



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL
OVINO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario Zootecnista

Autora:

Tarco Maigua Lissette Estefania

Tutor:

MVZ. Mg. Beltrán Romero Cristian Fernando

Latacunga – Ecuador

Agosto 2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **TARCO MAIGUA LISSETTE ESTEFANIA** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “**CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL OVINO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”, siendo **MVZ. Mg. BELTRÁN ROMERO CRISTIAN FERNANDO** 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.

.....
Tarco Maigua Lissette Estefania

C.I. 050349651-5

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 **TARCO MAIGUA LISSETTE ESTEFANIA**, identificada/o con **C.C. N° 050349651-5**, de estado civil **Soltera** y con domicilio en **Latacunga**, a quien en lo sucesivo se denominará **LA 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 **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL OVINO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Septiembre 2013- Agosto 2018

Aprobación HCD.- 18 de Abril del 2018

Tutor.- MVZ. Mg. Cristian Fernando Beltrán Romero

Tema: “CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL OVINO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

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

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

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

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

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 **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 9 días del mes de Agosto del 2018.

.....

Srta. Lissette Estefania Tarco Maigua

LA 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 OVINO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”, de **TARCO MAIGUA LISSETTE ESTEFANIA**, 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 Consejo Directivo 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

.....
Tutor

MVZ. Mg. Beltrán Romero Cristian Fernando

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; por cuanto, la postulante: **TARCO MAIGUA LISSETTE ESTEFANIA** con el título de Proyecto de Investigación: “**CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL OVINO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**” han 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, Agosto 2018

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

MV. PhD Edilberto Chacón Marcheco

CC: 175698569-1

Lector 2

MVZ. Mg Lascano Armas Paola Jael

CC: 050291724-8

Lector 3

MVZ. MSc. Juan Eduardo Sambache Tayupanta

CC: 172179675-1

AGRADECIMIENTO

Doy gracias en primer lugar a Dios por cuidarme y protegerme durante toda la trayectoria de mi carrera y por darme salud, responsabilidad, perseverancia y sabiduría para poder culminar un peldaño más de mis metas.

A mis padres hermano/as agradezco por estar siempre a mi lado brindándome su paciencia, dedicación y sobre todo su apoyo incondicional que tuvieron durante toda mi carrera, por sus consejos que me ayudaron a tomar las mejores decisiones a lo largo de mi vida.

A las autoridades y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de manera especial a mi tutor de tesis MVZ. Mg. Cristian Beltrán por los conocimientos impartidos, eso permitió culminar con éxito mi trabajo de investigación. Finalmente un agradecimiento a todos mis compañeros y amigos quienes durante todo este tiempo de estudio supieron demostrar su compañerismo y lealtad en el transcurso de mi carrera.

Lissette Estefania Tarco Maigua

DEDICATORIA

A dios por haberme guiado durante toda la trayectoria de mi carrera y haberme dado la fuerza y sabiduría para lograr mi meta deseada.

A mis padres hermano/as por haberme apoyado con sus consejos y buenos deseos durante toda mi vida universitaria siendo los pilares fundamentales en mi vida.

A todas las personas cercanas que estuvieron para brindarme su apoyo incondicional siempre alentándome a seguir adelante para poder alcanzar las metas propuestas en mi vida.

Lissette Estefania Tarco Maigua

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

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

Autor: Tarco Maigua Lissette Estefania

RESUMEN

El ovino criollo es un animal pequeño, rustico poco productivo y de fácil adaptabilidad al medio con características de gran valor para los pequeños productores. La presente investigación se realizó en los cantones de Pujilí y Saquisilí ubicados en la provincia de Cotopaxi, se trabajó con una población de 30 ovinos criollos seleccionados en las comunidades de Guayama, Jatumpamba, Chami, Michacalá, Cruscucho, Troya y Fucungo. El objetivo de la investigación fue caracterizar el perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo Ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi seleccionando ovinos con características propias de ser criollo. La metodología consistió en realizar la ubicación de los lugares con mayor población de ovinos criollos en la Provincia de Cotopaxi, se tomaron muestras de sangre mediante una adecuada sujeción del animal y técnica de punción de la vena yugular depositando las muestras en tubos vacutainer con y sin anticoagulante así identificando la muestra para su respectivo transporte al Laboratorio Clínico San “Francisco”. Mediante los exámenes de laboratorio se estableció los valores referenciales de las variables del hemograma y bioquímica sanguínea para el análisis de los datos se desarrolló la estadística descriptiva en Excel y el análisis de varianza estableciendo la prueba de Tukey al 5 % mediante el programa estadístico Infostad. Los resultados manifiestan que los valores del hemograma y bioquímica sanguínea de los ovinos criollos se encuentran en los parámetros normales de acuerdo a los valores referenciales de dichos autores. Los valores entre machos y hembras estadísticamente no presentan significancia describiendo que el sexo no influye entre los valores entre machos y hembras. Se presentó significancia en la variable de plaquetas esto puede ser por condiciones fisiológicas, cambios ambientales o alimentación.

Palabras clave: hematología, bioquímico, ovino criollo, valores referenciales.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

Theme: “CHARACTERIZATION OF THE HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROFILE OF ECUADORIAN CREOLE OVINE IN THE COTOPAXI PROVINCE”

Author: Tarco Maigua Lissette Estefania

ABSTRACT

The creole ovine is a small animal, rustic little productive and easy adaptability to the habitat with characteristics of great value for small producers. The present research has been made in the cantons of Pujilí and Saquisilí located in the Cotopaxi province, where a population of 30 selected Creole ovine was studied in the communities of Guayama, Jatumpamba, Chami, Michacalá, Cruscucho, Troya and Fucungo. The objective of the research was to characterize the hematological and biochemical profile of the creole Ecuadorian ovine in the Cotopaxi province selecting sheep with their own characteristics to be Creole. The methodology consisted of locating the places with the largest population of Creole sheep in the Cotopaxi province, blood samples were taken through an adequate subsection of the animal and puncture technique of the jugular vein depositing the samples in vacutainer tubes with and without anticoagulant thus identifying the sample for its respective transport to the San Francisco Clinical Laboratory. Through of the laboratory examinations, there were established the referential values of the variables of the hemogram and blood biochemistry for the analysis of the data the descriptive statistics was developed in Excel and the analysis of variance establishing the Tukey test the 5 % through the statistical program Infostad. The results show that the values of the hemogram and blood biochemistry of the Creoles sheep are in the normal parameters according with the referential values of said authors. The values between males and females statistically have no significance, describing that sex does not influence the values of males and females. It was presented significance in the variable of platelets this can be by physiological conditions, environmental changes or feeding.

Keywords: hematology, biochemistry, creole ovine, reference values.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

PORTADA	i
---------------	---

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE PRELIMINARES	xi
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE CUADROS	xvii

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5. PROBLEMÁTICA.....	4
6. OBJETIVOS.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
8.1 Historia del ovino criollo	7
8.2 Distribución del ovino criollo en Ecuador y Cotopaxi	8
8.3 Ovino criollo	8
8.4 Clasificación zoológica de los ovinos.....	9
8.5 Características raciales.....	9
8.5.1 Características productivas.....	10
8.5.1.1 Características de la Lana	10
8.5.1.2 Cualidades y aptitudes	10
8.6 Parámetros hematológicos	11
8.6.1 Eritrograma.....	11
8.6.1.1 Hematocrito	11
8.6.1.2 Hemoglobina.....	12
8.6.1.3 Eritrocitos (Glóbulos rojos o Hematíes)	12
8.6.1.4 Volumen Globular Medio (VGM).....	13
8.6.1.5 Hemoglobina corpuscular medio (MCH)	13

8.6.1.6	Concentración de hemoglobina globular media (CGMH).....	13
8.6.1.7	Plaquetas	13
8.6.2	Serie leucocitaria	14
8.6.2.1	Leucocitos	14
8.6.2.2	Neutrófilos	14
8.6.2.3	N. Bandas.....	15
8.6.2.4	Linfocitos	15
8.6.2.5	Monocitos	15
8.6.2.6	Eosinófilos	16
8.6.2.7	Basófilos	16
8.6.3	Parámetros bioquímicos séricos	16
8.6.3.1	Glucosa	16
8.6.3.2	Urea.....	17
8.6.3.3	Nitrógeno ureico sanguíneo (BUN).....	17
8.6.3.4	Creatinina.....	17
8.6.3.5	Aspartato aminotransferasa (AST)	18
8.6.3.6	Alanina aminotransferasa (ALT)	18
8.6.3.7	Proteínas totales	19
8.6.3.8	Calcio.....	19
8.6.3.9	Fosforo	19
8.6.3.10	Potasio.....	20
9.	VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS	20
10.	METODOLOGÍA	20
10.1	Localización.....	20
10.1.1	Ubicación geográfica de la Provincia de Cotopaxi	21

10.1.2	Ubicación del ovino criollo en la provincia de Cotopaxi	21
10.2	Variables evaluadas	22
10.3	Unidad experimental.....	22
10.4	Análisis estadístico	23
10.5	Toma de muestra.....	23
10.5.1	Materiales	24
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	25
11.1	Evaluación hematológica y bioquímica.....	25
11.1.1	Análisis de la serie roja.....	25
11.1.2	Análisis leucocitario	27
11.1.3	Análisis bioquímico.....	28
11.2	Ubicación geográfica	30
11.3	Evaluación del hematocrito y bioquímica según el sexo	32
11.3.1	Análisis de serie roja según sexo.....	32
11.3.2	Análisis de leucocitario según el sexo.....	33
11.3.3	Análisis bioquímico según el sexo	34
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS	35
12.1	Impacto técnico.....	35
12.2	Impacto Social	35
12.3	Impacto ambiental.....	35
13.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	36
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
14.1	CONCLUSIONES	37
14.2	RECOMENDACIONES.....	37
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	38
16.	ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de Traducción	44
Anexo 2. Hoja de vida del Tutor de Titulación	45
Anexo 3. Hoja de vida del autor del proyecto	47
Anexo 4. Georreferenciación de los ovinos criollos estudiados	48
Anexo 5. Coordenadas UTM ovinos criollos	49
Anexo 6. Materiales para la toma de muestras de sangre en ovinos criollos.....	50
Anexo 7. Ovinos criollos de la provincia de Cotopaxi	50
Anexo 8. Sujeción del ovino e identificación de la vena.....	51
Anexo 9. Obtención de la muestra de sangre e identificación	51
Anexo 10. Envío de muestras de sangre al laboratorio.....	51
Anexo 11. Pruebas de laboratorio del hemograma y bioquímica sanguínea en ovinos criollos	52
Anexo 12. Resultados del hemograma en ovinos criollos	53
Anexo 13. Resultados relativos en ovinos criollos	54
Anexo 14. Resultados absolutos en ovinos criollos.....	55
Anexo 15. Resultados de la bioquímica sanguínea del ovino criollo	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y tareas por objetivos	6
Tabla 2 Variables hematológicas de los ovinos criollos en la Provincia de Cotopaxi.	25
Tabla 3 Variables relativos y absolutos de los ovinos criollos en la Provincia de Cotopaxi.....	27
Tabla 4 Variables bioquímicas de los ovinos criollos en la Provincia de Cotopaxi.	29
Tabla 5 Variables hematológicas de los ovinos criollos según el sexo en la Provincia de Cotopaxi. 32	
Tabla 6 Variables relativos y absolutos de los ovinos criollos según el sexo en la Provincia de Cotopaxi.....	33
Tabla 7 Variables bioquímicas de los ovinos criollos según el sexo en la Provincia de Cotopaxi.. 34	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica de la Provincia de Cotopaxi	21
Figura 2 Mapeo de las principales comunidades de Cotopaxi donde se ubicó ovinos criollos .	21
Figura 3 Mapeo de las principales comunidades de Cotopaxi donde se ubicó ovinos criollos.	31
Figura 4 Mapeo de las principales comunidades de Cotopaxi donde se ubicó ovinos criollos.	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación zoológica de los ovinos	9
---	---

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi.

Fecha de inicio: Octubre del 2017

Fecha de finalización: Agosto del 2018

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Conservación de Recursos Zoogenéticos Locales de la Zona 3 del Ecuador, incrementando su valor de uso y aporte a la soberanía alimentaria.

Equipo de Trabajo:

Tarco Maigua Lissette Estefania (Anexo 3)

Mvz. Mg. Beltrán Romero Cristian Fernando (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. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El ovino criollo es un animal pequeño, rustico poco productivo y de fácil adaptabilidad al medio con características de gran valor para los pequeños productores. La presente investigación se realizó en los cantones de Pujilí y Saquisilí ubicados en la provincia de Cotopaxi, se trabajó con una población de 30 ovinos criollos seleccionados en las comunidades de Guayama, Jatumpamba, Chami, Michacalá, Cruscucho, Troya y Fucungo. El objetivo de la investigación fue caracterizar el perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo Ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi seleccionando ovinos con características propias de ser criollo. La metodología consistió en realizar la ubicación de los lugares con mayor población de ovinos criollos en la Provincia de Cotopaxi, se tomaron muestras de sangre mediante una adecuada sujeción del animal y técnica de punción de la vena yugular depositando las muestras en tubos vacutainer con y sin anticoagulante así identificando la muestra para su respectivo transporte al Laboratorio Clínico San “Francisco”. Mediante los exámenes de laboratorio se estableció los valores referenciales de las variables del hemograma y bioquímica sanguínea para el análisis de los datos se desarrolló la estadística descriptiva en Excel y el análisis de varianza estableciendo la prueba de Tukey al 5 % mediante el programa estadístico Infostad. Los resultados manifiestan que los valores del hemograma y bioquímica sanguínea de los ovinos criollos se encuentran en los parámetros normales de acuerdo a los valores referenciales de dichos autores. Los valores entre machos y hembras estadísticamente no presentan significancia describiendo que el sexo no influye entre los valores entre machos y hembras. Se presentó significancia en la variable de plaquetas esto puede ser por condiciones fisiológicas, cambios ambientales o alimentación.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación busca describir información sobre los valores del perfil hematológico y bioquímico de especies autóctonas o criollas del Ecuador, en el presente caso del ovino criollo; información que es mínima por no decir nula en nuestro país y considerando que los parámetros en estudio permiten determinar la salud, bienestar y estado nutricional del animal, como también conocer la interacción en las diferentes etapas fisiológicas y ambientales, según su ubicación permitirá mejorar la gestión técnica y sanitaria de la producción ovina (Arévalo, 2005).

Tomando en cuenta que un alto número de pobladores no conocen sobre la conservación y protección de los recursos zoogenéticos y la importancia que tiene en el futuro considerando que una de las ventajas del ovino criollo es su rusticidad a la alimentación, al manejo y al medio conservando estas características importantes para el beneficio de los pequeños productores a nivel económico, social y ecológico (García y Arsenio, 2007).

