



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Concejo Directivo de la
Facultad, previo la obtención del título de:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

TEMA:

“Validación de la población eosinofílica en bovinos de la ganadería
FACIAG-UTB tratados con auto hemoterapia”

AUTORA

Katriana Lorena Pérez Foyaín

TUTOR

Mvz. Edison Vicente Ponce Cepeda MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

Índice de contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivos	3
1.1.1	Objetivo general	3
1.1.2	Objetivos específicos	3
II.	MARCO TEÓRICO.....	4
2.1	Historia	4
2.2	Antecedentes	4
2.2.1	Antecedentes internacionales.....	4
2.2.2	Antecedentes nacionales	5
2.2.3	Antecedentes locales	5
2.3	Autohemoterapia	6
2.4	Vías de administración de la AHT.....	6
2.4.1	Autohemoterapia subcutánea (S.C.)	6
2.4.2	Autohemoterapia intramuscular (I.M.)	6
2.4.3	Autohemoterapia endovenosa.....	7
2.5	Tipos de autohemoterapia	7
2.5.1	Autohemoterapia mayor.....	7

2.5.2	Autohemoterapia menor	7
2.6	Mecanismo de acción de la Autohemoterapia	8
2.7	¿Por qué no ha tenido auge el uso de la autohemoterapia?.....	9
2.8	Fluido sanguíneo	9
2.9	Componentes celulares.....	10
2.9.1	Eritrocitos, hematíes o glóbulos rojos.....	10
2.9.2	Los leucocitos.....	10
2.9.2.1	Eosinófilos	10
2.9.2.1.1	Eosinopenia	11
2.9.2.1.2	Eosinofilia	12
2.9.3	Las plaquetas	12
2.10	Sistema inmune	12
2.10.1	Barreras físico-químicas.....	13
2.10.2	Inmunidad innata	13
2.10.2.1	Elementos principales del sistema inmune innato	14
2.10.2.1.1	Los fagocitos.....	14
2.10.2.1.2	El SFM.....	14
2.10.2.1.3	Macrófagos	14

2.10.2.1.4	Mastocitos	15
2.10.2.1.5	Basófilos y eosinófilos	15
2.10.2.1.6	Células NK	15
2.10.3	Sistema inmunitario adaptativo	15
2.10.3.1	Inmunidad celular	16
2.10.3.2	Inmunidad humoral	16
2.10.4	Discriminación entre lo propio y lo extraño.....	18
2.11	Hemograma.....	19
2.11.1	Materiales a usar para la obtención de muestra de sangre para un hemograma	19
2.11.2	Parámetros que posee un hemograma.....	20
2.11.2.1	Eritrograma.....	20
2.11.2.1.1	Parámetros de glóbulos rojos	20
2.11.2.2	Leucograma	21
2.11.2.2.1	Parámetros de glóbulos blancos:	21
2.11.2.3	Plaquetograma	21
2.11.2.3.1	Parámetros de plaquetas.....	21
2.11.3	Valores de referencia del hemograma en bovinos.....	22

2.12	Ganadería en el Ecuador	23
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1	Características del área de estudio	24
3.2	Materiales	24
3.2.1	Material genético.....	24
3.2.2	Materiales de campo	24
3.2.3	Materiales de laboratorio	25
3.2.4	Materiales de oficina	25
3.3	Métodos	26
3.4	Factores de estudio.....	26
3.5	Hipótesis	26
3.6	Tamaño de la muestra	26
3.7	Metodología de trabajo	27
3.7.1	Campo	27
3.7.2	En el laboratorio	28
3.8	Diseño experimental	29
3.8.1	Análisis Funcional de las comparaciones de media.	30
3.8.2	Descripción del tratamiento.....	30

3.8.3	Análisis de varianza.....	30
3.9	Datos a evaluar.....	31
3.9.1	Comportamiento de los eosinófilos al inicio de la investigación de los sujetos de estudio.....	31
3.9.2	Valores de los eosinófilos después de 24 horas luego de cada aplicación de autohemoterapia	31
3.9.3	Evaluar la población eosinofílica a partir de los datos obtenidos.....	31
IV.	RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	32
V.	DISCUSIÓN.....	39
VI.	CONCLUSIONES.....	40
VII.	RECOMENDACIONES	41
VIII.	RESUMEN	42
IX.	SUMARY	43
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
	ANEXOS	XIV

índice de tablas

Tabla 1: Valores de la población de eosinófilos luego de 24 horas de la AHT. En las hembras bovinas de la ganadería de la FACIAG-UTB, 2023. 32

Tabla 2: Valores de la población de eosinófilos luego de una semana de la AHT. En los semovientes de la FACIAG-UTB,2023..... 33

Tabla 3: Valores de medias de la población de eosinófilos luego de la segunda semana de la AHT. En las hembras bovinas de la FACIAG-UTB. 34

Tabla 4: Valores de medias de la población de eosinófilos luego de la tercera semana de la AHT. En las hembras bovinas de la ganadería de la FACIAG-UTB, 2023. 35

Tabla 5: Valores de medias de la población de eosinófilos luego de culminar el tratamiento con la AHT. En las hembras bovinas de la FACIAG-UTB. 36

Tabla 6: Evaluación general de los eosinófilos al terminar las aplicaciones de las dosis con autohemoterapia en dos dosis diferentes. En las hembras bovinas de la FACIAG-UTB, 2023. 37

índice de Cuadros

Cuadro 1: Comparación de la inmunidad innata y adquirida 17

Cuadro 2: Valores referenciales de un hemograma en bovinos 22

Cuadro 3: Tratamientos 30

Cuadro 4: Análisis de varianza 30

índice de gráficos

Gráfico 1: Porcentaje promedio de eosinófilos luego de 24 horas del tratamiento. **¡Error! Marcador no definido.**

Gráfico 2: Porcentaje promedio de eosinófilos luego de los 7 días de tratamiento. **¡Error! Marcador no definido.**

Gráfico 3: Porcentaje promedio de eosinófilos luego de dos semanas de tratamiento con autohemoterapia. **¡Error! Marcador no definido.**

Gráfico 4: Promedio de eosinófilos de la tercera semana después de la AHT. **¡Error! Marcador no definido.**

Gráfico 5: *Porcentaje promedio de eosinófilos luego haber aplicado todas las repeticiones de tratamiento con autohemoterapia.* **¡Error! Marcador no definido.**

Gráfico 6: Evaluación general de los eosinófilos, al concluir con las repeticiones. **¡Error! Marcador no definido.**

Gráfico 7: Ubicación del área de experimento **¡Error! Marcador no definido.**

Gráfico 8: Ubicación del laboratorio - Hospivet **¡Error! Marcador no definido.**

Índice de fotografías

Fotografía 1: Población de bovinos de la Faciag - UTB. XIV

Fotografía 2: Selección de los sujetos para el estudio. XIV

Fotografía 3: Toma de datos de cada individuo. **¡Error! Marcador no definido.**

Fotografía 4: Toma del peso de los semovientes. **¡Error! Marcador no definido.**

Fotografía 5: Material genético – testigo para la AHT dosis de 20ml. **¡Error! Marcador no definido.**

Fotografía 6: Material genético – paciente 1 para la AHT dosis de 20ml ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 7: Material genético – paciente 2 para la AHT dosis de 20ml ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 8: Material genético – paciente 3 para la AHT dosis de 20ml. ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 9: Material genético – paciente 4 para la AHT dosis de 20ml. ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 10: Material genético – paciente 5 para la AHT dosis de 20ml. ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 11: Material genético – testigo para la AHT dosis de 15ml..... ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 12: Material genético – paciente 1 para la AHT dosis de 15ml. ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 13: Material genético – paciente 2 para la AHT dosis de 15ml. ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 14: Material genético – paciente 3 para la AHT dosis de 15ml. ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 15: Material genético – paciente 4 para la AHT dosis de 15ml. ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 16: Material genético – paciente 5 para la AHT dosis de 15ml. ¡Error!
Marcador no definido.

Fotografía 17: Materiales de campo. ¡Error! Marcador no definido.

Fotografía 18: Sujeción de los bovinos de forma manual (cabos).¡Error! Marcador no definido.

Fotografía 19: Sujeción de los bovinos dentro de la manga.¡Error! Marcador no definido.

Fotografía 20: Antisepsia del área a realizar la flebotomía.¡Error! Marcador no definido.

