



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE LA HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA
OZONIFICADA COMO TRATAMIENTO DE ANEMIA EN
OVINOS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTOR: MÓNICA VANESSA GALEAS DUTÁN

DIRECTOR: DR. LUIS AGUSTÍN CONDOLO ORTIZ. MSc

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **Mónica Vanessa Galeas Dután**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, **MÓNICA VANESSA GALEAS DUTÁN**, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y que los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 27 de abril del 2022

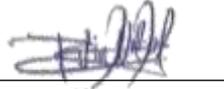
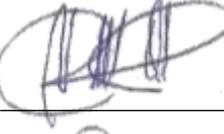
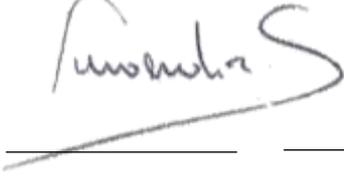


Mónica Vanessa Galeas Dután

C.I. 060519200-4

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Trabajo Experimental, **“EVALUACIÓN DE LA HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA COMO TRATAMIENTO DE ANEMIA EN OVINOS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI”** de responsabilidad de la señorita: **MÓNICA VANESSA GALEAS DUTÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos , legales, en la virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Pamela Pamela Vinuesa Veloz. MSc PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2022-04-27 _____
Dr. Luis Agustín Condolo Ortiz. MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 _____	2022-04-27 _____
Ing. Edgar Washington Hernández Cevallos. MSc. MIEMBRO DE TRIBUNAL	 _____	2022-04-27 _____

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo lo dedico a mis padres, Rodolfo Galeas y María Dután por su apoyo incondicional en todo momento, por haber sido el soporte fundamental desde mi formación, por sus consejos, sus valores, por sus palabras de motivación y enseñarme que el esfuerzo de hoy será el éxito del mañana; pero más que nada, por su inmenso amor. A mis queridos hermanos Jennyfer, Jhon y Héctor; ustedes que han sabido confiar en mí, y han sido mi inspiración para alcanzar mis metas. A mi sobrino Jampier, que con esa pequeña sonrisa y personalidad llena mi corazón con mucho amor.

Mónica

AGRADECIMIENTO

En primera instancia, a Dios por permitirme llegar a este logro con su bendición, a mi familia en general, abuelitos, padres, hermanos, sobrino y amigos que me han apoyado incondicionalmente; a la noble institución Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haber prestado las facilidades técnicas necesarias para realizar este proyecto y, además, por darme la oportunidad de haber adquirido esta hermosa profesión que es la Ingeniería en Zootecnia.

Mónica

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
INDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	MARCO TEÓRICO.....	3
1.1.	Generalidades de la producción ovina.....	3
1.1.1.	<i>Origen</i>	3
1.1.2.	<i>Proceso de domesticación.....</i>	3
1.1.3.	<i>Escala taxonómica del ovino.....</i>	3
1.1.4.	<i>Constantes Fisiológicas</i>	4
1.1.5.	<i>Características fenotípicas y genotípicas</i>	4
1.1.5.1.	<i>Temperamento</i>	4
1.1.5.2.	<i>Rusticidad</i>	4
1.1.5.3.	<i>Sobriedad</i>	5
1.1.5.4.	<i>Instinto gregario</i>	5
1.1.5.5.	<i>Habito de pastoreo</i>	5
1.1.5.6.	<i>Precocidad</i>	5
1.1.5.7.	<i>Peso vivo</i>	5
1.1.5.8.	<i>Talla</i>	5
1.1.6.	<i>Clasificación de razas ovinas</i>	6
1.1.7.	<i>Sistemas de explotación y vida útil.....</i>	7
1.1.7.1.	<i>Sistema extensivo.....</i>	7
1.1.7.2.	<i>Sistema semiextensivos</i>	7
1.1.7.3.	<i>Sistema intensivo</i>	7
1.1.8.	<i>Alimentación de ovinos</i>	7
1.1.9.	<i>Importancia de la ganadería ovina</i>	8

1.1.10.	<i>Producción ovina en el Ecuador</i>	9
1.2.	Estructura y composición de la sangre	11
1.3.	Componentes de la sangre	11
1.3.1.	<i>Serie roja</i>	11
1.3.1.1.	<i>Eritrocitos (Glóbulos rojos o Hematíes)</i>	11
1.3.1.2.	<i>Hemoglobina</i>	13
1.3.1.3.	<i>Volumen globular aglomerado (VGA) o Hematocrito</i>	13
1.3.1.4.	<i>Índices eritrocitarios</i>	14
1.3.1.5.	<i>Volumen corpuscular medio</i>	15
1.3.1.6.	<i>Hemoglobina corpuscular media</i>	15
1.3.1.7.	<i>Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)</i>	15
1.3.2.	<i>Serie plaquetaria</i>	16
1.3.2.1.	<i>Plaquetas</i>	16
1.3.2.2.	<i>Volumen plaquetario medio (VPM)</i>	16
1.3.2.3.	<i>Ancho de distribución plaquetaria (ADTP)</i>	16
1.3.3.	<i>Serie blanca</i>	17
1.3.3.1.	<i>Glóbulos blancos o leucocitos</i>	17
1.3.3.2.	<i>Neutrófilos</i>	18
1.3.3.3.	<i>Basófilos</i>	18
1.3.3.4.	<i>Eosinófilos</i>	18
1.3.3.5.	<i>Linfocitos</i>	18
1.3.3.6.	<i>Monocitos</i>	19
1.4.	Alteraciones de la Serie Roja	20
1.4.1.	<i>Interpretación de los Índices Eritrocitarios</i>	20
1.4.2.	<i>Interpretación de la Determinación de Hematocrito</i>	20
1.4.2.1.	<i>Aumento del Valor del Hematocrito</i>	20
1.4.2.2.	<i>Disminución del Valor del Hematocrito</i>	20
1.4.3.	<i>Interpretación de la Determinación de Hemoglobina y Conteo de Eritrocitos</i>	20
1.4.4.	<i>Volumen Corpuscular Medio (V.C.M.)</i>	20
1.4.4.1.	<i>Normocítico</i>	21

1.4.4.2.	<i>Macrocitico</i>	21
1.4.4.3.	<i>Microcitico</i>	21
1.4.5.	<i>Concentración Hemoglobina Corpuscular Media (C.H.C.M)</i>	21
1.4.5.1.	<i>Normocrómica</i>	21
1.4.5.2.	<i>Hipocrómica</i>	21
1.5.	<i>Anemia</i>	22
1.5.1.	<i>Causas de la anemia en ovinos</i>	22
1.5.1.1.	<i>Anemia por deficiencia nutricional</i>	22
1.5.1.2.	<i>Anemia por parasitismo</i>	23
1.5.1.3.	<i>Anemia por toxicidad</i>	24
1.5.2.	<i>Clasificación de las anemias</i>	24
1.5.2.1.	<i>De acuerdo con los índices eritrocitarios</i>	24
1.5.2.2.	<i>En función a la respuesta de la medula ósea</i>	25
1.6.	<i>Autohemoterapia</i>	26
1.6.1.	<i>Criterios para la utilización de la autohemoterapia</i>	26
1.6.2.	<i>Ventajas de la hemoterapia</i>	27
1.7.	<i>Ozonoterapia</i>	27
1.7.1.	<i>Mecanismo de acción del ozono medicinal</i>	28
1.7.2.	<i>Acciones fundamentales del Ozono</i>	28
1.7.2.1.	<i>Efecto bactericida</i>	28
1.7.2.2.	<i>Efecto viricida</i>	29
1.7.2.3.	<i>Efecto fungicida</i>	29
1.7.2.4.	<i>Efecto esporicida</i>	29
1.7.2.5.	<i>Acción oxigenante</i>	29
1.7.2.6.	<i>Efecto antiinflamatorio</i>	29
1.7.2.7.	<i>Propiedad analgésica</i>	30
1.7.2.8.	<i>Propiedad metabólica</i>	30
1.7.2.9.	<i>El ozono como agente modulador de la respuesta inmune</i>	30
1.7.3.	<i>Tiempo de Vida Media</i>	30
1.7.4.	<i>Fundamentos terapéuticos</i>	30

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	32
2.1.	Localización y duración del experimento	32
2.2.	Unidades Experimentales	32
2.3.	Materiales, Equipos e Instalaciones	33
2.3.1.	<i>Materiales</i>	33
2.3.1.1.	<i>Materiales de campo</i>	33
2.3.1.2.	<i>Materiales de laboratorio</i>	33
2.3.2.	<i>Equipos</i>	33
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	34
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	34
2.4.1.	<i>Esquema del experimento</i>	34
2.5.	Mediciones experimentales	34
2.5.1.	<i>Serie roja</i>	35
2.5.2.	<i>Serie plaquetar</i>	35
2.5.3.	<i>Serie blanca</i>	35
2.5.4.	<i>Peso</i>	35
2.5.5.	<i>Económicos</i>	35
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia.	35
2.6.1.	<i>Esquema del Análisis de Varianza</i>	36
2.7.	Procedimiento experimental	36
2.7.1.	<i>Actividades de campo</i>	36
2.7.1.1.	<i>Manejo de animales</i>	36
2.7.1.2.	<i>Alimentación</i>	36
2.7.1.3.	<i>Sanidad</i>	37
2.7.2.	<i>Actividades de laboratorio</i>	37
2.7.2.1.	<i>Toma de muestra</i>	37
2.7.2.2.	<i>Traslado de muestras</i>	37
2.7.3.	<i>Aplicación de los tratamientos</i>	37
2.7.3.1.	<i>Testigo</i>	37
2.7.3.2.	<i>Hemovacuna</i>	38
2.7.3.3.	<i>Hemovacuna ozonificada</i>	38

2.8.	Metodología de evaluación	39
2.8.1.	<i>Grado anémico</i>	39
2.8.2.	<i>Evaluación y efectividad de los tratamientos</i>	40
2.8.2.	<i>Peso inicial</i>	40
2.8.3.	<i>Peso final</i>	40
2.8.4.	<i>Análisis Económico</i>	40

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS	41
3.1.	Determinación del grado anémico de los ovinos de la Estación Experimental Tunshi de la FCP-ESPOCH.	41
3.1.1.	<i>Grado anémico</i>	42
3.2.	Evaluación de la Hemovacuna y Hemovacuna ozonificada para el tratamiento de anemia en ovinos y establecimiento del tratamiento más eficaz.	44
3.2.1.	<i>Glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes</i>	44
3.2.2.	<i>Hematocrito (HTO)</i>	46
3.2.3.	<i>Hemoglobina (Hgb)</i>	47
3.2.4.	<i>Volumen Corpuscular Medio (VCM)</i>	48
3.2.5.	<i>Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)</i>	48
3.2.6.	<i>Concentración Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)</i>	49
3.2.7.	<i>Amplitud de Distribución Eritrocitaria (ADE)</i>	50
3.2.8.	<i>Volumen Plaquetario Medio (VPM)</i>	51
3.2.9.	<i>Plaquetas (Plt)</i>	52
3.2.10.	<i>ADTP</i>	53
3.2.11.	<i>Glóbulos blancos o leucocitos</i>	53
3.2.12.	<i>Neutrófilos</i>	54
3.2.13.	<i>Eosinófilos</i>	55
3.2.14.	<i>Basófilos</i>	56
3.2.15.	<i>Monocitos</i>	56
3.2.16.	<i>Linfocitos</i>	57
3.2.17.	<i>Efectividad relacionada a la ganancia de peso</i>	58
3.2.17.1.	<i>Peso inicial (kg)</i>	58
3.2.17.2.	<i>Peso final (kg)</i>	58

3.3.	Análisis económico de los tratamientos aplicados en el estudio	59
3.3.1.	<i>Beneficio costo (\$)</i>	59
	CONCLUSIONES.....	61
	RECOMENDACIONES.....	62
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Escala taxonómica.....	4
Tabla 2- 1:	Constantes Fisiológicas	4
Tabla 3-1:	Clasificación de las razas ovinas	6
Tabla 4-1:	Número de cabezas de ganado ovino y ventas, según sexo y edad	10
Tabla 5-1:	Valores hematológicos de referencia de la serie roja en ovinos.....	14
Tabla 6-1:	Valores referenciales de serie blanca en ovinos	17
Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas Estación Experimental Tunshi	32
Tabla 2-2:	Esquema del experimento	34
Tabla 3-2:	Esquema del ADEVA	36
Tabla 4-2:	Guía para la clasificación de la severidad de la anemia	40
Tabla 1-3:	Evaluación del grado anémico en los ovinos de la Estación Experimental Tunshi.	41
Tabla 2-3:	Evaluación de la hemovacuna y hemovacuna ozonificada como tratamiento de anemia en ovinos.	45
Tabla 3-3:	Análisis económico de la evaluación de la hemovacuna y hemovacuna ozonificada como tratamiento de anemia en ovinos de la EET.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Importancia de los glóbulos rojos en el intercambio gaseoso dentro de los pulmones	12
Figura 2-1:	Hemoglobina corpuscular media.....	15
Figura 3-1:	Inmunidad adquirida humoral y celular	19

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Determinación inicial del grado anémico de los ovinos pertenecientes a la Estación Experimental Tunshi.....	42
Gráfico 2-3:	Determinación final del grado anémico de los ovinos pertenecientes a la Estación Experimental Tunshi.	44
Gráfico 3-3:	Evaluación de Glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes.	46
Gráfico 4-3:	Evaluación de hematocrito	47
Gráfico 5-3:	Evaluación de Hemoglobina (g/dl).....	47
Gráfico 6-3:	Evaluación de Volumen Corpuscular Medio (VCM).....	48
Gráfico 7-3:	Evaluación de Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)	49
Gráfico 8-3:	Evaluación de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) .	50
Gráfico 9-3:	Evaluación de Amplitud de Distribución Eritrocitaria (ADE)	51
Gráfico 10-3:	Evaluación de Volumen Plaquetario Medio (VPM).....	51
Gráfico 11-3:	Evaluación de plaquetas	52
Gráfico 12-3:	Evaluación de Ancho de distribución plaquetaria (ADTP)	53
Gráfico 13-3:	Evaluación de glóbulos blancos o leucocitos	54
Gráfico 14-3:	Evaluación de neutrófilos	54
Gráfico 15-3:	Evaluación de eosinófilos.....	55
Gráfico 16-3:	Evaluación de Basófilos	56
Gráfico 17-3:	Evaluación de Monocitos	57
Gráfico 18-3:	Evaluación de Monocitos	57
Gráfico 19-3:	Evaluación de la fase inicial y final de los tratamientos con respecto al peso de los ovinos pertenecientes a la Estación Experimental Tunshi.	59

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** EVALUACIÓN INICIAL DE LOS COMPONENTES SANGUÍNEOS DE LOS OVINOS PERTENECIENTES A LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI EVALUADOS CON HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA.
- ANEXO B:** EVALUACIÓN FINAL DE LOS COMPONENTES SANGUÍNEOS DE LOS OVINOS PERTENECIENTES A LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI EVALUADOS CON HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA
- ANEXO C:** EVALUACIÓN DE GLÓBULOS ROJOS O HEMATÍES
- ANEXO D:** EVALUACIÓN DE HTO (HEMATOCRITO)
- ANEXO E:** EVALUACIÓN DE HEMOGLOBINA
- ANEXO F:** EVALUACIÓN DE VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)
- ANEXO G:** EVALUACIÓN DE HCM (HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA)
- ANEXO H:** EVALUACIÓN DE CHCM (CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA)
- ANEXO I:** EVALUACIÓN DE LA ADE (AMPLITUD DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA)
- ANEXO J:** EVALUACIÓN DE PLAQUETAS
- ANEXO K:** EVALUACIÓN DE VPM (VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO)
- ANEXO L:** EVALUACIÓN DEL ADTP (ANCHO DE DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA)
- ANEXO M:** EVALUACIÓN DE GLÓBULOS BLANCOS O LEUCOCITOS
- ANEXO N:** EVALUACIÓN DE LINFOCITOS
- ANEXO O:** EVALUACIÓN DE MONOCITOS
- ANEXO P:** EVALUACIÓN DE NEUTRÓFILOS
- ANEXO Q:** EVALUACIÓN DE EOSINÓFILOS
- ANEXO R:** EVALUACIÓN DE BASÓFILOS
- ANEXO S:** EVALUACIÓN DEL PESO INICIAL DE LOS OVINOS DE LA EET CON EFECTO DE LA HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA
- ANEXO T:** EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LOS OVINOS DE LA EET CON EFECTO DE LA HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA
- ANEXO U:** EXÁMENES INICIALES T0 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)
- ANEXO V:** EXÁMENES INICIALES T1 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)
- ANEXO W:** EXÁMENES INICIALES T2 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)
- ANEXO X:** EXÁMENES FINALES T0 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)
- ANEXO Y:** EXÁMENES FINALES T1 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)
- ANEXO Z:** EXÁMENES FINALES T2 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)

RESUMEN

La presente investigación evaluó la Hemovacuna y Hemovacuna ozonificada como tratamiento de anemia en ovinos de la Estación Experimental Tunshi. La duración de la investigación fue de 70 días divididos en 52 días para: la selección de ovinos, preparación de semovientes, esquila, y toma de muestras iniciales, 15 días para aplicación de los tratamientos, 3 días para toma de muestras finales, se evaluaron los componentes sanguíneos de la serie roja, serie blanca y plaquetar mediante análisis de laboratorio. Las unidades experimentales fueron asignadas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), aplicando un análisis de Varianza (ADEVA), con una probabilidad ($P \leq 0,05$), se utilizaron un total de 15 ovinos, aplicando 3 tratamientos: hemovacuna, hemovacuna ozonificada y un testigo con 5 repeticiones por cada tratamiento. Para evaluar la efectividad de los tratamientos se utilizó la separación de medias según Duncan al 5%. Además, se aplicó estadística descriptiva para la determinación del grado anémico de los semovientes al inicio y al final de la investigación. Para el análisis económico se utilizó la fórmula de beneficio/costo. Los resultados de la evaluación indicaron que los ovinos pasaron de un grado anémico moderado a leve, además, los componentes sanguíneos mejoraron levemente el estado de salud de los semovientes; la mayor eficiencia se registró en el tratamiento hemovacuna ozonificada (T2), destacando que el volumen corpuscular medio (VCM), los glóbulos blancos y las plaquetas (PLT) se encontraron entre los valores referenciales; la efectividad de los tratamientos en relación a la ganancia de peso no registraron diferencias significativas ($P > 0,05$). La Hemovacuna y Hemovacuna ozonificada influyeron positivamente para el tratamiento de anemia, y la mayor rentabilidad se obtuvo con el tratamiento hemovacuna ozonificada (T2) alcanzando un beneficio/costo de \$ 1.28, siendo recomendable prolongar el tiempo de aplicación de los tratamientos experimentales.

Palabras clave: <ZOOTECNIA>, <PRODUCCIÓN OVINA>, <PATOLOGÍA OVINA>, <ANEMIA OVINA>, <BIOMETRÍA SANGUÍNEA>, <HEMOVACUNA>, <HEMOVACUNA OZONIFICADA>, <CHIMBORAZO (PROVINCIA)>


D.B.R.A.
Ing. Cristhian Castillo



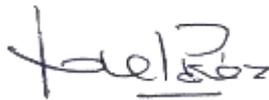
1184-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The present research evaluated Hemovaccine and ozonated Hemovaccine as anemia treatment in sheep at the Tunshi Experimental Station. The duration of the research was 70 days divided into 52 days for: selection of sheep, preparation of livestock, shearing, and collection of initial samples, 15 days for application of the treatments, 3 days for collection of final samples, blood components of the red, white and platelet series were evaluated by means of laboratory analysis. The experimental units were assigned under a Completely Randomized Design (CRD) applying an analysis of Variance (ADEVA), with a probability ($P \leq 0.05$). A total of 15 sheep were used applying 3 treatments: hemovaccine, ozonated hemovaccine and a control with 5 replicates for each treatment. To evaluate the effectiveness of the treatments, the separation of means according to Duncan at 5% was used. In addition, descriptive statistics were applied to determine the degree of anemia of the cattle at the beginning and end of the study. For the economic analysis, the benefit/cost formula was used. The results of the evaluation indicated that the sheep went from a moderate to a mild degree of anemia. In addition, the blood components slightly improved the health status of the animals. The highest efficiency was registered in the ozonified hemovaccine treatment (T2), highlighting that the mean corpuscular volume (MCV), white blood cells and platelets (PLT) were among the reference values; the effectiveness of the treatments in relation to weight gain did not register significant differences ($P > 0.05$). Hemovaccine and ozonated hemovaccine had a positive influence on the treatment of anemia, and the highest profitability was obtained with the ozonated hemovaccine treatment (T2) reaching a benefit/cost of \$ 1.28. It is advisable to extend the application time of the experimental treatments.

Keywords: <ZOOTECNICS>, <SHEEP PRODUCTION>, <SHEEP PATHOLOGY>, <SHEEP ANEMIA>, <BLEED BIOMETRY>, <HEMOVACCINE>, <OZONIFIED HEMOVACCINE>, <CHIMBORAZO (PROVINCE)>.

1184-DBRA-UTP-2022



Gloria Isabel Escudero Orozco

0602698904

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la explotación ovina es de tipo extensivo y se desarrolla bajo el sistema tradicional de crianza, especialmente con razas criollas y mestizas, existiendo sin embargo zonas en donde se han introducido razas mejoradas. Es importante indicar que la explotación ovina en el Ecuador ha constituido una actividad secundaria y sin mayor atención, sin embargo, debido a las bondades que ofrece esta noble especie animal, en la actualidad se está retomando su explotación (Villavicencio, 2021, p.2).

En la actualidad la crianza y/o producción ovina se ha convertido una de las fuentes económicas más representativas del Ecuador; y por su utilidad hoy en día se ha venido reflejando en la cantidad y calidad de los ejemplares. Los ovinos por su capacidad de sobrevivir a distintos medios, ya sean adversos o ambientes adecuados para su desarrollo, son apreciados por los ganaderos, los cuales aprovechan los productos y subproductos. Sin embargo, existen varios factores que pueden llegar a reducir la productividad del rebaño; por ello dentro de una explotación ovina es importante una buena planificación basándose claramente en un manejo técnico y controlado (Cabrera y Vaca, 2010; citado por Arsenio, 2017, p.3).

Uno de los problemas más comunes que representan pérdida para el ovinocultor es la anemia, que es una afección que se caracteriza por la disminución del número de glóbulos rojos (eritrocitos), hematocritos y de hemoglobina en la sangre. Estos glóbulos son los que se encargan de suministrar el oxígeno a los tejidos y la hemoglobina es la proteína rica en hierro que le da a la sangre el color rojo y al mismo tiempo permite a los glóbulos rojos transportar el oxígeno al resto del cuerpo (Ramírez, 2007, p.49).

Siendo la anemia uno de los problemas de salud más comunes que se manifiesta por distintos factores, ya sean internos o externo, como deficiencias nutricionales, parasitarias, intoxicaciones y la presencia de enfermedades, ocasionando bajos réditos económicos, animales con bajos rendimientos productivos, baja calidad de productos y subproductos y principalmente el deterioro de la salud que se ve reflejado en la vida productiva del animal.

Por tal motivo, con esta investigación, se pretende evaluar la eficacia de la hemovacuna y hemovacuna ozonificada como tratamiento de anemia en ovinos; y así conocer cuál de los tratamientos aplicados cumplen con el objetivo planteado de aumentar el número de eritrocitos en la sangre y de igual manera reactivar el sistema inmunológico del animal, para proporcionarle mayor resistencia a los diferentes factores que ocasionan esta enfermedad, la minimizar las pérdidas económicas y los bajos rendimientos productivos.

Dentro de esto la hemoterapia por su acción beneficiosa se atribuye a la presencia de antígenos en la sangre, los cuales van a estimular la producción de anticuerpos cuando se introduce la sangre. El objetivo de la terapia es incrementar la capacidad de respuesta del sistema inmunitario para luchar contra las enfermedades. La aplicación de su propia sangre va a aumentar su inmunidad y, en general, la vitalidad. Es por ello por lo que este tratamiento resulta exitoso para tratar e, incluso, curar las enfermedades autoinmunes.

Por lo mencionado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos: Determinar el grado anémico que presentan los ovinos de la Estación Experimental Tunshi (EET). Evaluar la efectividad de la hemovacuna y hemovacuna ozonificada para el tratamiento de anemia en ovinos y establecer el tratamiento más eficaz. Realizar el análisis económico de los tratamientos aplicados en el estudio.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Generalidades de la producción ovina

1.1.1. Origen

La producción ovina nace en la era Cenozoica, a fines del periodo Plioceno, y comienzo del periodo Pleistoceno, hace 7 mil millones de años en las altas montañas de Asia. Previo a la realización de estudios moleculares, la determinación del ancestro silvestre de la oveja doméstica se basó en la similitud de características morfológicas con ovinos silvestres (Peña, 2020, p.1).

Inicialmente se propuso que las ovejas tenían un origen polifilético y que provenían de tres ovinos silvestres; el urial (*Ovis vignei*), el argali (*Ovis ammon*) y el muflón euroasiático (*O. orientalis*). La determinación del número de cromosomas colocó al muflón como el ancestro más probable, ya que al igual que las ovejas domésticas, posee 54 cromosomas (Aguilar et al., 2017, p.430).

1.1.2. Proceso de domesticación

Derivado de las investigaciones arqueológicas y genéticas, se ha logrado determinar que la domesticación de las ovejas se llevó a cabo hace aproximadamente 9,000-11,000 años. Este tipo de investigaciones también ha permitido postular que el centro de domesticación de la oveja doméstica es la región conocida como Creciente Fértil, ubicado en los territorios comprendidos actualmente por Irán, Turquía, Siria e Irak (Meadows, 2014; citado por Aguilar et al., 2017, p. 430).

Después de la domesticación, las ovejas son una de las especies que ha sufrido una mayor diversificación debido a las mutaciones, adaptaciones a ambientes locales y selección intensa hacia múltiples propósitos, implementada por el humano. Actualmente, se estima que existen en el mundo aproximadamente 1,400 razas de ovejas, de las cuales, el 83% corresponde a razas específicas de una región (Meadows, 2014; citado por Aguilar et al., 2017, p.430).

1.1.3. Escala taxonómica del ovino

En la tabla 1-1 se detalla la escala taxonómica de los ovinos.

Tabla 1-1: Escala taxonómica

Taxonomía del ovino	
Reino:	Animal
Tipo:	Cordados
Clase:	Mamíferos
Orden:	Artiodáctilos
Suborden:	Pécora
Familia:	Bovidae
Genero:	Ovas
Especie:	Aries
Nombre científico:	<i>Ovis aries</i>

Fuente: Centeno y Betanco, 2017, p.6

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

1.1.4. Constantes Fisiológicas

En la tabla 2-1 se detalla las constantes fisiológicas normales de los ovinos.

Tabla 2- 1: Constantes Fisiológicas

Parámetro	Valor
Temperatura	39,1°C varía de 38,3 a 39,4 °C
Pulsaciones	70 a 90/min
Respiraciones	10 a 20/min

Fuente: Christian Lüer et al., 2013, p.84

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

1.1.5. Características fenotípicas y genotípicas

1.1.5.1. Temperamento

Las ovejas son animales tímidos, tranquilos, asustadizos que siempre están alertas. Prefieren los lugares silenciosos y apacibles para pastar y rumiar (Thomasn, 2019, párr.09).