El Primer Informe realizado por la República del Ecuador, relaciona temas de pérdida de recursos zoogenéticos asociados a la demandas selectivas del mercado y las opciones de cruzamiento con razas mejoradas, que han llevado al abandono de especies nativas y razas criollas y la pérdida de diversidad genética pierde la capacidad para mantener y mejorar la producción pecuaria y la agricultura sostenible porque el productor siente la necesidad de alcanzar un mejor nivel de vida participando en proyectos de mejoramiento ovino (Müller y Gelman, 1981).

Mediante este proyecto de investigación se busca tener una fuente de información y conocer los principales valores del perfil hematológico y bioquímico que son imprescindibles para una buena gestión técnica de la explotación como sanitaria y tener la capacidad de diagnosticar posibles enfermedades que amenacen su población (Arévalo, 2005).

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Directos

- Los productores de los cantones de Saquisilí y Pujilí, dedicados a la crianza y explotación de ovinos.
- El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

Indirectos

- Colectividad de la provincia de Cotopaxi que consume la carne de ovino.
- Médicos veterinarios, quienes con los resultados pueden tener más información para clínica.

5. PROBLEMÁTICA

La ovino cultura moderna ha permitido que en un corto tiempo se vaya perdiendo el ovino criollo por ser un animal con características no rentables, los campesinos sienten la necesidad de mejorar su nivel de vida a través de proyectos de mejoramiento ovino por lo tanto generando una pérdida de variabilidad de ovinos que por largos tiempos formaron grandes rebaños (CEAS, 2003).

En América Latina se ha encontrado estudios relevantes sobre la población del ovino criollo como en el Perú en la comunidad del Cusco y Puno tienen una población de 15,486.000 cabezas (Delgado y Gómez, 2005). Por otro lado la producción ovina en Colombia se caracteriza por la utilización de razas criollas y cruzamientos, posee un total de 2.180.000 animales principalmente criollos (Ocampo, 2014).

En la Argentina los ovinos criollos han contribuido de manera sostenida al desarrollo económico. En cuanto a su número actual conforman la tercera agrupación racial 7,6% del total nacional esto es debido a los mejoramientos genéticos (Peña et al., 2017). En Venezuela sólo quedan 50.000 ovejas que podrían ser consideradas como Criollas, localizadas en las zonas semiáridas (Müller y Gelman, 1981). En Bolivia la población de ovinos es de 8.877.5100 cabezas y el departamento de La Paz cuenta con 3.169.150 cabezas, distribuidas en el Altiplano Sur, Central y Norte solo el 90% son criollas debido a programas de mejoramiento (Isidro, 2015).

En el Ecuador la explotación ovina es una de las principales actividades que genera recursos económicos a los campesinos son manejadas por los mismos y no se considera una especie comercial. La producción ovina en nuestro país según datos del Censo Nacional Agropecuario del 2003 realizados por el "INEC" mencionan mayor población de ovinos criollos, seguidos de mestizos y puros de la población total el 97% se encuentran en la Sierra y el 80% con los campesinos. Chimborazo es una de las provincias con mayor tenencia de ovinos criollos 310.750, 17,764 mestizos y 101 ovinos pura sangre. Alausí posee 51.677 ovinos criollos ,4758 son mestizos y apenas 6 animales pura sangre (Delgado y Nogales, 2009).

Según el III censo nacional agropecuario del 2016 se reporta un total de 1`052.891 ovinos criollos por el número de UPAs. A nivel nacional en el año 2013 Chimborazo ocupa el primer lugar en producción ovina con una existencia de 293.512 ovinos, equivalente al 39,69%.

Por mucho tiempo el ovino criollo ha sido desplazado a planos secundarios y se ha disminuido por la introducción de nuevas razas ovinas así mejorando la calidad genética de los mismos también por la falta de interés de proteger y conservar las razas autóctonas.

En la provincia de Cotopaxi en el III censo nacional agropecuario del 2016 se encuentra un total de 202.584 ovinos criollos por el número de UPAs existentes en la provincia y en el 2013 hay una población de 193.608 ovinos entre criollos y mestizos equivalente al 26,18% del total nacional. En el Cantón de Pujilí la tenencia de ganado ovino es un promedio de 30 hasta 200 especies por familia según el estudio realizado, en la parroquia de Zumbahua existen 4.600 ovejas aproximadamente predominando la raza criolla los campesinos para aumentar su economía han introducido nuevas razas para el mejoramiento ovino así reduciendo la población del ovino criollo. Tomado en cuenta que en los últimos años va disminuyendo la población del ovino criollo y por parte de los productores que desean mejorar sus hatos en cada explotación productiva (ESPAC, 2016).

6. OBJETIVOS:

Objetivo General

- Caracterizar el perfil hematológico y bioquímico del ovino Criollo Ecuatoriano de la Provincia de Cotopaxi para la contribución a su conservación y mejora genética.

Objetivos Específicos

- Describir los parámetros hematológicos y bioquímicos del ovino Criollo Ecuatoriano.
- Determinar la ubicación geográfica de los ovinos criollos en la provincia de Cotopaxi mediante un GPS a fin de establecer un mapa de ubicación.
- Evaluar el factor sexo sobre los parámetros hematológicos y bioquímicos del ovino criollo Ecuatoriano.

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

Tabla 1 Actividades y tareas por objetivos

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
Describir los parámetros hematológicos y bioquímicos del ovino criollo Ecuatoriano.	Toma de muestras de sangre en los ovinos criollos.	Extracción de la sangre aplicando la técnica adecuada.	Se realizó una adecuada sujeción del ovino para extraer la muestra.
	Se recolecto información requerida de cada muestra de ovino.	Identifique las muestras hematológicas y bioquímicas.	Para la recolección de las muestras se utilizó tubos vacutainer de tapa lila y roja.
	Se envió las muestras al laboratorio para su respectivo análisis.	Evitar que las muestras se dañen y obtención de los valores hematológicos y bioquímicos.	Se identificó el transporte y laboratorio. Se evaluó el perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo.
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
Determinar la ubicación geográfica de los ovinos criollos en la provincia de Cotopaxi mediante un GPS a fin de establecer un mapa de ubicación.	Se ubicó los principales lugares donde habitan los ovinos criollos en la provincia de Cotopaxi.	Se obtuvo las coordenadas geográficas del lugar a estudio y se realizó un mapa.	Se procedió a realizar un registro de datos para cada lugar donde se encuentran ubicados los ovinos criollos en la provincia de Cotopaxi.

Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
Evaluar el factor sexo sobre los parámetros hematológicos y bioquímicos del ovino criollo Ecuatoriano.	Se verifico los valores hemáticos y bioquímicos que se van a utilizar para la interpretación de resultados.	Análisis descriptivo de cada examen.	En cada examen de hemograma y bioquímica se aplicó un análisis estadístico mediante el programa Infostad.

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Historia del ovino criollo

La oveja doméstica (*Ovis Aries*) se originó en Europa y en las regiones frías de Asia, y descende de los animales del grupo de los antílopes de la era prehistórica. El ganado ovino se domesticó y se explotó de formas diferentes, desde hace más de diez mil años. La oveja fue traída a América en los años 1500. Al principio se desarrolló en tierras fértiles y posteriormente en regiones áridas y semiáridas (García y Arsenio, 2007).

Desde el año 1548 hasta 1812 se trajeron a Nicaragua, desde España, ovejas de la raza Churra y Merina, razas de aptitud cárnica y lechera, respectivamente. Estas ovejas se adaptaron bien, se mezclaron entre ellas dando origen a la oveja criolla (Curi, 2012).

Estas ovejas representan un alto porcentaje (20–90 por ciento) de las ovejas en Guatemala, México, Nicaragua, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El vellón es largo no excede del kg/año y muchas veces es de varios colores o negro. Los mayores méritos del criollo son su robustez, su adaptación al accidentado terreno montañoso y su longevidad (Müller y Gelman, 1981).

Estas ovejas criollas tienen la característica de rusticidad, adaptabilidad, pero una muy pobre producción de lana gruesa y casi nula producción de carne, pero constituye al momento el 90% del inventario ovino nacional y que está a cargo de las comunidades campesinas e indígenas más pobres del país que se hallan ubicadas en la sierra principalmente en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi, Bolívar, Tungurahua, Pichincha, etc. Asociación Nacional de Criadores de Ovejas (ANCO, 2005).

8.2 Distribución del ovino criollo en Ecuador y Cotopaxi

En el Ecuador existen 1,127.468 cabezas de ganado ovino distribuidos en ovinos criollos con un total de 1'052.891 por el número de UPAs que existen en nuestro país que se dedican a la producción de ovejas es de 179.992, las cuales van desde 1ha hasta más de 200ha .La población aproximada de ganado ovino criollo en la provincia de Cotopaxi se encuentra en un total de 202.584 ovinos criollos por el número de UPAs existentes en la provincia y se toma en cuenta que un 98% de la población ovina se encuentra en la región Sierra y el 80% en manos campesinas y pequeños productores (MAGAP, 2016).

8.3 Ovino criollo

La oveja criolla se conoce como el mestizaje de varias razas procedentes de la península Ibérica que fueron introducidos en América y tienen caracteres propios como lana tosca (burda) y de mala calidad, son de tamaño pequeño, magro, temperamento activo, pesando los machos de 30 a 35 Kg y las hembras de 20 a 30 Kg. Esta oveja es un ganado rústico, poco productivo y de fácil adaptabilidad al medio (Vicanqui y Díaz, 2013).

Tiene una prolificidad de 1 a 1.33 corderos por parto, según la época del año. El porcentaje de partos sencillos es del 95 %, el de partos dobles: 5 % y el de partos triples: menos de 1%. Los machos están provistos de cuernos. El color de la capa es variado (Manobanda, 2015).

Así mismo indica que estos animales son saludables, longevos, de buena constitución, de vista descubierta, prolíficos y buenas madres. Son menos torpes que sus congéneres de otras razas. Se hacen muy familiares y mansos con el buen trato (Arévalo, 2005).

8.4 Clasificación zoológica de los ovinos

De acuerdo a Morales (2004) la clasificación de los ovinos dentro del reino animal es la siguiente:

Cuadro 1. Clasificación zoológica de los ovinos

Reino	Animal
Subreino	Vertebrados
Clase	Mammalia (mamíferos)
Orden	Artiodactyla
Suborden	Rumiantes
Familia	Bovidae
Subfamilia	Caprinae
Género	Ovis
Especie	Aries

Fuente: (Morales, 2004)

8.5 Características raciales

De acuerdo a Muñoz y Dikson (2005) las características raciales de los ovinos criollos son:

Cara: Limpia llena de pelos de varios colores.

Mucosa: Varios colores, pigmentada.

Orejas: Pequeñas y cubiertas de pelos.

Cuernos: Pueden presentar un par de cuernos en diferentes direcciones, los machos y en las hembras pueden o no tener cuernos.

Pezuñas: Variadas, principalmente pigmentadas.

Piel: Gruesa, **peso adulto:** 20 - 35 kg

Diámetro del vellón: 45.6 micras

Largo de la mecha: 12.8 cm

8.5.1 Características productivas

Épocas de reproducción: Ovinos criollos y de pelo, casi en cualquier período del año.

Duración del ciclo estral: 15 a 18 días.

Período de gestación: Aproximadamente 150 días.

Número de crías por parto Ovinos criollos: 1

Edad en el momento del destete: 90 a 120 días

Peso animales adultos Ovino Criollo: 20-35 Kg.

Rendimiento en canal Aproximadamente: 50 a 55 %

Rendimiento en leche: 0.5 a 1.5 litros de leche/día

Rendimiento en lana: Ovino Criollo 0,7 a 1,5 Kg (Chalán, 2007)

8.5.1.1 Características de la Lana

Origen: Es una fibra natural que se extrae mediante esquilado.

Propiedades: Es resistente elástica y flexible, su capacidad de conservación térmica le configura un adecuado poder aislante cuenta con gran capacidad de absorción de humedad y se registra una buena elasticidad. Producen lana liviana formada por una mezcla de pelos largos y gruesos con lanilla corta y fina (Gallardo, 2013).

8.5.1.2 Cualidades y aptitudes

Su elevada rusticidad y su capacidad de adaptación a las difíciles regiones en las que se explota son destacables. Su capacidad le permite aprovechar eficientemente la vegetación dominante de gramíneas duras y bosque xerófilo (Delgado y Gómez, 2005).

8.6 Parámetros hematológicos

La hematología es una ciencia médica que se encarga del estudio de la sangre y sus elementos formes como la cantidad de glóbulos rojos, glóbulos blancos, hemoglobina, hematocrito, plaquetas, procedencia, morfología y las patologías propias de la sangre o de los órganos hematopoyéticos (médula ósea, ganglios linfáticos, bazo, etc.).Estudia el diagnóstico, tratamiento, pronóstico y prevención de las enfermedades del tejido sanguíneo y los órganos donde se produce el mismo Ulloa et al. (2017).

Los parámetros hematológicos considerados de mayor interés en el ovino criollo son:

8.6.1 Eritrograma

El eritrograma es la primera parte del hemograma. Es el estudio de los glóbulos rojos, o sea, de los hematíes, también llamados de eritrocitos.

8.6.1.1 Hematocrito

El hematocrito mide la cantidad de sangre compuesta por glóbulos rojos. Los glóbulos rojos contienen una proteína llamada hemoglobina que transporta oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo. Tener niveles del hematocrito demasiado altos o bajos puede indicar un problema de la sangre, deshidratación u otras condiciones médicas. Los valores normales de hematocrito o volumen globular en ovinos esta entre 27 a 45% (Cruz, 2012).

Hay variaciones normales o fisiológicas del hematocrito. Como regla general los animales jóvenes tienen valores más bajos que los adolescentes y los jóvenes de la misma especie. En los recién nacidos el hematocrito es alto; en los animales seniles es bajo (Hack y Couto, 2010).

Las hembras tienen un hematocrito ligeramente menor; en grandes altitudes el hematocrito se acrecienta. El estrés aumenta el hematocrito debido a la contracción del bazo y toda deshidratación eleva el hematocrito (Hack y Couto, 2010).

8.6.1.2 Hemoglobina

La hemoglobina (HB) es una proteína globular, que está presente en altas concentraciones en los 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. Los valores normales son entre 8 g/dl y 16g/dl (Arredondo, 2008).