- Fotografía 21:** Extracción de 20 ml de sangre de la vena yugular para la AHT.
..... ¡Error! Marcador no definido.
- Fotografía 22:** Extracción de 15 ml de sangre de la vena yugular para la AHT.
..... ¡Error! Marcador no definido.
- Fotografía 23:** Autohemoterapia dosis de 20ml. ¡Error! Marcador no definido.
- Fotografía 24:** Autohemoterapia dosis de 15ml. ¡Error! Marcador no definido.
- Fotografía 25:** Toma de muestra hematológica para el estudio laboratorial. ¡Error!
Marcador no definido.
- Fotografía 26:** Colocación de la muestra hematológica en el tubo EDTA. ¡Error!
Marcador no definido.
- Fotografía 27:** Rotulación de los tubos EDTA con el respectivo código. ¡Error!
Marcador no definido.
- Fotografía 28:** Envolver tubos EDTA con papel Kraft. . ¡Error! Marcador no definido.
- Fotografía 29:** Colocar tubos EDTA en el Cooler con las respectivos geles térmico
..... ¡Error! Marcador no definido.
- Fotografía 30:** Desecho de objetos corto-punzante en el guardián.¡Error! Marcador
no definido.
- Fotografía 31:** Desechos infecto-contagiosos en la respectiva funda. ¡Error!
Marcador no definido.
- Fotografía 32:** Materiales de laboratorio homogeneizador.¡Error! Marcador no
definido.
- Fotografía 33:** Analizador hematológico DYMIND. ¡Error! Marcador no definido.
- Fotografía 34:** Colocación de muestras hematológicas en el homogeneizador.
..... ¡Error! Marcador no definido.
- Fotografía 35:** Ingreso de datos en el analizador hematológico DYMIND. ¡Error!
Marcador no definido.
- Fotografía 36:** Colocación de la sangre en el respectivo analizador hematológico.
..... ¡Error! Marcador no definido.

Fotografía 37: Finalización del trabajo experimental - tutor. ¡Error! Marcador no definido.

Fotografía 38: Finalización del trabajo experimental – coordinadora de titulación de MVZ. ¡Error! Marcador no definido.

Fotografía 39: Colaboradores del presente trabajo experimental. ¡Error! Marcador no definido.

I. INTRODUCCIÓN

El eosinófilo es un leucocito diferenciado nombrado por Paul Ehrlich en 1879 aunque fue visto por primera vez por Wharton Jones en 1846 (Badillo, et al, 2018). Estos se diferencian de la célula madre hematopoyética en la médula ósea (Tizard, 2009) bajo la acción promotora de citoquinas, una vez maduro, ingresa a la sangre, donde circula con una vida media de 6 a 12 horas antes de migrar hacia los tejidos, en estos pueden sobrevivir por 2 a 5 días pudiendo extenderse por semanas por efecto de citoquinas (Galeana, et al, 2003).

La primera constancia bibliográfica de la autohemoterapia fue descrita inicialmente por el Paul Ravaut en 1911 (Godínez, 2019). La AHT consiste en la flebotomía e inocularla al mismo paciente por vía intramuscular. La sangre al extraerla y ponerse en contacto con una jeringa, sufre cambios físicos y químicos, convirtiéndola en una proteína extraña “antígeno” (Mettenleiter, 1936).

En nuestro país, la ganadería es una actividad sumamente importante en la economía. Este hecho, combinado con el predominio de las ganaderías rurales de propiedad familiar, hace que la salud del rebaño sea muy importante en la sostenibilidad de la economía. Existen patologías que hace mucho tiempo han sido tratadas con el uso de AHT en la medicina veterinaria. Entre las enfermedades comunes que afectan a los hatos bovinos se encuentra la papilomatosis, el agente etiológico es un virus de la familia Papillomaviridae, que afecta el tejido epitelial con proliferación de células hiperplásicas (McVey, et al, 2017).

Estas alteraciones pueden tener un origen benigno, pero pueden evolucionar a un carácter maligno, como neoplasias en algunas situaciones (McVey, et al, 2017). Con amplia manifestación en animales inmunodeficientes y menores de dos años (Aguilar, et al, 2016).

El objetivo de la técnica es potenciar la actividad inmunitaria, sin embargo, no existen estudios que demuestren las causas fisiológicas que generan o potencian la actividad inmunológica, por esta razón este trabajo tiene el propósito

de identificar el comportamiento hematológico y específicamente de los eosinófilos 24 horas luego de la aplicación, con dosis de 20ml y 15 ml de sangre autóloga en el ganado bovino cada 7 días por 5 semanas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Validar la población eosinofílica en bovinos de la ganadería FACIAG-UTB tratados con auto hemoterapia

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar los valores eosinofílicos de la prueba cero de los sujetos de estudio.
- Mencionar los efectos de la auto hemoterapia en los eosinófilos de los bovinos, después de cada aplicación.
- Analizar que dosis fue la que más influyo en el comportamiento eosinofílica.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Historia

La autohemoterapia se ha estudiado desde años atrás por diversos científicos sedientos de conocimientos para plantear tratamientos para patologías médicas. Este es un método que ayuda a reactivar el sistema inmunológico y combatir enfermedades provenientes del mismo; una técnica que fue descrita en el año 1911 por el doctor francés Paul Ravaut, la cual consiste en una manera de extracción de sangre de las venas de un individuo e inyectársela intramuscular al mismo (Perdomo, 2018).

2.2 Antecedentes

2.2.1 Antecedentes internacionales

Torres (2016) publicó “Comparación de los efectos de la autovacuna, la autohemovacuna y la terapia combinada en el tratamiento de la papilomatosis bovina. Se seleccionaron 30 bovinos con signos de papilomatosis y se formaron tres grupos de diez individuos cada grupo”. Los resultados muestran que la autohemovacuna fue eficiente al igual que la terapia combinada, por lo cual en ese estudio se evidencio la efectividad de la autohemoterapia. El estudio fue llevado a cabo en San Lorenzo – Paraguay.

Covarrubias (2021) realizo una investigacion sobre “Control de papilomatosis bovina con vacuna autógena, usaron 6 bovinas para cada tratamiento, T1-inmunovacuna, t2-histovacuna y t3-plasmaterapia. El tratamiento 1 y 3 mostraron gran eficacia ya que a partir de la cuarta y quinta semana hubo reduccion de las verrugas”. El trabajo lo realizaron en Guadalajara-Mexico.

Alvarado (2011) evaluó “Eficacia terapéutica de la autovacuna y la hemoterapia en el tratamiento de la Papilomatosis cutánea bovina, en 30 bovinos hembras de aptitud lechera diagnosticada clínicamente. Concluyendo que la autohemoterapia es la mejor opción”. Ya que según su investigación la evaluación clínica al día 21 mostró que el tratamiento con la autovacuna fue eficaz en 80% (8/10) animales. La evaluación al día 21 con el tratamiento por hemoterapia, mostró que fue eficaz en 100% (10/10) animales con papilomatosis. Investigación llevada a cabo en Leon-Nicaragua.

2.2.2 Antecedentes nacionales

Aquilla (2022) evaluó “Comportamiento productivo de vaconas sometidas a la aplicación de una autovacuna enriquecida de ozono con el objetivo de evaluar el incremento de peso en vaconas. Concluyo que 15 ml de sangre con 25 mg de ozono mejora el rendimiento productivo”. La investigación se efectuó en Riobamba - Ecuador.

Barrera (2022) presento el trabajo de investigación que tuvo por objetivo “Evaluar el efecto del ozono como potencializador del crecimiento en terneras Holstein mestizas de 4 meses de edad”. En la cual se utilizaron dos tratamientos experimentales con autovacunas, el primero con 5 ml de sangre (T1), el segundo con 10 ml de sangre (T2), y un agregado de 25 mg de ozono y, el tercer tratamiento testigo (T0), es decir, sin ninguna intervención. La conversión alimenticia más adecuada fue la del tratamiento T2, así también, la mejor condición corporal con un valor de 3 puntos se alcanzó en este tratamiento. Trabajo realizado en Macas – Ecuador.

2.2.3 Antecedentes locales

No se halló evidencias de publicaciones relevantes al tema de autohemoterapia aplicada en la especie bovina, en la provincia de los Rios.

2.3 Autohemoterapia

También se conoce como sueroterapia, inmunoterapia o autotransfusión por vía intravenosa, intramuscular o subcutánea, donde el donante y el receptor son el mismo (Sánchez et al., 2021). Este proceso consiste en recolectar sangre mediante extracción de venopunción e inyectarla rápidamente de la manera elegida. Este procedimiento se puede comparar con el uso de una vacuna autóloga que estimula la respuesta inmunitaria del organismo (Leyte et al., 2008).

El tratamiento con AHT favorece la estimulación proteica, en caso de enfermedades inflamatorias crónicas conduce a la reactivación de la inmunidad orgánica. Los productos de degradación de glóbulos rojos estimulan la eritropoyesis y la activación normal del sistema inmunitario, lo que ayuda a mantener la homeostasis. La autohemoterapia provoca un aumento en el nivel de anticuerpos que pueden unirse a los productos de degradación celular y, por lo tanto, neutralizarlos, lo que lleva a un aumento en el nivel de interleucina en la sangre (Ñumbay et al., 2016).

2.4 Vías de administración de la AHT

2.4.1 Autohemoterapia subcutánea (S.C.)

Se usa en humanos y animales, pero se aplica más en medicina veterinaria. La sangre autóloga venosa se aplica debajo de la piel. También se mezcla la sangre con solución salina 0.9% en relación 1:10, se diluye y se refrigera. Se aplica 1 ml diariamente vía S.C. en donde la duración de la metodología dependerá de la fase de la enfermedad y del criterio del médico veterinario (Castro et al., 2017).

2.4.2 Autohemoterapia intramuscular (I.M.)

Descrita por Paul M. Ravaut en su obra "Siphiligraphie". La aplicación de la sangre fresca y sin mezclar es lo más común. La absorción hemática I.M. es de alrededor 90 minutos, no duele, no se necesita de manipulación prolongada y no es muy costosa; se realiza popularmente en patologías de origen infeccioso. La

sangre también se prepara igual a la aplicada vía S.C. de forma diluida y enfriada para aplicar más tarde en dosis fraccionadas (Herasme, 2019). Pero también puede ser aplicada sin diluir.