1.1.5.2. Rusticidad

Puede adaptarse a diferentes o diversas condiciones ambientales, frío o calor (Sitio argentino de producción animal, 2011, p.13).

1.1.5.3. Sobriedad

Con poco alimento y de baja calidad mantienen sus funciones vitales, se desarrollan y producen. La sobriedad y rusticidad actúan conjuntamente y hacen que un animal se adapte al medio (Sitio argentino de producción animal, 2011, p.13).

1.1.5.4. Instinto gregario

De acuerdo con el Sitio Argentino de Producción Animal (2011, p.13), se conoce con ese nombre a la tendencia a vivir en agrupaciones. Andar en manadas de un lugar a otro siguiendo un líder. Tiene ventajas en la conducción de los rebaños (Sitio argentino de producción animal, 2011, p.13).

1.1.5.5. Habito de pastoreo

El pastoreo se realiza con mayor intensidad durante el día (65%) y de un 35% en la noche. Se estima que el ovino hace un fraccionamiento de cerca de 8 turnos, los cuales son destinados al descanso y la rumia que tienen lugar preferentemente, hacia las horas de mayor temperatura ambiental, o en la noche (Sitio Argentino de Producción Animal, 2011, p.13).

1.1.5.6. Precocidad

Nace, crece se desarrolla en forma acelerada comparando con la alimentación que recibe. El ovino es una especie cosmopolita porque se adapta y se encuentra en cualquier lugar como montañas, páramos, lugares tropicales, fríos, valles, etc (Peña, 2020, p.2).

1.1.5.7. Peso vivo

De acuerdo con el Sitio Argentino de Producción Animal, (2011, p.13), el peso del ovino varía según la raza y la edad:

- Laneros: 40 a 50 kg
- Doble propósito: 50 a 60 kg

1.1.5.8. Talla

El Sitio Argentino de Producción Animal, (2011, p.13), manifiesta que la talla se toma desde la cruz al suelo:

- Laneros y lecheros: aproximadamente 75 cm
- Carniceros: aproximadamente 55 cm

1.1.6. Clasificación de razas ovinas

Existen más de 800 razas de ovejas en todo el mundo ocupando los espacios más variados, desde zonas de régimen desértico hasta las áreas tropicales húmedas. Algunas son especializadas en la producción de carne, lana o leche, siendo más bien usadas para doble propósito lana y carne. Las razas en el Ecuador son de tres tipos: mayormente criollas con el 96% del total de la población, le siguen las cruza con el 3% y puras con apenas 1% (Veloz, 2016, p.8).

En la tabla 3-1 se detalla la clasificación de las razas ovinas.

Tabla 3-1: Clasificación de las razas ovinas

Propósito	Raza
Lana Fina	Merino
	Rambouillet
	Corriedale
Lana Media	Cheviot
	Suffolk
	Columbia
	Hampshire
Lana Gruesa	Lincoln
	Leicester
	Romney
	Coopworth
	Cotswold
	Piel
Leche	Milschafe
	Awassi
Carne	Black Belly
	Pelibuey
	Kathadyn
Prolíficas	Romanov
	Finnsheep

Fuente: Peña, 2020, p.10.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

1.1.7. Sistemas de explotación y vida útil

Según Soldado, (2014, p.6), la vida útil no es igual a la longevidad ya que los ovinos pueden llegar a vivir de 18 a 20 años (desde que nacen hasta que mueren naturalmente), la vida útil es la vida productiva desde los primeros días hasta los 8 a 10 años y dependen del sistema de explotación.

1.1.7.1. Sistema extensivo

Noche y día los 365 días pasan juntos los animales tanto hembras como machos, es decir es un sistema antitécnico, empírico, promueve la promiscuidad, esto conlleva a la consanguinidad lo que se traduce en reducción de parámetros como la productividad, fertilidad, por lo que se debe hacer es separarlos en la noche con talanqueras (Peña, 2020, p.6).

Poca vida útil, debido a que la alimentación es deficiente y de mala calidad, falta de minerales, concentrado, etc., el promedio de vida útil es de 4 a 6 años (Peña, 2011; citado por Soldado, 2014, p.6).

1.1.7.2. Sistema semiextensivos

Los animales pastorean en el día y en la tarde son estabulados en los corales, menor gasto en mano de obra que en el intensivo, es mejor que el extensivo, existe calendario se maneja el número de animales por la cantidad de suelo (carga animal); vida útil media de 6 a 8 años (Peña, 2011; citado por Soldado, 2014, p. 6).

1.1.7.3. Sistema intensivo

La vida útil es más larga de 8 a 10 años, esta depende de su dentición por lo que se debe poner énfasis en los pastos, no se debe suministrar pastos duros fibrosos, Los animales pasan estabulados las 24 horas, 1 hora para que tomen sol como fuente de vitamina D, se lleva registros, existen mayor mano de obra que en el extensivo. Aquí se puede criar dos tipos de animales a los que vamos a engordar y a los que son aptos para la reproducción (Peña, 2011; citado por Soldado, 2014, p.6).

1.1.8. Alimentación de ovinos

De acuerdo con Navarrete, (2010; citado por Soldado, 2014, p.16), señala que la alimentación de los ovinos se realiza principalmente a base de pastoreo, donde los animales comen arbustos y malas hierbas, pero prefieren gramíneas y leguminosas más tiernas y jugosas. Pueden también ser alimentados con forrajes conservados como heno, pero deben acostumbrarse a los ensilajes. Los ovinos en promedio, toman dos litros de agua por cada kg de alimento seco consumido.

Consumen el 10% de su peso corporal, un ovino prefiere pastos finos y cortos, consumen casi toda clase de gramíneas y leguminosas. Tienen por costumbre pastorear caminando y otros en un solo lugar, cuando los potreros están formados por muchas leguminosas no es conveniente soltarlos al potrero en las primeras horas de la mañana (Peña, 2002; citado por Soldado, 2014, p.16).

En la actualidad la mayor parte de los ovinos son alimentados con pastos naturales como stipas, llantén, kikuyo, etc. que se caracterizan por su bajo contenido de proteína y alto contenido de celulosa y hemicelulosa, además no se administra minerales ni vitaminas. Por otro lado, el agua de bebida que reciben proviene de charcos que comúnmente existen en los sitios de pastoreo, que por naturaleza son aguas contaminadas (Soldado, 2014, p. 16).

1.1.9. Importancia de la ganadería ovina

Los ovinos fueron uno de los primeros animales en ser domesticados, han acompañado a los humanos desde tiempos remotos proporcionándoles no solo alimento (carne y leche) sino también lana y pieles usadas en la confección de prendas y artículos artesanales. Se encuentran distribuidos mundialmente, entre sus características más sobresalientes encontramos su alto grado de adaptación al medio ambiente, sobreviviendo hasta en los climas más inhóspitos, donde aprovecha al máximo la poca vegetación existente para sobrevivir (Rojas, 2019, p.1).

Teniendo en cuenta a Freire, (2018, p.8), la importancia de la ganadería ovina desde su domesticación se ha basado en los siguientes puntos:

- Poca exigencia de nutrientes.
- Se ha acoplado muy bien a sistemas de alimentación
- Gastos de instalación bajos.
- Variada topografía (valles, montañas, páramos)
- Variedades de forraje
- No compite con la alimentación humana
- Repelo
- Principio de sustentabilidad.

De acuerdo con Cabrera, (2008; citado por Soldado, 2014, p.3), manifiesta que se tiene claro que los ovinos tienen una serie de ventajas importantes sobre los bovinos como lo son la mayor capacidad reproductiva, con un intervalo entre partos de casi la mitad del bovino, mayor número de crías por parto.

De igual manera la mayor capacidad de conversión alimenticia, la posibilidad de tener triple propósito como carne, leche y lana, mayor resistencia al estrés calórico, mayor resistencia a las alturas, menor precio por unidad animal disminuyendo los riesgos y aumentando la posibilidad de autoconsumo, mejor calidad en la carne, mejor calidad en la piel, menores problemas para la salud humana por la composición nutricional de la carne (Soldado, 2014, p.3).

1.1.10. Producción ovina en el Ecuador

Ecuador es un país que tiene un gran potencial en el área pecuaria y agrícola. La explotación ovina se ha desarrollado desde la época de la conquista. Ya que los españoles trajeron consigo animales para su alimentación, los cuales, al encontrar las condiciones óptimas para su desarrollo, estas se fueron extendiendo por todas partes de América y en la actualidad es una de las principales fuentes de ingresos y sustento en especial para los pequeños y medianos productores (Cabrera y Vaca, 2010; citado por Arsenio, 2017, p.3).

De acuerdo con Cajilema, (2017, p.3), en el Ecuador existen miles de hectáreas de páramos y subpáramos que se encuentran en unos casos abandonados y en otros mal aprovechados, y es aquí donde se desarrolla la mayoría de las explotaciones ovinas. Por otro lado, el ovino criollo en un 90% es un animal adaptado a condiciones extremas de clima y manejo, donde a excepción de los camélidos sudamericanos, es la única especie que se puede explotar; además, la ovejería se encuentra donde existe la mayor población de campesinos. Esto no es una coincidencia, ni tampoco se puede afirmar que la oveja es para los más pobres. Por el contrario, la oveja les proporciona carne, lana, leche, pieles, abono, etc. Es decir, muchas familias ecuatorianas subsisten de la producción ovina en el país. En otros países la ovejería es un buen negocio, y aún más toda la economía de un país depende de la producción ovina como es el caso de Australia, Nueva Zelanda, Uruguay entre otros.

El número existente de cabezas ovinas en el Ecuador es de 496.535, estas están clasificadas por edad, menores a 6 meses es 116.991 y mayores a 6 meses 379.544 animales en el ámbito nacional, siendo en la región sierra donde existe el mayor número 111.057 menores a 6 meses y 361.596 mayores a 6 meses. En esta región se destacan las provincias de Chimborazo con 26.433 menores a 6 meses y 100.159 mayores a 6 meses, Cotopaxi con 24.318 y 85,783, Azuay con 19.200 y 56.521 animales menores y mayores a 6 meses respectivamente, en la región de costa sobresale la provincia del Guayas con 2,272 y 7.249 menores y mayores a 6 meses respectivamente (ESPAC, 2020, párr. 60).

En la tabla 4-1 se detalla el número de cabezas de ganado ovino total y ventas, según sexo y edad en Ecuador.

Tabla 4-1: Número de cabezas de ganado ovino y ventas, según sexo y edad

Región y Provincia	Total	(Machos y Hembras)		Total	Ventas	
					(Machos y Hembras)	
		Menores de 6 meses de edad	Mayores de 6 meses de edad		Menores de 6 meses de edad)	Mayores de 6 meses de edad
Total, Nacional	496.535	116.991	379.544	39.577	11.325	28.252
Región sierra	472.653	111.057	361.596	38.368	11.315	27.053
Región costa	22.253	5.624	16.629	1.193	10	1.183
Región amazónica	1.629	310	1.318	16		16
Región sierra						
Azuay	75.722	19.200	56.521	3.043	560	2.484
Bolívar	21.579	5.913	15.666	2.860	8	2.852
Cañar	19.658	5.082	14.576	830	122	708
Carchi	5.956	3.809	2.147	5.133	3.579	1.554
Cotopaxi	110.102	24.318	85.783	7.335	1.799	5.536
Chimborazo	126.592	26.433	100.159	8.083	1.458	6.624
Imbabura	5.338	1.234	4.105	810	75	735
Loja	7.607	2.371	5.236	171	152	19
Pichincha	32.196	6.346	25.850	4.100	2.973	1.126
Tungurahua	67.525	16.261	51.264	6.002	588	5.414
Santo Domingo de los Tsáchilas	379	89	290			
Región costa						
El oro	8.440	2.230	6.210	104		104
Esmeraldas	536	151	385	50		50
Guayas	9.521	2.272	7.249	179		179
Los ríos	937	332	604	216	10	206
Manabí	2.820	638	2.181	643		643
Santa Elena						
Región amazónica						
Morona Santiago	827	117	709			
Napo	252	115	136	16		16
Orellana						
Pastaza	362	78	284			
Sucumbíos						
Zamora Chinchipe	188		188			

Fuente: ESPAC, 2020, párr. 60

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

1.2. Estructura y composición de la sangre

La sangre es un tejido conjuntivo líquido que circula permanentemente por el sistema vascular formando por vasos sanguíneos de diverso calibre y en íntimo contacto con todas las células del organismo. La sangre se compone esencialmente de plasma, un componente líquido en el que se hallan suspendidas las células, estas son de tres tipos y muy diferentes desde el punto de vista estructural como funcional y morfológico (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) (Vives y Aguilar, 2006; citado por Mejía, 2018, p.4).

El plasma sanguíneo es la porción líquida de la sangre en la que están inmersos los elementos figurados, es salado y de color amarillento translúcido y es más denso que el agua, el volumen plasmático total se considera como de 40-50ml/kg peso. indica que el plasma sanguíneo es esencialmente una solución acuosa que vehiculiza las células de la sangre, los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células, tiene una composición compleja conteniendo 91% agua, 8% proteínas y 1% algunos rastros de otros materiales (hormonas, electrolitos) (Mopocita, 2015, p.22).

Entre las funciones de la sangre se destacan:

- Distribución de nutrientes desde el intestino a los tejidos (Palacios, 2014, p.3).
- Intercambio de gases: transporte de oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos y de dióxido de carbono desde los tejidos hasta los pulmones (Palacios, 2014, p.3).
- Transporte de productos de desecho, resultantes del metabolismo celular, desde los lugares de producción hasta los de eliminación (Palacios, 2014, p.3).
- Defiende el cuerpo de las infecciones, gracias a las células de defensa o glóbulos blancos, los que también actúan a las lesiones que producen inflamación, por medio de tipos especiales de leucocitos y otras células (Naranjo, 2008; citado por Mejía, 2018, p.5).
- Coagulación de la sangre y hemostasia: gracias a las plaquetas y a los factores de coagulación (Naranjo, 2008; citado por Mejía, 2018, p.5).

1.3. Componentes de la sangre

1.3.1. Serie roja

1.3.1.1. 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; se

crean en la médula ósea a través de un proceso llamado eritropoyesis, antes de ser liberados en el torrente sanguíneo (Cajal, 2016; citado por Tarco, 2018, p.12).

Los eritrocitos maduros en los mamíferos no contienen DAN ni RNA. Se componen de 65% de agua, 33% de hemoglobina y de enzimas, coenzimas, carbohidratos y diversos minerales como son: P, S, ZN, Cu, K, Mn, Al, Na, Ca, Mg; además de ADP y ATP. El estroma es un complejo de lipoproteínas que mantiene la forma de disco bicóncavo en la mayoría de los casos (Mondragón y Robles, 2007, p.33).

Según Castro, (2016, p.10), su vida media es de 60 a 120 días en las diversas especies. En condiciones normales, los eritrocitos corresponden aproximadamente al 40% de todo el volumen sanguíneo; este índice llamado hematocrito es más o menos constante para todas las especies, independiente del tamaño del eritrocito. Así las especies que tienen eritrocitos menores, como la caprina y la ovina, tienen un volumen eritrocitario entre 16 e 40 μ^3 , llegando a poseer más del doble de eritrocitos circulantes, que otros animales.

La función de los glóbulos rojos o eritrocitos es llevar suficiente oxígeno a presiones permitiendo su rápida difusión (Ver figura 1-1) de lo cual lo hace una molécula transportadora que lleva la hemoglobina intacta a nivel celular con un metabolismo preparado para proteger al (GR) rojo como la (Hgb) de la lesiones que se produzcan, la interferencia con la síntesis de esta o la liberación de la hemoglobina, la producción, o supervivencia de los hematíes (Allen et al, 2007; citado por Castro, 2016, p.10).

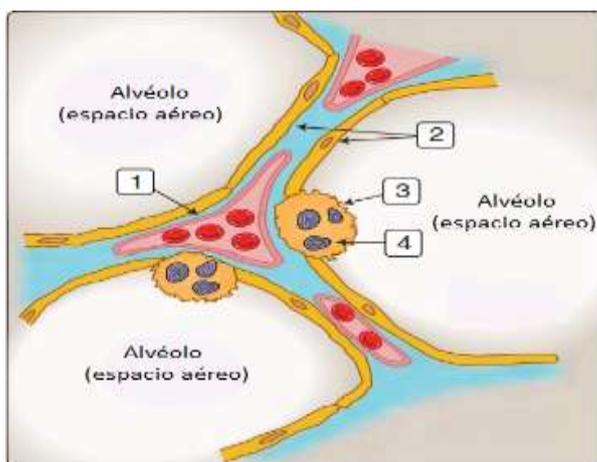


Figura 1-1: Importancia de los glóbulos rojos en el intercambio gaseoso dentro de los pulmones.

Fuente: Preston,2015

1.Capilar pulmonar; 2. Neumocito tipo I; 3. Neumocito tipo II; 4. Sustancia surfactante.

En ovinos los valores normales de eritrocitos en millones/ μ l de sangre se encuentra entre 9,0 a 15,0. La hematimetría aumenta cerca de 7,5 millones/ μ l en la primera semana de vida, para alcanzar más de 14 millones/ μ l en la octava semana (Castro, 2016, p.10).

1.3.1.2. Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína que está contenida en los eritrocitos que constituye un 35 % de su peso aproximadamente, para combinarse con el oxígeno los glóbulos rojos deben contenerla en cantidad suficiente y dependerá de los niveles de hierro que contengan en el organismo o existen, estos elementos se adquiere por la absorción del tracto gastrointestinal que se conserva o se reutiliza de forma continua , la disminución de la hemoglobina se debe a la ausencia o carencia de hierro que termina en anemia con una sintomatología observable y fácil de detectar (Mendoza et al, 2010; citada por Amable, 2016, p.10).

La altitud tiene mucha influencia también en la hemoglobina, si se localizan a nivel del mar, presentan una concentración de 8 a 10g/dl, mientras que si estos ovinos si se trasladan a 3.400 – 3.600 metros de altitud, la tasa de hemoglobina se incrementa hasta un 16g/dl (Guyton, 1992; Jain, 1993; citada por Amable, 2016, p.10).

Desempeña importantes papeles como: vehículo o vector del transporte de los gases, principal buffer de los glóbulos rojos, por lo que intervienen en la regulación del equilibrio ácido-básico de la sangre, constituye la base química de los pigmentos biliares, da color a los hematíes y por consiguiente a la sangre. La determinación de hemoglobina ya sea manual o automatizada, consiste en medir la cantidad de esta proteína por unidad de volumen expresada en gramos por decilitro (g/dl). Este parámetro es de gran utilidad clínica, ya que define los conceptos de anemia y policitemia (Campuzano, 2007; citado por Lescano, 2016, p.28).

1.3.1.3. Volumen globular aglomerado (VGA) o Hematocrito

Se comprende por valor Hematocrito al volumen total de los eritrocitos que se expresa en valores porcentuales en relación con la sangre total. Siendo el resultado el porcentaje de paquete del volumen celular de los glóbulos rojos (Mendoza et al., 2010; citado por Amable, 2016, p 11).

Del estudio de varios autores ha dado como resultado la muestra de valores hematocritos con un promedio de un porcentaje de 27 a 45 % lo cual hace mantenerse en estos rangos normales, lo hematocritos se pueden elevar en condiciones estresantes, según la excitación, debido al aumento en la eritrocitemia, bien sea por estimulación de la eritropoyetina con aumento de la síntesis, o por contracción esplénica, con liberación de eritrocitos almacenados, situaciones apreciadas en

procesos de ansiedad o en adaptación a zonas de gran altura, bien como en patologías pulmonares que interfieran en la oxigenación tisular, o en ejercicio intenso y en el manejo de los animales. El valor del hematocrito sufre una disminución cuando los animales son sometidos a una restricción alimentaria o en procesos que cursan con pérdida de sangre, tales como shock hemorrágico (Couto, 2010; citado por Amable, 2016, p.11).

Valores abajo de lo normal indican anemia y arriba indican poliglobulia. Los valores normales de hematocrito o volumen globular en ovinos esta entre 27 a 45% (García y Pachaly, 1994; citada por Freire, 2018, p.10).

En la tabla 5-1 se observa los valores hematológicos de referenciales de la serie roja en ovinos.

Tabla 5-1: Valores hematológicos de referencia de la serie roja en ovinos.

Serie roja	Unidad	Valor referencial
Hematocrito	Ht %	27 – 45
Hemoglobina (Hgb)	g/dl	9 – 15
Eritrocitos	10 ⁶ /μl	9 – 15
Volumen corpuscular media (VCM)	(l)fl	28 – 40
Hemoglobina corpuscular media (HCM)	pg	9 – 13
Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)	g/dl	31 - 34

μl: microlitro; g/dl: gramo por decilitro; pg: picogramos; fl: fentolitros

Fuente: Lope, 2016, p.15.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

1.3.1.4. Índices eritrocitarios

Los índices eritrocitarios son el volumen corpuscular medio (VCM), la hemoglobina corpuscular media (HCM) y la concentración hemoglobínica corpuscular media (CHCM). Se utilizan para determinar el tipo de anemia (Sodikoff, 1995; citado por Benite, 2014, p.10).

Los índices eritrocitarios son estimaciones sobre el tamaño y la concentración de hemoglobina celular de una población de hematíes. La determinación del tipo de anemia puede ayudar a elegir la terapia más adecuada y a realizar un seguimiento, estos valores son calculados a partir del Hematocrito, Hemoglobina y glóbulos rojos (Sodikoff, 1995; citado por Benite, 2014, p.10).

1.3.1.5. Volumen corpuscular medio

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 varío 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; citado por Tarco, 2018, p.13).

El Volumen corpuscular medio (VCM) permite clasificar las anemias en microcíticas, normocíticas o macrocíticas, en función del volumen promedio que presenten los hematíes circulantes (Adrien, 2003; citado por Quiroga y Orejarena, 2013, p.17).

1.3.1.6. Hemoglobina corpuscular media

La hemoglobina corpuscular media (HCM) es una estimación de la cantidad de hemoglobina (Hb) en la sangre por eritrocito (Bradford, 2010, p.401).

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 (hematíes de color normal) o hipocrómicos (hematíes pálidos), como se puede observar en la (Figura 2-1). En ovinos el valor normal es de 9 – 13.0 pg (Alvarado y Patiño, 2017: citado por Tarco, 2018, p.13).

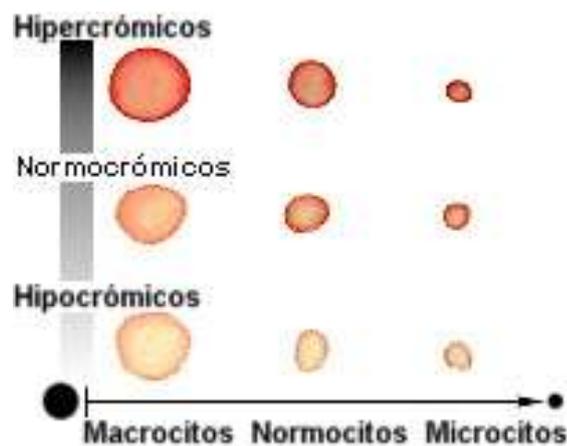


Figura 2-1: Hemoglobina corpuscular media

Fuente: Rodríguez, 2014.

1.3.1.7. Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)

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 CHCM 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; citado por Tarco, 2018, p.13).

Un contenido normal de hemoglobina (CHCM) se denominan normocrómicos. Mientras que se denominan hipocrómicos o hipercrómicos cuando el contenido de hemoglobina es bajo o alto, respectivamente (Rodríguez, 2014, párr.03).

1.3.2. Serie plaquetaria

1.3.2.1. Plaquetas

Las plaquetas (trombocitos), son fragmentos celulares pequeños (2-3µm de diámetro), ovales y sin núcleo, se producen en la médula ósea a partir de la fragmentación del citoplasma de los megacariocitos quedando libres en la circulación sanguínea, sirven para taponar las lesiones que pudieran afectar a los vasos sanguíneos (Soldado, 2014, p.49).

Los valores medios considerados por diferentes autores para la especie Ovina, expresados en µl, se obtienen luego de varios estudios poniendo los valores normales en plaquetas de 250 a 750 x 10³ / µl este estudio lo hace (Cuota ,2010; citado por Castro, 2016, p.12).

1.3.2.2. Volumen plaquetario medio (VPM)

Como su nombre indica es el promedio del volumen medio de las plaquetas expresado en fentolitros. Las plaquetas son fragmentos citoplásmicos anucleados derivados de los megacariocitos, tienen forma oval, miden de 1 a 2 milimicras de diámetro y su vida media es de ocho a 10 días (Carrillo et al., 2013, p.19).

1.3.2.3. Ancho de distribución plaquetaria (ADTP)

El ancho de distribución plaquetaria (PDW) hace referencia a la variabilidad del tamaño de las plaquetas, es decir la dispersión del tamaño de la plaqueta con respecto al volumen plaquetario medio (VPM). El ancho de distribución de las plaquetas es importante, en particular, en el caso de las enfermedades con trombocitosis asociadas a procesos mieloproliferativos y trombocitopenias autoinmunes, empleándose como un elemento más de diagnóstico. El ancho de distribución de las plaquetas, se denomina semiológicamente anisocitosis plaquetaria (Quintón, 2018, párr.03).

1.3.3. Serie blanca

1.3.3.1. Glóbulos blancos o leucocitos

De acuerdo con Mopocita, (2015, p.16), señala que los glóbulos blancos o leucocitos, forman parte de los efectores celulares del sistema inmunológico, y son células con la capacidad migratoria que utilizan la sangre como vehículo para tener acceso a diferentes partes de la anatomía, los leucocitos son los encargados de destruir los agentes infecciosos y las células infectadas.

De acuerdo a Gómez, (2019, p.5), son las células encargadas de la defensa frente a agresiones externas, mediante mecanismos de fagocitosis (neutrófilos, monocitos) o en la respuesta inmune celular o humoral (linfocitos, células plasmáticas, monocitos y Eosinófilos).

Los recuentos de glóbulos blancos con valores elevados indican un aumento de la producción de la médula ósea y de la liberación de granulocito con relación a la demanda tisular. Los recuentos de glóbulos blancos con valores reducidos indican que los leucocitos se marginan a lo largo de las paredes vasculares y se desplazan dentro de los tejidos a una velocidad superior a la que están siendo producidos y liberados a la sangre desde la médula (Rebar, 2003; citado por Gómez, 2019, p.5).

En la tabla 6-1 se describe los valores referenciales de la serie blanca en ovinos.

Tabla 6-1: Valores referenciales de serie blanca en ovinos

Serie blanca	Unidades	Valores referenciales
Glóbulos blancos	(x 10 ³ /μl)	4 – 12
Neutrófilos	(x 10 ³ /μl)	0,7-6
Linfocitos	(x 10 ³ /μl)	2 – 9
Monocitos	(x 10 ³ /μl)	0 - 0,75
Eosinófilos	(x 10 ³ /μl)	0-1
Basófilos	(x 10 ³ /μl)	0 - 0,3

Fuente: Bradford, 2010, p. 406.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

Los glóbulos blancos se clasifican de acuerdo con las características microscópicas de su citoplasma (tintoriales) y su núcleo (morfología), se dividen en granulocitos y agranulocitos (Soldado, 2014, p.45).