La función principal de la hemoglobina es recoger el oxígeno de los alvéolos pulmonares y llevarlo hacia los tejidos y a su vez recoger el CO₂ producido y llevarlo de nuevo hacia los pulmones para ser liberado y volver a captar el O₂. El CO₂ que no sea transportado por la Hb irá disuelto en el plasma en forma de bicarbonato Casado et al. (2012).

8.6.1.3 Eritrocitos (Glóbulos rojos o Hematíes)

Los eritrocitos o glóbulos rojos son el tipo de células más abundantes en la sangre, junto con otros componentes sanguíneos importantes como el plasma, los glóbulos blancos y las plaquetas y se crean en la médula ósea a través de un proceso llamado eritropoyesis, antes de ser liberados en el torrente sanguíneo (Cajal, 2016).

El eritrocito no tiene núcleo y el citoplasma es rojizo o rojizo –anaranjado. La palidez central es debida a la forma discooidal bicóncava de las células. La palidez central es el área de coloración más clara en el centro de la célula debida a una estrecha asociación de las membranas en esa parte, los eritrocitos de las ovejas son de tamaño muy pequeño, su palidez central es limitada, tiene una ligera variación de tamaño y forma en las células (Hurtado et al., 2010).

La función de los eritrocitos es transportar oxígeno y dióxido de carbono esta función está relacionada con la hemoglobina y los eritrocitos llevan el oxígeno de los pulmones a los tejidos y el dióxido de carbono en sentido inverso y su promedio de vida en los ovinos es de 125 a 150 días (Núñez y Bouda, 2007). Los eritrocitos en los animales mamíferos no contienen ARN y DAN se componen de 65 % de agua ,33% de hemoglobina y de enzimas, coenzimas, carbohidratos y diversos minerales. El valor normal del eritrocito es de 5'530.000 – 12'490.000 mm³ (Núñez y Bouda, 2007).

8.6.1.4 Volumen Globular Medio (VGM)

Mide el tamaño de los eritrocitos y se calcula por la relación entre el hematocrito y el recuento de eritrocitos, su valor se expresa en fentolitros (fl) y este parámetro varia conforme al tamaño celular y con la especie. Permite identificar macrocitosis, microcitosis o normocitosis en la muestra. El VGM es un parámetro estable en el tiempo con un valor de 28– 40fL (Cajal, 2016) .

8.6.1.5 Hemoglobina corpuscular medio (MCH)

Es la cantidad de Hgb por célula. Se obtiene de la relación entre la cifra de Hgb (g/dl) y el número de eritrocitos por microlitro; su valor se expresa en picogramos (pg). Este resultado es de gran utilidad como prueba presuntiva de deficiencia de hierro, clasifica los eritrocitos como normocrómicos o hipocrómicos. En ovinos el valor normal es de 9 – 13.0 pg (Alvarado y Patiño, 2017).

8.6.1.6 Concentración de hemoglobina globular media (CGMH)

La hemoglobina corpuscular media indica la concentración promedio de hemoglobina en los eritrocitos, expresado de otra manera se diría que mide el volumen de la masa de eritrocitos que corresponde a la hemoglobina. Entonces una CGMH disminuida se denomina hipocromasia e indica que, en promedio, los eritrocitos contienen menos hemoglobina por medida de volumen; y una CGMH aumentada se denomina hipercromasia que es la pérdida de volumen celular. En ovinos el valor normal es de 31.0 – 34.0 g/dL (Alvarado y Patiño, 2017).

8.6.1.7 Plaquetas

Las plaquetas son células enucleadas de 1–2 μ m de tamaño, generadas en la médula ósea por fragmentación de los bordes de los megacariocitos, que se acumulan en el lugar donde el endotelio está disfuncional o dañado dentro de la pared arterial, lo que inicia la formación del trombo (López A. , 2013). Las plaquetas circulantes simulan un disco oblongo; son fragmentos anucleados presentes en la médula ósea, que sólo contienen algunas mitocondrias, glucógeno y gránulos específicos importantes para la coagulación.

Las alteraciones numéricas de las plaquetas se pueden evaluar considerando el volumen plaquetario medio: uno elevado traduce una proliferación acelerada en la médula ósea. Los valores normales son entre $250.000 - 750.000 \text{mm}^3$ (López S. , 2016).

8.6.2 Serie leucocitaria

8.6.2.1 Leucocitos

Los leucocitos son las células encargadas de proteger al organismo contra las infecciones. Si un virus, bacteria u otro microbio penetra dentro del organismo, los leucocitos se organizan para atacarlo y destruirlo. La presencia de una infección normalmente altera el número total de leucocitos (Ramírez L. , 2006)

Los leucocitos tienen su origen en la médula ósea, se encuentran en tránsito por la sangre y ejercen su función en los espacios tisulares. Se dividen en dos categorías fundamentales, según actúen como defensa específica con función inmunitaria (linfocitos) o con una función de endocitosis inespecífica monocitos y granulocitos (Flores, 2011).

Estos últimos se diferencian por sus apetencias tintoriales en neutrófilos, eosinófilos y basófilos. Los distintos tipos de leucocitos se encuentran en la sangre periférica en concentraciones diferentes y sólo relativamente constantes, por equilibrio dinámico entre los que llegan, se incorporan y abandonan la circulación. Los valores normales son entre $3.820 - 12.000 \text{mm}^3$ (Flores, 2011).

8.6.2.2 Neutrófilos

Los neutrófilos son importantes en el sistema inmune innato, constituyendo la primera línea de defensa del organismo. Elimina patógenos mediante fagocitosis o secreción de antimicrobianos, los neutrófilos pueden capturar y matar microorganismos a través de la producción de estructuras extracelulares compuestas de ADN y proteínas antimicrobianas (Camicia, 2013). Se forman en la médula mediante un proceso de división celular, diferenciación y maduración, desde los mieloblastos, hasta los neutrófilos en banda y por último los segmentados, que son células post-mitóticas y funcionales. En los ovinos el valor normal es de $10.0 - 50.0 \%$ (Díz et al., 2002).

8.6.2.3 N. Bandas

Los neutrófilos en banda son los neutrófilos jóvenes. Cuando estamos infectados, la médula ósea aumenta rápidamente la producción de leucocitos y acaba por lanzar a la corriente sanguínea neutrófilos jóvenes recién producidos. La infección debe ser controlada rápidamente, por eso no hay que esperar a que esas células maduren antes de enviarlas al combate (Camicia, 2013).

Los neutrófilos en banda se parecen a los neutrófilos segmentados excepto en que los núcleos tienen forma de banda, clásicamente las membranas del núcleo son paralelas de manera que el núcleo tiene una anchura constante. Debido a que los neutrófilos en banda son un estado de diferenciación gradual hacia la forma de neutrófilo segmentado se puede presentar ligeras muescas nucleares. En los ovinos el valor normal es de 0 – 0.0 %. (Camicia, 2013)

8.6.2.4 Linfocitos

Los linfocitos surgen del mismo precursor de célula madre común como lo hacen el resto de las otras células de la médula ósea. Las diferenciaciones de linfocitos en la médula ósea no pueden reconocerse microscópicamente, pero existen dos tipos principales de linfocitos presentes en la sangre periférica: linfocitos B y T. Los valores normales son entre 40.0 – 75.0 % (Ramírez L. , 2006).

8.6.2.5 Monocitos

Los monocitos están ausentes o presentes en cantidades reducidas en la sangre periférica y son muy similares en todas las especies domésticas comunes.

Los monocitos son un tipo de glóbulo blanco presente en la sangre, son leucocitos de mayor tamaño que los normales, los cuales trabajan directamente con el sistema inmune para dar defensas al cuerpo y evitar ciertas bacterias y enfermedades. Esta célula se forma en la médula ósea, viviendo en ella durante 3 o 4 días, hasta que logra concentrarse en los tejidos sanguíneos y en ciertos órganos del cuerpo (Torrens, 2015).

Tienen un tamaño de 15 a 20 μ es decir que son más grandes que los neutrófilos. La cromatina nuclear tiene un aspecto finamente granular. El citoplasma es moderado de color azul-gris y generalmente tiene vacuolas. Los valores normales son entre 0.0 – 6.0 % (Hurtado et al., 2010).

8.6.2.6 Eosinófilos

Los eosinófilos están presentes en cantidades reducidas o ausentes en los animales sanos son similares en tamaño a los neutrófilos o ligeramente más grandes en los rumiantes los eosinófilos tienen pequeños gránulos redondos completamente uniformes que normalmente llenan el citoplasma. Los valores normales son entre 0.0 – 10.0 % (Martínez O. , 2014).

8.6.2.7 Basófilos

Los basófilos aparecen raramente en la sangre periférica de todas las especies domesticas comunes y son células inmunes que liberan mediadores químicos que pueden desencadenar los estornudos, picores y otros síntomas que acompañan las reacciones alérgicas. Los tres grupos de investigación muestran que actúan como las primeras células que presentan antígenos a las células T inexpertas. Los valores normales son entre 0.0 – 3. 0 % (Giménez, 2012).

8.6.3 Parámetros bioquímicos séricos

El análisis bioquímico de la sangre es una herramienta para establecer el diagnóstico y pronóstico de enfermedades. Además, revela información sobre la condición sanitaria de los ovinos, principalmente en casos de patologías que se manifiestan de manera subclínica y permite identificar respuestas fisiológicas a la gestación, lactancia, edad, raza, stress, deshidratación, hábitat y prácticas de manejo (Abalos et al., 2017).

8.6.3.1 Glucosa

La glucosa es el único azúcar que se encuentra en la sangre, fuente de energía de todas las células del organismo. Las concentraciones de glucosa en sangre se mantienen en un rango relativamente estrecho debido a factores como la toma y expulsión hepática y renal, eliminación por tejidos periféricos, influencia de las hormonas, etc. Los niveles normales de glucosa en suero sanguíneos son los siguientes: 50-80 mg/dl (Castañeda, 2010). El nivel de glucosa sanguínea refleja las condiciones nutricionales, emocionales y endocrinas del sujeto. Después de la comida aumenta "hiperglucemia alimentaria" en animales monogástricos, pero no en los rumiantes.

Durante la excitación aumenta probablemente como efecto de la liberación de norepinefrina. Por esta razón es costumbre obtener la sangre de individuos quietos, para determinar la "glucosa sanguínea en ayunas". La concentración de glucosa en los hematíes se aproxima a la concentración de glucosa en plasma en la mayoría de los monogástricos y rumiantes jóvenes (Zapata, 1999).

8.6.3.2 Urea

La urea es el principal producto de degradación del metabolismo de las proteínas. Se origina en el hígado a partir de productos de la división de las proteínas y se elimina en los riñones en un 90%. La cifra de urea está condicionada por la ingestión proteica y por el aumento del catabolismo, como en la fiebre y el estrés los valores reportados para ovejas son 15- 50 mg/dl (Pedrero, 2012).

8.6.3.3 Nitrógeno ureico sanguíneo (BUN)

Los niveles de BUN se utilizan para evaluar la función renal basada en la habilidad del riñón de remover desechos nitrogenados de la sangre en los animales sanos la urea es filtrada del plasma por el glomérulo renal. Alguna urea regresa a la sangre a través de los túbulos renales y si el riñón no está trabajando normalmente no se renueva suficiente urea del plasma, llevando está el aumento de los niveles de BUN. La sensibilidad y la especificidad del BUN como un indicador de enfermedad renal son bajas cuando se compara con otras pruebas (Mutis y Pérez, 2005).

La disminución en la concentración plasmática del BUN obedece a una menor producción, como en la insuficiencia hepática, dietas bajas en proteína o estados de inanición. El aumento en la excreción renal de urea puede producirse por un síndrome de poliuria-polidipsia de origen no renal. El rango normal es de 1.32 – 3.32 mmol/L (Fraile, 2014).

8.6.3.4 Creatinina

La creatinina es un producto de desecho que fabrican los músculos a un ritmo constante como parte de la actividad diaria. El torrente sanguíneo lleva la creatinina hacia los riñones, y se encargan de extraerla de la sangre durante la filtración y eliminación de la orina. Valor promedio de 1,2 a 1,9 mg/dl (Aceña, 2008).

La creatinina está en el cuerpo principalmente en forma de fosfato de alta energía. En los músculos es fuente de energía. En animales jóvenes de crecimiento se encuentra en mayores cantidades. La creatinina es una sustancia muy difusible y distribuida de manera uniforme en el agua corporal. Se elimina del plasma aproximadamente en la tasa de filtración glomerular. Al estudiar la excreción de creatinina, tiene valor el hecho de que los niveles séricos de creatinina casi no son afectados por la creatinina exógena de los alimentos, por la edad, el sexo, el ejercicio o la dieta. Por lo tanto los niveles elevados solamente se presentan cuando se altera la función renal (Reagan y Sanders, 2010).

8.6.3.5 Aspartato aminotransferasa (AST)

Es una enzima citosólica unida a las mitocondrias que cataliza la reacción responsable de la biosíntesis de aspartato a partir de los carbohidratos. Esta enzima se encuentra presente en diversos tejidos orgánicos, pero sobretodo en el hígado y en el músculo estriado. Tiene una vida media prolongada y su actividad en sangre puede tardar más de dos semanas en disminuir después de enfermedad hepática aguda (Didier, 2010).

La AST no es específica del hígado; Se encuentra en casi todos los tejidos, por ello es que su actividad sérica es elevada en la necrosis del músculo esquelético y en la necrosis hepatocelular; debe tenerse en cuenta que una elevación de la AST sérica no acompañada de elevación de ALT suele indicar necrosis muscular. El rango normal es de < 290 U/L.

8.6.3.6 Alanina aminotransferasa (ALT)

La ALT (alanina aminotransferasa) es una enzima citosólica específica del hepatocito. Su aumento detecta una inflamación o necrosis del hígado, y también se eleva en el shunt porto 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. El rango normal en ovinos es de < 42 U/L (Idme, 2015).

8.6.3.7 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.

Las proteínas son un constituyente muy importante de las células y los tejidos del cuerpo humano. Se componen de aminoácidos. Hay diferentes tipos de proteínas con diferentes funciones, son así proteínas los enzimas, algunas hormonas, la hemoglobina, el LDL (transportadora de colesterol), el fibrinógeno, el colágeno y las inmunoglobulinas Villa et al. (2014).

Las proteínas totales del suero se pueden separar en dos grandes grupos la Albúmina y las globulinas. La albúmina es la proteína de más concentración en la sangre. La albúmina transporta muchas moléculas pequeñas (bilirrubina, progesterona, y medicamentos), y tiene también la función de mantener la presión sanguínea ya que favorece la presión osmótica coloidal para mantener líquidos en el torrente sanguíneo y que no pasen a los tejidos, manteniendo un equilibrio. El rango normal en ovinos es de 60 – 80 g/L (Gutierrez, 2008).