2.4.3 Autohemoterapia endovenosa

Inyección intravenosa de sangre fresca desfibrinada o sangre mantenida en hielo por varias horas o incluso días. La inyección intravenosa ocasionalmente produce tinitus, palpitación y otros síntomas de choque, por lo tanto, la aplicación intramuscular es preferible (Mettenleiter, 1936).

2.5 Tipos de autohemoterapia

2.5.1 Autohemoterapia mayor

Se trata de la aplicación sistemática de una concentración estandarizada de ozono (en sangre), método que es muy seguro y prácticamente no provoca reacciones adversas, siendo de suma importancia que este procedimiento sea realizado por especialistas altamente calificados, ya que este gas es bastante volátil y tóxico cuando se inhala. Este tipo de técnica no es muy utilizada en comparación a la autohemoterapia menor, pero es un tipo de tratamiento alternativo bastante innovador que da muy buenos resultados cuando se utiliza correctamente (Villegas, 2020).

2.5.2 Autohemoterapia menor

Considerada como un tratamiento homeopático en la cual consiste en la extracción de 2 a 5 ml de sangre de un paciente, dependiendo del peso, para reinocularla en él mismo por vía intramuscular; otra modalidad se basa en combinar la sangre extraída con solución salina (relación 1:10) e inyectar 1 ml diario vía subcutánea, la duración depende de la cronicidad de la patología que se desea tratar; por último, se tiene a la llamada terapia autosanguis propuesta por la homotoxicología, consistente en combinar esta sangre, 2 a 3 ml con medicamento homotoxicológico para luego aplicarla vía subcutánea, intradérmica o

intramuscular, haciendo cuatro repeticiones con el mismo o diferente medicamento (Castro et al., 2017).

2.6 Mecanismo de acción de la Autohemoterapia

La adición de ozono que se forma en la jeringa por exposición a la luz ultravioleta ambiental u obtenida de la radiación de lámparas fluorescentes, el contacto con agujas de jeringa metálicas y su capacidad de ser modificado por electrones al frotar contra el metal, la presión que experimenta la sangre al salir del sistema circulatorio, la presión ejercida cuando el pistón se tira hacia atrás, y el cambio repentino de temperatura cuando la sangre sale de la circulación. Se cree que el mecanismo de acción de AHT es similar a la terapia de golpe de proteína. Su principio de acción es estimular los macrófagos (Herasme, 2019).

Los efectos estimulantes de las proteínas parenterales sobre los sistemas simpático y parasimpático se demostraron mediante el siguiente ensayo: la administración intravenosa de sangre desfibrinada provocó vasodilatación inmediata y eritema periférico en el lugar de la inyección. Este rojo luego se vuelve azulado. El efecto general sobre el sistema nervioso autónomo es aún más dramático. Después de la introducción de sangre desfibrinada por todo el cuerpo, se producen reacciones vasculares junto con las reacciones de los tejidos correspondientes (Mettenleiter, 1936).

La administración intramuscular de sangre autóloga después de la cirugía, estimula el sistema reticuloendotelial, incluidos los macrófagos ubicados en diferentes partes del cuerpo, muestran intensa capacidad de fagocitosis y lisis de sustancias extrañas al organismo (Castro et al., 2017). El sistema nervioso simpático aumenta la actividad y la resistencia de los tejidos (Sánchez et al., 2021).

La reacción se produce cuando el organismo reacciona ante la presencia de sangre a nivel muscular, pues allí actúa como un antígeno, que en un plazo de 5 a 7 días en que se repetiría el tratamiento, estimula el sistema fagocítico de los monocitos, en especial los macrófagos, en torno al 20-22% (Olveira, 2008).

Es un método alternativo para fortalecer los mecanismos de defensa de los semovientes debilitados o enfermos. El tratamiento estimula el sistema inmunológico para combatir y eliminar los organismos extraños que causan la enfermedad. Esto es cuando el animal deja de responder y sus sistemas deben activarse. Esta es una estrategia de modulación defensiva que tiene como objetivo atraer cuerpos extraños para predecir una respuesta inmunológica (Guerrero, 2016). Otro modo de acción de AHT es el aumento del factor de necrosis tumoral y la formación de anticuerpos, lo que se demuestra en la teoría de la red (Herasme, 2019).

2.7 ¿Por qué no ha tenido auge el uso de la autohemoterapia?

- Los médicos la dejaron de usar tras el descubrimiento de la penicilina (Godínez, 2019).
- Por intereses económicos.
- No obstante, es muy importante destacar que, aunque parece tener algunos beneficios, este tratamiento se desaconseja al no haber suficientes estudios científicos que demuestran sus beneficios a largo plazo (Alcala, 2021).

2.8 Fluido sanguíneo

La sangre es un tejido conjuntivo líquido que circula a través del sistema cardiovascular. Posee funciones de transporte y comunicación para gases, nutrientes, productos intermediarios, excreción, metabolitos, sustancias de defensa y hormonas (Borge, 2011).

Todas las células sanguíneas provienen de una sola célula madre (células madre pluripotentes hematopoyéticas). Estas células madre proliferan y se diferencian en función de la presencia de factores de crecimiento y diferenciación (factores estimulantes de colonias - CSF) (Moreno, 2009). Esta célula madre pluripotente da lugar a diferentes estadios de células progenitoras, que luego se diferencian en eritrocitos, granulocitos, megacariocitos y agranulocitos (Reagan, 1999).

2.9 Componentes celulares

2.9.1 Eritrocitos, hematíes o glóbulos rojos

Son células anucleadas que carecen de orgánulos típicos. Los glóbulos rojos mueren y son reciclados. La vida media es de 120 días. La mayoría de los eritrocitos (90%) sufren fagocitosis por los macrófagos del bazo, la médula ósea y el hígado (Jiménez, 2017). El resto (10%) se desintegra por vía intravascular y libera cantidades insignificantes de hemoglobina hacia la sangre.

El rubriblasto es el primer precursor del eritrocito, el cual se divide para producir 2 prorubricitos, los cuales a su vez se dividirán en 2 rubricitos; en la fase de rubricito hay 2 divisiones, y posteriormente se transforman al madurar en metarrubricitos, a partir de dicha fase ya no hay ninguna división de las células, solamente maduración. El núcleo picnótico del metarrubricito es expulsado, y esta célula se convierte en reticulocito, el cual al madurar se convierte en un eritrocito maduro (Lamping, 2014).

2.9.2 Los leucocitos

Su número es mucho menor que el de los glóbulos rojos; tienen un núcleo. Sus funciones están relacionadas con la protección del organismo frente al ataque de diversos agentes biológicos, etc. Los leucocitos provienen de la médula ósea (Ramírez, 2006). Se han identificado algunos tipos de células que incluso tienen funciones diferentes. Se dividen en: granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y agranulocitos (linfocitos y monocitos) (Arauz et al., 2020).

2.9.2.1 Eosinófilos

Es un leucocito diferenciado nombrado por Paul Ehrlich en 1879 por su típico núcleo bilobulado y las características que presenta en la tinción con eosina, aunque Wharton Jones lo descubrió por primera vez en 1846 (Badillo et al., 2018). Se diferencian de las células madre hematopoyéticas de la médula ósea (Tizard, 2009). Dados los efectos estimulantes de las citocinas interleucina 3 (IL3),

interleucina 5 (IL5) y factor de crecimiento de colonias de granulocitos y monocitos (GM-CSF), la IL5 es el factor clave, ya que es esencial para la proliferación y diferenciación de las células progenitoras de eosinófilos, así como mantenerlos activos (Peña, 2023).

Una vez maduro, ingresa al torrente sanguíneo, donde circula con una vida media de 6 a 12 horas antes de migrar a los tejidos, donde puede persistir de 2 a 5 días y puede durar durante varias semanas debido a la acción de las citocinas (Galeana et al., 2003). Los eosinófilos se encuentran comúnmente en los tejidos periféricos, especialmente en las membranas mucosas de los sistemas: respiratorio, digestivo y genitourinario; su número puede aumentar por el reclutamiento en el ambiente de la inflamación. El reclutamiento de eosinófilos y la infiltración tisular también dependen de la quimiocina eotaxina (CCL11), que es producida por las células epiteliales en los sitios de las reacciones alérgicas y se une al receptor CCR3 y se expresa de forma constitutiva en los eosinófilos (Sevier, 2019).

Su función fagocítica es mucho menos importante que el caso de los neutrófilos y se considera que interviene en la protección contra microorganismos parasitarios, proporcionando el contenido de los granulos eosinofílicos, a menudo haciendo daño a la membrana parasitaria (Kint et al., 2007). Este contenido incluye oxidantes, óxido nítrico. Enzimas liticas como la lisofosfolipasa y la fosfolipasa D (Tizard, 2009). También inhiben los procesos inflamatorios de origen alérgico al secretar enzimas que destruyen de histamina (Celayane, 2018).