Los granulocitos, incluye a los neutrófilos, eosinófilos y basófilos, cuyo citoplasma contiene gránulos que se pueden observar al microscopio cuando se tiñen. Los agranulocitos, incluye a los

monocitos y linfocitos, que carecen de gránulos en el citoplasma y tienen un núcleo redondeado (Mopocita, 2015, p.21).

1.3.3.2. Neutrófilos

Los neutrófilos son importantes en el sistema inmune innato, constituyendo la primera línea de defensa del organismo. Elimina patógenos mediante fagocitosis, los neutrófilos pueden capturar y matar microorganismos a través de la producción de estructuras extracelulares compuestas de ADN y proteínas antimicrobianas (Camicia, 2013; citado por Tarco, 2018, p.14).

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 postmitóticas y funcionales. En los ovinos el valor normal es de 10.0 – 50.0 % (Díz et al., 2002; citado por Tarco, 2018, p.14).

De acuerdo con Mopocita, (2015, p.19), el cual menciona que una elevación en el número de neutrófilos circulantes (neutrofilia) es producida por infecciones agudas e intoxicaciones.

1.3.3.3. Basófilos

Comprende un 0,2 – 1,2% de los glóbulos blancos, en los recuentos diferenciales de leucocitos, los basófilos están presentes en bajo número, participan en varias reacciones como la hipersensibilidad inmediata y retardada mediante la liberación de mediadores como la histamina; estimulan el metabolismo lipídico mediante la activación de la proteína lipasa, ayuda a la prevención y estimulación de la hemostasia mediante la liberación de heparina, interviene en la activación de la calcitonina, en el rechazo de parásitos y posee una posible toxicidad contra células tumorales (Latimer, Mahaffey, y Prasse, 2005; citado por Gómez, p.17).

1.3.3.4. Eosinófilos

Los Eosinófilos son un tipo de célula de defensa de la sangre producida en la médula ósea, que tiene como objetivo defender el organismo contra la invasión de microorganismos extraños, siendo muy importante para la acción del sistema inmune. Estas células de defensa representan del 1 al 5% de los leucocitos totales en sangre periférica se encuentran presentes en la sangre en elevadas concentraciones principalmente durante reacciones alérgicas o en caso de infecciones parasitarias, bacterianas y fúngicas (Lemos, 2019; citado por Gómez, 2019, p.13).

1.3.3.5. Linfocitos

Representan del 24 al 32% del total de glóbulos blancos, su número aumenta sobre todo en

infecciones virales, los linfocitos son los efectores específicos del sistema inmunológico, ejerciendo la inmunidad adquirida celular y humoral (Mopocita, 2015, p.21).

Por lo general, los linfocitos circulantes son "células de memoria" de larga vida que van y vienen entre la sangre, los nódulos linfáticos y la linfa en busca de la presencia de antígenos, para los cuales fueron previamente sensibilizados (Gómez, 2019, p.15).

Los linfocitos T se encuentran relacionados a la inmunidad celular los linfocitos T activan los macrófagos para que destruyan a los microorganismos fagocitados o los linfocitos T citotóxicos destruyen directamente a las células infectadas (Ver figura 3-1). Los linfocitos T responden a antígenos como hongos, células neoplásicas y organismos patógenos intracelulares. Los linfocitos B están relacionados con la inmunidad humoral y producen anticuerpos contra bacterias y virus extracelulares (Gómez, 2019, p.15).

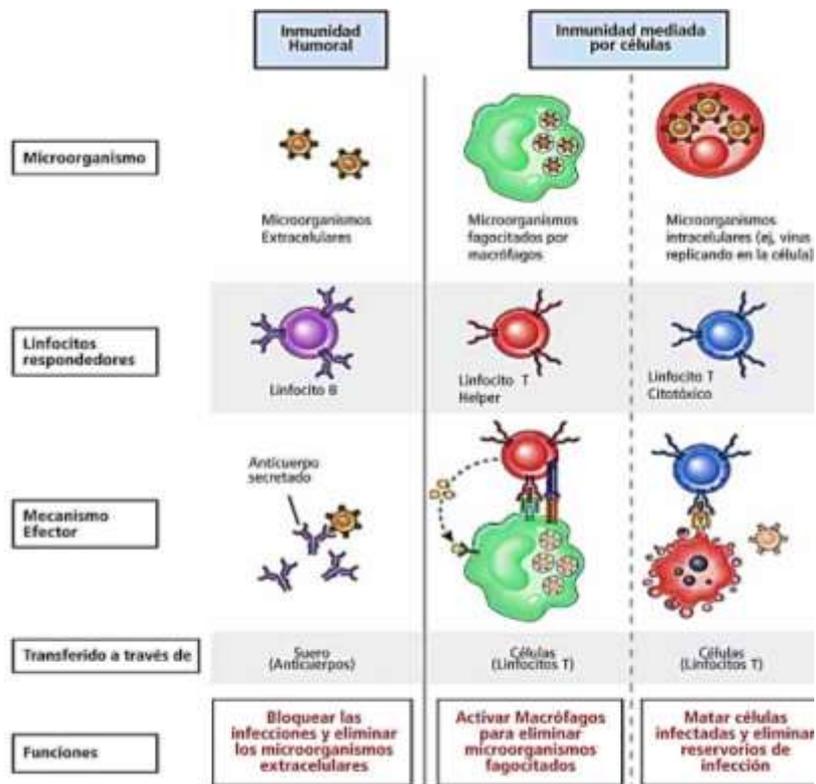


Figura 3-1: Inmunidad adquirida humoral y celular

Fuente: Toche, 2012, p.451.

1.3.3.6. Monocitos

Representan del 2 al 8% del total de glóbulos blancos. Esta cifra se eleva casi siempre por infecciones originadas por virus o parásitos, además de formarse en algunos tumores o leucemias (Mopocita, 2015, p.21).

El aumento de los monocitos en la sangre, se presentan en: Infecciones bacterianas localizadas

crónicas a veces asociadas a neutrofilia, por infecciones micóticas, anemias, y estrés prolongado (Mopocita, 2015, p.20).

1.4. Alteraciones de la Serie Roja

1.4.1. Interpretación de los Índices Eritrocitarios

La importancia de los Índices Eritrocitarios radica en que con ellos se puede dar una clasificación de la anemia; pero de forma individual, cada índice eritrocitario puede proporcionar algunos tipos de interpretación. Siendo de mayor importancia los índices de Color (C.M.H.C.) y de Tamaño (V.C.M.). La H.C.M. por lo general no se usa para la clasificación de las anemias, ya que se ve influenciada por el V.C.M. (ej. Si el V.C.M. está bajo, igual lo estará la H.C.M.); así mismo los factores de C.M.H.C. y H.C.M. son muy similares (Duncan y Prasse 2005; citado por Gallo, 2014, p.61).

1.4.2. Interpretación de la Determinación de Hematocrito

1.4.2.1. Aumento del Valor del Hematocrito

Debido casi siempre a una deshidratación, que provoca el aumento relativo del número de eritrocitos; no obstante, es posible que se produzca por un aumento verdadero o absoluto del número de eritrocitos, a lo que se le conoce como eritrocitosis (Gallo, 2014, p.59).

1.4.2.2. Disminución del Valor del Hematocrito

Nos indica la existencia de anemias, y en tales casos debe hacerse también el recuento de eritrocitos y la determinación de hemoglobina, permitiendo confirmar la anemia o no; así como calcular los índices eritrocitarios y clasificar el tipo de Anemia, que padece el animal (Messeguer et al. 1992; citado por Gallo, 2014, p.59).

1.4.3. Interpretación de la Determinación de Hemoglobina y Conteo de Eritrocitos

La mayor importancia de la determinación de Hemoglobina y conteo de eritrocitos radica en la posibilidad de calcular los Índices Eritrocitarios. En términos generales podemos decir, que una disminución de estos dos valores indica situaciones de anemia; mientras que el aumento puede indicar un estado de deshidratación o eritrocitosis (Messeguer et al. 1992; citado por Gallo, 2014, p.60).

1.4.4. Volumen Corpuscular Medio (V.C.M.)

De acuerdo con Gallo, (2014, p.61), el V.C.M. indica las variaciones en cuanto al tamaño de los eritrocitos, y estas pueden ser:

1.4.4.1. Normocítico

El V.C.M. aparece dentro del rango de referencia (Gallo,2014, p.61).

1.4.4.2. Macrocitico

El V.C.M. aparece por encima del rango de referencia (Gallo, 2014, p.61).

- Aumento de la actividad de la médula ósea, asociada a anemias regenerativas.
- Deficiencia de Vit. B12 (Cobalamina).
- Deficiencia de Ácido Fólico (Gallo, 2014, p.61).

1.4.4.3. Microcítico

El V.C.M. aparece por debajo del rango de referencia.

- Deficiencia de Hierro
- Deficiencia de Cobre en algunos animales
- Algunas deficiencias de factores hematopoyéticos

1.4.5. Concentración Hemoglobina Corpuscular Media (C.H.C.M)

Según Gallo, (2014, p.62), la C.H.C.M. indica las variaciones en cuanto a la concentración de hemoglobina en los eritrocitos, y estas pueden ser:

1.4.5.1. Normocrómica

El C.M.H.C. aparece dentro del rango de referencia

- Anemias no regenerativas
- Animales sanos

Un aumento o disminución del V.C.M., viene acompañado de un aumento o disminución correspondientes en la C.M.H.C., de tal modo que la C.M.H.C. queda dentro del rango de referencia (Benjamín, 1962; citado por Gallo, 2014, p. 62).

1.4.5.2. Hipocrómica

El C.M.H.C. aparece por debajo del rango de referencia.

- Reticulocitosis, por lo que estos no tienen completa su carga de hemoglobina.
- Anemias regenerativas.

- Deficiencia de hierro.

La C.H.C.M aparece por encima del rango de referencia. No hay afección en la cual la C.H.C.M sobrepase el rango de referencia, puesto que el eritrocito no puede estar sobresaturado de hemoglobina (Benjamín 1962; citado por Gallo, 2014, p.62).

1.5. Anemia

La anemia se define como la reducción de la capacidad de la sangre para transportar oxígeno y se caracteriza por una disminución del hematocrito, hemoglobina y eritrocitos. El organismo, como respuesta a la anemia, compensa con un incremento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, además hay un aumento del 2,3-DPG, lo que ocasiona una rápida liberación del oxígeno por parte de la hemoglobina (Ramírez, 2007, p.49).

La anemia generalmente se considera como un signo clínico de enfermedad y los animales que la padecen manifiestan mucosas pálidas, debilidad, depresión, pérdida de peso; son raras las ocasiones en que se presenta de manera subclínica (Ramírez, 2007, p.49).

1.5.1. Causas de la anemia en ovinos

Los principales problemas que enfrentan los rumiantes en pastoreo incluyen un manejo deficiente de los pastos, medidas de control de plagas ineficaces, resistencia a los desparasitantes y deficiencias de nutrientes en los campos de pasto. Estos pueden conducir a problemas de salud (Keady et al., 2016; citado por Gutiérrez, 2019, párr.01).

1.5.1.1. Anemia por deficiencia nutricional

Una de las principales causas de anemia en los ovinos alimentados con pasto es la deficiencia nutricional, debido a la falta de oligoelementos como hierro, cobre, selenio y cobalto, ya que el forraje rara vez cubre todos los requerimientos minerales (Rahman et al., 2005; citado por Gutiérrez, 2019, párr.08).

Se han identificado al menos 22 elementos como esenciales para el crecimiento y la salud de los animales. Incluyen macro y oligoelementos, que realizan cuatro funciones importantes en el cuerpo: estructural, fisiológica, catalítica y reguladora (Gutiérrez, 2019, párr.01).

Las deficiencias también pueden resultar por la ingesta de alimento de baja calidad, absorción o asimilación disminuida en el organismo o incrementada demanda durante el crecimiento intensivo, preñez y lactación. Igualmente, los alimentos y dietas deficientes en nutrientes con un contenido mineral no balanceado perjudican el desarrollo de los animales jóvenes, disminuyen el

apetito, disminuyen la absorción de nutrientes, disminuyen la inmunidad e incrementan la susceptibilidad a enfermedades (Radwińska y Żarczyńska, 2014; citado por Gutiérrez, 2019, párr.08).

La deficiencia de cobalto en rumiantes se manifiesta con una incapacidad para metabolizar el ácido propiónico, seguida por una disminución del apetito, pérdida de peso corporal, emaciación y muerte por inanición (Rahman et al., 2005; Gutiérrez, 2019, párr.10).

Además, la disminución de la producción de glóbulos rojos está metabólicamente relacionada a la deficiencia de cobalto, el cual es necesario para que la flora ruminal produzca vitamina B₁₂. La vitamina B₁₂ actúa como cofactor esencial de varias enzimas que promueven la síntesis de glóbulos rojos. Así, una deficiencia de vitamina B₁₂ también originará anemia (Katsogiannou et al., 2018; Gutiérrez, 2019, párr.10).

La deficiencia de cobre y selenio causa daño oxidativo en los eritrocitos, formándose los cuerpos de Heinz (Katsogiannou et al., 2018; Gutierrez,2019). Hay que destacar que solamente los rumiantes presentan anemia clínica debido a la deficiencia de estos minerales (Constable *et al.*, 2017; Gutiérrez, 2019, párr.11).

Para que exista una eritropoyesis adecuada, deben existir cantidades suficientes de hierro, vitamina B12 y ácido fólico. Otras vitaminas que contribuyen a la eritropoyesis son: piridoxina, riboflavina, ácido nicotínico, ácido pantoténico, tiamina, biotina y ácido ascórbico. El crecimiento y el desarrollo de los eritrocitos se alteran cuando hay deficiencia de estas vitaminas (Swenson, 1999; citado por Gómez, 2019, p.20).

1.5.1.2. Anemia por parasitismo

Los parásitos son organismos uni o multicelulares que ingresan en el ser vivo principalmente por dos vías, el contacto directo y la ingestión de alimento contaminado o infestado de formas larvianas o huevos. Dependiendo del tipo de parásito, estos pueden alojarse en la parte externa del animal (exoparásitos) o ingresar al cuerpo a través de los diferentes aparatos o sistemas (respiratorio, digestivo, sanguíneo, etc.), denominándose endoparásitos (León y Choque, 2010, p.3).

El parasitismo puede causar diversos tipos de anemia, según sea el parásito involucrado. Un estudio realizado por Singh et al., (2014; citado por Gutiérrez, 2019, párr.12), indica que las principales causas de anemia en rumiantes fueron la infestación con endoparásitos, seguida por la infestación con ectoparásitos y hemoparásitos.

Los endoparásitos suelen causar una anemia de tipo hemorrágica, debido a las lesiones que se originan, causan signos clínicos tales como palidez de las membranas mucosas, especialmente en

la conjuntiva y debilidad progresiva que aumenta según se incrementa la pérdida de sangre. En ovinos, el endoparásito más importante es (*Haemonchus contortus*), cuyos signos clínicos característicos tales como anemia severa, intolerancia al ejercicio y edema subcutáneo se relacionan casi enteramente a las actividades de alimentación de los parásitos adultos y las etapas larvarias (Gutiérrez, 2019, párr.13).

En cuanto a los ectoparásitos, estos pueden causar anemia si la infestación es intensa, los signos clínicos son similares a aquellos observados por la presencia de endoparásitos. Los hemoparásitos causan una anemia hemolítica debido a que invaden los glóbulos rojos (Gutiérrez, 2019, párr.16).

1.5.1.3. Anemia por toxicidad

Se puede observar anemia hemolítica por consumo de plantas tóxicas. También se ha reportado anemia por el uso excesivo de oxitetraciclina, ya que penetra en la célula, reduciendo el número de eritrocitos y la concentración de hemoglobina. Igualmente, se ha reportado anemia hemolítica por metales pesados tales como el cobre, zinc y arsénico (Katsogiannou et al., 2018; citado Gutiérrez, 2019, párr.21).

1.5.2. Clasificación de las anemias

1.5.2.1. De acuerdo con los índices eritrocitarios

Es la más utilizada, clasifica a las anemias en función del tamaño de los hematíes, volumen corpuscular medio (VCM). El volumen corpuscular medio (VCM) indica la medida de los eritrocitos. Una anemia con un VCM normal, alto o disminuido, se clasifica como normocítica, macrocítica o microcítica, respectivamente. La concentración de hemoglobina corpuscular media (C.H.C.M) indica la concentración de hemoglobina por unidad de volumen del eritrocito. Aporta información similar a la hemoglobina corpuscular media (HCM), pero se considera más adecuado (Valle, 2008; citado por Abanto, 2017, p.24).

Una anemia con una CHCM normal o disminuida se clasificaría normocrómica si los niveles de hemoglobina son normales e hipocrómica si son menores (Valle, 2008; citado por Abanto, 2017, p.24).

Según Soriano, (2016, p.8), muestran que las anemias clasificadas por VCM o por CMHC son las siguientes:

a. Anemia normocítica y normocrómica: VCM Normal – CHCM Normal

Aparece en casos de:

- Depresión eritropoyética, siendo la causa más común de anemia. Habitualmente indica la presencia de otras enfermedades, como por ejemplo patologías renales crónicas, que cursan con uremia, o endocrinopatías (Soriano, 2016, p.8).
- Procesos crónicos inflamatorios, infecciosos o neoplásicos. Intoxicación causada por drogas (sulfamidas, rodenticidas), plantas o radiaciones (Soriano, 2016, p.8).

b. La anemia microcítica e hipocrómica: VCM ↑ – CHCM ↓

Se asocian a:

- Carencia de hierro, cuyo origen más común es la pérdida crónica de sangre por úlceras gastrointestinales (Soriano, 2016, p.8).
- Parásitos hematófagos (nematodos gastrointestinales o artrópodos) (Soriano, 2016, p.8).
- Previamente, puede existir una anemia microcítica y normocrómica, o normocítica e hipocrómica. Deficiencia en cobre, que repercute en la absorción y transferencia del hierro desde el intestino (Soriano, 2016, p.9).
- Intoxicación causada por drogas, como el cloranfenicol o el plomo, que pueden bloquear la síntesis del grupo hemo de la hemoglobina (Soriano, 2016, p.9).

c. Anemia macrocítica y normocrómica: VCM ↑ – CHCM Normal.

Es característica de:

- Deficiencia en vitamina B12 o ácido fólico, ya sea por un desequilibrio en la dieta o procesos de malabsorción (Soriano, 2016, p.9).
- Fase transitoria de recuperación de hemorragias agudas o hemólisis (Soriano, 2016, p.9).

d. Anemia macrocítica e hipocrómica: VCM ↑ – CHCM ↓

Es característica de:

- Hemólisis
- Hemorragia

1.5.2.2. En función a la respuesta de la médula ósea

a. Regenerativa

Se produce por el aumento de policromasia (elevación de reticulocitos), provocando pérdida de sangre o hemólisis. Una de las causas más frecuentes de este tipo de anemia es la hemorragia aguda producida por traumas, sangrados gastrointestinales por parásitos, úlceras o neoplasias,

déficit de los factores de coagulación, entre otros. La anemia hemolítica también está dentro de las regenerativas, ocurre por hemoparásitos, septicemia y toxinas (Becerra, 2020, p.29).

b. No regenerativa

La anemia no regenerativa también llamada anemia aplásica es producida por enfermedades crónicas, por toxicidad (aflatoxinas o plomo), deficiencia de hierro, hipotiroidismo, hiperestrogenismo, insuficiencia renal, anorexia y leucemia (Becerra, 2020, p.30).

1.6. Autohemoterapia

Se considera autohemoterapia a cualquier clase de técnica que conlleve el uso de sangre propia. Hay varios métodos utilizados en la actualidad. Fue descrita inicialmente por el Dr. Ravaut, en 1913, y consiste en la obtención de una cantidad determinada de sangre de una vena y su posterior inyección a nivel muscular o subcutáneo, ya sea como tratamiento único de la enfermedad o bien como tratamiento coadyuvante de otros necesarios para el animal (Hernández, 2020, párr.03).

Su acción beneficiosa se atribuye a la presencia de antígenos en la sangre, los cuales van a estimular la producción de anticuerpos cuando se introduce la sangre. El objetivo de la terapia es incrementar la capacidad de respuesta del sistema inmunitario para luchar contra las enfermedades. La aplicación de su propia sangre va a aumentar su inmunidad y, en general, la vitalidad. Es por ello por lo que este tratamiento resulta exitoso para tratar e, incluso, curar las enfermedades autoinmunes (Hernández, 2020, párr.04).

1.6.1. Criterios para la utilización de la autohemoterapia

De acuerdo con Hernández, (2020, párr.12) no se han obtenido reacciones locales o generales desfavorables derivadas de la aplicación de la autohemoterapia en pacientes con trombocitopenia o con anemia. Por el contrario, la respuesta de la médula ósea, observada mediante la valoración de los reticulocitos, es muy buena y contribuye a potenciar el uso de otras herramientas terapéuticas. Tampoco se requiere de un valor hemoglobínico mínimo previo a la aplicación de la técnica.

No se han encontrado casos de hemoconcentración debido a la aplicación de la autohemoterapia, por lo tanto, no existen riesgos relacionados con el aumento en la viscosidad de la sangre ni restricciones de la función circulatoria. Al contrario, la autohemoterapia optimiza la oxigenación por la vía de la hemoglobina a los tejidos (Hernández, 2020, párr.13).

Las principales indicaciones terapéuticas de la autohemoterapia están encaminadas a la modulación, así como a la regulación de los procesos inmunológicos. La autohemoterapia es

capaz de regular las respuestas inmunes generales relacionadas con la activación, el control y la memoria o capacidad de reconocimiento del tejido propio contra agentes externos (noxas). Cuando alguno/s de estos mecanismos se encuentran desbalanceado/s se producen fenómenos relacionados con la pérdida de la capacidad de activación del sistema, síndromes de inmunosupresión y aparición de infecciones y procesos tumorales, relacionados usualmente con la disminución del factor de crecimiento tumoral (Hernández, 2020, párr.14).

1.6.2. Ventajas de la hemoterapia

Según Hernández, (2020, párr.19), las ventajas que trae el uso de esta novedosa y efectiva están:

- Costos muy bajos en comparación con los estimulantes inmunológicos de reciente aparición que ofrece el mercado, por ejemplo: los desarrollados a partir de médula ósea, lisado de células madre (indiferenciadas), interferón, entre otros que se usan para producir el mismo efecto que la autohemoterapia (Hernández, 2020, párr.19).
- Puede ser efectuada en cualquier lugar sin necesidad de un ambiente hospitalario ni de equipos sofisticados (Hernández, 2020, párr.20).
- No se realiza ningún tratamiento o manipulación de la sangre, no se mezclan medicamentos con ella (Hernández, 2020, párr.21).
- Genera un intenso estímulo del sistema inmunológico (Hernández, 2020, párr.23).
- Aporta nuevas herramientas terapéuticas al alcance del propietario del animal (Hernández, 2020, párr.24).

1.7. Ozonoterapia

La ozonoterapia es una técnica que consiste en la utilización de gas ozono como elemento catalizador. Este oxígeno modificado, denominado ozono fue y está siendo empleado en tratamientos alternativos (Pacheco, 2007; citado por Alvear, 2014, p.25).

El ozono medicinal está compuesto por 5% de O₂ y 95% de O₃ es producido mediante unos dispositivos denominados generadores de ozono. La molécula de ozono (O₃), se forma por la unión de una molécula de oxígeno (O₂) con un átomo libre de oxígeno. Los átomos libres, y consecuentemente el ozono, son el resultado de la disociación de las moléculas de oxígeno cuando éstas se ven sometidas a una fuerte descarga eléctrica de alto voltaje y alta frecuencia. Estos dispositivos producen concentraciones de ozono entre 1 y 100 mcg por ml de oxígeno, que varían en relación con la finalidad terapéutica para la que se utilice (Vidal, 2008, p.15).

La ozonoterapia es una técnica que va encaminada a ayudar en diversas enfermedades que se presentan en la clínica veterinaria. Sirve como coadyuvante debido a sus propiedades analgésicas, germicida, por mencionar algunas. Las enfermedades que se han tratado en los últimos años con la aparición de la ozonoterapia como medicina alternativa son: problemas de la piel originadas por alergias, parásitos, bacterias u hongos, procesos tumorales, en enfermedades que afectan el sistema inmunitario, enfermedades infecciosas, parasitosis, enfermedades cardiovasculares (Vidal L, 2009, p.25).

De acuerdo con Alvear, (2014, p.25), el ozono actúa mejorando la activación del sistema inmune, mejorando la circulación sanguínea, por aumentar la elasticidad de los glóbulos rojos, favoreciendo la llegada del oxígeno a los tejidos.

Según Lasluisa, (2020, p.23), los efectos y beneficios del ozono son:

- Regula lo que se denomina estrés oxidativo, el cual daña el organismo provocando más de 250 enfermedades.
- Incrementa el metabolismo del oxígeno, con lo que se libera más oxígeno en las células y en los tejidos que respiran más rápido y dan lugar a la liberación de más glucosa, esta sustancia es la que aporta energía necesaria al organismo.
- Es un modulador metabólico, actúa en procesos importantes como en la disminución del colesterol y los triglicéridos, al igual que regula el metabolismo de las hormonas y es efectivo como antiagregante plaquetario.
- Es germicida, es decir bactericida, viricida, parasiticida y micocida
- Tiene un efecto revitalizante y regenerador de los tejidos.
- Tiene efecto antiálgico y antiinflamatorio, ya que inhibe o bloquea sustancias que producen dolor e inflamación.

1.7.1. Mecanismo de acción del ozono medicinal

El ozono, cuando se utiliza de forma controlada, produce un pequeño, controlado y transitorio estrés oxidativo que induce a las células a activar el sistema antioxidante enzimático endógeno a través de mecanismos mediados por mensajeros intracelulares (Hernández, 2012, párr.03).

1.7.2. Acciones fundamentales del Ozono

1.7.2.1. Efecto bactericida

Una de las ventajas más importantes del ozono, con respecto a otros bactericidas es que este efecto se manifiesta a bajas concentraciones (0,01 p.p.m. o menos) y durante periodos de exposición

muy cortos. Incluso a concentraciones ínfimas de ozono (del orden de 0.01 p.p.m.) es ya perfectamente observable un efecto bacteriostático (Suarez, 2006, p.19).

1.7.2.2. Efecto viricida

A diferencia de las bacterias, los virus siempre son nocivos y provocan enfermedades a todo organismo al que atacan. El ozono actúa sobre ellas oxidando las proteínas de su envoltura y modificando su estructura, al ocurrir esto, el virus no puede anclarse a ninguna célula hospedadora por no reconocer su punto de anclaje, y al encontrarse el virus desprotegido y sin poder reproducirse, muere. La acción viricida es observable a concentraciones de ozono inferiores a la de acción bactericida (Suarez, 2006, p.20).