8.6.3.8 Calcio

El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo animal, 98% se encuentra en huesos y dientes. Sus funciones son: permeabilidad de la membrana, contracciones musculares, función nerviosa, regulación cardíaca y actividad enzimática. Requiere de la vitamina D para su absorción activa. El rango normal en ovinos es de 2.30 – 2.90 mmol/L (Cruz, 2012).

8.6.3.9 Fosforo

El fosforo es un macro elemento esencial para el organismo animal, es el segundo mineral más abundante en el organismo, participando de la mayoría de las reacciones bioquímicas celulares, además de, junto con el calcio, constituye la materia básica de los huesos y dientes. Aproximadamente el 80–85 % del fósforo total corporal, se encuentra en el hueso, mientras que el 15–20 % está en tejidos blandos, como los músculos (Ramírez J. , 2014).

La absorción neta del fósforo es aproximadamente 60–70 % de la carga ingerida. Está absorción está disminuida por bajos niveles de Vitamina D, niveles altos de calcio y bajos de fósforo en la

dieta, y aumentada por bajos niveles dietarios de calcio, aumento de la acidez de la dieta, la hormona de crecimiento y la Vitamina D. El fósforo se excreta en saliva, heces (30–40 %) y orina (60–90 %). El 80–90 % del fósforo filtrado sufre reabsorción tubular. El rango normal en ovinos es de 1.30 – 2.40mmol/L (Ramírez J. , 2014).

8.6.3.10 Potasio

El Potasio es el catión más abundante que existe en el organismo. Su concentración sérica no es un buen reflejo del contenido total, ya que aproximadamente el 98 % del potasio corporal es intracelular, y solo el 1–2 % es extracelular. El Potasio sérico está gobernado por un balance externo existente entre su toma diaria y su eliminación diaria vía renal (Regulación Renal), y por un balance interno de redistribución entre los diferentes sectores hídricos del organismo (Regulación Extrarenal). El rango normal en ovinos es de 3.44 – 6.40mmol/L (Aceña, 2008).

9. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

Ho Mediante la toma de muestras de sangre se determinara el perfil hematológico y bioquímico del ovino Criollo Ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi.

Ha Mediante la toma de muestras de sangre no se determinara el perfil hematológico y bioquímico del ovino Criollo Ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi.

10. METODOLOGÍA

10.1 Localización

La presente investigación se desarrolló en la Provincia de Cotopaxi por falta de información de la ubicación de los ovinos criollos se realizó una exploración de todos los Cantones y parroquias de la misma obteniendo como ubicación las comunidades de Guayama, Jatumpamba, Chami, Michacala, Fucungo y Cruscucho del Cantón de Pujilí y Saquisilí de provincia de Cotopaxi en aquellas comunidades con mayor tenencia de ovinos para el estudio del perfil hematológico y bioquímico, encontrando ovinos criollos con las características necesarias para la elaboración del estudio.

10.1.1 Ubicación geográfica de la Provincia de Cotopaxi

La Provincia de Cotopaxi está localizada al centro-norte del Callejón Interandino de la República del Ecuador. Está encerrada al norte por el nudo de Tiopullo y al sur por el Nudo Igualata, ocupando la hoya del Patate.

Limita: Norte con la Provincia de Pichincha. Sur con la Provincia de Tungurahua y la Provincia de Bolívar. Este con la Provincia de Napo. Oeste con la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y la Provincia de Los Ríos

Figura 1 Ubicación geográfica de la Provincia de Cotopaxi

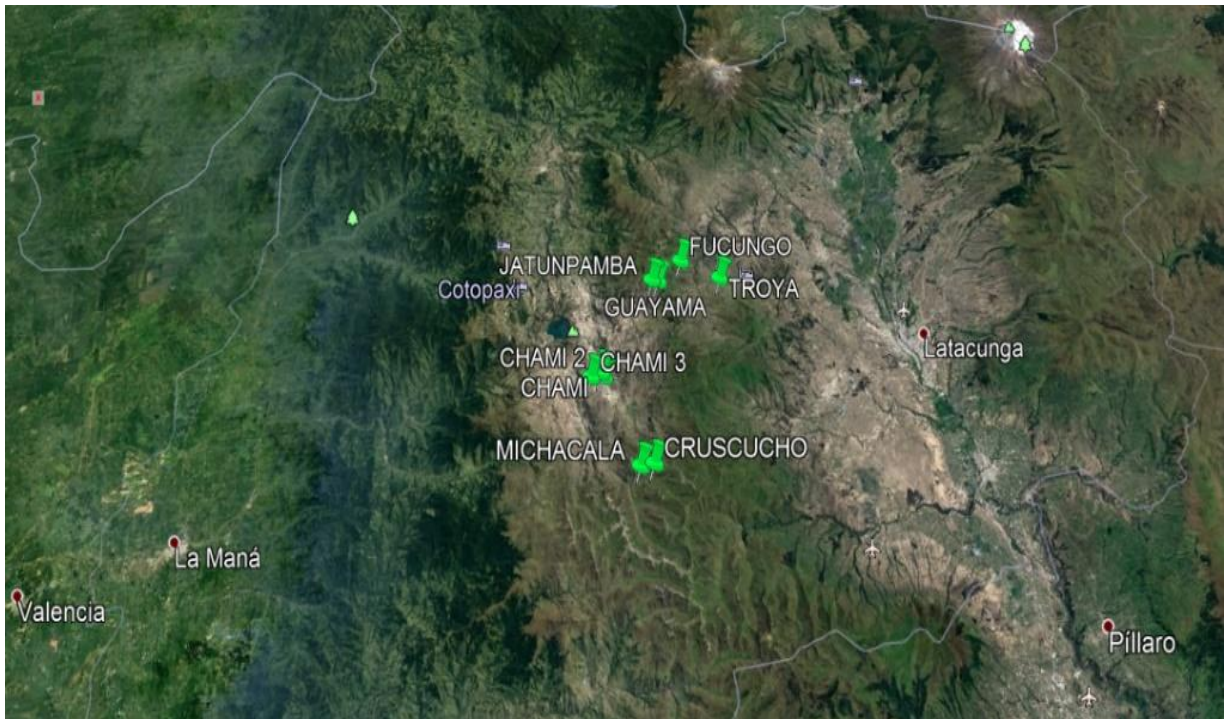


Fuente: (Martínez C., 2006)

10.1.2 Ubicación del ovino criollo en la provincia de Cotopaxi

Para el desarrollo de la investigación se ubicó los principales lugares con mayor población de ovinos criollos mediante un mapeo con el programa C7 GPS DADOS para la respectiva recolección de muestras de sangre. En las diferentes comunidades de Guayama, Jatumpamba, Chami, Michacala, Fucungo y Cruscucho del Cantón de Pujilí y Saquisilí de provincia de Cotopaxi.

Figura 2 Mapeo de las principales comunidades de Cotopaxi donde se ubicó ovinos criollos



Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

10.2 Variables evaluadas

Se realizó el hemograma a los animales en estudio registrando las siguientes variables: Hematocrito%, Hemoglobina g/dL, Eritrocitos mm³, VGM fL, MCH pg, CGMH g/dL, Plaquetas mm³, Neutrófilos%, N. Bandas%, Linfocitos%, Monocitos%, Eosinófilos%, Basófilos%, con la técnica manual y automatizada.

Se realizó la química sanguínea a los animales en estudio registrando las siguientes variables: Glucosa mmol/L, Urea mmol/L, BUN mmol/L, Creatinina umol/L, AST U/L, ALT U/L, Proteínas totales g/L, Calcio mmol/L, Fosforo mmol/L, Potasio mmol/L, con la técnica del método colorimétrico y cinético.

10.3 Unidad experimental

Para el desarrollo de la presente investigación se trabajó con una población de 30 ovinos criollos (28 hembras y 2 machos) seleccionados en las comunidades de Guayama, Jatumpamba, Chami, Michacala, Fucungo y Cruscucho que cumplieron con las características propias.

10.4 Análisis estadístico

Todos los valores del hemograma y la bioquímica sanguínea fueron introducidos en una base de datos de Microsoft Office Excel y luego en el programa Infostad para realizar el análisis estadístico.

Se realizó una estadística descriptiva considerando valores como media, desviación estándar, límite superior e inferior, error experimental y varianza. También se establecerán diferencias significativas entre el factor sexo, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) estableciendo la prueba de Tukey al 5 % mediante el programa estadístico Infostad.

10.5 Toma de muestra

La toma de muestras sanguíneas se realizó en 30 ovinos criollos previamente identificados con las características propias de ser criollo.

Sujeción del ovino: se sujetó al ovino y se dobló la cabeza, inclinando el cuerpo y se cruzó el brazo bajo el vientre del animal para buscar el miembro posterior que queda pegado en las piernas y así sujetando de la zanca. Una vez que está sujeta se levanta y se gira al mismo tiempo la cadera de la oveja para que pierda el equilibrio y caiga al suelo.

Una vez que caiga al suelo se jala las patas delanteras hacia arriba para enderezar al animal y al mismo tiempo se coloca detrás del mismo para recargar el dorso y la cabeza sobre las piernas. Es muy importante verificar que la oveja esté sentado en el suelo sobre la cadera de tal modo que no pueda apoyar los talones o zancas en el suelo.

Se realizó una partición en la lana, para exponer el área de piel limpia y antes de punzar la vena yugular se confirmó su localización y su funcionalidad mediante la aplicación de una presión digital por un momento hasta que se detecte la distensión así facilitando la visualización. Esto señala la posición de la vena.

Se realizó la desinfección de la zona exacta a la punción con una torunda de algodón con alcohol para identificar la vena y eliminar la contaminación macroscópica de la piel y la lana.

Con medidas antisépticas se extrajo 4 ml de sangre de la vena yugular usando una jeringa de 5ml, con aguja 22G x 1 1/4 en 30 ovinos criollos.

La sangre extraída se colocó en un: Tubos vacutainer tapa roja sin anticoagulante 3 ml y en el tubo tapa lila con EDTA de 1ml, retirando la aguja para evitar hemolisis. Para homogenizar la muestra con el anticoagulante se realizaron 20 movimientos de inversión.

Cada muestra fue rotulada con su respectiva información, número de muestra y sexo del ovino después se procedió a tomar la coordenada del lugar de investigación con la ayuda del programa C7 GPS DADOS y la respectiva foto del ovino que se realizó la toma de muestra.

Las muestras obtenidas se colocaron en un cooler a 4°C manteniéndolas en buenas condiciones para así poder trasladarlas hasta el Laboratorio Clínico “San Francisco” Veterinario a cargo de la Lic. María Lema, ubicado en la ciudad de Ambato.

10.5.1 Materiales

Los materiales y equipos de campo e insumos utilizados en la presente investigación se detallan a continuación:

- Jeringas de 5 ml con aguja 22G x 1 1/4
- Tubos Vacutainer con EDTA y sin EDTA
- Gradilla
- Algodón
- Alcohol
- Guantes
- Cooler
- Gel refrigerante
- Tinta para marcar a los ovinos
- Ovinos Criollos machos y hembras
- Recipiente para los desechos
- Cámara fotográfica
- Registros, esferográfico
- Overol
- Botas

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1 Evaluación hematológica y bioquímica

11.1.1 Análisis de la serie roja

Por existir una mínima información sobre los valores de referencia en el perfil hematológico y bioquímico en los ovinos criollos se realiza el presente estudio para aportar información a los grupos interesados por este tema y se toma en cuenta otros valores referenciales de ovinos para realizar la discusión.

Se utilizó estadística descriptiva para resumir la información empleando la media, desviación estándar, error experimental, varianza y se consideró significación estadística en el análisis de los resultados una $p < 0,05$.

Tabla 2

Variables hematológicas de los ovinos criollos en la Provincia de Cotopaxi.

VARIABLE	UNIDADES	VALOR REFERENCIAL	MEDIA	D.E	MAX	MIN	E.E.
Hematocrito	(%)	27 – 45	40,3	4,99	38,25	42,34	0,91
Hemoglobina	(g/dL)	8 - 16	12,89	1,68	10,84	14,93	0,31
Eritrocitos	(mm ³)	9 – 15	10,47	0,94	8,42	12,51	0,17
VGM	(fL)	28-40	38,39	2,39	36,35	40,44	0,44
MCH	(pg)	9 – 14	12,25	0,86	10,2	14,29	0,16
CGMH	(g/dL)	31.0 – 34.0	31,25	3,58	29,2	33,3	0,65
Plaquetas	(mm ³)	2-7 x10 ¹¹	0,39	0,15	-1,66	2,43	0,03

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

En la tabla 1 se describe los valores hematológicos de los ovinos criollos indicando datos relevantes de la estadística descriptiva como la media aritmética, desviación estándar, valores máximos, valores mínimos y el error experimental para cada variable del perfil hematológico.

El **Hematocrito** presenta un valor medio de 40,3 %, mientras la **Hemoglobina** 12,89 g/dl, en los **Eritrocitos** se presenta valores de 10,47 mm³, el **VGM** tiene un valor de 38,39fl, **MCH** 12,25pg, **CGMH** 31,25 g/dL y por ultimo las **plaquetas** un valor de 0,39 mm³.

Según Kanter (2000) estudio los perfiles hematológicos de ovinos bajo distintos sistemas productivos en Argentina evaluando las diferencias hematológicas en el sistema intensivo, semi-estabulado y suplementadas con grano. Dando como resultado valores de hematocrito en razas ovinas como el Merino 40,37 %, Romne y Marsh 46,90%, frisona 30,25%. Otro autor como Zapata (1999) describe valores referenciales del hematocrito en ovinos de 27 - 45 %. En el estudio se presenta un valor de 40,3% presentándose en los valores normales para el ovino criollo.

Evalúa el efecto de moxidectina sobre la carga parasitaria y el eritrograma en ovinos incluyendo la determinación de sus valores 30 días después del tratamiento el hematocrito es 36%, hemoglobina 12.5 g/dL, eritrocitos 11.1 mm³, VCM 32fL, CHCM 35 g/dL estos valores se elevaron cuando la carga parasitaria disminuyo mientras tanto antes del tratamiento los valores son bajos por la carga parasitaria (Prieto et al., 2015).

En nuestro estudio los valores de la hemoglobina, eritrocitos, VCM, CHCM está en los rangos de normalidad según valores de referencia la hemoglobina 8-16 g/dl, eritrocitos 9-15 mm³, VCM 28-40fL, CHCM 31-34 g/dL descritos por (Zapata, 1999). Sin embargo otros autores reportaron valores del eritrocitos que van de 10-15 mm³ señalando que los valores tienden a cambiar por efecto de la edad, raza, sexo, peso, estado fisiológico y otros (Ramírez et al., 1998).