2.9.2.1.1 Eosinopenia

Es un síntoma caracterizado por un bajo número de eosinófilos, las causas de pueden ser genéticas (muy poco probable) o como consecuencia de estrés, infección o medicamentos que disminuyen el número de eosinófilos en sangre. Los eosinófilos pueden concentrarse en el lugar objetivo de la infección o el alérgeno y por eso su nivel en la sangre periférica disminuye, el diagnostico se realiza mediante un análisis de sangre. La eosinopenia solo indica que hay un nivel bajo

de eosinófilos en la sangre pero, si no hay otros factores implicados (como linfocitos, neutrófilos o basófilos en condiciones anormales), no es suficiente motivo para la preocupación respecto a la salud (Pérez, 2020).

2.9.2.1.2 Eosinofilia

Es el aumento del número total de eosinófilos por encima de los valores referenciales, causada por: enfermedades alérgicas, fármacos relacionados con eosinofilia: antibióticos (betalactámicos, sulfamidas, quinolonas como ciprofloxacino y norfloxacino, tetraciclinas, tuberculostáticos como rifampicina y etambutol, nitrofurantoína, glucopeptidos); antiinflamatorios no esteroideos (AINE); corticoides; antiseoretos como antihistamínicos tipo 2 (antiH2), inhibidores de la bomba de protones (IBP); fármacos antineoplásicos; fármacos de uso cardiovascular (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, metildopa, diltiazem, espirolactona, quinidina, adrenalina); alopurinol; anticoagulantes como heparina sódica o enoxaparina, etc. Pueden producir cualquier grado de eosinofilia. Neoplasias: la más frecuente asociada a la eosinofilia es la enfermedad de Hodgkin, seguida de linfomas y leucemias. Causas infecciosas: las infecciones por parásitos helmintos son la causa más común de eosinofilia (Peña, 2012).

2.9.3 Las plaquetas

Son elementos sanguíneos no nucleares obtenidos por fragmentación de sus células precursoras: los megacariocitos. Las plaquetas juegan un papel fundamental en la hemostasia, interrumpiendo el mecanismo de defensa fisiológico que protege al organismo contra la pérdida excesiva de sangre debido al daño de la pared del vaso en el que se rompe o altera el endotelio vascular. Su vida media es de 7 a 10 días (Farré et al., 2013).

2.10 Sistema inmune

Seguna Tizard (2009) “El organismo animal contiene los componentes necesarios para mantener la vida. Es cálido, húmedo y rico en muchos nutrientes

diferentes. Por ello, los tejidos animales son sumamente atractivos para los microorganismos que buscan invadirlos y explotar recursos en su beneficio” (p. 1).

El sistema inmune surge como una función esencial para la vida en un medio donde coexisten agentes patógenos y hospedadores (Reyes, 2022).

- Reconocer lo “propio”
- Destruir lo “no propio”
- Recordar al “enemigo”

Consecuentemente el organismo de los mamíferos, goza tres sistemas bien definidos: las barreras físico-químicas, el sistema inmune innato y el sistema inmune adquirido.

2.10.1 Barreras físico-químicas

La primera línea de defensa está constituida por las barreras físico-químicas, entre las que podemos mencionar a la piel, las mucosas, enzimas y proteínas. Si esta primera línea de defensa falla, entra en acción el sistema inmune innato (Auquilla, 2022).

2.10.2 Inmunidad innata

Superada la primera línea de defensa, el organismo activa los mecanismos de acción del sistema inmunitario, que acaban provocando un proceso inflamatorio, es decir, un aumento de la temperatura y un aumento del aporte sanguíneo a la zona afectada. El agente de esta respuesta inicial puede ser tanto humoral como celular (Chuluyan, 2015).

Esto significa que las células del sistema innato (monocitos, macrófagos, neutrófilos y eosinófilos) reconocen y responden a los patógenos de manera común (fagocitosis, por ejemplo, como las proteínas de complemento, citocinas o la

lisozima) y, a diferencia del sistema inmunitario adaptativo, no confiere inmunidad a largo plazo al huésped (Reyes, 2022).

2.10.2.1 Elementos principales del sistema inmune innato

2.10.2.1.1 Los fagocitos

Son los responsables de literalmente, tragar (fagocitar), los antígenos tras englobarlos mediante proyecciones corporales de la célula conocida como pseudópodos; luego la célula toma dichos antígenos y los lleva a una vesícula denominada fagosoma la cual se une a otra llamada lisosoma, formándose el fagolisosoma, siendo el antígeno destruido por las enzimas digestivas del lisosoma o por acción de los radicales libres de oxígeno (Pawlina, 2016).

2.10.2.1.2 El SFM

Se puede definir como un subconjunto de monocitos que se han diferenciado en macrófagos por la interferencia de citoquinas llamadas factores estimulantes de colonias (CSF) de: médula ósea, función de células pluripotentes, linfocitos TH y macrófagos activados. Las células mononucleares también se convierten en macrófagos que funcionan como células presentadoras de antígenos en el sistema inmunitario (Herasme, 2019).

En la inflamación, los monocitos abandonan el vaso sanguíneo en el sitio de la inflamación, se transforman en macrófagos tisulares y fagocitan bacterias, otras células y restos de tejido. Los macrófagos degradan parcialmente los antígenos MCH-II y las moléculas en su superficie, entregando los fragmentos capturados a las células T CD4, que ayudan en su reconocimiento (Tizard, 2009).

2.10.2.1.3 Macrófagos

Son las células que limpian el organismo y realizan esta función tras la fagocitosis. Esta célula, descubierta en 1924 por un científico llamado Aschoff, lo cual la nombra así. Esta célula fue descubierta por los famosos Mechnikov y

Messina hace más de cien años. El sistema monocito-fagocítico (FM) se denomina sistema reticuloendotelial (RES), que incluye no solo monocitos, macrófagos e histocitos, sino también: células reticulares, células endoteliales y fibroblastos. SRE ahora se conoce como SFM (Toche, 2012).

2.10.2.1.4 Mastocitos

Se alojan en los tejidos conectivos y membranas mucosas y regulan la respuesta inmune. Se encuentran asociados a menudo con la alergia y la anafilaxia (Herasme, 2019).

2.10.2.1.5 Basófilos y eosinófilos

Secretan mediadores químicos involucrados en la defensa contra parásitos y desempeñan un papel importante en enfermedades alérgicas como el asma (Toche, 2012).

2.10.2.1.6 Células NK

Atacan y destruyen células tumorales o aquellas infectadas por virus. Cuando esta inmunidad no es efectiva o en su defecto limitada para deshacerse del antígeno, entonces toma acción la inmunidad adaptativa (Herasme, 2019).

2.10.3 Sistema inmunitario adaptativo

Se caracteriza por una respuesta específica para cada antígeno contra antígenos o microorganismos patógenos extraños. Una característica importante de este tipo de inmunidad es que después de la primera exposición a un antígeno (inmunosensibilización), exposiciones posteriores al mismo antígeno inducen una respuesta inmune más rápida y más fuerte (memoria inmune) (Reyes, 2022). El sistema inmunitario adaptativo consta de dos ramas: la inmunidad celular y la inmunidad humoral. Los linfocitos T son los principales efectores de la inmunidad

mediada por células, mientras que los linfocitos B son los principales actores de la inmunidad humoral (Life, 2021).

2.10.3.1 Inmunidad celular

Este es un tipo de inmunidad adaptativa mediada por linfocitos T. Este tipo de célula tiene receptores en la membrana que le permiten reconocer antígenos adheridos a la superficie celular. Para que funcione se requiere un proceso complejo de presentación de antígenos, que une señales a la superficie de las células infectadas para que los linfocitos (CD4, CD8, supresoras y células de memoria) puedan “reconocerlas” (Zerón, 2021).

2.10.3.2 Inmunidad humoral

Los linfocitos B reconocen antígenos extracelulares y se diferencian en células plasmáticas que secretan anticuerpos (AT) de especificidad variable. La persistencia a largo plazo de los anticuerpos después de la exposición al antígeno primario está asegurada por la asociación de células B de memoria y células plasmáticas de larga vida. A su vez, el reconocimiento de un antígeno particular también produce una población de células B de vida corta que proporcionan una fuente rápida de anticuerpos, mientras que se desarrollan células plasmáticas de vida larga y células B de memoria (Barrionuevo et al., 2018).

Las células plasmáticas de larga vida abandonan los ganglios linfáticos y migran a través del torrente sanguíneo a nichos específicos en la médula ósea (Manz et al., 1997) y el bazo (Slifka et al., 1998), donde logran proliferación, diferenciación terminal y secreción de anticuerpos de alta afinidad a largo plazo por la circulación sistémica, manteniendo así sus niveles durante largos períodos de tiempo. Las células B de memoria, por otro lado, circulan continuamente entre la sangre y los tejidos, permanecen latentes durante mucho tiempo, pero después de la exposición repetida a un antígeno en particular, se diferencian en células plasmáticas secretoras de anticuerpos (Barrionuevo et al., 2018).

Las células B de memoria pueden expresar determinados isotipos (IgA, IgE o IgG) como consecuencia de cambios de clase o secretar IgM e IgD (cómo los linfocitos B vírgenes) sin que exista dicho cambio, aunque pueden ser re-activadas con un umbral de estimulación muy por debajo del de su contraparte naive (Barrionuevo et al., 2018).