1.7.2.3. Efecto fungicida

Existen ciertos tipos de hongos que tienen capacidad de provocar patologías al ser humano, animales y plantas. Otros muchos son capaces de ocasionar alteraciones en nuestros alimentos, haciéndolos inaceptables para su consumo, como es el caso, entre otros, de los mohos. Debido a esto, resulta interesante controlar y eliminar estas formas patógenas, cuyas esporas proliferan por todo tipo de ambientes (Suarez, 2006, p.20).

1.7.2.4. Efecto esporicida

Existen algunos hongos y bacterias que cuando las condiciones son adversas para su desarrollo, fabrican una gruesa envoltura alrededor de ellas, y paralizan su actividad metabólica, permaneciendo en estado de latencia. Cuando las condiciones para la supervivencia vuelven a ser favorables, vuelven a su forma normal y su metabolismo recupera su actividad. El ozono a concentraciones ligeramente superiores a las usadas para el resto de las bacterias es capaz de acabar con la resistencia de las esporas (Suarez, 2006, p.21).

1.7.2.5. Acción oxigenante

El ozono, por su mayor poder oxigenante, contribuye a mejorar la eficiencia de las células de los organismos superiores en cuanto al aprovechamiento del oxígeno disponible, mediante la estimulación de varias enzimas que intervienen en estos procesos (Suarez, 2006, p.22).

1.7.2.6. Efecto antiinflamatorio

El efecto antiinflamatorio del ozono se basa en la capacidad para oxidar compuestos que contienen enlaces dobles, entre ellos el ácido araquidónico y las prostaglandinas, sustancias biológicamente activas que se sintetizan a partir de dicho ácido y que participan en grandes

concentraciones en el desarrollo y en el crecimiento y en el mantenimiento del proceso inflamatorio (Bernal, 2014, p.33).

1.7.2.7. Propiedad analgésica

Como analgésico la entrada de oxígeno en la inflamación más la oxidación de los mediadores alogénicos, que se forman en el área tisular dañada, y participan en la transmisión de la señal receptora del sistema nervioso central, eliminando así el dolor (Benavides, 2010; citado por Saravena, 2013, p.10).

1.7.2.8. Propiedad metabólica

Se ha podido observar la acción de regulación metabólica y en general se ha detectado una modulación de los indicadores inicialmente patológicos hacia valores normales. Entre estos se encuentran: glucosa, creatinina, hemoglobina, hematocrito, proteínas totales, lactato de deshidrogenasa, colesterol, triglicéridos, lipoproteínas, enzimas hepáticas, bilirrubina, ácido úrico, ácido láctico y calcio (Benavides, 2010; Saravena, 2013, p.10).

1.7.2.9. El ozono como agente modulador de la respuesta inmune

La acción inmunológica del ozono sobre la sangre está dirigida, fundamentalmente, sobre los monocitos y sobre los linfocitos T, los que una vez inducidos, liberan pequeñas cantidades de prácticamente todas las citocinas, por lo que la liberación se producirá de manera endógena y controlada. Esta regulación está dada porque el ozono actúa como un potenciador del sistema inmunológico al activar los neutrófilos y estimular la síntesis de algunas citocinas (Schwartz; et al., 2012, p. 172).

1.7.3. Tiempo de Vida Media

El tiempo de vida media del ozono es de 40 minutos a 25°C, después de este tiempo, se descompone en oxígeno, descendiendo su concentración al 16% de su valor inicial en dos horas, debe ser generado para uso inmediato en el lugar de tratamiento (Teknon,2011; citado por Pacheco, 2012, p.18).

1.7.4. Fundamentos terapéuticos

Las indicaciones terapéuticas del ozono están fundamentadas en el conocimiento de que bajas concentraciones de ozono pueden desempeñar funciones importantes dentro de la célula. Se han

demostrado a nivel molecular diferentes mecanismos de acción que soportan las evidencias clínicas de esta terapia (Bernal, 2014, p.33).

Existen concentraciones placebo, terapéuticas y tóxicas del Ozono, de acuerdo con la literatura se ha comprobado que concentraciones de 5–10 $\mu\text{g/ml}$ y aún más pequeñas ejercen efectos terapéuticos con un amplio margen de seguridad de tal manera las concentraciones terapéuticas aceptadas van de 5 a 60 $\mu\text{g/ml}$. Este rango incluye tanto técnicas de aplicación local como sistémica (Bernal, 2014, p.35).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo experimental se desarrolló en la EET, en la Unidad Académica y de Investigación en ovinos, caprinos y camélidos perteneciente a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 12 vía a Licto, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

El trabajo experimental tuvo una duración de 70 días, los mismos que fueron distribuidos de acuerdo con las diferentes actividades que se realizaron, iniciando con la selección de los animales, el sorteo e identificación de ovinos por tratamientos, preparación de semovientes (esquila y despalme), toma de muestras iniciales, aplicación de los tratamientos, toma de las muestras finales y finalmente la interpretación de los resultados. Las condiciones meteorológicas de la zona se dan a conocer en la Tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas Estación Experimental Tunshi

Parámetros	Valores
Altitud m.s.n.m	2750
Temperatura	13 °C
Precipitación mm/año	558.60
Humedad relativa %	66,25

Fuente: Estación Agrometeorológica, ESPOCH. 2021.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

2.2. Unidades Experimentales

En la Unidad Académica y de Investigación de ovinos de la Estación Experimental Tunshi cuentan con ovinos de la raza Corriedale y Rambouillet. Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizó 15 hembras ovinas disponibles del total del rebaño (48 hembras). Se efectuaron 3 tratamientos con 5 repeticiones, cada uno conto con 1 unidad experimental. Se descartó los machos en la investigación por falta de un número representativo de ejemplares con las que cuenta la Estación Experimental Tunshi.

2.3. Materiales, Equipos e Instalaciones

Para la ejecución del presente trabajo experimental se utilizaron los siguientes materiales, equipos e instalaciones:

2.3.1. Materiales

2.3.1.1. Materiales de campo

- Ovinos
- Overol
- Botas
- Guantes
- Libreta de Apuntes
- Rotulador
- Jeringas de 10 ml
- Jeringas de 20 ml
- Tijeras
- Sogas
- Plástico
- Sacos
- Taype plástico de colores (amarillo, azul, verde)
- Mesa

2.3.1.2. Materiales de laboratorio

- Jeringas de 5 ml
- Guantes quirúrgicos
- Cooler
- Tubos de ensayo de 0.5 ml con anticoagulante

2.3.2. Equipos

- Balanza industrial
- Cámara fotográfica
- Computadora portátil
- Equipo de Ozono
- Tanque de oxígeno

2.3.3. Instalaciones

- Corrales
- Laboratorio clínico

2.4. Tratamiento y diseño experimental

El presente trabajo experimental evaluó la efectividad de la hemovacuna y hemovacuna ozonificada como tratamiento de anemia en ovinos, los mismos que fueron comparados con un tratamiento testigo, se trabajó con 5 repeticiones por tratamiento, el tamaño de unidad experimental fue de 1 animal.

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), el modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij}$$

Y_i = Valor del parámetro en determinación

u = Media general

t_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto del error experimental

2.4.1. Esquema del experimento

En la tabla 2-2 se detalla el esquema del experimento que se utilizó en la investigación.

Tabla 2-2: Esquema del experimento

Tratamientos	Código	Repeticiones	T.U. E	Rep./Trat.
Testigo	T0	5	1	5
Hemovacuna	T1	5	1	5
Hemovacuna Ozonificada	T2	5	1	5
TOTAL, DE ANIMALES				15

T.U. E: Tamaño de la Unidad Experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

2.5. Mediciones experimentales

Las variables que se tomaron en consideración en el proceso experimental se indican a continuación:

2.5.1. Serie roja

- Glóbulos rojos (hematíes)
- HTO (hematocrito)%
- Hemoglobina g/dl
- VCM (volumen corpuscular medio) fl
- HCM (Hemoglobina corpuscular media) pg
- CHCM (concentración de hemoglobina corpuscular media) g/dl
- ADE (Amplitud de distribución eritrocitaria) %

2.5.2. Serie plaquetar

- VPM (Volumen plaquetario medio) fl
- ADTP (Ancho de distribución del tamaño plaquetario) %
- Plaquetario %

2.5.3. Serie blanca

- Leucocitos (x 103 / μ l)
- Neutrófilos (x 103 / μ l)
- Eosinófilos (x 103 / μ l)
- Basófilos (x 103 / μ l)
- Monocitos (x 103 / μ l)
- Linfocitos (x 103 / μ l)

2.5.4. Peso

- Peso inicial (kg)
- Peso final (Kg)

2.5.5. Económicos

- Beneficio/costo (\$)

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia.

Los resultados numéricos de campo y de laboratorio generados en la investigación fueron sometidos al siguiente análisis:

- Análisis de Varianza (ADEVA), con una $P \leq 0,05$
- Separación de medias de los tratamientos a base de la prueba de Duncan $p \leq 0,05$ de significancia.

2.6.1. Esquema del Análisis de Varianza

El esquema del ADEVA se da a conocer en la tabla 3-2.

Tabla 3-2: Esquema del ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	14
Tratamiento	2
Error	12

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2021.

2.7. Procedimiento experimental

Las actividades de campo que se realizaron en siguiente trabajo experimental se detallan a continuación:

2.7.1. Actividades de campo

2.7.1.1. Manejo de animales

Para el inicio del trabajo de campo se procedió a la selección e identificación de los animales pertenecientes a la Unidad Académica y de Investigación en ovinos, caprinos y camélidos de la Estación Experimental Tunshi, los cuales fueron identificados con un collar. Del total de animales se seleccionaron 15 ejemplares ,cinco hembras con collar verde utilizadas para el tratamiento testigo (To), cinco hembras con collar azul para el tratamiento de hemovacuna (T1) y finalmente cinco hembras con collares amarillos para el tratamiento de hemovacuna ozonificada (T2); se procedió a la preparación de los semovientes (esquila y despalme) para la obtención de datos iniciales y finales de peso, muestras sanguíneas y de igual manera la posible aplicación de los tratamientos evaluados.

2.7.1.2. Alimentación

La alimentación empleada fue mediante el pastoreo rotativo diario; previamente a la salida del pastoreo se suministró balanceado y agua a voluntad de acuerdo con sus necesidades diarias.

2.7.1.3. Sanidad

De acuerdo con el manejo del calendario sanitario empleado en la EET se procedió a la desparasitación de cada uno de los animales con panacur en relación de 1ml/ 10 kg y una redesparasitación luego de 15 días con microtel en una relación de 1 ml/ 10 kg esto previo al inicio de trabajo de campo.

2.7.2. Actividades de laboratorio

Para la obtención de las muestras iniciales y finales se utilizó jeringas de 5 ml, un cooler y tubos de tapa lila (tubos de 0.5 ml con anticoagulante), se obtuvo muestras sanguíneas de los ovinos de cada tratamiento.

2.7.2.1. Toma de muestra

Para la toma de muestras se realizó en dos etapas, la primera antes de la aplicación de los tratamientos (muestra inicial) y la segunda tres días después de concluir la aplicación de los tratamientos (muestra final), para la obtención de estas muestras se trasladó a los ovinos al aprisco, se recogió las muestras en tubos EDTA tapa lila. estas muestras fueron identificadas, rotuladas de acuerdo con el número de ovino y tratamiento, y posteriormente enviadas al laboratorio para su análisis.

2.7.2.2. Traslado de muestras

Las muestras de cada tratamiento se trasladaron en un cooler al laboratorio OCUMEDIC de la ciudad de Riobamba, donde por medio de una biometría hemática se obtuvieron los datos para la investigación.

2.7.3. Aplicación de los tratamientos

Una vez que concluida la preparación de los semovientes, se procedió a la aplicación de los diferentes tratamientos, estos fueron aplicados antes de la salida al pastoreo de los animales. Se aplicó a las unidades experimentales un total de cinco dosis, con intervalos de 72 horas (3 días).

2.7.3.1. Testigo

No se aplicó ningún tratamiento, estos fueron evaluados de acuerdo con el calendario sanitario, alimenticio y productivo que se emplea dentro de la Unidad Académica y de Investigación en ovinos, caprinos y camélidos de la Estación Experimental Tunshi, estos nos permitirán comparar

los resultados obtenidos de los tratamientos evaluados, ya que todos los animales serán manejados en las mismas condiciones tanto sanitarias y alimenticias.

2.7.3.2. *Hemovacuna*

Para la aplicación de la hemovacuna se empleará la hemoterapia menor donde se extrae 10cc de sangre fresca y sin mezclar, administrándola por vía (S.C). En la aplicación de la hemovacuna se extrajo la sangre de la vena yugular, donde el calibre del vaso permite que la sangre fluya mejor evitando la hemólisis (Alvarado, 2013, p.8).

La aplicación de la hemovacuna se realizó de la siguiente forma:

1. Como primer punto se debe prepara la zona del cuello con la respectiva asepsia que incluye la esquila, para exponer el área de la piel limpia, (Alvarado, 2013, p.8).
2. Primero se sujetó la cabeza del ovino levemente elevada.
3. Se colocó los guantes y localizó la vena en el surco yugular realizando presión en el encuentro del animal.
4. Se Insertó la aguja con la jeringa de 10 ml en la vena a un ángulo de 25°, se absorbió la sangre hasta que se completen los 10 ml, (Alvarado, 2013, p.8).
5. Una vez obtenida la sangre se retiró la aguja produciendo presión sobre la zona de punción.
6. Inmediatamente se aplicó la hemovacuna por vía subcutánea en la tabla del cuello, por detrás de la paleta o sobre la paleta donde la piel es más flexible.

Se aplicó a las unidades experimentales cinco dosis, con intervalos de 72 horas (3 días).

2.7.3.3. *Hemovacuna ozonificada*

De acuerdo con Florentino, (2019, p. 27), para viabilizar del ozono terapéutico requiere del uso de la autohemoterapia como medio de transporte y ambas sustancias poseen propiedades “terapéuticas” y tienen efectos benéficos.

La cantidad de sangre usada varía y depende de la gravedad de la afección a tratar, pero por lo general se utiliza la dosis equivalente a partir de los 5 ml según se arroja los cálculos extrapolados desde la especie humana (Florentino, 2019, p.28).

Por lo anterior mencionado en la aplicación de la hemovacuna ozonificada se empleará la autohemoterapia menor donde se extrae 10cc de sangre y se mezclan con 10cc de ozono y se inyectan por vía IM o SC. La autohemoterapia subcutánea (S.C.) ha sido utiliza en humanos y animales, pero se aplica más en veterinaria. La sangre extraída de la vena se aplica debajo de la

piel, la duración de la metodología dependerá de la cronicidad de la enfermedad, (Florentino, 2019, p. 28).

En la aplicación de la hemovacuna ozonificada se extrajo la sangre de la vena yugular, esta se la realizó de la siguiente forma:

1. Primero se sujetó la cabeza del ovino esta levemente elevada.
2. Se colocó los guantes y se localizó la vena en el surco yugular realizando presión en el encuentro del animal.
3. Se Insertó la aguja con una jeringa de 20 ml en la vena a un ángulo de 25° hasta absorber 10 ml de la sangre.
4. Una vez extraída la sangre se retiró la aguja y se ejerció presión sobre la zona de punción.
5. Inmediatamente a la obtención de la sangre y con la ayuda de un ozonizador se enriqueció esta con 10 cc de ozono medicinal, (Florentino, 2019, p. 28).
6. Una vez enriquecida con ozono se giró varias veces para que la sangre y el ozono se mezclen homogéneamente, como resultado de esta combinación se observó un cambio de color de un rojo oscuro a un rojo más brillante.
7. Por último, se administró por vía subcutánea en la tabla del cuello.

Se aplicó a las unidades experimentales cinco dosis, con intervalos de 72 horas (3 días).

2.8. Metodología de evaluación

La metodología de la evaluación del trabajo experimental se realizó de la siguiente manera:

2.8.1. Grado anémico

Para determinar el grado anémico de los ovinos de la (EET) fue necesario la obtención de los datos de las biometrías sanguíneas realizadas a los animales de estudio, dentro de los parámetros evaluados se consideró el conteo total de eritrocitos, la medición de hemoglobina y el hematocrito estos son indicadores de anemia cuando se encuentran por debajo de sus límites normales (Álvarez, 2009, p.24).

A partir de la guía para la clasificación de la severidad de la anemia de Douglas y Wardrop, (2011; citada por Soriano,2016, p.21) se realizó una adaptación en base a los valores de referencia del valor hematocrito descritos en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Guía para la clasificación de la severidad de la anemia

Anemia	Hematocrito
Leve	21,5-27,9
Moderado	15-21,4
Severo	< 14,9

Fuente: Soriano,2016, p.21.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica,2021.

2.8.2. Evaluación y efectividad de los tratamientos

Para la evaluación de la hemovacuna y hemovacuna ozonificada como tratamiento de anemia en ovinos, fue necesario disponer de valores referenciales de las variables evaluadas como serie roja, blanca y plaquetaria. Los datos fueron debidamente registrados en los softwares de computadora denominados: Word y Excel para su posterior análisis; una vez obtenidos los resultados se determinó la efectividad de los distintos tratamientos.

2.8.2. Peso inicial

El peso inicial se tomó de manera individual, utilizando una balanza industrial, después de la preparación de los ovinos tanto de esquila y despalme.

2.8.3. Peso final

El peso final se tomó a los 18 días, una vez concluido la aplicación de los tratamientos, se lo realizó de manera individual utilizando una balanza industrial, se anotó el respectivo peso en Kg y número de arete en los registros.

2.8.4. Análisis Económico

Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo (Mopocita, 2015, p.36).

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS.

3.1. Determinación del grado anémico de los ovinos de la Estación Experimental Tunshi de la FCP-ESPOCH.

A continuación, en la tabla 1-3 se reporta los resultados de los análisis de laboratorio, con los cuales se determinó el grado anémico que presentan los ovinos de la Estación Experimental Tunshi (EET).

Tabla 1-3: Evaluación del grado anémico en los ovinos de la Estación Experimental Tunshi.

Variables	Tratamientos					
	Inicial			Final		
	0	1	2	0	1	2
Glóbulos rojos ($\times 10^6 \mu\text{l}$)	5.14	5.29	5.99	6.00	6.99	7.38
HTO%	20.29	20.49	20.95	23.76	23.80	25.26
Hemoglobina (g/dl)	7.95	8.02	8.92	8.31	8.74	8.93
VCM (fl)	38.94	37.60	37.36	39.35	38.16	38.69
HCM (pg)	12.93	16.31	15.44	13.13	15.46	14.72
CHCM (g/dl)	33.21	43.70	39.86	33.12	40.05	38.35
ADE %	12.41	9.79	9.06	12.67	10.91	11.67
Glóbulos blancos ($\times 10^3 /\mu\text{l}$)	9.58	13.97	9.82	16.55	21.44	21.42
Neutrófilos ($\times 10^3 /\mu\text{l}$)	1.31	3.49	2.43	5.61	5.29	5.41
Eosinófilos ($\times 10^3 /\mu\text{l}$)	0.32	0.52	0.61	0.62	0.68	0.63
Basófilos ($\times 10^3 /\mu\text{l}$)	0.03	0.1	0.02	0.02	0.02	0.03
Monocitos ($\times 10^3 /\mu\text{l}$)	0.28	0.27	0.37	0.70	0.75	1.00
Linfocitos ($\times 10^3 /\mu\text{l}$)	8.63	8.67	8.77	15.93	22.03	20.21
VPM (fl)	18.24	19.40	19.49	19.91	20.04	19.29
Plaquetas ($\times 10^3 /\mu\text{l}$)	170.86	295.04	263.42	169.04	308.7	290.12
ADTP %	11.42	7.87	3.27	2.61	2.94	3.03

HTO (hematocrito)%; VCM (volumen corpuscular medio) fl; HCM (Hemoglobina corpuscular media) pg; CHCM (concentración de hemoglobina corpuscular media) g/dl; ADE (Amplitud de distribución eritrocitaria) %; VPM (Volumen plaquetario medio) fl; μl : microlitro; g/dl: gramo por decilitro; pg: picogramos; fl: fentolitros

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

3.1.1. Grado anémico

Soriano, (2016, p.21), clasifica a la anemia según la severidad, comparando el componente de la serie roja (hematocrito) normal con un individuo en estudio. El grado de anemia leve se encuentra entre 21.5 a 27.9%, seguido de un grado anémico moderado entre 15 y 21.4% y por último al grado severo con valores inferiores a 14.9%.

De acuerdo con el autor Freire, (2018, p.10), el cual señala que los valores normales de hematocrito o volumen globular oscilan entre 27 a 45%; y valores inferiores al 25% indican presencia de anemia en ovinos.

Para la evaluación del grado anémico de los ovinos de la EET, se evaluó la variable hematocrito con una media general para el tratamiento testigo (T0) de 20.29%, para la hemovacuna (T1) con una media de 20.49% y la hemovacuna ozonificada con una media de 20.95%. Los resultados obtenidos de la biometría sanguínea de los ovinos con respecto al componente hematocrito, indican que todos los ejemplares se encuentran en un grado anémico moderado; es decir, los síntomas que presentan los ovinos con este grado de anemia son fatiga, estrés, debilidad y mucosas de un tono blanquecino. (Ver gráfico 1-3)

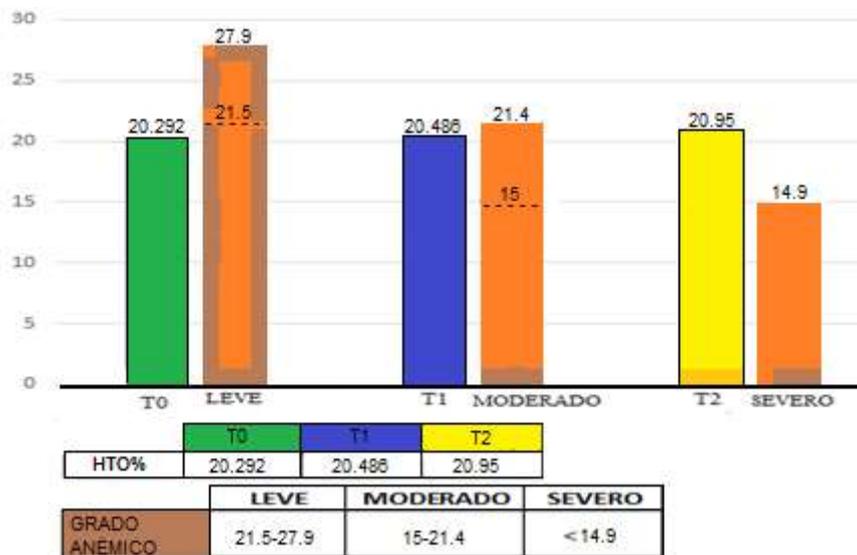


Gráfico 1-3. Determinación inicial del grado anémico de los ovinos pertenecientes a la Estación Experimental Tunshi.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

Para el análisis final del grado anémico de los ovinos de la Estación Experimental Tunshi evaluados por dos tratamientos aplicativos y un testigo durante 15 días, se consideró el porcentaje de hematocrito presente en la sangre, por lo que manifestaron un incremento de los valores con respecto a la evaluación inicial, destacando una mejoría en la salud de los animales. El grado

anémico pasó de estar en un estado moderado a un estado leve, donde los síntomas se ven disminuidos o sin presencia de un síntoma relevante.

Al evaluar la variable de estudio hematocrito por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos no presenta diferencia significativa ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos. Sin embargo, el mejor valor se obtuvo en el tratamiento hemovacuna ozonificada con 25.262%, con un incremento de 4.312%, por lo cual, el grado anémico paso de un estado moderado a leve de hematocrito presente en la sangre. Según Alvear, (2014, p.25), el ozono mejora la activación del sistema inmune, mejorando la circulación sanguínea, por aumentar la elasticidad de los glóbulos rojos, favoreciendo la llegada del oxígeno a los tejidos lo que beneficia a los ovinos con problemas de anemia y puedan recuperar su estado.

El siguiente mejor valor obtenido lo presento el tratamiento hemovacuna con 23.804% con un incremento fue de 3.32%, por lo que, el grado anémico paso de un estado moderado a leve. De acuerdo a Hernández (2019, párr.04), la hemovacuna es un método para reactivar los procesos inmunológicos y que puede beneficiar a los animales a mantener una buena respuesta inmune.

Finalmente, el tratamiento testigo el reflejó un 23.758%, con un incremento de 3.47% más que en la investigación inicial, por lo cual, el grupo de ovinos pasaron de un estado anémico moderado a leve sin tener un tratamiento experimental. La adecuada alimentación que se llevó a cabo durante el tiempo de investigación pudo influir directamente; considerando que Gutiérrez, (2019, párr.01), manifiesta que para que los ovinos tengan un buen funcionamiento y bienestar, deben consumir macro nutrientes y oligo elementos para que realicen las funciones normales del organismo.

Los resultados finales para determinación del grado anémico reflejan un cambio positivo en un tiempo reducido de tan solo 15 días para todos los tratamientos experimentales y el testigo, lo que conlleva que el manejo del rebaño, mejor alimentación y buscando un estado sanitario más eficaz puede llegar a obtener mejores resultados de control de anemia de los ovinos, reflejando un mejor rendimiento y excelente productividad. (Ver gráfico 2-3)

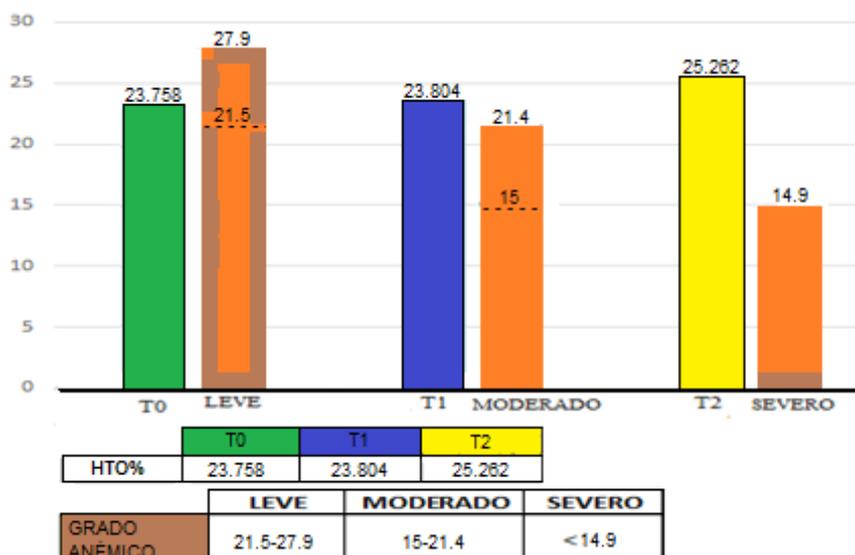


Gráfico 2-3. Determinación final del grado anémico de los ovinos pertenecientes a la Estación Experimental Tunshi.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2. Evaluación de la Hemovacuna y Hemovacuna ozonificada para el tratamiento de anemia en ovinos y establecimiento del tratamiento más eficaz.