Mientras tanto Avellanet et al. (2007) describe las variables hematológicas y bioquímicas de la raza ovina Xisqueta se toma en cuenta las plaquetas con un valor referencial de 0,06-1,47mm³ dando una media de 0,66 mm³ siendo una concentración elevada esta diferencia puede estar relacionada a la edad o estados fisiológicos también por ser una raza nerviosa y estar en constante movimiento. En el estudio las plaquetas de los ovinos criollos es de 0,39 mm³ encontrándose en el rango de normalidad tomando como referencia al valor de la raza ovina Xisqueta.

11.1.2 Análisis leucocitario

En la tabla 2 se describe los valores relativos y absolutos de los ovinos criollos indicando datos relevantes de la estadística descriptiva como la media aritmética para cada uno de los componentes de los valores relativos y absolutos.

Dentro de los valores relativos se menciona los **Neutrófilos** 39,3%, **N.bandas** 0%, **Linfocitos** 48,13%, **Monocitos** 6,3%, **Eosinófilos** 6,2%, **Basófilos** 0,07%.

Los valores absolutos se describen a los **Neutrófilos** 3050,17 mm³, **N.bandas** 0%, **Linfocitos** 3698,4%, **Monocitos** 478,73%, **Eosinófilos** 472,83%, **Basófilos** 4,87 %.

Tabla 3

Variables relativos y absolutos de los ovinos criollos en la Provincia de Cotopaxi

DATOS RELATIVOS							
VARIABLE	UNIDAD	VALOR REFERENCIAL	MEDIA	D.E	MAX	MIN	E.E.
Neutrófilos	(%)	10.0 – 50.0	39,3	11,78	37,25	41,35	2,15
N. Bandas	(%)	0	0	0	-2,05	2,05	0
Linfocitos	(%)	40.0 – 75.0	48,13	11,83	46,09	50,18	2,16
Monocitos	(%)	0.0 – 6.0	6,3	3,02	4,25	8,35	0,55
Eosinófilos	(%)	0.0 – 10.0	6,2	6	4,15	8,25	1,09
Basófilos	(%)	0.0 – 3. 0	0,07	0,25	-1,98	2,11	0,05
DATOS ABSOLUTOS							
Neutrófilos	(mm ³)	700 – 6000	3050,17	1307,8	3048,12	3052,21	238,77
N. Bandas	(mm ³)	0	0	0	-2,05	2,05	0
Linfocitos	(mm ³)	1600-9000	3698,4	1489,03	3696,35	3700,45	271,86
Monocitos	(mm ³)	40-720	478,73	257,77	476,69	480,78	47,06
Eosinófilos	(mm ³)	40-1200	472,83	427,17	470,79	474,88	77,99
Basófilos	(mm ³)	0-360	4,87	19,05	2,82	6,91	3,48

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

Según Jiménez (1993) reporto los valores hematológicos en pequeños rumiantes del Altiplano Occidental de Guatemala tomando en cuenta la salud sanitaria y calidad de alimento en rebaños de ovinos y caprinos criollos dando como resultado valores en neutrófilos de 33,25%, linfocitos 58,42% estos valores están en parámetros normales mientras tanto los monocitos 03.39%, eosinófilos 03.63% están en parámetros altos basófilos 0.72%.

El presente estudio en el ovino criollo reporta un valor de neutrófilos de 39,3 % con una distribución de valores referenciales de 10.0 – 50,0 % mencionados por (Avellanet et al., 2007). Los valores de linfocitos en el ovino criollo es de 48,13% considerándolos dentro del rango normal reportados por (Avellanet et al., 2007).

Otros autores como (Larios et al., 1999) realizaron estudios para conocer la fisiología del ovino de raza Tabasco o Pelibuey en un clima subtropical en el presente trabajo realizaron el hemograma obteniendo valores de linfocitos de 55,30 % y una desviación estándar de 12,24 % comprendidos en los límites normales. También describen que los valores de basofilos tiende a variar en juvenes con un valor de 0.01% y en el adulto un valor de 0.045. En el estudio los basófilos tienen un valor de 0,07% encontrándose dentro de los valores referenciales descritos por (Zapata, 1999).

Según Abalos et al.(2017) reportaron valores del perfil hematológico en ovinos adultos de raza Merino bajo un regimen extensivo menciona que los monocitos presentan una media de 0,61% con un valor de referencia de 0-6%.

En el estudio del ovino criollo el valor de monocitos es de 6,3% se describe que los valores bajos o altos estan realcionados al bienestar, estado de salud y nutricion de los ovinos reportado por (Abalos et al., 2017). La biometría hemática proporciona una serie de datos que pueden resultar de gran utilidad en el diagnóstico clínico ayudando a conocer el problema ya sea de origen nutricional u otros factores (Jiménez et al.,1993).

11.1.3 Análisis bioquímico

En la tabla 3 se describe los valores hematológicos de los ovinos criollos indicando datos relevantes de la estadística descriptiva como la media aritmética, desviación estándar, valores máximos, valores mínimos y el error experimental para cada variable del perfil bioquímico.

Referente al perfil bioquímico el promedio hallado de **Glucosa** fue una media de 4,04 mmol/L, mientras la **Urea** 6,97 mmol/L, **BUN** 3,24 mmol/L, **Creatinina** 143,38 mmol/L, **AST** 114,46 U/L, **ALT** 21,96 U/L, **Proteínas totales** 68,96 g/l, **Calcio** 2,56 mmol/L, **Fosforo** 2,08 mmol/L, **Potasio** 5,32 mmol/L.

Tabla 4

Variables bioquímicas de los ovinos criollos en la Provincia de Cotopaxi.

VARIABLE	UNIDAD	VALOR REFERENCIAL	MEDIA	D.E	MAX	MIN	E.E.
Glucosa	(mmol/L)	3.77 – 4.44	4,04	0,33	2	6,09	0,06
Urea	(mmol/L)	2.84 – 9.89	6,97	2,51	4,92	9,01	0,46
BUN	(mmol/L)	1.32 – 3.32	3,24	1,17	1,19	5,28	0,21
Creatinina	(mmol/L)	106 – 167.9	143,38	21,66	141,34	145,43	3,96
AST	(U/L)	< 290	114,46	26,97	112,41	116,51	4,92
ALT	(U/L)	< 42	21,96	6,46	19,91	24,01	1,18
Proteínas totales	(g/l)	60 – 80	68,96	9	66,91	71	1,64
Calcio	(mmol/L)	2.30 – 2.90	2,56	0,41	0,51	4,6	0,08
Fosforo	(mmol/L)	1.30 – 2.40	2,08	0,38	0,03	4,12	0,07
Potasio	(mmol/L)	3.44 – 6.40	5,32	0,83	3,27	7,36	0,15

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

Los valores de glucosa reportados por (Castañeda, 2010) son realizados en un estudio sobre la importancia de los metabolitos como: glucosa, proteínas totales, triglicéridos, urea y creatinina en dos tratamientos t1: ovejas gestantes y t2: paridas describiendo los niveles normales de glucosa en un promedio de 50-80 mg/dl. La disminución puede darse por el ayuno prolongado y por el tiempo demorado en procesar las muestras y también se puede ver afectada por el estrés.

Las concentraciones normales reportadas de proteínas totales para ovinos son 6.0 - 7.9 g/dl según (Castañeda, 2010). Los valores reportados para ovejas son 15- 50 mg/dl nuestro valor promedio en el estudio es de 6,97mmol/L se encuentra en los parámetros normales.

En el caso de la creatinina y urea el valor promedio mostrado en este trabajo son diferentes al descrito por (Madureira, 2013) que realizó el trabajo utilizando ovinos de raza Dorper de diferentes edades en este caso el de 37-60 meses tiene un promedio de creatinina de 1.1mg/dL y urea 43,0. Un aumento del nivel de creatina con un valor normal de urea puede producirse en animales con disminución de la funcionalidad renal.

En el caso de ALT y AST el valor reportado en este trabajo coincide con el reportado por (Avellanet et al., 2007) quienes realizaron el trabajo sobre los Parámetros hematológicos y bioquímico clínicos en la raza ovina Xisqueta tomando valores referencia como ALT 12,0-37,0 y AST 66,0-194,0 con una media de ALT 21,97 y AST 116,48. Las proteínas totales en el estudio resulto mayor al reportado por (Avellanet et al., 2007) los cuales obtuvieron un promedio menor de 7,50 en un valor referencial de 5,8-9,4.

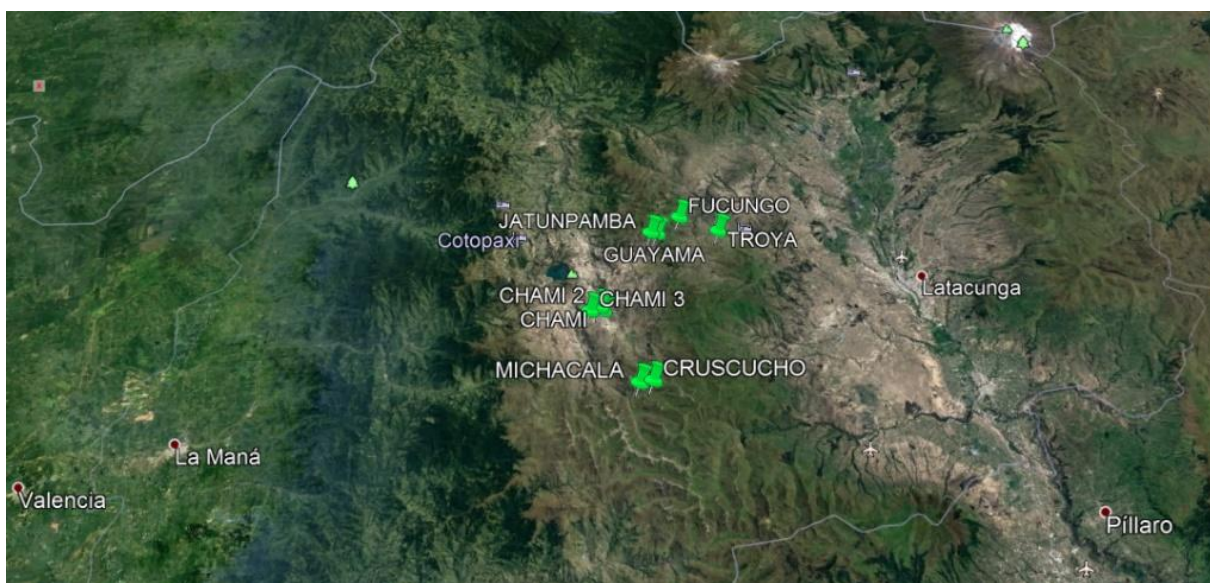
El calcio en nuestro estudio se encuentra dentro de los valores referenciales reportados por Alonso et al. (1987). Dando un valor referencial de 2.58-3.0mmol/L. Este autor realizo la extracción de sangre en 4 ovinos con diferentes edades tomando en cuenta en las adultas los valores de fósforo y potasio que están en valores de 5.04 y 4.48 mmol/L.

11.2 Ubicación geográfica

La recolección de muestras en los ovinos criollos se realizó en la provincia de Cotopaxi recorriendo varios cantones y parroquias para ubicar la mayor población de ovinos en este caso se tomó en cuenta los Cantones de Pujilí y Saquisilí las muestras son recolectadas en tres parroquias y sus diferentes comunidades las muestras recolectadas se pudo evidenciar en la parroquia de Guangaje, Cochapamba y Zumbahua cada una con su respectiva comunidad Guayama, Jatumpamba, Chami, Michacala, Cruscucho y Fucungo. Tomando en cuenta que dentro del estudio realizado se pudo recolectar el mayor número de muestras en la Parroquia de Guangaje (Anexo 5). Según Arévalo (2005) reporto que el 26,5% de los productores que tiene ovinos criollos y mejorados se encuentran enmarcados en 15 comunidades, que son las siguientes: Mulalillo, Chantilin, Pasobullo, Cochapamba, Pucaugsha, Quilampungo, Yacucocha, Panzaleo, Macatapula, Juihua, Maca Chuquiraloma, Macamilimpungo, Macaachi, Maca Ushaloma y Maca Grande, de las cuales, esta última se destaca por poseer ovinos criollos tomando en cuenta que los datos del presente estudio son diferentes a dicho autor.

De acuerdo al III Censo Nacional Agropecuario del 2002 el porcentaje de animales Criollos fue 93.95 % en la provincia de Cotopaxi demostrando que el mayor número de ovinos criollos y mejorados lo distribuyen en Zumbahua representando un porcentaje alto del 26% en cambio en Saquisilí comercializan un 15 % (Pazmiño, 2012).

Figura 3 Mapeo de las principales comunidades de Cotopaxi donde se ubicó ovinos criollos.



Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

Figura 4 Mapeo de las principales comunidades de Cotopaxi donde se ubicó ovinos criollos.



Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

11.3 Evaluación del hematocrito y bioquímica según el sexo

11.3.1 Análisis de serie roja según sexo

En la tabla 4 de las variables hematológicas de los ovinos criollos según el sexo en la provincia de Cotopaxi se describe los valores tanto en hembras como en machos mencionando los siguientes datos para buscar una diferencia significativa. Se observa que los valores de hematocrito, hemoglobina, eritrocitos, VGM, MCH y CGMH no presentan diferencias estadísticamente significativas pero la variable plaquetas entre hembras y machos si presenta una diferencia significativa siendo mayor el resultado de la media en el grupo de los machos.

Tabla 5

Variables hematológicas de los ovinos criollos según el sexo en la Provincia de Cotopaxi.

Variable	Unidad	Hembras ± EE	Machos± EE	p
Hematocrito	(%)	40,53± 0,96	37±1	0,3421
Hemoglobina	(g/dL)	12,94±0,33	12,15±0,25	0,5309
Eritrocitos	(mm ³)	10,51±0,18	9,87±0,11	0,36
VGM	(fL)	38,46±0,46	37,45±1,45	0,5723
MCH	(pg)	12,24±0,17	12,3±0,4	0,9297
CGMH	(g/dL)	31,14±0,7	32,8±0,2	0,5357
Plaquetas	(mm ³)	0,37±0,03	0,64±0,11	0,0144

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

Según Moposita (2015) al realizar el estudio en el Comportamiento productivo y de salud de ovinos maltones mestizos alimentados con una dieta a base de forraje obtuvo estos valores .En ovinos jóvenes presentan el valor promedio de 26.20 % y en los adultos un valor medio 30.88 %. La concentración de hematocrito encontrada en las hembras es de 40,53± 0,96 % y de 37±1% para los machos. El valor promedio encontrado en machos y hembras es menor a los parámetros de estudio. Los valores promedios de los índices eritrocitarios, VCM, HCM y CHCM se encontraron en el rango de valores de referencia y semejantes a los reportados por otros autores para distintas razas de la especie ovina los valores promedio de VCM superiores a 40 fl fueron informados para ovinos (Castañeda, 2010).