Cuadro 1: Comparación de la inmunidad innata y adquirida

	Inmunidad innata siempre activa	Inmunidad adquirida activada por antígenos
Celulas implicadas	Macrofagos, celulas dendriticas, neutrofilos, celulas Nk	Linfocito T y B
Historia evolutiva	Ancestral	Reciente
Inicio	Rapida (minutos-horas)	Lenta (dias-semanas)
Especificidad	Estructuras comunes microbianas	Antigenos unicos
Potencia	Puede ser exagerada	Rara vez es exagerada
Memoria	Ningua	Memoria importante

(Tizard, 2009).

Este sistema inmunitario permite adaptarse rápidamente para neutralizar los patógenos más frecuentes de un entorno concreto (Celis, 2022). La resistencia efectiva contra infecciones es vital para el desarrollo y funcionamiento del cuerpo de los animales, para su mayor efectividad deben estar disponibles varios sistemas de defensa (Auquilla, 2022).

2.10.4 Discriminación entre lo propio y lo extraño

El hecho de que los antígenos causen enfermedad no significa que su presencia provoque patología, esto se debe a la llamada tolerancia inmunológica. En su comportamiento normal, ataca solo antígenos potencialmente peligrosos, y la pérdida de este mecanismo conduce a la aparición de enfermedades infecciosas, cánceres y procesos autoinmunes (Herasme, 2019).

A dicha tolerancia es a lo que investigadores de nombre Burnet y Fenner les llamaron: Teoría de la Respuesta Adaptativa, la cual fue formulada bajo las argumentaciones:

- a)** El reconocimiento de lo extraño requiere de un reconocimiento de lo propio por parte del organismo.
- b)** Este mecanismo de control se activa en la vida temprana.
- c)** Este pensamiento inductivo podría ser apoyado por la evidencia.

Recordar: tenemos una llamada tolerancia central y otra periférica dadas por las Células T (Hebera et al., 2013). Dado que las células T necesitan de una preparación para no actuar en contra de lo propio, cuando la sangre venosa es extraída e inoculada en el músculo, genera una respuesta inmune, esto quizás, por la exposición de células maduras provenientes del timo y la médula ósea, ante aquellas células con selección secundaria.

Así, antes de la próxima exposición al anticuerpo X, cesó la inmunopatología, teniendo en cuenta la terminación de la reacción. Por otro lado, las sustancias extrañas que entran en contacto con el cuerpo provocan o estimulan el sistema inmunológico. Las células se estimulan específicamente para diferentes moléculas, aumentan de tamaño y defensa con cada exposición posterior a un factor específico (antígeno). Estos mecanismos están involucrados en la inmunidad innata o adaptativa mencionada anteriormente (Herasme, 2019).

Los principales factores que intervienen son: la producción de linfocitos B y T, células presentadoras de antígenos (células dendríticas, macrófagos, monocitos, etc.), así como el sistema del complemento y las citocinas se organizarán y coordinarán preservación de los componentes celulares. Existen sistemas como el Complemento que pueden afectar tanto a la inmunidad innata como a la específica, por lo que la clasificación primaria se basa en la naturaleza de los componentes que intervienen en el mecanismo, dividiendo los factores estudiados en humorales y celulares (Toche, 2012).

2.11 Hemograma

Es una de las pruebas de laboratorio más solicitadas y forma parte de las pruebas básicas necesarias para realizar el diagnóstico y evaluación del paciente (Torrens, 2015). La sangre periférica es objeto de un hemograma completo, análisis que recoge medidas en valores absolutos y porcentuales, y añade un aspecto morfológico a las tres poblaciones celulares, dividiéndolas en glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas (Couto, 2021).

2.11.1 Materiales a usar para la obtención de muestra de sangre para un hemograma

- a) **Algodón y alcohol.** – Es necesario realizar la respectiva antisepsia del lugar a puncionar con la finalidad de evitar la contaminación de la muestra con microorganismos que están presentes en la piel.
- b) **Jeringuilla.** – No son más que tubos graduados, cilíndricos de vidrio o plástico, equipados con un pistón y un extremo restrictivo, diseñados para introducir o aspirar fluidos en conductos, cavidades o tejido muscular del cuerpo (Espinosa et al., 2013). La capacidad de la jeringa dependerá de la cantidad de sangre que necesite, si está utilizando un tubo de EDTA de 4 ml, necesitará una jeringa de 5 ml y si está utilizando un tubo de EDTA de 1 ml, necesitará una jeringa de 1 ml.
- c) **Tubos EDTA.** – Este tubo posee ácido etilendiaminotetraacético lo cual es un anticoagulante de elección en los laboratorios de hematología para la conservación de la muestra de sangre total (Jaramillo et al., 2020).

- d) **Cooler.** – Se trata de un recipiente isotérmico de gran capacidad diseñada para el transporte ordenado de muestras en condiciones óptimas de temperatura, cuando se requiere enfriamiento de gel para mantener la temperatura deseada dentro del frigorífico. Siendo la temperatura un factor importante a controlar ya que afecta la estabilidad de los analitos o componentes en las muestras de sangre o sus derivados (COURIER, 2020).
- e) **Homogeneizador.** - Un instrumento de laboratorio que se utiliza para homogeneizar diversas muestras. Es un dispositivo simple que se usa comúnmente en los laboratorios para mezclar sustancias (Kalstein, 2021). En este caso solo se lo deja por 3 segundos para proceder a colocarlo en el analizador hematológico.
- f) **Analizador hematológico.** - Los analizadores de hematología, también llamados autómatas de hematología son dispositivos cuya función es realizar conteos sanguíneos completos (CSC), o hemogramas, a través de análisis cuantitativos y cualitativos de los elementos sanguíneos (Torres, 2022).

2.11.2 Parámetros que posee un hemograma

2.11.2.1 Eritrograma

El eritrograma es la primera parte del recuento sanguíneo. Es el estudio de los glóbulos rojos, o sea, de los hematíes, también llamados de eritrocitos. Es a través de la evaluación del eritrograma. (Pinheiro, 2022).

2.11.2.1.1 Parámetros de glóbulos rojos

- Recuento de glóbulos rojos (RBC)
- Hematocrito (HCT)
- Hemoglobina (HGB)
- Volumen corpuscular medio (MCV)
- Hemoglobina corpuscular media (MCH)
- Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)

- Amplitud de distribución de glóbulos rojos (RDW)
- Reticulocitos (RETIC: % y N.º)
- Hemoglobina reticulocitaria (RETIC-HGB)
- Glóbulos rojos nucleados (nRBC, cuando se sospecha su presencia) (IDEXX, 2016).

2.11.2.2 Leucograma

Es una parte del examen de sangre que consiste en evaluar los leucocitos (Lemos, 2023).

2.11.2.2.1 Parámetros de glóbulos blancos:

- Recuento de glóbulos blancos (WBC)
- Neutrófilos (NEU; % y N.º)
- Linfocitos (LYM; % y N.º)
- Monocitos (MONO; % y N.º)
- Eosinófilos (EOS; % y N.º)
- Basófilos (BASO; % y N.º)
- Neutrófilos en banda (BAND; cuando se sospecha su presencia) (IDEXX, 2016).

2.11.2.3 Plaquetograma

Es un indicador de la dispersión de las plaquetas, esto es, que, a mayor heterogeneidad en el tamaño de las plaquetas, mayor es el ancho de distribución (Begoña, 2018).

2.11.2.3.1 Parámetros de plaquetas

- Recuento plaquetario (PLT)
- Amplitud de distribución plaquetaria (PDW)
- Volumen plaquetario medio (MPV)
- Plaquetocrito (PCT) (IDEXX, 2016).

2.11.3 Valores de referencia del hemograma en bovinos

Cuadro 2: Valores referenciales de un hemograma en bovinos

PRUEBA	UNIDADES	VALOR REFENCIAL
Leucocitos	ul	4,00 - 12,00
Neutrófilos segmentados	ul	0,60 – 5,00
Linfocitos	ul	1,50 – 9,00
Monocitos	ul	0,30 – 1,60
Eosinófilos	ul	0,00 – 2,00
Basófilos	ul	0,00 – 0,20
Hematíes	ul	5,00 – 10,10
Hemoglobina	g/dl	8,0 – 15,0
Hematocrito	%	24,0 – 46,0
VCM	fl	40,0 – 60,0
HCM	pg	11,0 – 19,0
CHCM	g/dl	30,0 – 37,0
RDW- SD	fL	0,1 – 99,9
Plaquetas	ul	120 – 820
MPV	fL	3,8 – 7,0
PDW		0,1 – 30,0
PCT	%	0,010 – 9,990

(DYMIND, 2022).

2.12 Ganadería en el Ecuador

En Ecuador, la producción ganadera es una actividad económica importante (Torres, 2017). En muchas explotaciones ganaderas, el ganado está expuesto a los efectos del cambio climático, que a su vez está asociado a la falta de agua potable y a su vez largas caminatas para encontrar alimento, lo que provoca en cierta parte la debilidad de su sistema inmunológico. Para ellos se están buscando nuevas alternativas para mejorar la actividad inmunológica de los animales de granja, se está considerando la autohemoterapia, es decir un método que permita potenciar el sistema inmunológico del ganado, permitiéndole estar en óptimas condiciones (Auquilla, 2022).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Características del área de estudio

El presente trabajo experimental se realizó en la facultad de ciencias agropecuarias, escuela de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Técnica de Babahoyo la cual se encuentra ubicada en el km 7 ½ de la vía Montalvo de la provincia de Los Ríos, en el área de ganadería. El terreno se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas de 01- 49´S de latitud y 79-32´ W de longitud, con una altura de 8 msnm, cuenta con un clima tropical húmedo con un promedio anual de precipitación de 2.656 mm; 79% de humedad relativa; y la temperatura es de 25.5° C¹.