Para la evaluación de la efectividad de los tratamientos experimentales, los cuales fueron Hemovacuna (T1) y Hemovacuna ozonificada (T2) se procedió a realizar un análisis de laboratorio (Biometría sanguínea), una vez obtenido los resultados se evaluó cada una de las variables de estudio.

3.2.1. Glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes

Al evaluar la variable de estudio glóbulos rojos no presento diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos. Sin embargo, el tratamiento Hemovacuna ozonificada (T2) presentó una mayor cantidad de glóbulos rojos, con $7.38 \times 10^6 \mu\text{l}$ con un crecimiento de 1.83×10^6 , a continuación de la Hemovacuna (T1) con 6.99×10^6 con un crecimiento de $1.70 \times 10^6 \mu\text{l}$ y finalmente, el tratamiento testigo (T0) con $6 \times 10^6 \mu\text{l}$ con un crecimiento de $0.852 \times 10^6 \mu\text{l}$; con lo que se puede diferenciar evidentemente un progreso a nivel eritrocitario.

Los tratamientos experimentales incrementaron un mayor número de eritrocitos que el tratamiento testigo, pero los tratamientos no alcanzan a los valores referenciales que son indicadores para un ovino, con una concentración normal de glóbulos rojos sin presencia de un cuadro anémico. (Ver tabla 2-3)

Tabla 2-3: Evaluación de la hemovacuna y hemovacuna ozonificada como tratamiento de anemia en ovinos.

Variables	Tratamientos			E. E	Prob	Signific
	0	1	2			
Glóbulos rojos (X10 ⁶ μ l)	6.00 A	6.99 A	7.38 A	0.48	0.155	NS
HTO%	23.76 A	23.80A	25.26A	1.33	0.669	NS
Hemoglobina (g/dl)	8.31 A	8.74 A	8.93A	0.44	0.607	NS
VCM (fl)	39.35 A	38.16 B	38.69 B	0.19	0.0027	**
HCM (pg)	13.13 C	15.46 A	14.72 B	0.18	0.0001	**
CHCM (g/dl)	33.12 B	40.05 A	38.35 A	0.63	0.0001	**
ADE %	12.67A	10.91 B	11.67 AB	0.38	0.0202	*
Glóbulos blancos (x 10 ³ / μ l)	16.55 A	21.44 A	21.42 A	2.23	0.037	*
Neutrófilos (x 10 ³ / μ l)	5.61 A	5.29 A	5.41 A	0.40	0.132	NS
Eosinófilos (x 10 ³ / μ l)	0.62 A	0.68A	0.63 A	0.05	0.436	NS
Basófilos (x 10 ³ / μ l)	0.02 A	0.02A	0.03A	0.0024	0.415	NS
Monocitos (x 10 ³ / μ l)	0.70 A	0.75 A	1.00 A	0.12	0.21	NS
Linfocitos (x 10 ³ / μ l)	15.93 A	22.03 A	20.21 A	2.27	0.743	NS
VPM (fl)	19.91 A	20.04 A	19.29 A	0.42	0.42	NS
Plaquetas (x 10 ³ / μ l)	169.04 B	308.7 A	290.12 A	189.57	0.037	*
ADTP%	2.61 A	2.94 A	3.03A	1.19	0.17	NS
Peso Inicial	50.08	51.25	53.52	1.67	0.36	NS
Peso final	49.73	52.51	56.65	1.84	0.0599	NS

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. \leq 0,05: Existen diferencias altamente significativas
 Prob. \geq 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. \leq 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

Según Castro, (2016, p. 10), los eritrocitos corresponden aproximadamente al 40% de todo el volumen sanguíneo; destaca en su investigación sobre la función de los glóbulos rojos, el cual es proporcionar suficiente oxígeno a diferentes presiones permitiendo su rápida difusión y que, además, es una molécula transportadora que lleva la hemoglobina intacta a nivel celular. Comparando los valores de la investigación con la concentración de eritrocitos normales de los ovinos, ningún tratamiento se encuentra entre los valores mínimos de $9 \times 10^6 \mu$ l y máximos de $15 \times 10^6 \mu$ l; es decir presentan aún un cuadro clínico de anemia. (Ver gráfico 3-3)

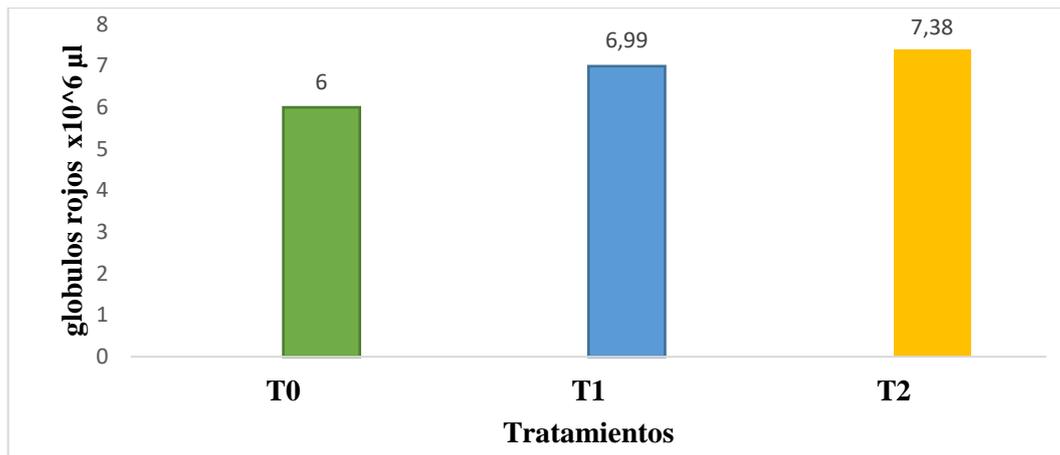


Gráfico 3-3. Evaluación de Glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.2. Hematocrito (HTO)

Según Freire, (2018, p. 10), El hematocrito mide la relación entre los glóbulos rojos y el plasma, quiere decir que, mide el porcentaje de sangre ocupada por los eritrocitos. Valores abajo de normal indican anemia y arriba indican poliglobulia. Los valores normales de hematocrito o volumen globular en ovinos esta entre 27 a 45%.

Al evaluar la variable de estudio hematocrito, no presento diferencias significativas ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos. No obstante, los valores obtenidos en la biometría demuestran que el tratamiento Hemovacuna ozonificada (T2) obtuvo un mayor porcentaje con 25.26% y un crecimiento de 4.31%, a continuación, la Hemovacuna (T1) con 23.80% con un crecimiento de 3.31% y finalmente el tratamiento testigo (T0) con 23.76% con un crecimiento de 3.47%; con lo que se puede diferenciar evidentemente un incremento en porcentaje del hematocrito.

El tratamiento Hemovacuna ozonificada (T2) incrementó considerablemente en el análisis final; sin embargo, para el tratamiento Hemovacuna (T1) su incremento fue notoriamente inferior al tratamiento testigo (T0). Para Soriano (2016, p.21), la anemia se clasifica según la severidad en que presentan los síntomas y la cantidad de hematocrito en la sangre.

Los resultados obtenidos tras la investigación de acuerdo al componente sanguíneo hematocrito, se pudo observar una leve mejora en todos los tratamientos aplicados pasando de un grado anémico moderado a leve debido a que se encontraron con valores inferiores a 21.4%. (Ver gráfico 4-3)

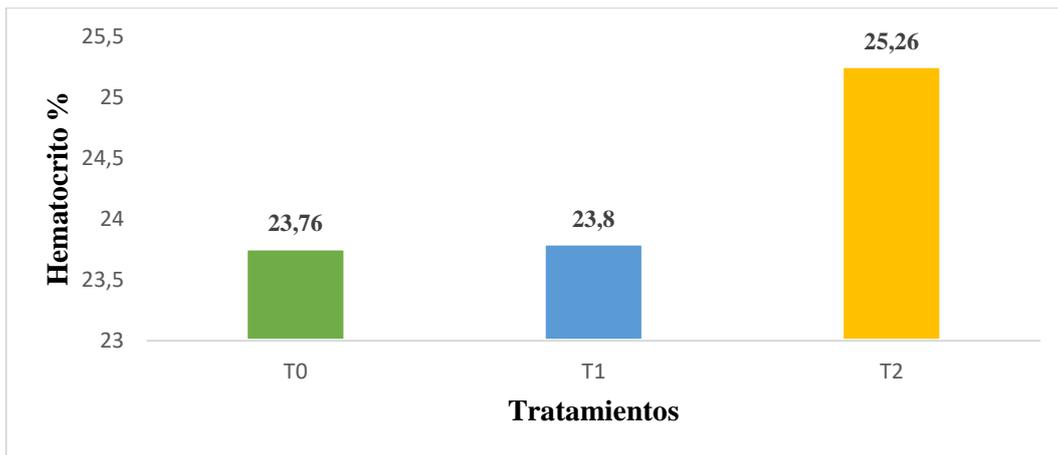


Gráfico 4-3. Evaluación de hematocrito

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.3. Hemoglobina (Hgb)

De acuerdo a Lescano, (2016, p. 28), la hemoglobina es un vehículo que transporta los gases, principal buffer de los glóbulos rojos, por lo que intervienen en la regulación del equilibrio ácido-básico de la sangre, además, constituye la base química de los pigmentos biliares, proporciona color a los hematíes y por consiguiente a la sangre; además, para el autor Amable, (2016, p.10), la disminución de la Hemoglobina se debe a la ausencia o carencia de Hierro que termina en anemia con una sintomatología observable y fácil de detectar.

Al evaluar la variable hemoglobina no presento diferencias significativas ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos. Pero durante la investigación el tratamiento Hemovacuna ozonificada (T2) mantuvo los valores de la fase inicial de 8.93 g/dl, por otro lado, la Hemovacuna (T1) obtuvo 8.74 g/dl con un crecimiento de 0.722 g/dl con respecto a la fase inicial, a continuación del tratamiento testigo (T0) con 8.31 g/dl con un crecimiento de 0.364 g/dl; con lo que se puede diferenciar un progreso con el aumento de la hemoglobina en la sangre. (Ver gráfico 5-3)

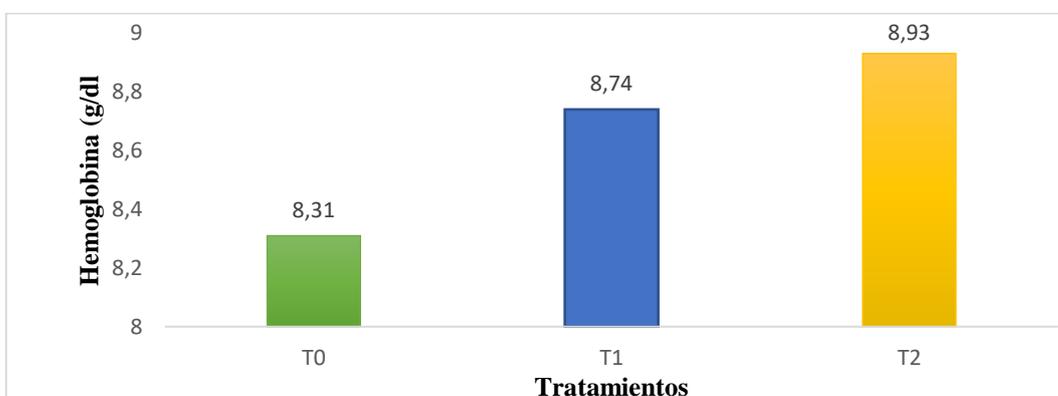


Gráfico 5-3. Evaluación de Hemoglobina (g/dl)

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

Los tratamientos se acercan a los valores referenciales de 9 a 15 g/dl que son indicadores para un ovino con una concentración normal, pero no cumplen satisfactoriamente los valores requeridos de hemoglobina.

3.2.4. *Volumen Corpuscular Medio (VCM)*

La variable de estudio volumen corpuscular medio por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que existe diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), en las unidades experimentales que fueron evaluadas con el tratamiento testigo (T0) con 39.35 fl y la hemovacuna ozonificada con 38.69 fl las cuales son significativamente superior al tratamiento Hemovacuna (T1) con 38.16 fl; por ende, se puede observar un incremento del volumen corpuscular medio (VCM) en la sangre aplicando todos los tratamientos. Sin embargo, para Quiroga y Orejarena, (2013, p.17), el volumen corpuscular medio (VCM) mide el tamaño de los eritrocitos permitiéndole clasificar las anemias en microcíticas, normocíticas o macrocíticas, en función del volumen promedio que presenten los hematíes circulantes y se calcula por la relación entre el hematocrito y el recuento de eritrocitos. Por ello, los valores normales para el componente sanguíneo VCM para los ovinos sanos no debe ser menor a 28 fl y no más de 40 fl. (Ver gráfico 6-3)

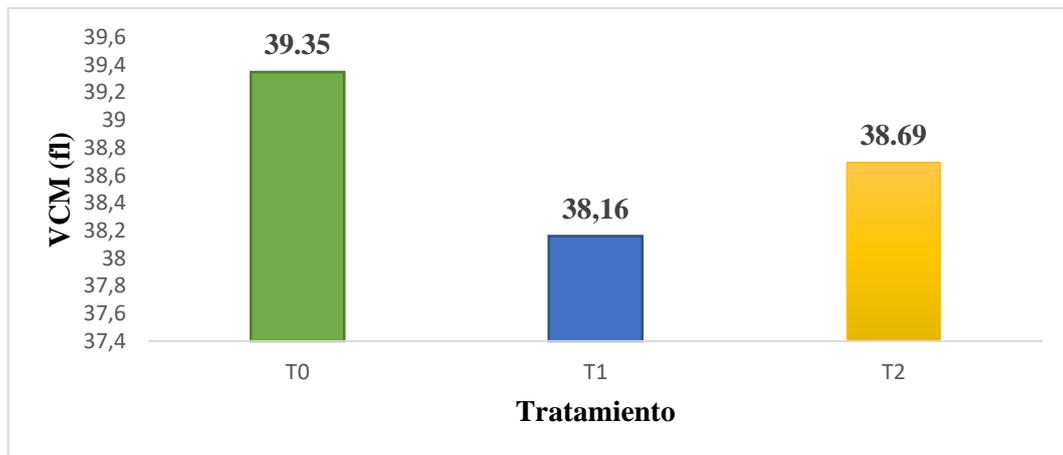


Gráfico 6-3. Evaluación de Volumen Corpuscular Medio (VCM)

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.5. *Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)*

Según Bradford, (2010, p.401), es una estimación de la cantidad de hemoglobina (Hgb) en la sangre por eritrocito y los valores referenciales se encuentran en un rango de 9 a 13 pg.

Al evaluar la variable de estudio hemoglobina Corpuscular Media (HCM) por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que existe diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), en las medias de los tratamientos, por lo cual, la efectividad en el aumento

de la HCM es similar, por lo que, tratamiento Hemovacuna (T1) se obtuvo un valor de 15.46 pg, a continuación de la Hemovacuna ozonificada (T2) con 14.72 pg y el tratamiento Testigo (T0) con 13.13 pg.

El análisis de laboratorio de los tratamientos aplicados arrojó valores superiores a los rangos aceptables de Hemoglobina Corpuscular Media (HCM), que indica que los ejemplares de estudio poseen una anemia macrocítica que debe ser tomada en cuenta como un factor a corregir; por lo que el autor Tarco, (2018, p.13), menciona que, si los valores referenciales son superiores, los glóbulos rojos serán demasiado grandes e indica presencia de una anemia macrocítica ocasionada por deficiencia de vitaminas del complejo B o por enfermedades causadas por el hígado. (Ver gráfico 7-3)

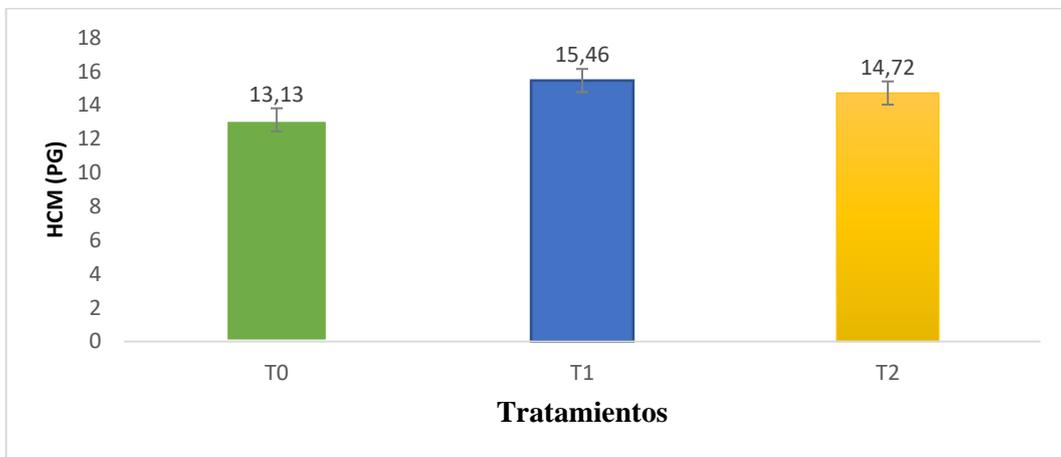


Gráfico 7-3. Evaluación de Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.6. Concentración Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)

Según Gallo, (2014, p.62), la Concentración Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) indica las variaciones en cuanto a la concentración de hemoglobina en los eritrocitos, y estas pueden ser de tipo normocrómica, el cual indica que se encuentran dentro del rango de referencia, es decir, animales sanos; otro tipo denominado hipocrómica que aparece por debajo del referencial y es causado por deficiencia de hierro y de tipo hiperocrómica que aparece por encima de los valores permitidos. Una concentración mayor a los valores referenciales indica que la hemoglobina está densamente concentrada en los glóbulos rojos o hiperocrómica que conlleva a una anemia hemolítica.

Al evaluar la variable de estudio hemoglobina Corpuscular Media (HCM) por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que existe diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), entre las medias de los tratamientos Hemovacuna (T1) con un valor de

40.05 g/dl y la Hemovacuna ozonificada (T2) con 38.35 g/dl estas son significativamente superiores al tratamiento Testigo (T0) con 33.12 g/dl. El análisis de laboratorio de los tratamientos aplicados arrojó valores superiores a los rangos aceptables de Concentración Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) en los tratamientos T1 y T2 (Ver gráfico 8-3), que indica que los ovinos pueden padecer una anemia hemolítica que alteran el sistema inmunitario que consiste en la producción de anticuerpos que atacan los glóbulos rojos como si estos fueran sustancias extrañas al organismo (Braunstein ,2020, pàrr.01).

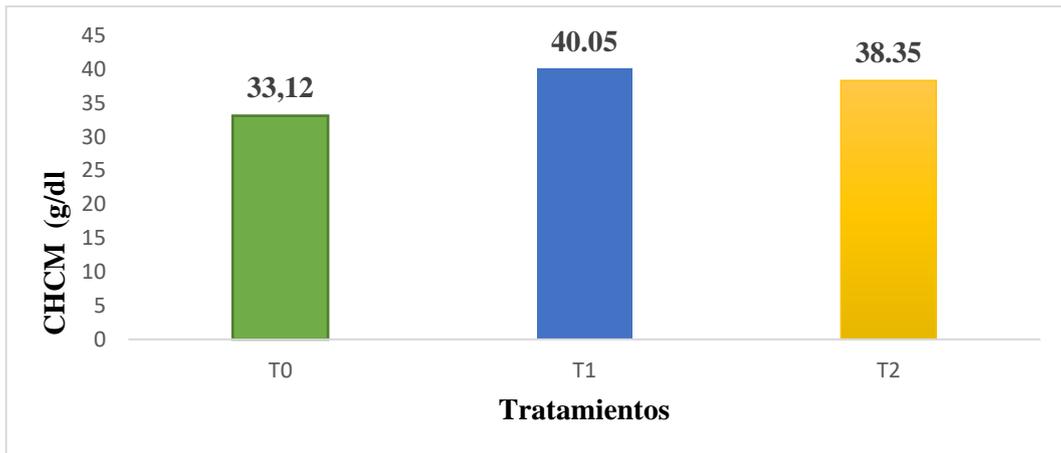


Gráfico 8-3. Evaluación de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.7. *Amplitud de Distribución Eritrocitaria (ADE)*

La amplitud de distribución eritrocitaria (ADE) en el hemograma indica la variación porcentual de los volúmenes de los eritrocitos en una muestra de sangre. Es un índice que nos indica el grado de anisocitosis eritrocitaria (Quinton, 2018, pàrr.01).

Al evaluar la variable de estudio ADE por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que existe diferencias significativas ($P < 0,05$), entre las medias de los tratamientos Testigo (T0) con valor de 12.67% con un crecimiento de 0.17% más que la fase inicial, y la Hemovacuna ozonificada (T2) con 11.67% con un crecimiento de 2.63% son superiores al tratamiento Hemovacuna (T1) con 10.91% con un crecimiento de 1.12%. El incremento de los valores más representativo fue del tratamiento Hemovacuna ozonificada (T2) seguida de la aplicación de la Hemovacuna (T1) que indican que los tratamientos experimentales mejoran la calidad de eritrocitos de acuerdo a su volumen. Al igual que la fase inicial la amplitud de distribución eritrocitaria (ADE) no cumple con los valores referenciales, siendo bajos lo que significa aun presencia de anemia. (Ver gráfico 9-3)

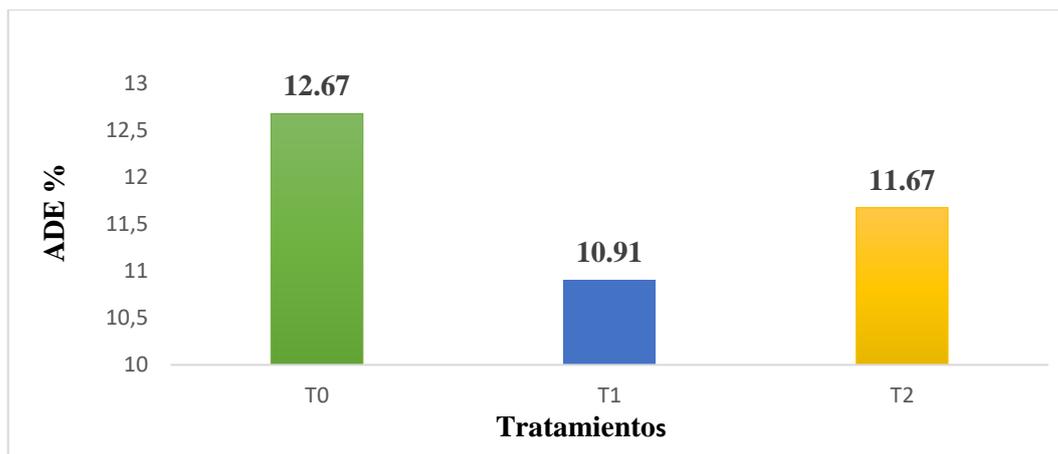


Gráfico 9-3. Evaluación de Amplitud de Distribución Eritrocitaria (ADE)

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.8. Volumen Plaquetario Medio (VPM)

La evaluación de la variable de VPM por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que no existe diferencia significativa ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos. Sin embargo, el tratamiento Hemovacuna (T1) obtuvo un mayor valor de 20.04 fl con un crecimiento de 1.674 fl, a continuación del tratamiento Testigo (T0) con 19.91 fl con un crecimiento de 0.642 fl y por último el tratamiento Hemovacuna ozonificada (T2) con 19.29 con un decrecimiento de 0.2 fl. (Ver gráfico 10-3)

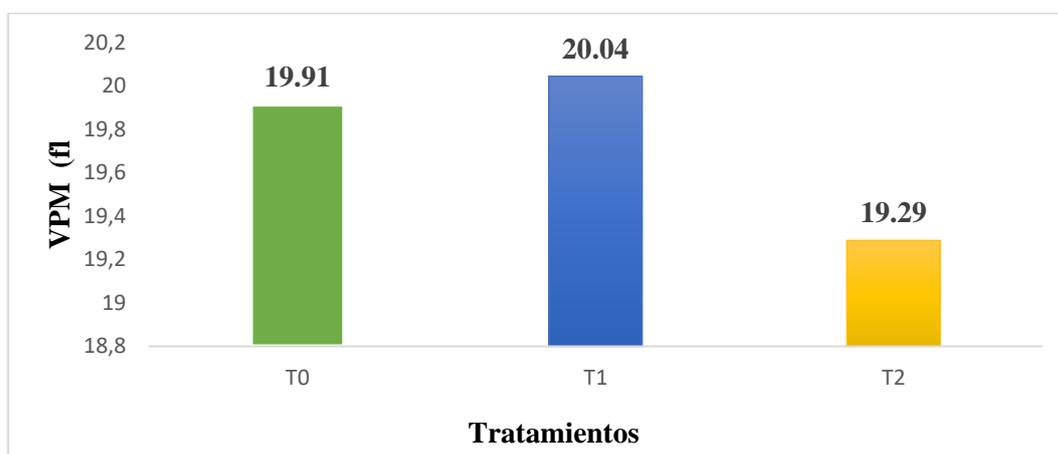


Gráfico 10-3. Evaluación de Volumen Plaquetario Medio (VPM)

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

Según Carrillo et al., (2013, p.19), indica que el volumen plaquetario medio (VPM) es el promedio del volumen medio de las plaquetas expresado en fentolitros.

3.2.9. Plaquetas (Plt)

Los valores medios considerados por diferentes autores para la especie Ovina, expresados en microlitros, se obtienen luego de varios estudios poniendo los valores normales en plaquetas de 250 a $750 \times 10^3 / \mu\text{l}$ (Cuota, 2010; citado por Castro, 2016, p.12).

La evaluación de la variable plaquetas por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que existe diferencia significativa ($P < 0,05$), entre las medias de los tratamientos.

Hemovacuna (T1) con valor de $308,7 \times 10^3 / \mu\text{l}$ con un crecimiento de $13,66 \times 10^3 / \mu\text{l}$, y el tratamiento Hemovacuna ozonificada (T2) con $290,12 \times 10^3 / \mu\text{l}$ con un crecimiento de $26,7 \times 10^3 / \mu\text{l}$ siendo significativamente superior a el tratamiento Testigo (T0) con $169,04$ con un crecimiento de $1,82 \times 10^3 / \mu\text{l}$.

Evidentemente el tratamiento Hemovacuna ozonificada (T2) tiene un mayor desempeño incrementando el número de plaquetas, que puede significar la eficacia del tratamiento; pero se debe considerar que el mejor resultado a nivel plaquetario fue el tratamiento Hemovacuna (T1), por ello, aunque su incremento sea menor tiene gran eficiencia.