Este autor realizó la importancia de los metabolitos como: glucosa, proteínas totales, triglicéridos, urea y creatinina en dos tratamientos t1: ovejas gestantes y t2: paridas dando valores promedio de leucocitos resultó cercano al límite inferior del rango de referencia. Más del 50% de los valores se registraron por debajo del mínimo referencial, indicando un promedio solo en hembras.

11.3.2 Análisis leucocitario según el sexo

En la tabla 5 las variables relativas y absolutas de los ovinos criollos de Cotopaxi se describen los valores tanto en hembras como en machos mencionando los siguientes datos para buscar una diferencia significativa. Se observa que los valores de neutrófilos, linfocitos, monocitos y eosinófilos no presentan diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 6

Variables relativos y absolutos de los ovinos criollos según el sexo en la Provincia de Cotopaxi.

DATOS RELATIVOS				
Variable	Unidad	Hembras ± EE	Machos ± EE	p
Neutrófilos	(%)	38,89±2,24	45±2,24	0,4884
Linfocitos	(%)	48,36±2,27	45±2,27	0,7055
Monocitos	(%)	6,32±0,58	6±0,58	0,8873
Eosinófilos	(%)	6,36±1,17	4±1,17	0,6
DATOS ABSOLUTOS				
Neutrófilos	(mm ³)	3008,96±241,35	3627±1557	0,528
Linfocitos	(mm ³)	3726,86±290,58	3300±252	0,7025
Monocitos	(mm ³)	482,79±50,36	422±38	0,7535
Eosinófilos	(mm ³)	483,32±82,92	326±154	0,6233

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

En general, las variables hematológicas analizadas presentaron valores medios que pueden considerarse normales dentro de la especie ovina, según los valores de referencia encontrados en la bibliografía obteniendo valores promedios de las siguientes variables:

Leucocitos $7,40 \pm 2,43$ 103/m, linfocitos (103/ml) $4,03 \pm 1,74$, neutrófilos (S) (103/ml) $2,41 \pm 1,10$, monocitos (103/ml) $0,18 \pm 0,12$, eosinófilos (103/ml) $0,72 \pm 0,68$ (Abalos et al., 2017).

Según Brito (2015) realizó intervalos de referencia sanguínea sobre la influencia de edad y sexo de los parámetros hematológicos y bioquímicos de ovinos de Santa Inés criados en la Amazonia Oriental dando como resultado estos datos que son los siguientes linfocitos 40-75, monocitos 1-6, neutrófilos 1-10, eosinófilos 1-10 o a 3.

11.3.3 Análisis bioquímico según el sexo

En la tabla 6 las variables de los ovinos criollos de Cotopaxi se describen los valores tanto en hembras como en machos mencionando los siguientes datos para buscar una diferencia significativa. Se observa que los valores de urea, BUN, Creatinina, AST, ALT, Proteínas totales, calcio, fosforo y potasio no presentan diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 7

Variables bioquímicas de los ovinos criollos según el sexo en la Provincia de Cotopaxi.

Variable	Unidad	Hembra \pm EE	Macho \pm EE	p
Urea	(mmol/L)	6,75 \pm 0,46	10,1 \pm 0,61	0,0677
BUN	(mmol/L)	3,14 \pm 0,22	4,69 \pm 0,28	0,0687
Creatinina	(mmol/L)	143,18 \pm 4,17	146,25 \pm 15,45	0,8503
AST	(U/L)	115,96 \pm 5,16	146,25 \pm 2,6	0,2625
ALT	(U/L)	22,34 \pm 1,23	146,25 \pm 1,6	0,2308
Proteínas totales	(g/l)	69,23 \pm 1,74	146,25 \pm 4,4	0,5397
Calcio	(mmol/L)	2,57 \pm 0,08	146,25 \pm 0,03	0,6419
Fosforo	(mmol/L)	2,09 \pm 0,07	146,25 \pm 0,35	0,6303
Potasio	(mmol/L)	5,34 \pm 0,16	146,25 \pm 0,04	0,5849

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

La concentración de urea encontrada entre hembras y machos presenta diferencia numérica y no significativa. Los individuos de raza Xisqueta se caracterizan, según los ganaderos, por ser de un tipo más sanguíneo, más nervioso o más movido que los de otras razas reportando un rango de 24,9-59,6 mmol/L y su valor promedio de 39,68 \pm 8,31 mmol/L.

Ríos, Moreira y Castro (2015) en un estudio realizado en Magallanes, Chile, reportaron valores de proteína sérica en ovejas y borregas inferiores a los encontrados en este estudio (ovejas $5,2 \pm 1,0$ g/dL y borregas $3,6 \pm 1,3$ g/dL), los cuales siguen siendo inferiores en animales bajo suplementación (ovejas $5,9 \pm 2,0$ g/dL y borregas $5,7 \pm 0,8$ g/dL).

En cuanto a las concentraciones de BUN, en este estudio se encontraron valores de $3,14 \pm 0,22$ en las hembras y $4,69 \pm 0,28$ para los machos. Las concentraciones de creatinina encontrados para las hembras fueron de $143,18 \pm 4,17$ y de $146,25 \pm 15,45$ para los machos. El sexo influye apenas en los valores de creatinina que forman valores elevados ($p < 0,05$) que los machos ($0,8 \pm 0,2$ mg dL-1), comparando con las hembras ($0,5 \pm 0,1$ mg dL-1).

Según Galván et al. (2014) los valores de proteínas totales encontrados en este estudio para las hembras fue de $8,47 \pm 2,76$ g/dL y de $7,14 \pm 3,26$ g/dL para los machos. El valor promedio encontrado en machos es similar al reportado en ovinos de la raza Xisqueta, siendo estos de $7,50 \pm 0,77$ g/dL descritos por (Avellanet et al., 2007).

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

12.1 Impacto técnico

Con la investigación se pretende desarrollar la conservación de los recursos zoogenéticos de los ovinos criollos incentivando a las comunidades a mejorar la producción de ovino criollo para que no se pierda. Con esta investigación también impartimos información muy valiosa sobre el hemograma y bioquímica sanguínea de los ovinos criollos siendo muy importante para el apoyo de otras investigaciones.

12.2 Impacto Social

La investigación es muy importante porque aporta información que pueda ser vinculada y difundida por medio de artículos y ponencias que será un aporte de interés para otras investigaciones.

12.3 Impacto ambiental

La investigación influye a la conservación de las especies propias del Ecuador así previniendo la erosión de los páramos porque los ovinos criollos son de tipo rustico y pueden recorrer varias hectáreas.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Descripción	Cantidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Equipo	Tubos Vacutainer, tapa roja y lila. Caja de Aguja	60	-	20
	Vacutainer (Calibre 22 de ½ a 1 pulgada de diámetro)	40	-	
	Algodón	1	2	2
	Alcohol	1	3	3
	Caja de guantes	1/2	10	10
Transporte y salida de campo	Trasladarse de un sitio a otro	1	55	55
Material Bibliográfico y fotocopias	Tiza para marcar al ovino	2	2	2
	Marcador, registros	1	1	6
Exámenes de laboratorio	Muestra hematológica	30	22.50	675
	Muestra bioquímica	30		
Otros Recursos	Internet , llamadas telefónicas, impresiones	1	50	50
Sub Total				823
10%				82.30
TOTAL				905.3

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 CONCLUSIONES

- Se caracterizaron las principales variables del perfil hematológico y bioquímico de 30 ovinos concluyendo que los valores obtenidos en el ovino criollo no mostraron variación alguna comparado con otros valores referenciales de dichos autores.
- Mediante el programa C7 GPS DADOS se realizó un mapa georreferenciado de la ubicación de las comunidades con mayor población de ovinos criollos para su respectiva investigación y aportando información para posteriores estudios.
- Dentro del hemograma y la bioquímica sanguínea no se observó que las variables de estudio presenten diferencia significativa reflejando que el sexo no influye sobre los valores bioquímicos entre machos y hembras tomando en cuenta que la variable plaquetas presento diferencia significativa que puede deberse a alteraciones fisiológicas, alimenticias o ambientales.

14.2 RECOMENDACIONES

- Realizar nuevos estudios que deberán determinar si las variaciones encontradas se deben a características particulares de la población estudiada o a fluctuaciones normales de la especie.
- Para la toma de datos en la georreferenciación se recomienda los datos verdaderos del sitio de esta manera se pueda obtener la ubicación exacta de los lugares con mayor población de ovinos criollos que permite obtener información específica del lugar que se realiza dichas investigaciones.
- Tomar en cuenta todos los parámetros necesarios para la recolección de las muestras y envié al laboratorio así obteniendo muestras no alteradas y con estos resultados se pueda realizar comparaciones con muestras tomadas en otros lugares.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Abalos, M., Gurisich, S., y Estevao, S. (octubre de 2017). Perfil hematológico en ovinos adultos de raza Merino de la Patagonia Argentina. *Revista Veterinaria Argentina*, 34(354), 3.
2. Aceña, C. (2008). Manual de prácticas de patología. Obtenido de <https://buleria.unileon.es/xmlui/bitstream/handle/10612/827/2009COUTO%20HACK%2C%20KARINA.pdf?sequence=1>
3. Alonso, A., Orden, M., Benedito, J., Tejón, D., y García, P. (1987). Ionograma y enzimas séricas en ovinos Merinos Trashumantes. Obtenido de <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/260/1/AV3%20%281987%29%20p%20103-106.pdf>
4. Alvarado, P., y Patiño, J. (2017). “Perfil hematológico de referencia en perros en el cantón Cuenca”. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27408/1/TESIS.pdf>
5. ANCO. (2005). La ovejería en el Ecuador. Obtenido de <http://www.geocities.ws/ancoec/caracter.html>
6. Arévalo, F. (2005). Manual de zootecnia general (Segunda ed.). Riobamba, Ecuador.
7. Arredondo, P. (2008). Hemoglobina, piedra angular de la bioquímica. *Revista de divulgación Científico -Tecnológica Hypatia*, 2.
8. Avellanet, R., Cuenca, R., Pastor, J., & Jordana, J. (2007). Parámetros hematológicos y bioquímicos clínicos en la raza ovina Xisqueta. *Archivos de zootecnia*, 56, 3.
9. Brito, M. (2015). Intervalos de referencia sanguínea e influencia de edad y sexo sobre parametros hematologicos y bioquimicos de ovinos de Santa Inez criados en Amazonia Oriental. *Scielo*, 3-4.
10. Cajal, A. (2016). Lifeder. Obtenido de <https://www.lifeder.com/eritrocitos>

11. Camicia, G. (2013). Trampas extracelulares de neutrófilos: un mecanismo de defensa con dos caras. Elsevier, 1.
12. Casado, C., Torrico, G., y Medina, M. (2012). Pruebas realizadas en el Laboratorio de Hematología. Obtenido de <https://libroslaboratorio.files.wordpress.com/2012/10/pruebas-realizadas-en-ell-laboratorio-de-hematología.pdf>
13. Castañeda, A. (12 de diciembre de 2010). Importancia de los metabolitos como: glucosa, proteínas totales, triglicéridos, urea y creatinina en dos tratamientos t1: ovejas gestantes y t2: paridas. Obtenido de <https://www.engormix.com/ovinos/articulos/importancia-metabolitos-como-glucosa-t28488.htm>
14. CEAS. (2003). Mejoramiento ovino. Obtenido de <https://ceas-ecuador.weebly.com/mejoriamento-ovino.html>
15. Chalán, L. (13 de noviembre de 2007). Caracterización fenotípica de ovinos en cuatro comunidades del Cantón Saraguro, Provincia de Loja. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5249/1/TESIS%20FELIP%20VITERI.pdf>
16. Cruz, A. (Julio de 2012). Dosificación de hemoglobina y hematocrito en Atletas Masters de la Asociación Paceña de Atletismo que residen en la altura. *Boliviana*, 10(1), 3.
17. Curi, N. (2012). Caracterización Fenotípica y sistema de producción de los ovinos criollos negros en la estación experimental Aña- Moyocancha.
18. Delgado, A., y Gómez, U. (2005). Comportamiento productivo del ovino criollo en el Altiplano Peruano. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 2.
19. Delgado, J., y Nogales, S. (2009). Biodiversidad ovina Iberoamericana. Caracterización y uso sustentable. Obtenido de http://www.uco.es/conbiand/pdf/biodiversidad_ovina.pdf
20. Didier, J. (2010). Medición de las enzimas AST y GGT en diferentes estados reproductivos y/o edades en caballo criollo Colombiano en el Valle de Aburrá Antioquia. *Grupo de Investigaciones en Ciencias de los Animales*, 3.