3.2 Materiales

3.2.1 Material genético

Como objetos de estudios para realizar la auto hemoterapia, se utilizaron 12 hembras bovinas de la de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

3.2.2 Materiales de campo

- Uniforme
- Botas de caucho
- Cabos
- Fichas de registro
- Cuaderno de apuntes
- Esferos
- Guantes de manejo
- Instrumental para la exploración física.
- Agua
- Alcohol
- Gasas

- Contenedor para las gasas
- Agujas hipodérmicas estériles desechables de 18G
- Jeringuillas de 20ml
- Jeringuillas de 3ml
- Cooler de enfriamiento para transporte de muestra
- Gel Refrigerante
- Papel Kraft
- Guardian para objetos corto punzantes
- Funda para desechos infecciosos
- Funda para desechos comunes
- Caja para transporte de materiales
- Cámara fotográfica para prueba de cada procedimiento
- Bactrovet

3.2.3 Materiales de laboratorio

- Guantes
- Mandil
- Fichas de registro/ esfero
- Tubos EDTA
- Homogeneizador para muestras
- Analizador para hematología

3.2.4 Materiales de oficina

- Computadora y accesorios
- Internet
- Libros
- Hojas de papel Bon A4
- Google académico
- Paquete de Microsoft office
- Infostat para los respectivos análisis estadísticos

3.3 Métodos

En el presente trabajo experimental se empleó el siguiente método: Experimental-paramétrico. Por qué se lo realizo con dos variables a fin de poder evaluar la población eosinofílica en las hembras bovinas de la ganadería Faciag - UTB tratados con auto hemoterapia.

3.4 Factores de estudio

Variable dependiente: Comportamiento de población eosinofílica.

Variable independiente: Dosis de autohemoterapia

3.5 Hipótesis

Ha Se modifica el comportamiento eosinofílico después del tratamiento con autohemoterapia en bovinos.

Ho No se modifica el comportamiento eosinofílico después del tratamiento con autohemoterapia en bovinos.

3.6 Tamaño de la muestra

El presente trabajo experimental estuvo conformado por 12 bovinos elegidos completamente al azar de una población de 73 bovinos, siendo 41 hembras y 32 machos, distribuidos con 6 bovinos por dosis.

3.7 Metodología de trabajo

3.7.1 Campo

El estudio se efectuó en 12 hembras bovinas, los cuales se los dividió en dos grupos de 6 bovinos: Grupo 1 se trabajó con la dosis de 20 ml y el grupo 2 con la dosis de 15ml.

Se realizaba la respectiva sujeción física de los bovinos lo cual los encargados de ganadería me ayudaban con dicha actividad, haciendo uso de la sujeción física con cabos y en casos donde las hembras bovinas eran un poco difíciles de manipular se hacía uso de narigueras, para de esta manera velar tanto por mi seguridad y a su vez enmarcando al bienestar animal, evitando que estos se lleguen a lesionar. Luego realizaba la toma del peso de cada sujeto de estudio, como base para la respectiva ficha de cada semoviente.

Los cuales los individuos para el trabajo experimental del tratamiento 1 fueron: 8243 (testigo), 8157(paciente 1), 8230 (paciente 2), 8248 (paciente 3), 8209 (paciente 4), 8203 (paciente 5). Para el tratamiento 2: 30 (testigo), 8232 (paciente 1), 16 (paciente 2), 8217 (paciente 3), 8152 (paciente 4), 38 (paciente 5). Los cuales fueron elegidos completamente al azar.

Por consiguiente, a esto me colocaba mi EPP, en este caso mis guantes ya que estaba en contacto con sangre de los bovinos, procedía a realizar la respectiva antisepsia del área, en este caso en la región lateral del cuello, donde se encuentra la vena yugular, haciendo uso de gasa y alcohol, en casos donde estaba demasiado sucia el área, primero se lavaba con agua y una solución jabonosa. Una vez lista el área, tomaba una aguja de 18G estéril desechable, en donde canalizaba la vena yugular, una vez canalizada procedía a realizar la toma inicial de 21 ml de sangre en el caso del tratamiento 1 (dosis de 20ml) y 16ml para el tratamiento 2 (dosis de 15ml).

La cantidad de sangre restante, es decir, el 1ml era para la prueba laboratorial para determinar cómo se encontraban los bovinos antes de

implementar el tratamiento. En este caso se procedía a colocar este 1ml en el tubo EDTA con mucha cautela con el fin de evitar una hemólisis o coagulación de la muestra, procedía a rotular cada tubo EDTA, con los códigos de cada semoviente, envolverlos en papel Kraft, posterior a esto los colocaba en el cooler con los respectivos geles refrigerantes para trasladar al laboratorio.

De manera rápida pero segura, se realizaba la administración de sangre autóloga al mismo bovino de la siguiente manera: lo que hacía, era trazar una línea imaginaria entre la tuberosidad iliaca y la tuberosidad caudal, de aquí me dirigía un poco más hacia la región dorsal, daba un leve golpe en esta zona, ya teniendo el punto de acceso realizaba la antisepsia del área e ingresaba sola la aguja de 18G en un ángulo de 90 grados ya que la administración era intramuscular, de ahí enroscaba la jeringa que contenía la sangre para proceder a realizar la administración de la respectiva dosis dependiendo del tratamiento.

Luego de 24 horas se tomaba 1 ml de sangre para enviar al laboratorio, este procedimiento se efectuó cada 7 días por el lapso de 4 semanas para así poder evaluar la población eosinofílica en base a los resultados obtenidos en todo el trabajo experimental.

3.7.2 En el laboratorio

Para identificar el cambio que surge en la población eosinofílica de los bovinos tratados con sangre autóloga se procedió a realizar el respectivo examen de laboratorio, que en este caso es el hemograma, haciendo uso únicamente del leucograma ya que aquí se refleja la población eosinofílica. Dicho examen laboratorial se lo realizaba en las instalaciones de "HOSPIVET".

Una vez obtenida la muestra de los sujetos de estudio, que solo era de 1 ml por hembra bovina. Ya en el laboratorio me colocaba el EPP, luego se ubicaban las muestras en el homogeneizador IDEXX, durante un tiempo determinado, por consiguiente, se ingresaban los datos al analizador hematológico DYMIND, tales

como fecha, especie, código, entre otras. Para posterior realizar los análisis de cada hemograma, específicamente del leucograma, en la sección de la población eosinofílica. Este procedimiento se lo realizaba semanalmente luego de 24 horas de haber realizado el tratamiento con sangre autóloga.

Tanto para los sujetos de estudios del tratamiento 1 que era la dosis de 20ml y para el tratamiento 2 que era la dosis de 15ml y de los testigos de cada tratamiento, para de esta manera observar el comportamiento eosinofílico a lo largo del estudio de las hembras bovinas de la Faciag – UTB tratadas con autohemoterapia.

3.8 Diseño experimental

Se evaluó el efecto de la autohemoterapia, sobre la población eosinofílica en bovinos de la ganadería Faciag-UTB, para ello se establecieron dos dosis, con 12 unidades experimentales con 6 animales por Unidad Experimental, las mismas se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) adaptándose al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = j-esima observación del tratamiento i

$i = 1, 2, \dots, k$

$j = 1, 2, \dots, n_i$.

μ = media global

T_i = efecto tratamiento i

E_i = efecto del error experimental de la medición Y_{ij}

3.8.1 Análisis Funcional de las comparaciones de media.

Para la evaluación y comparación de medidas de los tratamientos se realizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

3.8.2 Descripción del tratamiento

Cuadro 3: Tratamientos

Tratamientos	Descripción
T1	20ml de sangre autóloga
T2	15ml de sangre autóloga

Fuente: Pérez 2023

3.8.3 Análisis de varianza

Cuadro 4: Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad		
Tratamientos	t-1	2-1=	1
Repeticiones			6
Error experimental	t(r-1)	2(6-1) =	10
Total	tr-1	2(6)-1=	11

Fuente: Pérez 2023

3.9 Datos a evaluar

- Comportamiento de los eosinófilos al inicio de la investigación de los sujetos de estudio.
- Valores de los eosinófilos después de 24 horas luego de cada aplicación de autohemoterapia.
- Evaluar la población eosinofílica a partir de los datos obtenidos.

3.9.1 Comportamiento de los eosinófilos al inicio de la investigación de los sujetos de estudio

Dentro de este punto, se optó por realizar una prueba 0, la misma que se les efectuó a los 12 bovinos, con la finalidad de conocer cómo se encontraba la población eosinofílica antes de aplicar el tratamiento con sangre autóloga.