Los valores resultantes, tras la investigación previa demuestran que los tratamientos experimentales T1 y T2 mejoran la cantidad de plaquetas necesarias para el bienestar y salud de los ovinos de la Estación Experimental Tunshi; por otro lado, el Testigo (T0) no alcanza los estándares normales de plaquetas, con ello corrobora a que los tratamientos antes mencionados poseen eficiencia en el componente sanguíneo de estudio. (Ver gráfico 11-3)

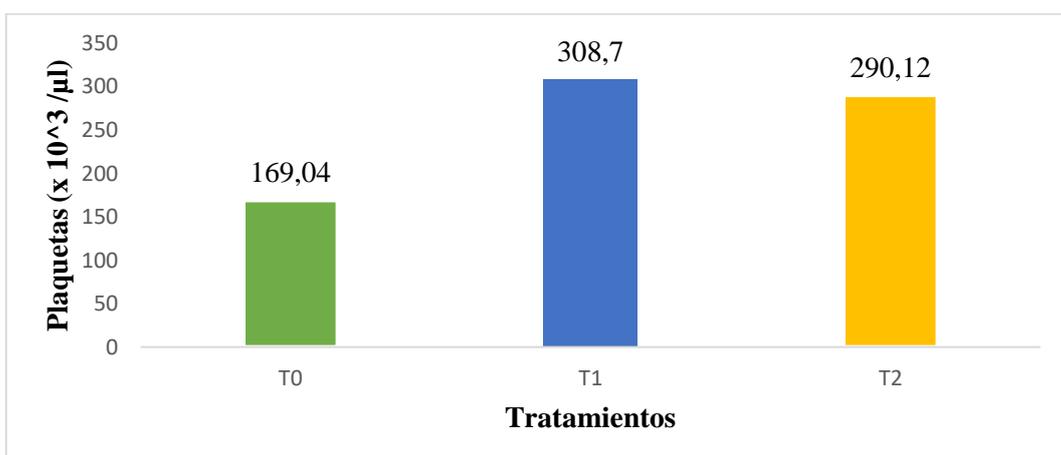


Gráfico 11-3. Evaluación de plaquetas

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.10. ADTP

Según Quinton, (2018, párr.03), se expresa en porcentaje y corresponde a la anisocitosis plaquetar es decir hace referencia a la variabilidad del tamaño de las plaquetas, es decir la dispersión del tamaño de la plaqueta. Aumenta en las trombopenias en recuperación, en las trombocitosis y en algunas hemopatías.

La variable de estudio ADTP por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que no existe diferencia significativa ($P < 0,05$) entre las medias de los tratamientos, No obstante, se observó mayores valores en el el tratamiento hemovacuna ozonificada (T2) con $3.03 \times 10^3 /\mu\text{l}$, seguida tratamiento hemovacuna (T1) con $2.94 \times 10^3 /\mu\text{l}$ y finalmente el tratamiento testigo (T0) con $2.61 \times 10^3 /\mu\text{l}$. (Ver gráfico 12-3)

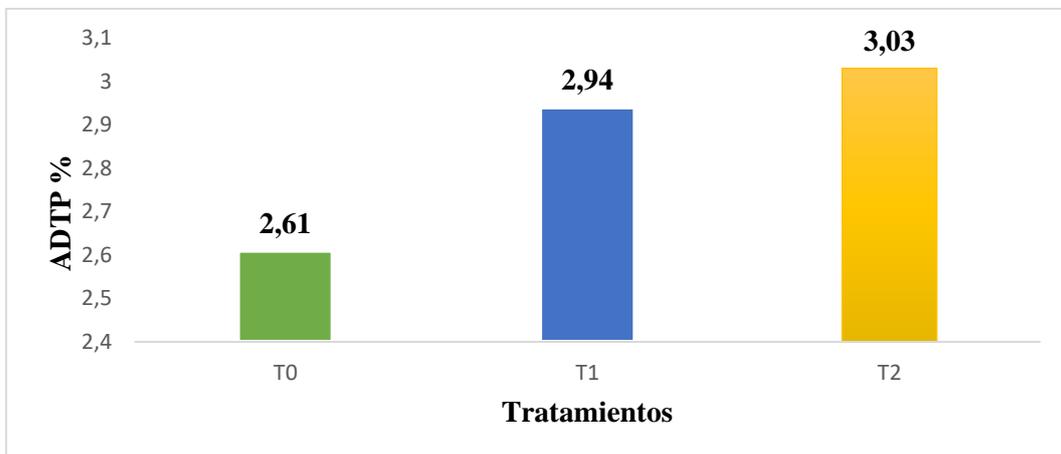


Gráfico 12-3. Evaluación de Ancho de distribución plaquetaria (ADTP)

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.11. Glóbulos blancos o leucocitos

La variable de estudio glóbulos blancos por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que existe diferencia significativa ($P < 0,05$) en las unidades experimentales que fueron aplicadas la hemovacuna con $21.44 \times 10^3 /\mu\text{l}$ y hemovacuna ozonificada con $21.42 \times 10^3 /\mu\text{l}$ estos fueron significativamente superior al tratamiento Testigo (T0) con $16.55 \times 10^3 /\mu\text{l}$. Sin embargo, los incrementos de los valores indican que el sistema inmunitario está trabajando para contrarrestar una infección, enfermedad, o agente extraño en el organismo para darle un balance y bienestar al ovino. El Testigo (T0) incremento sus glóbulos blancos a una escala menor, pero este se encuentra dentro de los valores referenciales que indica que un ovino se encuentre sano. (Ver gráfico 13-3)

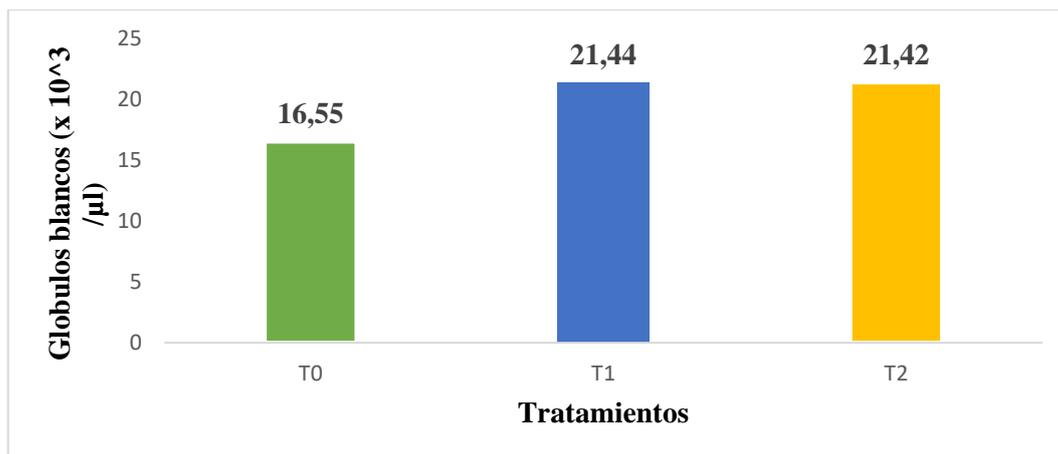


Gráfico 13-3. Evaluación de glóbulos blancos o leucocitos

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.12. Neutrófilos

La variable de estudio neutrófilos por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos no presenta diferencias significativas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos. No obstante, se observó mayores valores en el tratamiento testigo (T0) con $5,61 \times 10^3 /\mu\text{l}$, seguida por el tratamiento hemovacuna ozonificada (T2) con $5,41 \times 10^3 /\mu\text{l}$ y finalmente el tratamiento hemovacuna (T1) con $5,29 \times 10^3 /\mu\text{l}$. (Ver gráfico 14-3)

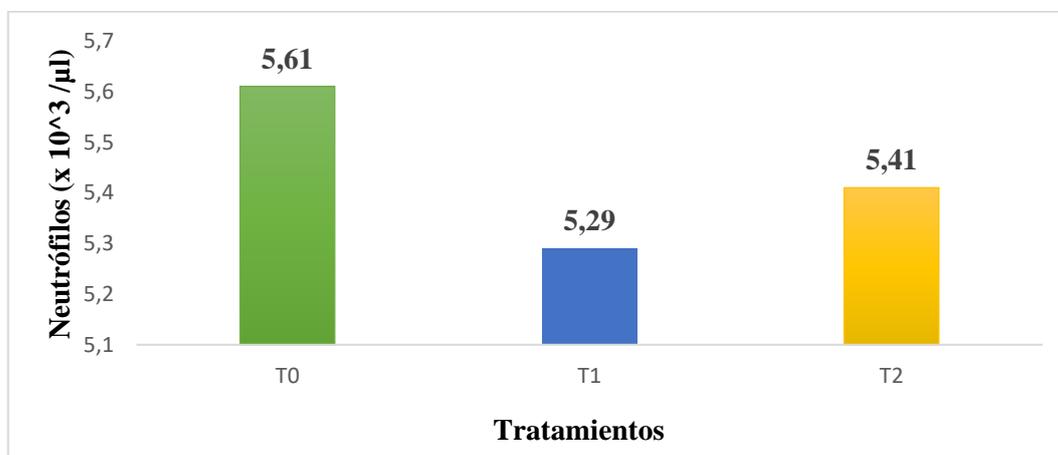


Gráfico 14-3. Evaluación de neutrófilos

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

De acuerdo con Tarco, (2018, p.14), los neutrófilos son importantes en el sistema inmune innato, constituyendo la primera línea de defensa del organismo. Elimina patógenos mediante fagocitosis, los neutrófilos pueden capturar y matar microorganismos a través de la producción de estructuras extracelulares compuestas de ADN y proteínas antimicrobianas. En los ovinos el valor normal es de 10.0 – 50.0 %

Según Bradford, (2010, p. 406), los valores normales en la especie ovina se encuentran entre $0,7 - 6 \times 10^3 /\mu\text{l}$, por lo que, dichos valores obtenidos en la investigación se encuentran dentro de los valores de referencia. De acuerdo con Mopocita (2015, p.19), el cual menciona que una elevación en el número de neutrófilos circulantes (neutrofilia) es producida por infecciones agudas e intoxicaciones o por procesos bacterianos.

3.2.13. Eosinófilos

Con base en Bradford, (2010, p. 406), los valores normales en la especie ovina se encuentran entre $0 - 1 \times 10^3 /\mu\text{l}$. La variable de estudio eosinófilos por efecto de los tratamientos no presenta diferencias significativas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos. Sin embargo, se observó mayores valores en el tratamiento hemovacuna (T1) con $0,68 \times 10^3 /\mu\text{l}$, seguida por el tratamiento hemovacuna ozonificada (T2) con $0,63 \times 10^3 /\mu\text{l}$, y finalmente el tratamiento testigo (T0) con $0,62 \times 10^3 /\mu\text{l}$. por consiguiente los valores obtenidos en la investigación se encuentran dentro de los valores de referencia. Un incremento en los valores referencias puede ser ocasionado por infecciones parasitarias, (Ver gráfico 15-3)

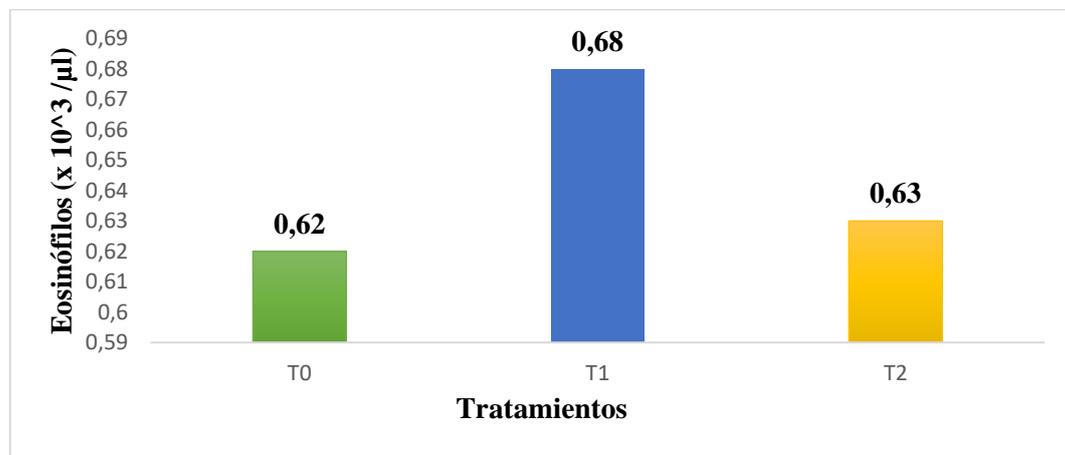


Gráfico 15-3. Evaluación de eosinófilos

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

Según Gómez, (2019, p.13), los eosinófilos representan del 1 al 5% en la sangre son un tipo de célula de defensa de la sangre producida en la médula ósea, que tiene como objetivo defender el organismo contra la invasión de microorganismos extraños; cuando se encuentran en elevadas concentraciones principalmente durante reacciones alérgicas o en caso de infecciones parasitarias, bacterianas y fúngicas

3.2.14. Basófilos

La variable de estudio basófilos por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos no presenta diferencia significativa ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos. Sin embargo, se observó mayores valores en el tratamiento hemovacuna ozonificada (T2) con $0,03 \times 10^3 / \mu\text{l}$, y finalmente el tratamiento hemovacuna (T1) y testigo (T0) que presentan valores similares de $0,02 \times 10^3 / \mu\text{l}$. De acuerdo con Bradford, (2010, p. 406), los valores normales en la especie ovina se encuentran entre $0 - 0,30 \times 10^3 / \mu\text{l}$, por lo que, dichos valores obtenidos en la investigación se encuentran dentro de los valores referenciales. Un incremento en los valores referencias puede ser ocasionado por infecciones parasitarias. (Ver gráfico 16-3)

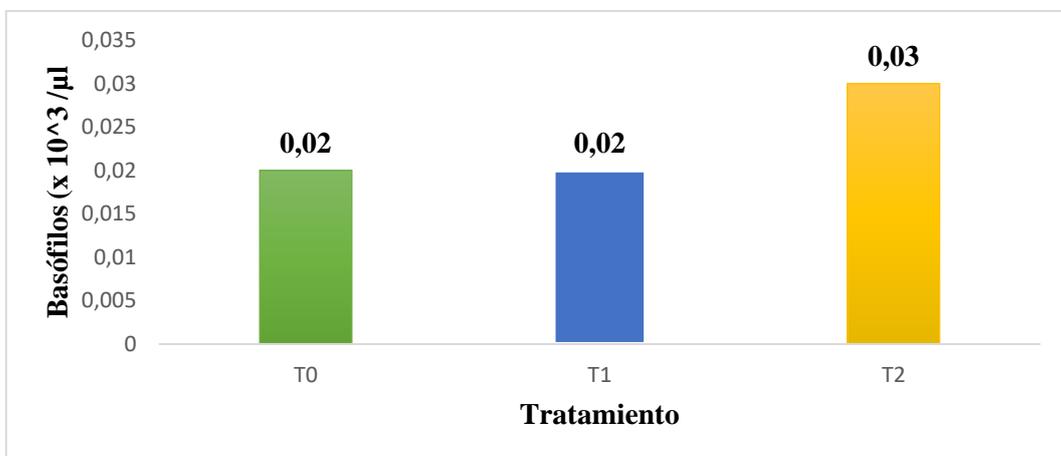


Gráfico 16-3. Evaluación de Basófilos

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.15. Monocitos

La variable de estudio monocitos por efecto de los diferentes tratamientos en ovinos refleja que no existe diferencia significativa ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos. Sin embargo, se observó mayores valores en el tratamiento hemovacuna ozonificada (T2) con $1,00 \times 10^3 / \mu\text{l}$ y el tratamiento hemovacuna (T1) con $0,75 \times 10^3 / \mu\text{l}$ en comparación al tratamiento testigo (T0) que presenta $0,70 \times 10^3 / \mu\text{l}$. Según Bradford (2010, p. 406), los valores normales en la especie ovina se encuentran entre $0 - 0,75 \times 10^3 / \mu\text{l}$ (Ver gráfico 17-3). El aumento de los monocitos en la sangre, se presentan en: Infecciones bacterianas localizadas crónicas a veces asociadas a neutrofilia, por infecciones micóticas anemias, y estrés prolongado (Mopocita, 2015, p.20).

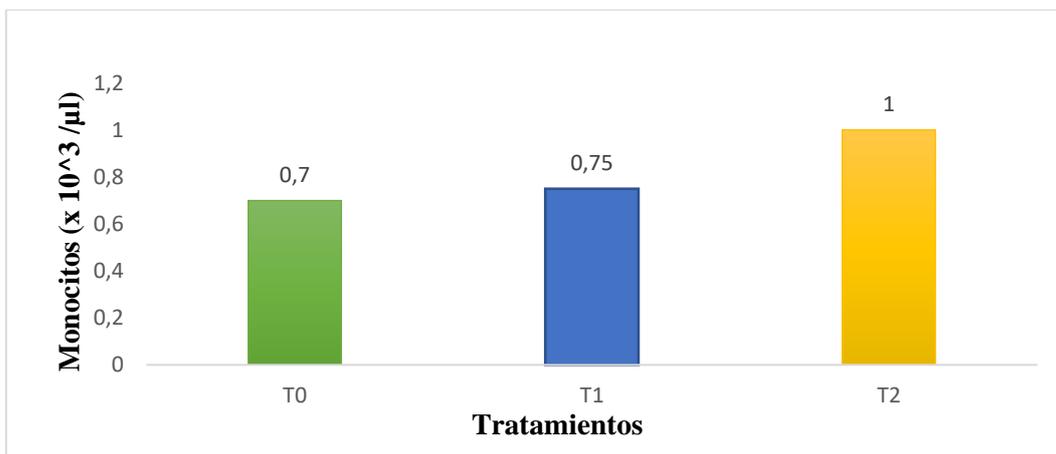


Gráfico 17-3. Evaluación de Monocitos

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.2.16. Linfocitos

Representan del 24 al 32% del total de glóbulos blancos, su número aumenta sobre todo en infecciones virales, los linfocitos son los efectores específicos del sistema inmunológico, ejerciendo la inmunidad adquirida celular y humoral (Mopocita, 2015, p.21).

La variable de estudio linfocitos por efecto de los diferentes tratamientos para anemia en ovinos refleja que no existe diferencia significativa ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos. Sin embargo, se observó mayores valores en el tratamiento hemovacuna (T1) con $22,03 \times 10^3 /\mu\text{l}$, seguida por el tratamiento hemovacuna ozonificada (T2) con $20,21 \times 10^3 /\mu\text{l}$, y finalmente el tratamiento testigo (T0) con $15,93 \times 10^3 /\mu\text{l}$, por lo que se puede manifestar que estos no se encuentran dentro de los valores referenciales normales. Este incremento de los valores pudo ser ocasionado por un proceso viral afectando estado de salud de los ovinos. (Ver gráfico 18-3)

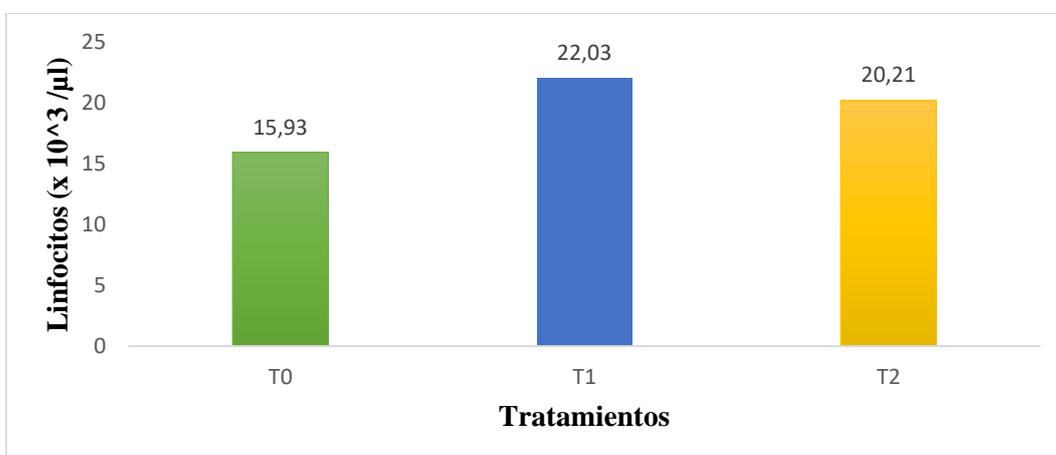


Gráfico 18-3. Evaluación de linfocitos

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

Para Bradford, (2010, p. 406), los valores normales en la especie ovina se encuentran entre $2-9 \times 10^3 / \mu\text{l}$, por lo que, dichos valores obtenidos en la investigación estos valores son superiores a los valores referenciales. De acuerdo con Gómez, (2019, p.15), generalmente los linfocitos circulantes son "células de memoria" de larga vida que van y vienen entre la sangre, los nódulos linfáticos y la linfa en busca de la presencia de antígenos, para los cuales fueron previamente sensibilizados.

3.2.17. Efectividad relacionada a la ganancia de peso

3.2.17.1. Peso inicial (kg)

Los ovinos que se seleccionaron para realizar la presente investigación registraron pesos con una media de 51,62 kg y un coeficiente de variación de 7,23 %, por lo que se puede manifestar que las unidades experimentales fueron homogéneas, por ende, se espera que el efecto de los tratamientos hemovacuna (T1) y hemovacuna ozonificada (T2) se manifieste en el siguiente trabajo experimental.

3.2.17.2. Peso final (kg)

Al finalizar el trabajo experimental la variable peso final, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), entre los tratamientos. Sin embargo, el mejor peso final fue (56,65 Kg) que se evidenció en las unidades experimentales que corresponde al tratamiento de la hemovacuna ozonificada (T2), siendo el tratamiento testigo menos eficiente, cuyo peso fue (49.73 Kg).

Esto se debe a que el ozono por sus propiedades oxidantes, regeneración de oxígeno, por su acción viricida, bactericida, fungicida y desodorante en general mejora el metabolismo del animal y por consiguiente produce un mejor funcionamiento del organismo y asimilación del alimento.

Al respecto con Saravena, (2013, p.10), en la aplicación ozonoterapia en pequeños animales se ha podido observar la acción de regulación metabólica y en general detectó una modulación de los indicadores inicialmente patológicos hacia valores normales. Entre estos se encuentran: glucosa, creatinina, hemoglobina, hematocrito, proteínas totales, colesterol, triglicéridos, lipoproteínas, enzimas hepáticas, bilirrubina, ácido úrico, ácido láctico y calcio. (Ver gráfico 19-3)

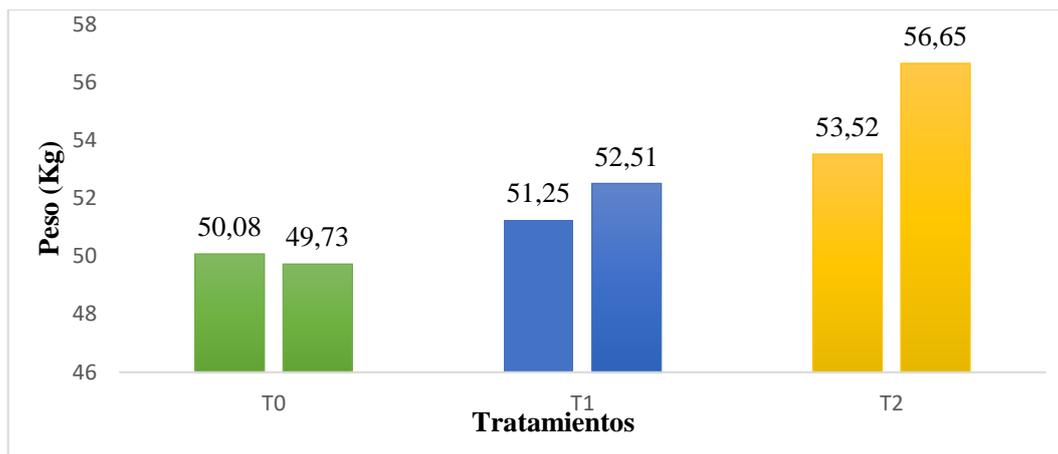


Gráfico 19-3. Evaluación de la fase inicial y final de los tratamientos con respecto al peso de los ovinos pertenecientes a la Estación Experimental Tunshi.

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

3.3. Análisis económico de los tratamientos aplicados en el estudio

3.3.1. Beneficio costo (\$)

Como se observa en la tabla 3-3, de acuerdo con el indicador beneficio costo, se obtuvo una respuesta económica favorable para el tratamiento Hemovacuna (T2); deduciéndose que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de \$ 0,28 centavos. Dicho valor de B/C es superior al tratamiento hemovacuna con \$ 0,21 y testigo con 0,15 centavos.

Tabla 3-3: Análisis económico de la evaluación de la hemovacuna y hemovacuna ozonificada como tratamiento de anemia en ovinos de la EET

Detalle	Unidad	Tratamientos			TOTAL, Costos
		T0	T1	T2	
Ovinos	1	700	700	700	2100
Sogas	2	1,5	1,5	1,5	4,5
Taype plástico	3	0,5	0,5	0,5	1,5
Guantes quirúrgicos	4	0,4	0,4	0,4	1,2
Jeringas 5ml	5	2	2	2	6,00
Jeringas de 10 ml	6		6,25		6,25
Jeringas de 20 ml	7			12,5	12,5
Tanque de oxígeno	8			6	6,00
Tubos de ensayo	9	4	4	4	12,00
Exámenes de laboratorio	10	60	60	60	180,00
TOTAL, EGRESOS		768,4	774,65	786,9	2329,95
Venta de lana	11	15	15	15	45
Venta de carne	12	870,3	918,9	991,4	2780,575
TOTAL, INGRESOS		885,275	933,93	1006,38	2825,575
B/C		1,15	1,21	1,28	

1: ovinos \$ 140

5: Jeringas 5 ml \$ 0,20

9: Tubos de ensayo \$ 0,40

2: sogas: \$ 0,30

6: Jeringas 10 ml \$ 0,25

10: Exámenes de laboratorio \$ 6,00

3: Taype plástico: \$ 0,50

7: Jeringas 20 ml \$ 0,50

11: Venta de kg lana \$ 1,1

4: Guantes quirúrgicos \$ 0,20

8: Tanque de oxígeno \$ 6

12: Venta de carne kg \$ 7

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

CONCLUSIONES

- Según la clasificación de anemia en leve, moderada y severa, y, además, el grado anémico presentado por los ovinos pertenecientes a la EET los cuales fueron evaluados por medio de un tratamiento testigo, tratamiento hemovacuna y hemovacuna ozonificada. En la fase inicial de la investigación los semovientes presentaron un estado anémico moderado; para la fase final el grado anémico pasó de un estado moderado a leve, lo que indica un ligero cambio en la salud de los ejemplares. Los resultados de la biometría sanguínea con respecto al componente de la serie roja Hematocrito fue el indicador para determinar el estado anémico del rebaño.
- Para evaluar la efectividad de los tratamientos experimentales, los cuales fueron hemovacuna (T1) y hemovacuna ozonificada (T2) y un tratamiento Testigo (T0), se consideró una fase inicial y final para observar el comportamiento de cada tratamiento durante 15 días y luego se comparó cada componente sanguíneo con el valor referencial; demostrando que la aplicación de los tratamientos mejoraron levemente el estado de salud de los semovientes, la mayor eficiencia se registró en el tratamiento (T2) seguido del (T1); destacando que el volumen corpuscular medio (VCM) , la cantidad de glóbulos blancos y la cantidad de plaquetas (PLT) se mantuvieron entre los rangos referenciales y los demás componentes sanguíneos no alcanzaron los valores normales e inclusive los valores eran menores manifestando con ello aún la presencia de anemia, Sin embargo, la efectividad de los tratamientos de acuerdo a la ganancia de peso estadísticamente no hubo significancia.
- Económicamente la aplicación de la hemovacuna ozonificada (T2) como tratamiento de anemia en ovinos reflejo el mejor indicador beneficio costo(1,28), deduciéndose así que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de \$ 0,28 centavos.