21. Díz, P., Ocampo, A., y Fernández, J. (mayo de 2002). Alteraciones cuantitativas y funcionales de los neutrófilos. *Medicina Oral*, 7(3), 5.
22. ESPAC. (2016). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf
23. Flores, A. (2011). Importancia de la fórmula leucocitaria. Siete días de atención primaria2
24. Fraile, A. (26 de marzo de 2014). Marcadores bioquímicos: BUN/Urea. Obtenido de <http://vetblog.vetjg.com/marcadores-bioquimicos-bunurea>
25. Gallardo, M. (2013). Lana ecologica ,una innovadora idea para la industria textil en la confección de prendas de vestir. 4. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE .Maestría en Planificación y Dirección de Marketing.
26. Galván, C., Rugeles, C., yVergara, Ó. (2014). Variación de las concentraciones séricas de glucosa y proteínas durante el día en ovinos de diferente sexo. *Rev Med Vet*, 2.
27. García, S., y Arsenio, A. (marzo de 2007). Ovinos y Caprinos. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/2442/1/nl01s127o.pdf>
28. Giménez, S. (2012). El hemograma completo. *Medicina*, 1.
29. Gutierrez, E. (2008). Química sanguínea felina. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1248/T78.08%20G985q.pdf>
30. Hack, A., y Couto, k. (julio de 2010). Caracterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza "Criolla Lanada Serrana " del Planalto Serrano Catarinense - Santa Catarina, Brasil. Obtenido de <http://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/827/2009COUTO%20HACK%2c%20KARINA.pdf?sequence=1>
31. Hurtado, R., Mellado, Y., y Flores, G. (julio de 2010). Semiología de la citometría hemática. *Facultad de Medicina de la UNAM*, 53(4), 3.
32. Idme, R. (2015). Determinación del daño hepático causado por la fasciolosis crónica en bovinos y ovinos utilizando marcadores automaticos. Obtenido de

- http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2782/Idme_Ha%C3%B1ari_Rimberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. Isidro, W. (2015). Características de manejo y potencial productivos en ovinos criollos en tres cominidades del Municipio de Santiago de Callapa provincia Pacajes. Obtenido de <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6842/TS-2182.pdf?sequence=1>
 34. Jiménez, A., Gutiérrez, C., y Rojas, M. (1993). Valores hematologicos en pequeños rumiantes del Antiplano Occidental de Guatemala (Vol. 3). San Jose, Costa Rica.
 35. kanter, M., Fernandez, C., Guallace, F., Decaminada, E., & Copola, M. (2000). Perfiles hematológicos de ovinos bajo distintos sistemas productivos en Argentina. Obtenido de <http://www.fvet.uba.ar/archivos/hospital/Perfiles-hematologicos-de-ovinos-bajo-distintos-sistemas-pro.pdf>
 36. Larios, F., Lora, P., & Trigo, F. (1999). Fsiologia del ovino Tabasco o Pelibuey en clima subtropical.Hematologia y niveles sericos de calcio, fosforo y magnesio. . Técnica Pecuaria , 3.
 37. López, A. (2013). Plaqueta:fisiología de la activación y la inhibición. Esp.Cardiol, 1.
 38. López, S. (2016). La biometría hemática. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Redalyc, 3.
 39. Madureira, k. (2013). Parámetros hematologicos y bioquímicos de ovinos de raza Dorper. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, 2.
 40. MAGAP. (4 de enero de 2016). III Censo Nacional Agropecuario. Obtenido de <http://servicios agricultura .gob.ec>.
 41. Manobanda, W. (octubre de 2015). Caracterización fenotípica y sistemas de producción de los ovinos criollos adaptados en la provincia de Bolívar. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12526/1/T-ESPE-049768.pdf>
 42. Martínez, C. (2006). Atlas socioambiental de Cotopaxi. Obtenido de <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/43289.pdf>

43. Martínez, O. (10 de mayo de 2014). Interpretación de la biometría hemática o hemograma. Obtenido de <http://consultorioencasa.blogspot.com/2011/03/interpretación-de-la-biometría-hemática.html>
44. Moposita, M. (2015). Comportamiento productivo y de salud de ovinos maltones mestizos alimentados con una dieta a base de forraje. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5263/1/TESIS%20MOMPOCITA.pdf>
45. Müller, B., y Gelman, J. (1981). Recursos genéticos animales en América Latina. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/009/ah223s/AH223S00.htm#TOC>
46. Núñez, L., y Bouda, J. (2007). Patología clínica veterinaria. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=CkBbyoBNnWcC&dq=los+eritrocitos+en+las+ovejas&hl=es&source=gbs_navlinks_s
47. Ocampo, R. (2014). Caracterización genética de ovinos en Colombia por medio de marcadores microsatélites. Obtenido de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/1902/1/CARACTERIZACION%20GENETICA%20DE%20OVINOS%20EN%20COLOMBIA%20POR%20MEDIO%20DE%20MARCADORES%20MICROSATLITES.pdf>
48. Pazmiño, F. (2012). Diagnóstico de producción y comercialización de carne ovina en los principales centros de distribución de las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua. Obtenido de [file:///C:/Users/XP/Downloads/T-ESPE-IASA%20I-004603%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/XP/Downloads/T-ESPE-IASA%20I-004603%20(7).pdf)
49. Pedrero, M. (2012). Valores renales: Urea. Onmeda.es, 1.
50. Peña, S., Lopez, G., Martínez, R., Abbiati, N., Castagnasso, E., Giovambattista, G., y Genero, E. (2017). Características zoométricas de ovinos criollos de cuatro regiones de la Argentina. Scielo, 1.
51. Prieto, R., Britos, B., Chirife, C., & Sandoval, C. (01 de Junio de 2015). Efecto del uso de moxidectina sobre la carga parasitaria y eritrograma de corderos en tres establecimientos ubicados en el distrito de hernandarias, Paraguay. Scielo, 5(1), 3.
52. Ramírez, J. (2014). Enzimas . Unam mx, 1.

53. Ramírez, L. (2006). Los leucocitos en mamíferos domésticos. *Mundo Pecuario*, 1-2.
54. Ramírez, L., Torres, D., León, D., Azuaje, K., & Sánchez, F. (1998). Observaciones hematológicas en varios rumiantes tropicales. *Revista científica FCV- LUZ*, 8(2), 1-2.
55. Reagan, W., & Sanders, T. (2010). *Hematología Veterinaria*. Obtenido de http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_libros/591%202669%20Hematolog%C3%ADa%20Veterinaria%20Atlas%20de%20especies%20Dom%C3%A9sticas-Reagan-20100906-114826.pdf
56. Torrens, M. (2015). Interpretación clínica del hemograma. *Médica Clínica las Condes*, 26, 5.
57. Ulloa, B., Tapia, M., Toscano, C., & Pozo, C. (2017). *Fundamentos de la hematología*. Quito, Ecuador : Edimec.
58. Villa, A., Moreno, B., Navarro, A., Pueyo, J., & Balseca, R. (2014). Examen físico químico. *Albítar*, 3.
59. Zapata, W. (7 de diciembre de 1999). *Manual de química sanguínea veterinaria*. Obtenido de <https://www.monografias.com/usuario/perfiles/nicky/monografias>

16. ANEXOS

Anexo 1. Aval de Traducción

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: **TARCO MAIGUA LISSETTE ESTEFANIA**, cuyo título versa **“CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DEL OVINO CRIOLLO ECUATORIANO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”** 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, Agosto del 2018

Atentamente,



Msc. Vladimir Sandoval V.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050210421-9



Anexo 2. Hoja de vida del Tutor de Titulación



CRISTIAN FERNANDO BELTRAN ROMERO

DATOS PERSONALES

Dirección: Latacunga, Cdla. Jaime Hurtado, Manzana 2, Casa 23

Teléfonos: 032 253000, 032 664243, 0958807481, 099 842 7664

Cédula de Identidad: 0501942940

Correo Electrónico: cbeltranestrategiah@gmail.com

INSTRUCCIÓN FORMAL

Cuarto nivel:

- Magister en Producción Animal (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE) Tercer nivel:
- Médico Veterinario y Zootecnista (Universidad Técnica de Cotopaxi)

EXPERIENCIA LABORAL

Técnico pecuario del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP, desde 01/02/2014 hasta el 31/05/2017.

Docente de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde 20/11/2010 hasta el 30/09/2013.

Docente de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde 10/10/2017 hasta la actualidad.

Asesor particular en producción de leche en diferentes ganaderías de la sierra centro.

CAPACITACIONES:

Campo del conocimiento.

- Seminario de Equinos y Piscicultura, duración 8 horas.
- Seminario de Pastos tropicales y accidentes profesionales, duración 32 horas.
- Seminario Internacional de Reproducción Animal, duración 9 horas.
- Conferencias de Tecnología Bovina y Equina, duración 32 horas.
- Seminario Internacional de Buiatría, duración 24 horas.
- Seminario Internacional de Clínica y Cirugía en Equinos Deportivos, duración 16 horas.
- Jornadas Internacionales Veterinarias, duración 32 horas.
- Capacitación Teórico Práctico referente a Mejoramiento Genético, duración 16 horas.
Lechera Bajo el Sistema de Pastoreo”, duración 384 horas.

Perfeccionamiento docente.

- Seminario taller de Didáctica Pedagogía y Portafolio, duración 32 horas.
- Jornadas de capacitación “Hacia la Aplicación del Modelo Educativo Liberador dela UTC”,
duración 32 horas.
- Jornadas académicas sobre Gestión Académica en el Aula Universitaria, 32 horas.
- Seminario “La generación de competencias genéricas circunscritas en comprensión lectora,
expresión escrita y el desarrollo del pensamiento crítico con fines de acreditación”,
duración 64 horas.
- Curso de Ética y Transparencia en la Gestión Pública, duración 32 horas.
- Taller de Implementación de destrezas andragógicas de moderación y habilidades para
transmitir conocimiento, duración 40 horas.

Anexo 3. Hoja de vida del autor del proyecto

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

Nombres: Lissette Estefania Tarco Maigua
Fecha de nacimiento: 05/05/1993
Edad: 25
Estado civil: Soltera
Tipo de sangre: O+
Cedula de ciudadanía: 050349651-5
Dirección: Barrio Santan Grande
Teléfono convencional: 032-242-324
Teléfono celular: 0983089581
Correo: lissette.tm93@hotmail.com



ESTUDIOS REALIZADOS

- **Primaria:** Escuela “Once de Noviembre”
- **Secundaria:** Ciclo básico: Unidad de Formación Artesanal Particular “Latacunga”
Bachillerato: Instituto Tecnológico “Victoria Vásquez Cuví”
- **Superior:** Universidad Técnica de Cotopaxi

TÍTULOS OBTENIDOS

- Maestra de taller en Belleza
- Bachillerato en Ciencias Especialización Químico Biológicas

Anexo 4. Georreferenciación de los ovinos criollos estudiados

GUAYAMA	JATUMPAMBA	CHAMI 1	CHAMI 2
<p>C7 GPS Dados</p> <p>Voltar C7 GPS - Pontos</p> <p>Geográficas Latitude 0° 51' 5,55" S Longitude 78° 49' 12,16" W Altitude 3840</p> <p>UTM N (m): 9905810,382 E (m): 742606,771</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: geoarquivo.txt</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>C7 GPS Dados</p> <p>Voltar C7 GPS - Pontos</p> <p>Geográficas Latitude 0° 50' 56,732" S Longitude 78° 49' 29,809" W Altitude 3809</p> <p>UTM N (m): 9906081,613 E (m): 742061,062</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: geoarquivo.txt</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>C7 GPS Dados</p> <p>Voltar C7 GPS - Pontos</p> <p>Geográficas Latitude 0° 55' 5,561" S Longitude 78° 52' 48,899" W Altitude 3455</p> <p>UTM N (m): 9898440,001 E (m): 735899,189</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: geoarquivo.txt</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>C7 GPS Dados</p> <p>Voltar C7 GPS - Pontos</p> <p>Geográficas Latitude 0° 54' 51,812" S Longitude 78° 52' 55,138" W Altitude 3467</p> <p>UTM N (m): 9898862,536 E (m): 735706,51</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: geoarquivo.txt</p> <p>Salvar Ponto</p>
CHAMI 3	MICHACALÁ	CRUSCUCHO	TROYA
<p>C7 GPS Dados</p> <p>Voltar C7 GPS - Pontos</p> <p>Geográficas Latitude 0° 54' 59,716" S Longitude 78° 53' 27,316" W Altitude 3657</p> <p>UTM N (m): 9898620,305 E (m): 734711,185</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: geoarquivo.txt</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>C7 GPS Dados</p> <p>Voltar C7 GPS - Pontos</p> <p>Geográficas Latitude 0° 59' 47,121" S Longitude 78° 51' 59,903" W Altitude 3894</p> <p>UTM N (m): 9889788,366 E (m): 737409,143</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: geoarquivo.txt</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>C7 GPS Dados</p> <p>Voltar C7 GPS - Pontos</p> <p>Geográficas Latitude 0° 59' 51,261" S Longitude 78° 51' 20,767" W Altitude 4037</p> <p>UTM N (m): 9889660,386 E (m): 738619,391</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: geoarquivo.txt</p> <p>Salvar Ponto</p>	<p>C7 GPS Dados</p> <p>Voltar C7 GPS - Pontos</p> <p>Geográficas Latitude 0° 51' 35,713" S Longitude 78° 46' 6,562" W Altitude 3789</p> <p>UTM N (m): 9904880,304 E (m): 748346,663</p> <p>Descrição do Ponto</p> <p>Nome do arquivo: geoarquivo.txt</p> <p>Salvar Ponto</p>

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

Anexo 5. Coordenadas UTM ovinos criollos

COORDENADAS UTM OVINOS CRIOLLOS						
Ovinos	Cantón	Parroquia	Comunidad	x (E)	y (N)	z (altitud)
1	Pujilí	Guangaje	Guayama	742606	9905810	3840
2	Pujilí	Guangaje	Guayama			
3	Pujilí	Guangaje	Guayama			
4	Pujilí	Guangaje	Guayama			
5	Pujilí	Guangaje	Jatumpamba	742061	9906081	3809
6	Pujilí	Guangaje	Jatumpamba			
7	Pujilí	Guangaje	Jatumpamba			
8	Pujilí	Guangaje	Chami	735899	9898440	3455
9	Pujilí	Guangaje	Chami			
10	Pujilí	Guangaje	Chami			
11	Pujilí	Guangaje	Chami			
27	Pujilí	Guangaje	Chami	735706	9898862	3467
28	Pujilí	Guangaje	Chami			
29	Pujilí	Guangaje	Chami	734711	9898620	3657
30	Pujilí	Guangaje	Chami			
31	Pujilí	Guangaje	Chami			
17	Pujilí	Zumbahua	Michacalá	737409	9889786	3894
18	Pujilí	Zumbahua	Michacalá			
19	Pujilí	Zumbahua	Michacalá			
20	Pujilí	Zumbahua	Michacalá			
21	Pujilí	Zumbahua	Cruscucho	738619	9889660	4037
22	Pujilí	Zumbahua	Cruscucho			
23	Pujilí	Zumbahua	Cruscucho			
24	Pujilí	Zumbahua	Cruscucho			
25	Pujilí	Zumbahua	Cruscucho			
12	Saquisilí	Cochapamba	Troya	748346	9904880	3789
13	Saquisilí	Cochapamba	Troya			
14	Saquisilí	Cochapamba	Troya			
15	Saquisilí	Cochapamba	Fucungo	745109	9907175	3842
16	Saquisilí	Cochapamba	Fucungo			