3.9.2 Valores de los eosinófilos después de 24 horas luego de cada aplicación de autohemoterapia

Una vez efectuada la autohemoterapia se procede a realizar un hemograma, para poder analizar el leucograma específicamente los eosinófilos luego de las 24 horas de a ver sido sometidos al tratamiento con sangre autóloga.

3.9.3 Evaluar la población eosinofílica a partir de los datos obtenidos

A partir de los datos recopilados a lo largo de este trabajo experimental, se evaluó estadísticamente los resultados, para poder afirmar en que semana se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Una vez realizado el trabajo experimental, los resultados son los siguientes:

4.1 Valores eosinofílicos luego de las 24 horas de la aplicación de la autohemoterapia con dos dosis diferentes.

4.1.1 Análisis de varianza de los eosinófilos luego de 24 horas de la AHT.

A partir de la interpretación del cuadro de análisis de varianza, no influyó el tratamiento con sangre autóloga en la serie de los eosinófilos, ya que el p-valor de los tratamientos es 0,9904 siendo mayor a 0,05, luego de las 24 horas del tratamiento en las hembras bovinas de la Faciag – UTB. Teniendo un coeficiente de varianza de 45,58.

Tabla 1: Valores de la población de eosinófilos luego de 24 horas de la AHT. En las hembras bovinas de la ganadería de la FACIAG-UTB, 2023.

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0ml	0.93	2	0,30	A
15ml	0,90	5	0,19	A
20ml	0,93	5	0,19	A

T1: dosis 20ml; T2 dosis 15ml; Testigo 0ml

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.2 Eosinófilos luego de siete días de haber implementado el tratamiento con sangre autóloga.

4.2.1 Análisis de varianza del comportamiento eosinofílico luego de 1 semana.

Con base en el p-valor 0,5418 lo cual es mayor al 0,05, nos demuestra que, al momento de implementar el tratamiento con sangre autóloga en las hembras bovinas, luego de una semana la población eosinofílica no sufrió una modificación significativa, luego de 7 días, Teniendo como CV 60,16.

Tabla 2: Valores de la población de eosinófilos luego de una semana de la AHT. En los semovientes de la FACIAG-UTB,2023.

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0ml	0.30	2	0,21	A
15ml	0,49	5	0,13	A
20ml	0,49	5	0,13	A

T1: dosis 20ml; T2 dosis 15ml; Testigo 0ml

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.3 Comportamiento de la población eosinofílica luego de dos semanas de haber implementado el tratamiento con sangre autóloga.

4.3.1 Análisis de varianza de la serie eosinofílica posterior a dos semanas de la AHT.

Según el p-valor de 0,4148 nos muestra que el tratamiento con la autohemoterapia no ejerció un efecto en el comportamiento de los eosinófilos en las hembras bovinas de la FACIAG- UTB luego de 14 días, a su vez tenemos con CV de 36,74.

Tabla 3: Valores de medias de la población de eosinófilos luego de la segunda semana de la AHT. En las hembras bovinas de la FACIAG-UTB.

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0ml	0.57	2	0,20	A
15ml	0,75	5	0,13	A
20ml	0,89	5	0,13	A

T1: dosis 20ml; T2 dosis 15ml; Testigo 0ml

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.4 Población eosinofílica luego de la tercera semana de haber implementado el tratamiento con autohemoterapia en dos dosis diferentes.

4.4.1 Análisis de varianza del comportamiento eosinofílico luego de tres semanas de la AHT.

Según los datos obtenidos del análisis de varianza tenemos que el p-valor es de 0,5752 siendo mayor al 0,05, lo cual nos indica que el tratamiento con sangre autóloga no influyo en la población eosinofílica, de las hembras bovinas de la Faciag – UTB.

Tabla 4: Valores de medias de la población de eosinófilos luego de la tercera semana de la AHT. En las hembras bovinas de la ganadería de la FACIAG-UTB, 2023.

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0ml	0.41	2	0,22	A
15ml	0,67	5	0,14	A
20ml	0,68	5	0,14	A

T1: dosis 20ml; T2 dosis 15ml; Testigo 0ml

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.5 Población eosinofílica al culminar con los tratamientos con autohemoterapia en dos dosis diferentes.

4.5.1 Análisis de varianza del comportamiento eosinofílico al culminar las repeticiones del tratamiento con la AHT.

En base al análisis de la varianza, se dedujo que no existió significancia estadística ya que tenemos que el p-valor es de 0,5481 siendo mayor al 0,05. Por ende, nos refleja que el tratamiento con la AHT no influyo en la población de los eosinófilos, en las hembras bovinas de la Faciag – UTB.

Tabla 5: Valores de medias de la población de eosinófilos luego de culminar el tratamiento con la AHT. En las hembras bovinas de la FACIAG-UTB.

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0ml	0.41	2	0,22	A
15ml	0,67	5	0,14	A
20ml	0,68	5	0,14	A

T1: dosis 20ml; T2 dosis 15ml; Testigo 0ml

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

4.6 Evaluación general de los eosinófilos al terminar las aplicaciones de las dosis con autohemoterapia en dos dosis diferentes.

Al concluir con la aplicación de las dosis indicadas anteriormente, en los tiempos determinados, se deduce según el análisis de varianza que, en este presente trabajo experimental, no existió una diferencia significativa estadística siendo así que el tratamiento con sangre autóloga no influyo significativamente en la población eosinofílica, de las hembras bovinas de la FACIAG-UTB, 2023.

Tabla 6: Evaluación general de los eosinófilos al terminar las aplicaciones de las dosis con autohemoterapia en dos dosis diferentes. En las hembras bovinas de la FACIAG-UTB, 2023.

Comportamiento de la población eosinofílica ante la autohemoterapia en el ganado bovino de la FACIAG-UTB

Códigos Px	Dosis	U.E	Periodos de tiempo					
			0 Hrs	24 horas	7 días	14 días	21 días	28 días
Eosinófilos ul								
30	OML	T0	0,45	0,84	0,20	0,52	0,36	0,44
8243	OML	T0	0,85	1,01	0,40	0,62	0,46	0,43
8232	15ML	T1	1,30	1,38	0,78	1,08	0,93	1,01
16	15ML	T1	0,66	0,71	0,24	0,48	0,36	0,42
8217	15ML	T1	0,42	0,45	0,34	0,40	0,37	0,38
8152	15ML	T1	0,21	0,55	0,6	0,58	0,59	0,58
38	15ML	T1	0,97	1,40	0,97	1,19	1,08	1,13

8157	20ML	T2	1,45	0,96	0,48	1,09	0,92	0,66
8230	20ML	T2	0,55	0,64	0,27	0,91	0,56	0,53
8248	20ML	T2	0,56	0,58	0,34	0,67	0,28	0,38
8209	20ML	T2	0,51	0,85	0,3	0,66	0,52	0,66
8203	20ML	T2	1,93	1,64	1,05	1,14	1,13	1,08

V. DISCUSIÓN

Según Torres (2016) en su investigación, comparación de los efectos de la autovacuna, la autohemovacuna y la terapia combinada en el tratamiento de la papilomatosis bovina, mostro ser la tecnica de la autohemoterapia eficaz ante dicha patologia.

Con base a lo expuesto por Benavides (2017), se evidencia que el tratamiento con sangre autóloga es eficaz en el tratamiento de tvf en caninos, siendo asi que se logra afirmar que dicha tecnica, resulta muy beneficosa para aquellas especies animales, con diferentes patologias.

Pero sin embrago en el presente trabajo experimental, en animales aparentemente sanos, no hubo una incidencia de la AHT, por lo tanto no se logra demostrar que la poblacion de eosinofilos realmente se ve alterada por la tecnica, ya que estuvieron muchos factores que influian en la poblacion de los eosinofilos de las hembras bovinas de la FACIAG-UTB.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de este trabajo experimental pude concluir que:

- Según el análisis de varianza, no hubo significancia estadística, por lo cual se aceptó la hipótesis nula en la presente investigación, siendo así que no influyo la AHT en la población eosinofílica, en las hembras bovinas aparentemente sin signos de patologías existentes.
- La población eosinofílica, se vio afectada debido a factores externos, tales como manejo, alimentación generando estrés en los mismo.
- La poblacion eosinofílica si sufrió una alteracion frente al tratamiento de la AHT, siendo esta mas evidente en la dosis de 20ml, teniendo un incremento considerable en comparacion con los testigos, según la prueba de tukey.