RECOMENDACIONES

- Mejorar las condiciones de los ovinos de la Estación Experimental Tunshi, proporcionándoles una buena alimentación con buenas pasturas, suplementación mineral y vitamínica, agua limpia y fresca, basado en un calendario de manejo del rebaño; y a su vez proporcionar un calendario sanitario para reducir el riesgo de adquirir futuras enfermedades.
- Realizar nuevas investigaciones con periodos mayores durante la aplicación y tratamiento de Hemovacuna y Hemovacuna ozonificada para llegar a reducir el estado anémico de los ovinos. Además, realizar periódicamente análisis de laboratorio para estimar la salud del rebaño.
- Aplicar el modelo de rentabilidad económica en la Estación Experimental Tunshi en la producción ovina.

GLOSARIO

Eritropoyesis: proceso continuo de formación de eritrocitos maduros, también denominados hematíes o glóbulos rojos (Rodríguez, 2017, pàrr.02).

Eritrocitosis: La eritrocitosis, comúnmente denominada policitemia o poliglobulia, es un síndrome caracterizado por un incremento anormal de la masa eritrocitaria, la hemoglobina y el hematocrito (Lucana y Vera, 2016, p.70).

Neutrofilia: La neutrofilia corresponde al aumento del número de neutrófilos en la sangre, lo que puede indicar infección y enfermedades inflamatorias o ser solo una respuesta del organismo al estrés o a la práctica de actividades físicas (Lemos, 2021, pàrr.01).

Plasma: Parte líquida de la sangre o de la linfa, que contiene en suspensión sus células componentes (Real Academia Española, 2021.pàrr.01).

Policitemia: La policitemia vera es un tipo de cáncer de la sangre. Esto hace que la médula ósea produzca demasiada cantidad de glóbulos rojos. Este exceso de células espesa la sangre y reduce el flujo, lo que puede causar graves problemas, como coágulos sanguíneos (Mayo clinic, 2022, pàrr.01).

BIBLIOGRAFIA

AEPROMO. Ventanas terapéuticas para la utilización del ozono [en línea]. Real Academia Nacional de Medicina, 2010. [Consulta: 10 diciembre del 2021]. Disponible en: <https://files.sld.cu/rehabilitacion-fis/files/2012/06/declaracion-de-madrid-actualizada-30-julio-castellano-20102.pdf>

ABANTO, G. Relación de Hemoglobina y Hematocrito con el nivel de infección por nematodos gastrointestinales y Fasciola hepática en bovinos criollos conducidos al matadero de animales de abasto de la Municipalidad Provincial de Cajamarca [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias, Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria. Perú .2016. p.24. [Consulta: 2021-12-18]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1052/Tesis%20completa%20Ghina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

AGUILAR, et al. Origen, historia y situación actual de la oveja pelibuey en México, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 20, número 3 (2017), (México) pp. 430-431.

ALVARADO, P. *Protocolo de toma de muestra de sangre en la especie ovina* [en línea]. Centro de Investigación Desarrollo y Extensión Ovino (Cidteo),2013. [Consulta: 8 enero del 2022]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-mx/document/benemerita-universidad-autonoma-de-puebla/introduccion-a-laboratorio-clinico/003-protocolo-muestreo-sanguineo-ovinos-cidteo/16407591>

ÁLVAREZ, M. *Hematología básica* [en línea]. Cimev, Hospital Veterinario: Esp. LCV. UDCA/UBA,2009. [Consulta: 9 de noviembre 2021]. Disponible en: <http://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2010/10/1.hematologia-basica.pdf>

ALVEAR, O. El empleo de la ozonoterapia como alternativa de tratamiento en vacas con endometritis durante el puerperio [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista) Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ecuador .2014. pp. 25-31. [Consulta: 2021-12-10]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20914/1/TESIS.%20pdf.pdf>

AMABLE, M. Valores hematológicos de machos reproductores de raza Pelibuey en la Amazonía Ecuatoriana, Cisca parroquia Santa Clara. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Estatal Amazónica, Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ecuador .2016. pp. 10-12. [Consulta: 2022-01-26]. Disponible en:

<http://201.159.223.17/bitstream/123456789/310/1/T.AGROP.B.UEA.1045.pdf>

ARSENIO, S. Comportamiento productivo de ovinos alimentados con dietas a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera Ingeniera Agropecuaria. Ecuador .2017. pp. 3-4. [Consulta: 2021-11-24]. Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25097/1/tesis%20027%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Silva%20Arsenio%20-%20cd%20027.pdf>

BECERRA, I. Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde hembras (*gallus domesticus*) en condiciones de altitud [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista) Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ecuador .2014. pp. 29-30. [Consulta: 2022-01-11]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18761/1/UPS-CT008772.pdf>

BERNAL, M. Evaluación del efecto de la ozonoterapia en perros con problemas de dermatitis bacteriana [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista) Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca. Ecuador .2014. pp.33-35 [Consulta: 2022-01-4]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6137/1/UPS-CT002823.pdf>

BRADFORD,S. *Medicina interna de grandes animales*.4ta ed. Barcelona-España: GEA Consultoria Editorial S.L, 2010, pp. 400-410.

BRAUNSTEIN, M. *Anemia hemolítica autoinmunitaria* [blog]. [Consulta: 25 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-de-la-sangre/anemia/anemia-hemol%C3%ADtica-autoinmunitaria#:~:text=La%20anemia%20hemol%C3%ADtica%20autoinmunitaria%20re%C3%BAne,fueran%20sustancias%20extra%C3%B1as%20al%20organismo.>

CAJILEMA, D. Evaluación de la condición corporal y el rendimiento a la canal de los ovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Riobamba [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera

Industrias Pecuarias. Ecuador. 2017. P. 3 [Consulta: 2021-01-8]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7210/1/27T0369.pdf>

CASTRO, W. Determinar los valores hematológicos de ovejas de la raza Blackbelly en dos estados fisiológicos reproductivos, gestantes y no gestantes en la región amazónica [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Estatal Amazónica, Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ecuador .2016. pp. 8-17. [Consulta: 2021-11-25]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/308/1/T.AGROP.B.UEA.1043.pdf>

CARRILLO et al. “Volumen plaquetario medio. Su significado en la práctica clínica”. Fundación Clínica Médica Sur [En línea], (2013), (México) pp.17-19. [Consulta: 2022-01-6]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2013/ms131d.pdf>

CENTENO, G & BETANCO, C. Determinación de variables Fenotípicas y sus interrelaciones de hembras en un ható ovino (*Ovis aries*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Carrera de Zootecnia.2017. p.6 [Consulta: 2021-12-16]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5423/6/PC-000396.pdf>

ESPAC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020 [en línea]. [Consulta: 16 noviembre de 2021]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Tabulados%20ESPAC%202020.xlsx

FLORENTINO, V. Efecto de la autohemoterapia como estimulante del sistema monocítico fagocitario en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) sanos y enfermos [en línea] (Trabajo de titulación). (Doctorado en medicina). Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Medicina. República Dominicana, pp.26-28. [Consulta: 27 de enero del 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/2320/Efecto%20de%20la%20auto%20hemoterapia%20como%20estimulante%20del%20sistema%20monoc%3ADtico%20fagocitario%20en%20conejos%20%28oryctolagus%20cuniculus%29%20sanos%20y%20enfermos%20C%20%20febrero%20-%20septiembre%202019..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FREIRE, M. Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo ecuatoriano en la Provincia de Chimborazo [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de

Medicina Veterinaria. Ecuador.2014. pp. 4-10 [Consulta: 2021-11-16]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5423/6/PC-000396.pdf>

GALLO, C. Manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Carrera de Medicina Veterinaria. Nicaragua .2014. pp. 40-104. [Consulta: 2021-11-26]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>

GÓMEZ, R. Manual para la interpretación de exámenes de laboratorio [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universidad Nacional Agraria. Managua. 2019. pp.5-17 [Consulta: 2022-01-10]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/3931/1/tnl70g633.pdf>

GUTIERREZ, L. *Las causas de la anemia en rumiantes son muy variadas* [blog]. [Consulta: enero 2022]. Disponible en: <https://www.corpmontana.com/noticias/ganaderia/las-causas-de-la-anemia-en-rumiantes-son-muy-variadas/>

HERNÁNDEZ, A. Beneficios de la Autohemoterapia [blog]. [Consulta: enero 2022]. Disponible en:<https://elrefugiocubaorg.wordpress.com/2020/09/05/beneficios-de-la-autohemoterapia/>

HERNÁNDEZ, M. La ozonoterapia veterinaria tiene un prometedor recorrido que hacer y ya es una realidad [blog]. [Consulta: enero 2022]. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/25497/mercedes-hernandez-la-ozonoterapia-veterinaria-tiene-un-prometedor-recorrido-que-hacer-y-ya-es-una-realidad.html>

LASLUISA, T. Evaluación de ozonoterapia en el destete temprano en lechones [en línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Técnica de Cotopaxi,. Ecuador .2020. pp. 22-23. [Consulta: 27de enero del 2022]. Disponible en: <file:///C:/Users/USER%20XTRATECH/Downloads/PC-000892.pdf>

LEMONS, M. *Neutrofilia (neutrófilos altos): qué es, principales causas y qué hacer* [blog]. [Consulta: 30 de enero de 2022]. Disponible en: tuasaude.com/es/neutrofilia/#:~:text=La%20neutrofilia%20corresponde%20al%20aumento,de%20actividades%20físicas%2C%20por%20ejemplo

LEÓN, E & CHOQUE, J. *El método FAMACHA Para diagnosticar anemias causadas por parasitosis en ovinos y caprinos* [en línea]. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, 2010. [Consulta: 8 enero del 2022]. Disponible en:

<http://190.167.99.25/digital/idiaf.famacha.pdf>

LESCANO, J. Valores hematológicos y de bioquímica sanguínea en el *Caiman crocodilus* [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ecuador .2016. pp.28-29 [Consulta: 2022-01-4]. Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24448/1/Tesis%2074%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20449.pdf>

LOPE, R. Validación de método famacha para diagnóstico de *haemonchosis* en ovinos de pelo en la Provincia de Tambopata, Madre de Dios [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista) Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Perú .2016. p.15 [Consulta: 2021-12-25]. Disponible en:
<http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/220/004-2-4-001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LÜER et al. *Sanidad ovina* [en línea]. Universidad de Chile, 2013. [Consulta: 15 octubre 2021]. Disponible en: file:///C:/Users/USER%20XTRATECH/Downloads/SANIDAD_OVINO-CHILE.pdf

LUCANA, A & VERA, C. *Guía para el diagnóstico y tratamiento de las eritrocitosis patológicas en la altura*[blog]. [Consulta: 30 de enero de 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v22n2/v22n2_a12.pdf

MAYO CLINIC. *Policitemia vera* [blog]. [Consulta: 30 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/polycythemia-vera/symptoms-causes/syc-20355850#:~:text=La%20policitemia%20vera%20es%20un,graves%20problemas%2C%20com%20co%C3%A1gulos%20sangu%C3%ADneos>

MEJÍA, G. Valores hematológicos de referencia en ovinos (*Ovis aries*) criollos de Cajamarca [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias, Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria. Perú .2018. pp. 4-10. [Consulta: 2021-11-16]. Disponible en:
file:///C:/Users/USER%20XTRATECH/Downloads/T016_75813674_T.pdf

MOPOCITA, M. Comportamiento productivo y de salud de ovinos maltones mestizos alimentados con una dieta a base de forraje y concentrado más methisoprinol [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera Zootecnia. Ecuador .2015. pp.10-69. [Consulta: 2021-12-06]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5263/1/TESIS%20MOMPOCITA.pdf>

MONDRAGÓN, R & ROBLES, P. *Patología clínica veterinaria*. Segunda edición. México: DR© Universidad Nacional Autónoma de México,2007. [Consulta:2021-11-25]. Disponible en: <http://www.fmvz.uat.edu.mx/Libros%20digitales/Libro%20Patologia%20Clinica%20Veterinaria.pdf>

PACHECO, A. 2012. Utilización de una crema a base de ozono para la otitis [en línea]. Ecuador Latacunga : Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos.Universidad Técnica de Cotopaxi, 2012. [Consulta: 10 de diciembre del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/857/1/T-UTC-1201.pdf>

PALACIOS, J. *Sistema inmune y la sangre* [blog]. [Consulta:16 noviembre 2021]. Disponible en:<https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/102/Sangre.pdf?1358605574>

PEÑA, L. *Manual de producción Ovina*. Ecuador-Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo,2020, pp.1-16.

QUINTON, V. *ADE en el hemograma: qué indican los valores altos y bajos* [blog]. [Consulta: 30 de enero 2022]. Disponible en: <https://www.fundacionrenequinton.org/blog/ade-hemograma-que-indican-los-valores-altos-y-bajos/>

QUINTON, R. *La dispersión plaquetaria como ancho de distribución plaquetaria (PDW)* [blog]. [Consulta: 30 de enero 2022]. Disponible en: <https://www.fundacionrenequinton.org/blog/dispersion-plaquetaria-que-es/#:~:text=El%20ancho%20de%20distribuci%C3%B3n%20plaquetaria,7%2C2%2D11%20fl.>

QUIROGA, P & OREJARENA, N. Determinación de algunos parámetros hematológicos y de química sanguínea en terneros Cebuínos menores de 20 días del Magdalena Medio [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria. Colombia .2013. pp. 13-17. [Consulta: 2021-11-24]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1024&context=medicina_veterinaria

RAMÍREZ, G. *Patología clínica veterinaria*. 1ra ed. México-México D.C: Editorial Universidad Nacional Autónoma de México, 2007, pp. 49-50.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA *Plasma* [blog]. [Consulta: 30 de enero de 2022]. Disponible en: <https://dle.rae.es/plasma>

RODRÍGUEZ, F. *Eritropoyesis* [blog]. [Consulta: 30 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.franzmn.com/eritropoyesis/>

RODRÍGUEZ, J. *Cálculo del volumen corpuscular medio (VCM) y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)* [blog]. [Consulta: diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.ugr.es/~jhuertas/EvaluacionFisiologica/VCM/mcvmchc.htm>

ROJAS, J. Características productivas de los ovinos de pelo colombiano (OPC) respecto a sus cruces con las razas Katahdin y Santa Inés [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Colombia, 2019. pp. 3-4. [Consulta: 2021-11-24]. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16423/4/2019_Caracter%C3%ADsticas_productivas_de_los%20ovino.pdf

SARAVENA. Manual de ozonoterapia para la aplicación en pequeños animales [en línea]. Colombia : Clínica Veterinaria la Sabana. Universidad Cooperativa de Colombia., 2015, p.10. [Consulta: 12 de enero del 2021]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/8802/1/Practica%20social%2C%20empresarial%20y%20solidaria-Anexo1.pdf>

SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL. *Manual de ovinos* [en línea]. Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional: Dirección de educación Agraria,2011. [Consulta: 16 de noviembre 2021]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/146-MANUAL_DE_OVINOS.pdf

SOLDADO, G. Efecto de dos reconstituyentes comerciales en el rendimiento productivo de ovejas mestizas [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera Zootecnia. Ecuador.2014. pp. 3-6 [Consulta: 2021-11-16]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/3788/1/17T1247.pdf>

SORIANO, M. Estudio de las alteraciones hematológicas en ovejas afectadas por diferentes patologías [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universidad Zaragoza, Facultad de Veterinaria. España .2016. pp. 8-21. [Consulta: 2021-12-18]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/60450/files/TAZ-TFG-2017-074.pdf>

TARCO, L. Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Medicina Veterinaria. Ecuador .2018. pp. 10-1. [Consulta: 2021-11-25]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5492/6/PC-000425.pdf>

THOMAS, C. Oveja: *Alimentación y temperamento* [blog]. [Consulta:16 noviembre 2021]. Disponible en: <https://misanimales.com/oveja-alimentacion-y-temperamento/>

TOCHE, P. Visión panorámica del sistema inmune. Unidad de Inmunología. Departamento de Medicina Interna. Clínica las Condes [En línea]. Vol. (23). 4 (2012), (Chile), pp.446 – 457. [Consulta: 2022-01-11]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864012703358>

VELÁZQUEZ, C. *Examen de sangre. Bioanálisis Parte II. 1.Hematología* [blog]. [Consulta: 25 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://steemit.com/spanish/@christian94/examen-de-sangre-bioanalisis-parte-ii-1-hematologia>

VELOZ, C. Utilización de minerales orgánicos (selplex y bioplex) en carneros en la Estación Experimental Tunshi [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera Zootecnia. Ecuador. 2016. pp. 8-9 [Consulta: 2021-01-8]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5359/1/17T1393.pdf>

VIDAL, S. *Efectividad clínica de las intervenciones con ozono* [en línea]. España : AETSA, 2008. [Consulta: 10 diciembre del 2021]. Disponible en: https://www.aetsa.org/download/publicaciones/antiguas/AETSA_2006-27_Ozonoterapia.pdf

VILLAVICENCIO, B. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos en la Parroquia Guangaje Cantón Pujilí [en línea] (Trabajo de titulación). (Magister en ciencias veterinarias). Universidad Técnica de Cotopaxi, Maestría en Ciencias Veterinaria. Ecuador .2021. p.2.

[Consulta: 27 de enero del 2022]. Disponible en:
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7699/1/MUTC-000927.pdf>


D.B.R.A.I.
Ing. Cristian Castillo



ANEXOS

ANEXO A: EVALUACIÓN INICIAL DE LOS COMPONENTES SANGUÍNEOS DE LOS OVINOS PERTENECIENTES A LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI EVALUADOS CON HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA.

Tratamiento	Repeticiones	GR	HTO	Hemoglobina	VCM	HCM	CHCM	ADE	Plaquetas	VPM	ADTP
Testigo	1	5.19	17.51	8.04	38.81	12.92	33.38	12.49	1727.00	19.11	13.91
Testigo	2	5.93	23.30	7.80	39.30	13.10	33.40	12.70	1663.00	16.40	14.40
Testigo	3	4.09	17.31	7.83	38.93	13.02	33.37	12.33	1668.00	17.82	13.81
Testigo	4	6.36	24.70	8.10	38.80	12.80	32.90	12.00	1802.00	19.90	7.98
Testigo	5	4.15	18.64	7.97	38.85	12.81	33.00	12.52	1683.00	17.97	7.02
Hemovacuna	1	5.56	22.86	7.59	37.52	16.62	44.17	9.90	2885.00	19.60	4.02
Hemovacuna	2	4.84	20.92	7.02	37.74	16.32	44.22	9.92	2994.00	18.70	14.29
Hemovacuna	3	4.30	15.00	6.70	37.30	16.70	44.70	9.30	3035.00	20.01	13.99
Hemovacuna	4	5.74	20.95	9.37	37.66	16.29	44.21	9.65	2893.00	18.10	3.91
Hemovacuna	5	6.01	22.70	9.40	37.80	15.60	41.20	10.20	2945.00	20.60	3.10
Hemovacuna ozonificada	1	5.26	19.70	8.00	37.50	15.20	40.50	9.30	3057.00	18.90	2.70
Hemovacuna ozonificada	2	6.17	23.80	8.80	38.60	14.20	36.80	11.20	2304.00	19.40	2.70
Hemovacuna ozonificada	3	5.10	19.71	9.60	36.28	15.98	41.75	8.13	2484.00	20.01	6.20
Hemovacuna ozonificada	4	6.42	18.34	8.99	37.30	14.93	39.41	9.19	2572.00	18.69	2.50
Hemovacuna ozonificada	5	7.00	23.20	9.23	37.13	16.89	40.86	7.50	2754.00	20.44	2.24

Continuación de ANEXO A

Tratamiento	Repeticiones	Leucocitos	linfocitos	Monocitos	Neutrófilos	Eosinófilos	Basófilos
Testigo	1	8.99	7.36	0.43	0.70	0.11	0.02
Testigo	2	11.34	10.39	0.59	1.22	0.52	0.04
Testigo	3	10.34	9.10	0.15	0.32	0.23	0.03
Testigo	4	8.02	7.89	0.13	1.18	0.16	0.02
Testigo	5	9.23	8.40	0.11	3.12	0.58	0.02
Hemovacuna	1	19.98	9.10	0.08	2.30	0.44	0.02
Hemovacuna	2	11.28	10.21	0.17	4.57	1.10	0.40
Hemovacuna	3	7.19	7.13	0.06	5.13	0.44	0.03
Hemovacuna	4	8.62	7.80	0.19	0.91	0.42	0.03
Hemovacuna	5	22.78	9.12	0.87	4.52	0.19	0.01
Hemovacuna ozonificada	1	6.78	6.61	0.16	0.96	0.52	0.02
Hemovacuna ozonificada	2	13.04	12.78	0.73	0.76	0.90	0.04
Hemovacuna ozonificada	3	6.06	6.13	0.14	2.13	0.36	0.01
Hemovacuna ozonificada	4	8.36	9.01	0.42	4.63	0.53	0.03
Hemovacuna ozonificada	5	14.86	9.33	0.39	3.65	0.75	0.02

HTO (hematocrito)%

VCM (volumen corpuscular medio) fl

HCM (Hemoglobina corpuscular media) pg

CHCM (concentración de hemoglobina corpuscular media) g/dl

ADE (Amplitud de distribución eritrocitaria) %

VPM (Volumen plaquetario medio) fl

μl: microlitro

g/dl: gramo por decilitro

pg: picogramos

fl: fentolitros

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO B: EVALUACIÓN FINAL DE LOS COMPONENTES SANGUÍNEOS DE LOS OVINOS PERTENECIENTES A LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI EVALUADOS CON HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA

Tratamientos	Repeticiones	Hematíes	HTO	Hemoglobina	VCM	HCM	CHCM	ADE	Plaquetas	VPM	ADTP
Testigo	1	5.80	20.93	7.53	38.87	13.11	32.35	13.92	1679.00	19.68	2.6
Testigo	2	7.52	30.30	9.70	40.30	12.90	32.10	14.30	1260.00	21.10	2.1
Testigo	3	5.41	22.22	8.23	39.26	13.09	33.60	12.44	1424.00	19.36	2.81
Testigo	4	6.59	25.40	8.90	38.60	13.60	35.20	11.20	2249.00	19.20	2.5
Testigo	5	4.66	19.94	7.20	39.71	12.94	32.35	11.51	1840.00	20.23	3.02
Hemovacuna	1	7.57	23.41	7.74	38.10	15.62	41.13	11.03	3226.00	18.95	2.62
Hemovacuna	2	6.56	23.80	7.85	38.09	14.97	38.05	11.02	2683.00	21.08	3.29
Hemovacuna	3	5.94	22.60	9.60	38.00	16.10	42.30	10.30	3773.00	19.40	3.4
Hemovacuna	4	8.13	23.11	8.60	38.01	15.89	40.89	10.99	3441.00	20.49	2.91
Hemovacuna	5	6.75	26.10	9.90	38.60	14.70	37.90	11.20	2312.00	20.30	2.5
Hemovacuna ozonificada	1	7.20	27.90	10.40	38.80	14.50	37.40	12.00	2594.00	19.30	2.7
Hemovacuna ozonificada	2	5.46	21.00	8.20	38.60	15.10	39.00	11.30	3067.00	18.10	3.5
Hemovacuna ozonificada	3	7.92	24.69	8.22	38.62	14.67	38.80	11.86	2770.00	18.35	3.2
Hemovacuna ozonificada	4	7.47	26.24	9.22	38.78	14.53	38.07	11.55	3109.00	21.04	2.5
Hemovacuna ozonificada	5	8.86	26.48	8.59	38.66	14.82	38.50	11.66	2966.00	19.65	3.24

Continuación de ANEXO B

Tratamientos	Repeticiones	leucocitos	linfocitos	Monocitos	Neutrófilos	Eosinófilos	Basófilos
Testigo	1	18.99	18.36	0.63	6.7	0.51	0.03
Testigo	2	13.86	13.6	0.21	5.22	0.52	0.02
Testigo	3	19.34	19.1	0.75	5.32	0.73	0.02
Testigo	4	11.34	9.19	1.12	6.18	0.76	0.03
Testigo	5	19.23	19.4	0.81	4.62	0.58	0.02
Hemovacuna	1	23.98	23.1	0.98	5.3	0.64	0.02
Hemovacuna	2	18.28	24.1	0.87	4.57	0.81	0.03
Hemovacuna	3	15.68	15.44	0.22	5.13	0.54	0.02
Hemovacuna	4	22.62	21.8	0.99	6.91	0.72	0.02
Hemovacuna	5	26.62	25.71	0.67	4.52	0.69	0.03
Hemovacuna ozonificada	1	25.71	23.86	1.03	5.96	0.52	0.02
Hemovacuna ozonificada	2	10.13	8.74	0.92	4.76	0.6	0.03
Hemovacuna ozonificada	3	24.06	22.13	1.04	5.03	0.66	0.02
Hemovacuna ozonificada	4	22.36	22.01	0.92	4.63	0.63	0.03
Hemovacuna ozonificada	5	24.86	24.33	1.08	6.65	0.75	0.03

HTO (hematocrito)%

VCM (volumen corpuscular medio) fl

HCM (Hemoglobina corpuscular media) pg

CHCM (concentración de hemoglobina corpuscular media) g/dl

ADE (Amplitud de distribución eritrocitaria) %

VPM (Volumen plaquetario medio) fl

μl: microlitro

g/dl: gramo por decilitro

pg: picogramos

fl: fentolitros

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO C: EVALUACIÓN DE GLÓBULOS ROJOS O HEMATÍES

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	5.80	7.52	5.41	6.59	4.66	29.98	5.996
1	7.57	6.56	5.94	8.13	6.75	34.95	6.99
2	7.20	5.46	7.92	7.47	8.86	36.91	7.382
CV % = 15.93							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	5.10	2	2.55	2.18	0.1554
Error	14.03	12	1.17		
Total	19.14	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	6.00	5	0.48	A
Hemovacuna	6.99	5	0.48	A
Hemovacuna ozonificada	7.38	5	0.48	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO D: EVALUACIÓN DE HTO (HEMATOCRITO)

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	20.93	30.30	22.22	25.40	19.94	118.79	23.758
1	23.41	23.80	22.60	23.11	26.10	119.02	23.804
2	27.90	21.00	24.69	26.24	26.48	126.31	25.262

CV % = 12.23

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	7.32	2	3.66	0.42	0.6692
Error	105.68	12	8.81		
Total	113.00	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	23.76	5	1.33	A
Hemovacuna	23.80	5	1.33	A
Hemovacuna ozonificada	25.26	5	1.33	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO E: EVALUACIÓN DE HEMOGLOBINA

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	7.53	9.70	8.23	8.90	7.20	41.56	8.312
1	7.74	7.85	9.60	8.60	9.90	43.69	8.738
2	10.40	8.20	8.22	9.22	8.59	44.63	8.926
CV % = 11.27							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.99	2	0.49	0.52	0.6074
Error	11.42	12	0.95		
Total	12.41	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	8.31	5	0.44	A
Hemovacuna	8.74	5	0.44	A
Hemovacuna ozonificada	8.93	5	0.44	A