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

Anexo 6. Materiales para la toma de muestras de sangre en ovinos criollos



Fuente: Directa

Anexo 7. Ovinos criollos de la provincia de Cotopaxi



Fuente: Directa

Anexo 8. Sujeción del ovino e identificación de la vena



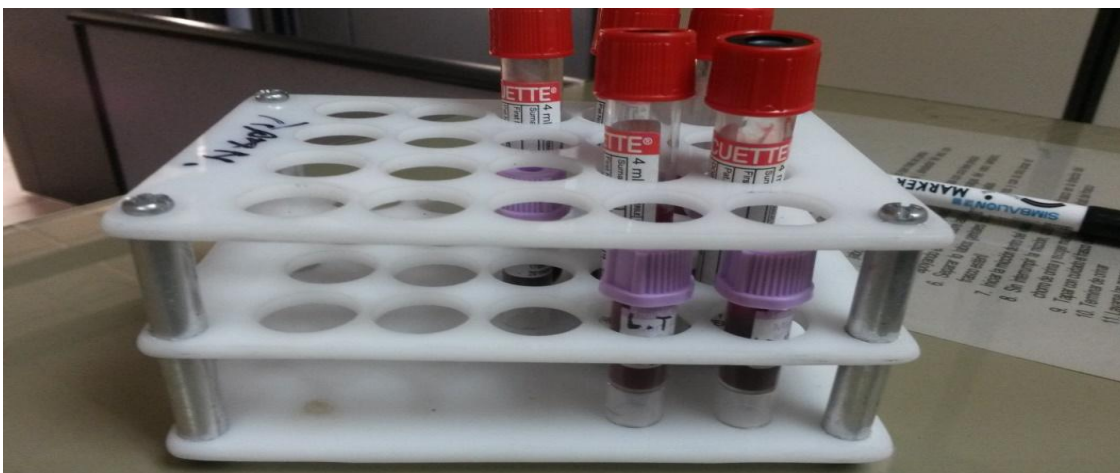
Fuente: Directa

Anexo 9. Obtención de la muestra de sangre e identificación





Fuente: Directa

Anexo 10. Envío de muestras de sangre al laboratorio



Fuente: Directa

Anexo 11. Pruebas de laboratorio del hemograma y bioquímica sanguínea en ovinos criollos

 LABORATORIO CLINICO SAN "FRANCISCO"		 net-l@b			
MARIANO EGÚEZ Y SUCRE • EDIFICIO ELITE, 5° PISO Teléfonos: 03 2420-872 • 0992672539 • Ambato Lcda. María Lema LABORATORISTA CLINICA					
<i>Paciente</i>	: LT- 01	<i>Especie</i>	: Ovino		
<i>Raza</i>	: Criollo	<i>Edad</i>	:		
<i>Propietario</i>	:	<i>Peso</i>	: Kg		
<i>Dr (a).</i>	:	<i>Fecha</i>	: 19.05.2018		
<i>Anamnesis</i>	:				
HEMOGRAMA OVINOS					
Analito	Resultado	Valor de referencia	Unidades	Morfología de Eritrocitos	
Hematocrito	38.0	27.0– 45.0	%	NORMAL	
Hemoglobina	11.4	8.0– 16.0	g/dL		
Eritrocitos	9'880.000	5'530.000 – 12'490.000	mm ³		
VGM	38.4	28– 40	fl.		
MCH	11.5	9– 13.0	pg		
CGMH	30.0	31.0– 34.0	g/dL		
Plaquetas	280.000	250.000 – 750.000	mm ³		
Analito	Resultado	Valor de referencia	Unidades		Morfología de Leucocitos
Leucocitos	6.300	3.820 – 12.000	mm ³		NORMAL
VALORES RELATIVOS					
Neutrófilos	32.0	10.0 – 50.0	%		
N. Bandas	0.0	0 – 0.0	%		
Linfocitos	33.0	40.0 – 75.0	%		
Monocitos	13.0	0.0 – 6.0	%		
Eosinófilos	22.0	0.0 – 10.0	%		
Basófilos	0.0	0.0 – 3.0	%		
VALORES ABSOLUTOS					
Neutrófilos	2016	700 – 6000	mm ³		
Bandas	0	0 – 0	mm ³		
Linfocitos	2079	2000 – 9000	mm ³		
Monocitos	819	0 – 750	mm ³		
Eosinófilos	1386	0 – 1000	mm ³		
Basófilos	0	0 – 300	mm ³		
PERFIL QUÍMICO OVINOS					
ANALITO	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA			
Glucosa	4.06	3.77 – 4.44 mmol/L			
Urea	6.93	2.84 – 9.89 mmol/L			
BUN	3.22	1.32 – 3.32 mmol/L			
Creatinina	91.9	106 – 167.9 umol/L			
AST	97.1	< 290 U/L			
ALT	16.7	< 42 U/L			
Proteínas totales	67.3	60 – 80 g/L			
Calcio	2.31	2.30 – 2.90 mmol/L			
Fosforo	1.42	1.30 – 2.40 mmol/L			
Potasio	4.61	3.44 – 6.40 mmol/L			
LCOA. MARÍA LEMA Diplomada en Bioquímica Clínica UNAM					

Fuente: Laboratorio San "Francisco".

Anexo 12. Resultados del hemograma en ovinos criollos

HEMOGRAMA OVINOS CRIOLLOS								
Sexo	Hematocrito (%)	Hemoglobina (g/dL)	Eritrocitos (mm ³)	VGM (fL)	MCH (pg)	CGMH (g/dL)	Plaquetas (mm ³)	Leucocitos (mm ³)
H	38	11,4	9`880,000	38,4	11,5	30	280000,00	6300,00
H	31,6	9,4	8`080,000	39,1	11,6	29,7	720000,00	6500,00
H	34,5	11	9`490,000	36,3	11,5	31,8	280000,00	4950,00
H	39,2	12,4	9`420,000	41,6	13,1	31,6	280000,00	8950,00
H	36,6	12,1	9`080,000	40,3	13,3	33	330000,00	9700,00
H	40	13	10`410,000	38,4	12,4	32,5	170000,00	4900,00
H	45,1	14,7	11`360,000	39,7	12,9	32,5	310000,00	7650,00
H	37,2	12,5	10`100,000	36,8	12,3	33,6	430000,00	15250,00
H	52,4	17	12`050,000	43,4	14,1	32,4	620000,00	6750,00
H	51,2	16,7	11`730,000	43,6	14,2	32,6	250000,00	7050,00
H	47,5	14,2	11`890,000	39,9	11,9	29,8	307000,00	5850,00
H	44,3	14,3	10`810,000	40,9	13,2	32,2	540000,00	8000,00
H	38,6	12,3	10`230,000	37,7	12	31,8	290000,00	9500,00
H	40,8	13	10`690,000	38,1	12,1	31,8	410000,00	4700,00
H	41,6	13,1	10`540,000	39,4	12,4	31,4	210000,00	5600,00
H	35,4	11,4	9`810,000	36	11,6	32,2	460000,00	5650,00
H	45,2	14,7	11`730,000	38,5	12,5	32,5	405000,00	8100,00
H	43,7	13,8	11`030,000	39,6	12,5	31,5	107000,00	3600,00
H	45,5	14,3	11`980,000	37,9	11,9	31,4	420000,00	7900,00
H	42,4	13,9	11`010,000	38,5	12,6	32,7	230000,00	8450,00
H	40,1	13,4	11`380,000	35,2	11,7	33,4	390000,00	7000,00
H	37,6	12	11`100,000	33,8	10,8	31,9	540000,00	7150,00
H	41,5	13,1	10`610,000	39,1	12,3	31,5	320000,00	7850,00
H	33,4	10,2	9`760,000	34,2	10,4	30,5	405000,00	8700,00
H	41,1	12,8	10`400,000	39,5	12,3	31,1	290000,00	6450,00
H	34,1	10,8	9`750,000	34,9	11	31,6	515000,00	12500,00
H	39,1	12,9	9`900,000	39,4	13	13	505000,00	10500,00
H	37,2	11,9	10`130,000	36,7	11,7	31,9	270000,00	10300,00
M	36,00	11,90	9`980,000	36,00	11,90	33,00	530000,00	5750,00
M	38	12,4	9`760,000	38,9	12,7	32,6	740000,00	9600,00

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lisette; 2018

Anexo 13. Resultados relativos en ovinos criollos

VALORES RELATIVOS OVINOS CRIOLLOS						
Sexo	Neutrófilos (%)	N. Bandas (%)	Linfocitos (%)	Monocitos (%)	Eosinófilos (%)	Basófilos (%)
H	32,00	0,00	33,00	13,00	22,00	0,00
H	28,00	0,00	43,00	4,00	25,00	0,00
H	56,00	0,00	36,00	6,00	2,00	0,00
H	36,00	0,00	44,00	10,00	9,00	1,00
H	34,00	0,00	48,00	9,00	9,00	0,00
H	31,00	0,00	44,00	9,00	16,00	0,00
H	53,00	0,00	32,00	10,00	5,00	0,00
H	38,00	0,00	56,00	2,00	4,00	0,00
H	27,00	0,00	68,00	4,00	1,00	0,00
H	29,00	0,00	64,00	6,00	1,00	0,00
H	64,00	0,00	31,00	4,00	1,00	0,00
H	43,00	0,00	53,00	4,00	0,00	0,00
H	54,00	0,00	39,00	3,00	4,00	0,00
H	22,00	0,00	71,00	4,00	3,00	0,00
H	38,00	0,00	54,00	3,00	4,00	1,00
H	58,00	0,00	31,00	4,00	7,00	0,00
H	28,00	0,00	58,00	7,00	7,00	0,00
H	27,00	0,00	63,00	6,00	4,00	0,00
H	54,00	0,00	34,00	4,00	8,00	0,00
H	50,00	0,00	39,00	4,00	7,00	0,00
H	36,00	0,00	60,00	3,00	1,00	0,00
H	45,00	0,00	49,00	6,00	0,00	0,00
H	48,00	0,00	42,00	9,00	1,00	0,00
H	24,00	0,00	62,00	6,00	8,00	0,00
H	27,00	0,00	49,00	14,00	10,00	0,00
H	45,00	0,00	37,00	7,00	11,00	0,00
H	29,00	0,00	58,00	9,00	4,00	0,00
H	33,00	0,00	56,00	7,00	4,00	0,00
M	36,00	0,00	53,00	8,00	3,00	0,00
M	54,00	0,00	37,00	4,00	5,00	0,00

Fuente: Directa**Elaborado por:** Tarco Lissette; 2018

Anexo 14. Resultados absolutos en ovinos criollos

VALORES ABSOLUTOS OVINOS CRIOLLOS						
Sexo	Neutrófilos (mm³)	N. Bandas (mm³)	Linfocitos (mm³)	Monocitos (mm³)	Eosinófilos (mm³)	Basófilos (mm³)
H	2016	0	2079	819	1386	0
H	1820	0	2795	260	1625	0
H	2772	0	1782	297	99	0
H	3222	0	3938	895	805	90
H	3298	0	4656	873	873	0
H	1519	0	2156	441	784	0
H	4054	0	2448	765	383	0
H	5795	0	8540	305	610	0
H	1822	0	4590	270	68	0
H	2044	0	4512	424	70	0
H	3744	0	1814	234	58	0
H	3440	0	4240	320	0	0
H	5130	0	3705	285	380	0
H	1034	0	3337	188	141	0
H	2128	0	3024	168	224	56
H	3277	0	1752	226	395	0
H	2268	0	4698	567	567	0
H	972	0	2268	216	144	0
H	4266	0	2686	316	632	0
H	4225	0	3295	338	592	0
H	2520	0	4200	210	70	0
H	3218	0	3503	429	0	0
H	3768	0	3297	706	79	0
H	2088	0	5394	522	696	0
H	1742	0	3160	903	645	0
H	5625	0	4625	875	1375	0
H	3045	0	6090	945	420	0
H	3399	0	5768	721	412	0
M	2070	0	3048	460	172	0
M	5184	0	3552	384	480	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018

Anexo 15. Resultados de la bioquímica sanguínea del ovino criollo

PERFIL QUÍMICO OVINOS CRIOLLOS										
Sexo	Glucosa (mmol/L)	Urea (mmol/L)	BUN (mmol/L)	Creatinina (mmol/L)	AST (U/L)	ALT (U/L)	Proteínas totales (g/l)	Calcio (mmol/L)	Fósforo (mmol/L)	Potasio (mmol/L)
H	4,06	6,93	3,22	91,9	97,1	16,7	67,3	2,31	1,42	4,61
H	3,86	7,4	3,44	159,1	94	18,8	65,1	2,4	2,2	4,91
H	3,81	3,76	1,75	106,9	74,5	22,1	50,3	1,91	2,3	5,53
H	4,21	9,19	4,27	171	105,9	15,1	67,3	2,3	2	5,29
H	3,76	6,52	3,03	148,5	91,2	20,2	66,5	2,37	1,99	7,21
H	4,16	8	3,72	114,9	66	12,8	62,7	2,52	2,15	5,06
H	3,77	9,71	4,51	127,2	85,6	16,9	67	2,29	1,89	6,04
H	3,94	8,93	4,15	159,1	103,8	17,6	66,2	2,67	1,72	4,92
H	4,21	10,82	5,03	117,5	100,8	25,2	61,7	2,41	1,91	4,36
H	4,16	7,95	3,69	151,1	96,4	20,7	69,7	3,57	2,14	5,45
H	3,94	6,93	3,22	148,5	101,1	29	72,5	3,21	2,29	5,17
H	3,94	3,07	1,42	128,1	96,4	20,2	60,6	2,58	2,29	4,36
H	5,38	6,75	3,14	151,1	97,1	30,4	70,4	3,91	2,22	4,72
H	4,66	4,36	2,03	106,9	161,5	25,3	88,7	2,39	1,64	5,35
H	3,78	5,28	2,45	162,6	123,5	19,4	84,9	2,39	1,8	5,81
H	3,85	5,61	2,6	150,2	160,1	27,5	76	2,72	1,8	5,31
H	4,11	4,78	2,22	156,4	170,4	26,1	73,4	2,63	1,56	4,25
H	4,23	5,11	2,37	140,5	138	23,5	82,5	2,96	2,17	4,06
H	4,21	4,38	2,03	160	127,9	27	85,7	2,47	2,01	5,14
H	3,79	5,44	2,53	159,1	111,3	23,2	79,9	2,53	2,04	5,59
H	3,85	4,73	2,19	132,6	132	18,3	72,4	2,46	1,67	4,51
H	3,96	4,53	2,1	161,7	123,7	20,7	71,4	2,51	2,29	5,46
H	3,93	6,02	2,8	160	101,7	13,4	61	2,11	2,36	7,12
H	3,88	8,09	3,76	157,3	137,3	22,1	66,9	2,55	2,63	5,18
H	4,27	12,84	5,97	176,8	123,1	40,1	68,7	1,94	3	5,97
H	4,26	3,18	1,48	116,6	166,1	37,5	56,6	2,68	1,69	6,9
H	3,66	8,16	3,79	162,6	123,2	20	67,5	2,71	2,28	6,69
H	4,05	10,4	4,87	130,8	137,1	15,8	55,6	2,43	2,96	4,53
M	3,79	9,49	4,41	130,8	90,9	18,2	60,7	2,39	1,6	5,04
M	3,79	10,7	4,97	161,7	96,1	15	69,5	2,46	2,3	4,96

Fuente: Directa

Elaborado por: Tarco Lissette; 2018