F. Var: Fuente de F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO F: EVALUACIÓN DE VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	38.87	40.30	39.26	38.60	39.71	196.74	65.58
1	38.10	38.09	38.00	38.01	38.60	190.8	63.60
2	38.80	38.60	38.62	38.78	38.66	193.46	64.49
CV % =1.08							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	3.54	2	1.77	10.03	0.0027
Error	2.12	12	0.18		
Total	5.66	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	39.35	5	0.19	A
Hemovacuna	38.16	5	0.19	B
Hemovacuna ozonificada	38.69	5	0.19	B

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO G: EVALUACIÓN DE HCM (HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA)

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	13.11	12.90	13.09	13.60	12.94	65.64	21.88
1	15.62	14.97	16.10	15.89	14.70	77.28	25.76
2	14.50	15.10	14.67	14.53	14.82	73.62	24.54
CV % =2.82							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	14.17	2	7.09	42.71	0.0001
Error	1.99	12	0.17		
Total	16.16	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	13.13	5	0.18	C
Hemovacuna	15.46	5	0.18	A
Hemovacuna ozonificada	14.72	5	0.18	B

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO H: EVALUACIÓN DE CHCM (CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA)

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	32.35	32.10	33.60	35.20	32.35	165.6	55.20
1	41.13	38.05	42.30	40.89	37.90	200.27	66.76
2	37.40	39.00	38.80	38.07	38.50	191.77	63.92
CV % = 3.80							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	130.61	2	65.30	32.70	0.0001
Error	23.97	12	2.00		
Total	154.58	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	33.12	5	0.63	B
Hemovacuna	40.05	5	0.63	A
Hemovacuna ozonificada	38.35	5	0.63	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO I: EVALUACIÓN DE LA ADE (AMPLITUD DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA)

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	13.92	14.30	12.44	11.20	11.51	63.37	21.12
1	11.03	11.02	10.30	10.99	11.20	54.54	18.18
2	12.00	11.30	11.86	11.55	11.66	58.37	19.46
CV % = 7.19							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	7.84	2	3.92	5.49	0.0202
Error	8.56	12	0.71		
Total	16.41	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	12.67	5	0.38	A
Hemovacuna	10.91	5	0.38	B
Hemovacuna ozonificada	11.67	5	0.38	A B

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO J: EVALUACIÓN DE PLAQUETAS

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	1679.00	1260.00	1424.00	2249.00	1840.00	8452	2817.33
1	3226.00	2683.00	3773.00	3441.00	2312.00	15435	5145.00
2	2594.00	3067.00	2770.00	3109.00	2966.00	14506	4835.33
CV % = 16.56							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	5751749.73	2	2875874.87	16.00	0.0004
Error	2156286.00	12	179690.50		
Total	7908035.73	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	1690.40	5	189.57	B
Hemovacuna	3087.00	5	189.57	A
Hemovacuna ozonificada	2901.20	5	189.57	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO K: EVALUACIÓN DE VPM (VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO)

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	19.68	21.10	19.36	19.20	20.23	99.57	33.19
1	18.95	21.08	19.40	20.49	20.30	100.22	33.41
2	19.30	18.10	18.35	21.04	19.65	96.44	32.15
CV % = 8.41							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	1.63	2	0.82	0.91	0.4300
Error	10.82	12	0.90		
Total	12.45	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	19.91	5	0.42	A
Hemovacuna	20.04	5	0.42	A
Hemovacuna ozonificada	19.29	5	0.42	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO L: EVALUACIÓN DEL ADTP (ANCHO DE DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA)

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	2.6	2.1	2.81	2.5	3.02	13.03	2.606
1	2.62	3.29	3.4	2.91	2.5	14.72	2.944
2	2.7	3.5	3.2	2.5	3.24	15.14	3.028
CV % = 13.53							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.50	2	0.25	1.67	0.2295
Error	1.79	12	0.15		
Total	2.29	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	2.61	5	0.17	A
Hemovacuna	2.94	5	0.17	A
Hemovacuna ozonificada	3.03	5	0.17	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO M: EVALUACIÓN DE GLÓBULOS BLANCOS O LEUCOCITOS

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	18.99	13.86	19.34	11.34	19.23	82.76	16.552
1	23.98	18.28	15.68	22.62	26.62	107.18	21.436
2	25.71	10.13	24.06	22.36	24.86	107.12	21.424
CV	% = 25,19						

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	79.32	2	39.66	1.59	0.2434
Error	298.69	12	24.89		
Total	378.01	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	16.55	5	2.23	A
Hemovacuna	21.44	5	2.23	A
Hemovacuna ozonificada	21.42	5	2.23	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022

ANEXO N: EVALUACIÓN DE LINFOCITOS

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	18.36	13.6	19.1	9.19	19.4	79.65	15.93
1	23.1	24.1	15.44	21.8	25.71	110.15	22.03
2	23.86	8.74	22.13	22.01	24.33	101.07	20.214

CV % = 26.21

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	98.10	2	49.05	1.90	0.1922
Error	310.09	12	25.84		
Total	408.19	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	15.93	5	2.27	A
Hemovacuna	22.03	5	2.27	A
Hemovacuna ozonificada	20.21	5	2.27	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO O: EVALUACIÓN DE MONOCITOS

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	0.63	0.21	0.75	1.12	0.81	3.52	0.704
1	0.98	0.87	0.22	0.99	0.67	3.73	0.746
2	1.03	0.92	1.04	0.92	1.08	4.99	0.998
CV % = 32.99							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.25	2	0.13	1.74	0.2163
Error	0.87	12	0.07		
Total	1.12	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	0.70	5	0.12	A
Hemovacuna	0.75	5	0.12	A
Hemovacuna ozonificada	1.00	5	0.12	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO P: EVALUACIÓN DE NEUTRÓFILOS

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	6.7	5.22	5.32	6.18	4.62	28.04	5.608
1	5.3	4.57	5.13	6.91	4.52	26.43	5.286
2	5.96	4.76	5.03	4.63	6.65	27.03	5.406
CV % = 16.38							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.26	2	0.13	0.17	0.8480
Error	9.51	12	0.79		
Total	9.77	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	5.61	5	0.40	A
Hemovacuna	5.29	5	0.40	A
Hemovacuna ozonificada	5.41	5	0.40	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO Q: EVALUACIÓN DE EOSINÓFILOS

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	0.51	0.52	0.73	0.76	0.58	3.1	0.62
1	0.64	0.81	0.54	0.72	0.69	3.4	0.68
2	0.52	0.6	0.66	0.63	0.75	3.16	0.632

CV % = 15.75

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0.01	2	0.01	0.49	0.6245
Error	0.12	12	0.01		
Total	0.13	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	0.62	5	0.05	A
Hemovacuna	0.68	5	0.05	A
Hemovacuna ozonificada	0.63	5	0.05	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO R: EVALUACIÓN DE BASÓFILOS

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.12	0.024
1	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.12	0.024
2	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.13	0.026

CV % = 22.2

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	1.3E-05	2	6.7E-06	0.22	0.8040
Error	3.6E-04	12	3.0E-05		
Total	3.7E-04	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	0.02	5	2.4E-03	A
Hemovacuna	0.02	5	2.4E-03	A
Hemovacuna ozonificada	0.03	5	2.4E-03	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO S: EVALUACIÓN DEL PESO INICIAL DE LOS OVINOS DE LA EET CON EFECTO DE LA HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	55.1	49.2	49.25	51.6	45.25	205.15	50.08
1	50.95	50.6	49.8	46.9	58	198.25	51.25
2	49	51.7	58.3	54.05	54.55	213.05	53.52
CV % = 7.23							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	30.59	2	15.30	1.10	0.3652
Error	167.34	12	13.94		
Total	197.93	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	50.08	5	1.67	A
Hemovacuna	51.25	5	1.67	A
Hemovacuna ozonificada	53.52	5	1.67	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO T: EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LOS OVINOS DE LA EET CON EFECTO DE LA HEMOVACUNA Y HEMOVACUNA OZONIFICADA

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
0	53.1	51.75	49.5	51	43.3	205.35	49.73
1	52.8	51.95	49.6	47.7	60.5	202.05	52.51
2	52.6	54.25	61.6	57.9	56.9	226.35	56.65
CV % = 7.76							

2. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	121.26	2	60.63	3.59	0.0599
Error	202.58	12	16.88		
Total	323.84	14			

3. Separación de medias según Duncan 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	49.73	5	1.84	A
Hemovacuna	52.51	5	1.84	A B
Hemovacuna ozonificada	56.65	5	1.84	A

F. Var: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

SC: Suma de cuadrados

C. medio: Cuadrado medio

P. Valor: Probabilidad

n: Número de repeticiones por tratamiento

E.E: Error experimental

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO U: EXÁMENES INICIALES T0 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)

Informe de Analizador de Hematología Oveja # 314

ID muestra: 938
 Modo: Sangre total
 Nombre:
 Sexo:
 Edad:
 No. cama:
 ID del paciente:
 Departamento:
 Usuario: Admin
 Supervisor:
 Hora de análisis: 27/01/2020 17:15
 [El resultado del análisis solo cuenta para esta muestra.]

Param	Resultado	Unidad	Rango referencia	Param	Resultado	Unidad	Rango referencia
WBC	R 8.02	10 ³ /uL	4.00-10.00	MCHC	R 32.9	g/dL	32.0-36.0
Lym#	RH 7.89	10 ⁹ /L	0.80-4.00	RDW-CV	R 12.0	%	11.0-16.0
Mid#	R 0.13	10 ⁹ /L	0.10-1.80	RDW-SD	RL 15.9	fL	35.0-56.0
Gran#	RL 0.00	10 ⁹ /L	2.00-7.80	PLT	RH 1802	10 ⁹ /L	150-400
Lym%	RH 98.4	%	20.0-40.0	MPV	RH 19.9	fL	7.0-11.0
Mid%	R 1.6	%	1.0-15.0	PDW-CV	RL 2.5	%	15.0-17.0
Gran%	RL 0.0	%	50.0-70.0	PDW-SD	RL 7.1	fL	9.0-17.0
RBC	RH 6.36	10 ⁶ /uL	3.50-5.50	PCT	*****	mL/L	1.08-2.82
HGB	L 8.1	g/dL	11.0-16.0	P-LCC	RH 1606	10 ⁹ /L	30-90
HCT	RL 24.7	%	37.0-54.0	P-LCR	RH 0.891		0.110-0.450
MCV	RL 38.8	fL	80.0-100.0				
MCH	RL 12.8	pg	27.0-34.0				

Info WBC	Info RBC
Histograma BMB abs.	RBC histograma abs.
Linfocitosis	Microcitos
Disminución de Gran	Anemia

Informe de Analizador de Hematología Oveja # 290

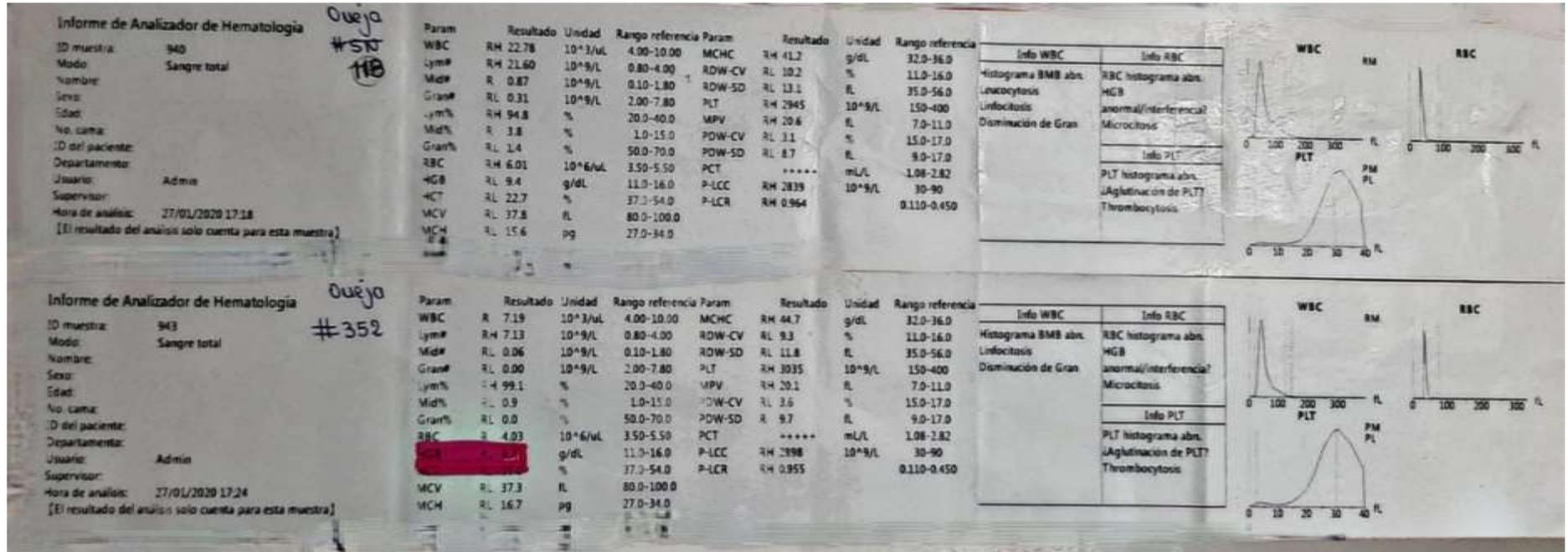
ID muestra: 939
 Modo: Sangre total
 Nombre:
 Sexo:
 Edad:
 No. cama:
 ID del paciente:
 Departamento:
 Usuario: Admin
 Supervisor:
 Hora de análisis: 27/01/2020 17:17
 [El resultado del análisis solo cuenta para esta muestra.]

Param	Resultado	Unidad	Rango referencia	Param	Resultado	Unidad	Rango referencia
WBC	RH 11.34	10 ³ /uL	4.00-10.00	MCHC	R 33.4	g/dL	32.0-36.0
Lym#	RH 10.39	10 ⁹ /L	0.80-4.00	RDW-CV	R 12.7	%	11.0-16.0
Mid#	R 0.59	10 ⁹ /L	0.10-1.80	RDW-SD	RL 17.1	fL	35.0-56.0
Gran#	RL 0.36	10 ⁹ /L	2.00-7.80	PLT	RH 1663	10 ⁹ /L	150-400
Lym%	RH 91.6	%	20.0-40.0	MPV	RH 16.6	fL	7.0-11.0
Mid%	R 5.2	%	1.0-15.0	PDW-CV	RL 14.6	%	15.0-17.0
Gran%	RL 3.2	%	50.0-70.0	PDW-SD	RH 33.6	fL	9.0-17.0
RBC	RH 5.93	10 ⁶ /uL	3.50-5.50	PCT	*****	mL/L	1.08-2.82
HGB	R 7.8	g/dL	11.0-16.0	P-LCC	RH 1135	10 ⁹ /L	30-90
HCT	R 13.3	%	37.0-54.0	P-LCR	RH 0.683		0.110-0.450
MCV	R 19.3	fL	80.0-100.0				
MCH	R 13.1	pg	27.0-34.0				

Info WBC	Info RBC
Histograma BMB abs.	RBC histograma abs.
Linfocitosis	Microcitos
Disminución de Gran	Anemia

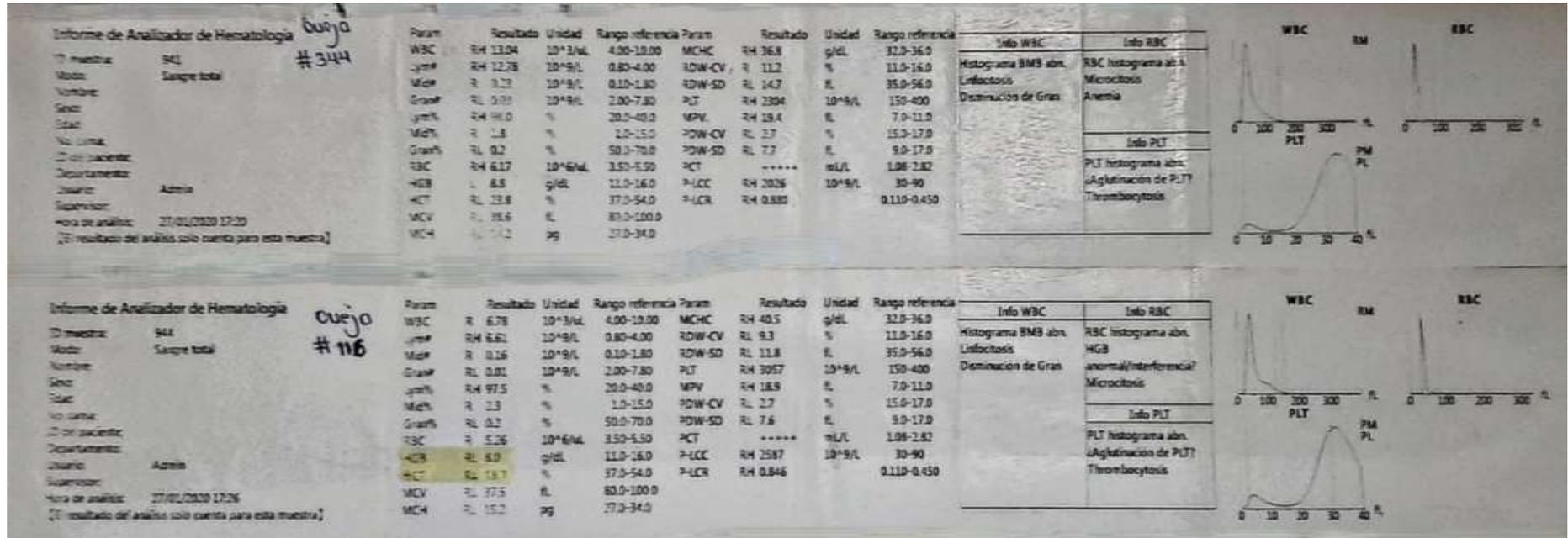
Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO V: EXÁMENES INICIALES T1 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)



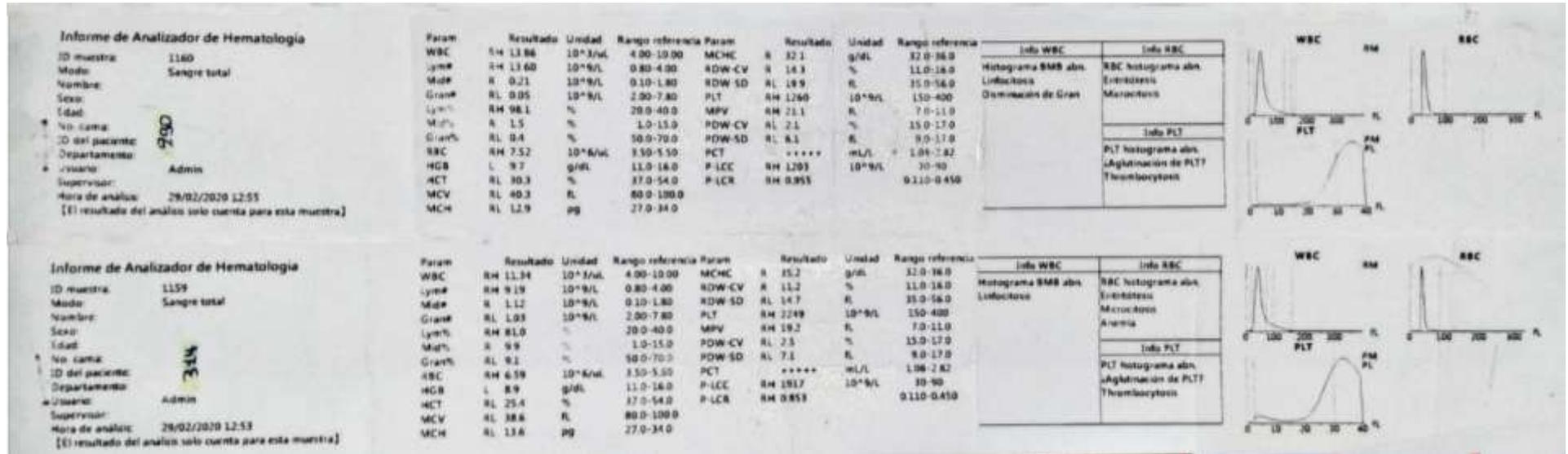
Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO W: EXÁMENES INICIALES T2 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA).



Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO X: EXÁMENES FINALES T0 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)



Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO Y: EXÁMENES FINALES T1 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA)

Informe de Analizador de Hematología

ID muestra: 1156
 Modo: Sangre total
 Nombre:
 Sexo:
 Edad:
 No cama:
 ID del paciente:
 Departamento:
 Usuario: Admin
 Supervisor:
 Hora de análisis: 29/02/2020 12:19
 [El resultado del análisis solo cuenta con esta muestra]

Param	Resultado	Unidad	Rango referencia	Param	Resultado	Unidad	Rango referencia
WBC	RM 26.62	10 ⁹ /uL	4.00-10.00	MCHC	RM 37.9	g/dL	32.0-36.0
lym#	RM 25.71	10 ⁹ /uL	0.80-4.00	RDW-CV	R 11.2	%	11.0-16.0
Mid#	R 0.67	10 ⁹ /uL	0.13-1.80	RDW-SD	RL 14.1	fL	35.0-56.0
Gran#	RL 0.24	10 ⁹ /uL	2.00-7.80	PLT	RM 231.2	10 ⁹ /uL	150-400
lym%	RM 96.6	%	20.0-40.0	MPV	RM 20.1	fL	7.0-11.0
Mid%	R 2.3	%	1.0-15.0	PDW-CV	RL 2.3	%	15.0-17.0
Gran%	RL 0.8	%	50.0-70.0	PDW-SD	RL 7.1	fL	9.0-17.0
RBC	RM 6.75	10 ⁶ /uL	3.50-5.50	PCT	*****	mL/L	1.08-2.82
HGB	L 9.9	g/dL	11.0-16.0	P-LCC	RM 21.89	10 ⁹ /uL	30-90
HCT	L 16.1	%	37.0-54.0	P-LCR	RM 0.925		0.110-0.410
MCV	RL 24.6	fL	80.0-100.0				
MCH	RL 14.7	pg	27.0-34.0				

Info WBC	Info RBC
Histograma SMB abs.	RBC histograma abs.
Leucocytosis	Erythrocytosis
Leukocytosis	Microcytosis
Diminucion de Gran	

Info PLT
PLT histograma abs.
Agglutination de PLT?
Thrombocytosis

Informe de Analizador de Hematología

ID muestra: 1155
 Modo: Sangre total
 Nombre:
 Sexo:
 Edad:
 No cama:
 ID del paciente:
 Departamento:
 Usuario: Admin
 Supervisor:
 Hora de análisis: 29/02/2020 12:47
 [El resultado del análisis solo cuenta para esta muestra]

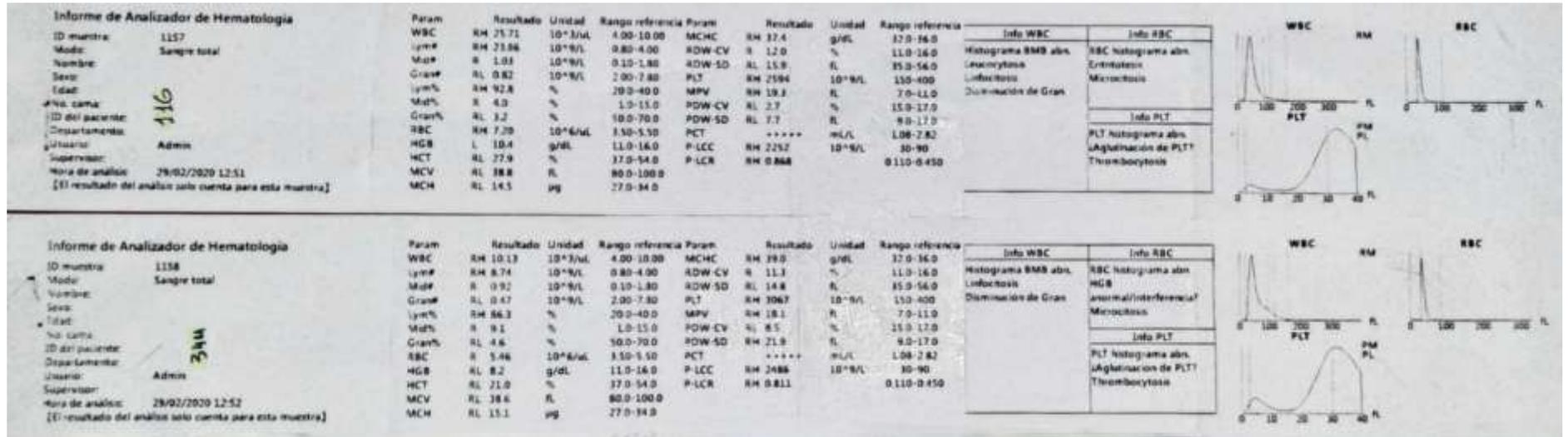
Param	Resultado	Unidad	Rango referencia	Param	Resultado	Unidad	Rango referencia
WBC	RM 11.88	10 ⁹ /uL	4.00-10.00	MCHC	RM 42.3	g/dL	32.0-36.0
lym#	RM 15.44	10 ⁹ /uL	0.80-4.00	RDW-CV	RL 10.8	%	11.0-16.0
Mid#	R 0.22	10 ⁹ /uL	0.10-1.80	RDW-SD	RL 13.2	fL	35.0-56.0
Gran#	RL 0.02	10 ⁹ /uL	2.00-7.80	PLT	RM 377.3	10 ⁹ /uL	150-400
lym%	RM 98.5	%	20.0-40.0	MPV	RM 18.4	fL	7.0-11.0
Mid%	R 1.4	%	1.0-15.0	PDW-CV	RL 3.4	%	15.0-17.0
Gran%	RL 0.1	%	50.0-70.0	PDW-SD	R 9.2	fL	9.0-17.0
RBC	RM 5.94	10 ⁶ /uL	3.50-5.50	PCT	*****	mL/L	1.08-2.82
HGB	RL 9.6	g/dL	11.0-16.0	P-LCC	RM 34.21	10 ⁹ /uL	30-90
HCT	RL 22.6	%	37.0-54.0	P-LCR	RM 0.907		0.110-0.450
MCV	RL 38.0	fL	80.0-100.0				
MCH	RL 16.1	pg	27.0-34.0				

Info WBC	Info RBC
Histograma SMB abs.	RBC histograma abs.
Leucocytosis	HCB
Diminucion de Gran	norma/interferencia?
	Microcytosis

Info PLT
PLT histograma abs.
Agglutination de PLT?
Thrombocytosis

Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.

ANEXO Z: EXÁMENES FINALES T2 (BIOMETRÍA SANGUÍNEA).



Realizado por: Galeas Dután, Mónica, 2022.



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 14 / 07 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Mónica Vanessa Galeas Dután
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Facultad de Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


D.B.R.A.I.
Ing. Cristhian Castillo



1184-DBRA-UTP-2022