VII. RECOMENDACIONES

- Que se efectúen mas investigaciones de este tipo para una mayor recopilación de datos, acerca del uso de la autohemoterapia. Ya que no existen investigaciones de este tipo en el ámbito local, en la provincia de los Rios.
- Considerar el uso de la autohemoterapia en dosis de 20ml, para un tratamiento alternativo o coadyuvante de la eosinopenia en semovientes, en intervalos de 7 dias por 5 semanas, que posean patologias existentes.
- Que en proximas investigaciones, hagan uso de mas de dos dosis, para de esta manera poder evaluar mas variables y poder comparar la conducta de los eosinofilos ante diferentes dosis, de tal manera, considrar ciertos factores, como el manejo de los pacientes, la estacion en la que se efectue la investigacion.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó en la facultad de ciencias agropecuarias, escuela de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Técnica de Babahoyo. Este estudio experimental tiene como propósito verificar el efecto de la autohemoterapia como estimulante del sistema inmune, debido a que es una técnica que promete incrementar en casi un 100% el sistema de defensa corporal, con efectividad de hasta un 99.9% usada como tratamiento de infecciones y patologías autoinmunes. El tratamiento es poco reconocido por la medicina convencional u ortodoxa por lo que resulta de sumo interés verificar si la sangre autóloga, inoculada intramuscularmente permite la elevación del número de células de defensa, en este caso, los eosinófilos. Para esta investigación se usaron 12 semovientes, los tratamientos estuvieron compuestos por: Tratamiento 1 (dosis 20ml), tratamiento 2 (dosis 15ml) y testigo (0ml). Siendo 12 unidades experimentales las mismas se distribuyeron bajo el DCA. Para la evaluación y comparación de medidas de los tratamientos se usó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Según el análisis de varianza, no hubo significancia estadística. Pero si hubo significancia numérica según la prueba de Tukey 5% posterior a las 24 horas en el T2 la cual inicio con 0,71ul y lo cual incremento a 0,90ul. Pero sin embargo en la dosis de 20ml hubo un descenso de 1,00ul a 0,93ul, cabe recalcar que los sujetos de estudio para la dosis de 20ml fue más complejo el manejo, por ello se estresaban más y este factor también influyo en los resultados de los analitos. Sí existió una alta significancia numérica en ambos tratamientos comparando dichos datos con los del testigo. El tratamiento 1 tiene un incremento de 0,17 ul, y el tratamiento 2 tiene un ascenso de 0,23ul. Considerar el uso de la autohemoterapia en dosis de 20ml, para un tratamiento alternativo o coadyuvante de la eosinopenia en semovientes, en intervalos de 7 días por 5 semanas. Tomando en cuenta un buen manejo de los paciente.

Palabras clave: Autohemoterapia, medicina ortodoxa, eosinófilos, DCA, semovientes.

IX. SUMMARY

This experimental work was carried out at the Faculty of Agricultural Sciences, School of Veterinary Medicine and Zootechnics of the Technical University of Babahoyo. The purpose of this experimental study is to verify the effect of autohemotherapy as a stimulant of the immune system, since it is a technique that promises to increase the body's defense system by almost 100%, with an effectiveness of up to 99.9% used as a treatment for infections. and autoimmune pathologies. The treatment is little recognized by conventional or orthodox medicine, so it is of great interest to verify if autologous blood, inoculated intramuscularly, allows the increase in the number of defense cells, in this case, eosinophils. For this investigation, 12 livestock were used, the treatments were composed of: Treatment 1 (20ml dose), treatment 2 (15ml dose) and control (0ml). 12 experimental units, they were distributed under the DCA. For the evaluation and comparison of treatment measures, the Tukey test was used at 5% probability. According to the analysis of variance, there was no statistical significance. But if there was numerical significance according to the Tukey test 5% after 24 hours in T2 which started with 0.71ul and increased to 0.90ul. But nevertheless, in the 20ml dose there was a decrease from 1.00ul to 0.93ul, it should be noted that the study subjects for the 20ml dose were more complex to handle, because of it they were more stressed and this factor also influenced the results. analyte results. Yes, there was a high numerical significance in both treatments, comparing these data with those of the control. Treatment 1 has an increase of 0.17ul, and treatment 2 has an increase of 0.23ul. Consider the use of autohemotherapy in doses of 20 ml, for an alternative or adjuvant treatment of eosinopenia in semovientes, at intervals of 7 days for 5 weeks. Taking into account a good management of patients.

Key words: Autohemotherapy, orthodox medicine, eosinophils, DCA, semovientes.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✚ Aguilar, N. M., & Mendoza, H. J. (2016). *Manual alternativas de tratamiento contra la papilomatosis bovina*. Managua, Nicaragua: una.
- ✚ Alcala. (15 de abril de 2021). *formacion alcala*. Obtenido de formacion alcala: <https://www.formacionalcala.com/articulos/81/sabes-en-que-consiste-exactamente-la-hemoterapia>
- ✚ Alvarado, T. G., & Olivas, E. A. (2011). *Evaluación de la efectividad terapéutica de dos tratamientos contra papilomatosis cutánea en ganado bovino*. Leon-Nicaragua.
- ✚ Auquilla, A. G. (2022). Aplicación de una autovacuna enriquecida de ozono para incrementar el peso de vaconas en la estación experimental tunshi de la escuela superior politécnica de chimborazo”. Riobamba.
- ✚ Badillo, C. L., Mendoza, D., & López, J. G. (2018). La historia del eosinófilo, su papel fisiopatológico y manifestaciones clínicas de la eosinofilia. *medigraphic*, 80-81.
- ✚ Barrera, A. (2022). “Efecto del ozono como potencializador del crecimiento en terneras holstein mestizas de 4 meses en la estación experimental tunshi de la época”. Macas-Ecuador.
- ✚ Barrionuevo, M., Giacomo, S., Bucafusco, D., & Ayude, A. (2018). *Inmunidad adaptativa y protectora contra el Virus de la Fiebre Aftosa en bovinos: rol de las respuestas inmunes sistémica y de mucosas*.
- ✚ Begoña. (07 de diciembre de 2018). Obtenido de <https://www.fundacionrenequinton.org/blog/que-indican-los-valores-de-pdw-en-sangre/>

- ✚ Benavides Castro, A. A., Marroquin, M., Humberto, E., & Ortiz, Q. (2017). *Autohemoterapia como adyuvante en el tratamiento del Tumor Venéreo Transmisible (TVT) en canino: descripción de un caso clínico*. Redalyc.

- ✚ Borge, M. J. (2011). *Fisiología*. unican.

- ✚ Celayane. (30 de Enero de 2018). *Licenciatura en Enfermería y Obstetricia*. Obtenido de Licenciatura en Enfermería y Obstetricia: <https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/unidad-didactica-2-mecanismos-de-defensa-e-inmunidad/>

- ✚ Celis, L. G. (2022). *Inmunología* .

- ✚ Chuluyan, E. (2015). *Inmunidad innata* . Buenos Aires.

- ✚ COURIER. (16 de enero de 2020). *lab-courier*. Obtenido de lab-courier: <https://www.lab-courier.com/noticias/la-temperatura>

- ✚ Couto, G. (28 de Octubre de 2021). *youtube*. Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=TQUOL6WQLw0&t=188s>

- ✚ Covarrubias, J. P., Burgos, B. P., Ruiz, P. H., Franco, E. V., Pérez, R. V., & González, E. G. (2021). La administración repetida de vacuna autógena disminuye la papilomatosis en hembras bovinas. *Revista MVZ Cordoba*.

- ✚ DYMIND. (2022). *Leucograma en bovinos*.

- ✚ Espinosa, F., Gómez, D., Jaramillo, J., & Solano, X. (2013). *Guía didáctica del taller: administración de inyecciones* .

- ✚ Farré, A. L., & Macaya, C. (Enero de 2013). *Revistaa española de cardiología*. Obtenido de <https://www.revespcardiol.org/es-plaqueta-fisiologia-activacion-inhibicion-articulo-S1131358713700736?redirect=true>

- ✚ Galeana, F. B., Yamazaki, M., Padilla, S. E., Tsuji, Ó. V., López, J. H., & Pérez, R. B. (2003). Eosinófilos: Revisión de la literatura. *medigraphic*, 56.

- ✚ Godínez, G. M. (2019). Panaceas, medicinas alternativas y similares: el auge y triunfo de la pseudociencia médica. *Scielo*, 123-124.

- ✚ *Google maps*. (2023). Obtenido de Google maps: <https://www.google.com/maps/place/FACIAG+UTB+%22Facultad+De+Ciencias+Agropecuarias%22/@-1.7995413,-79.4831909,2507m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x902cd61cc0b16189:0xacf65744daedd82!8m2!3d-1.7975542!4d-79.4827537!16s%2Fg%2F11c0vdctv9?hl=es>

- ✚ Guerrero, B. (2016). *contexto ganadero*. Obtenido de contexto ganadero: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/hemoterapia-y-lactoterapia-reactivan-el-sistema-inmune-de-bovinos>

- ✚ Hebera, S., Valero, O., & Antonio, I. (2013). Tolerancia inmunológica, un recorrido en el tiempo: ¿cómo discriminar entre lo propio y lo extraño? *El sevier*.

- ✚ Herasme, V. F. (2019). Efecto de la autohemoterapia como estimulante del sistema monocítico fagocitario en conejos sanos y enfermos. *unphu*, 1-3.

- ✚ IDEXX. (06 de Abril de 2016). *idexx*. Obtenido de idexx: <https://www.idexx.es/es/veterinary/minimum-database/symptomatic-patient-assessment/minimum-database-complete-blood-count/>

- ✚ Jaramillo, P., Zapata, J., Vásquez, Y., Ochoa, M., & Arévalo, K. (Junio de 2020). *medicina y laboratorio*. Obtenido de <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/211#:~:text=El%20EDTA%20es%20el%20anticoagulante,la%20muestra%20de%20sangre%20total.>

- ✚ Jiménez, M. M. (2017). Pregrado de Hematología, 4.^a edición. Madrid: LUZÁN 5.
- ✚ Kalstein. (2021). Obtenido de <https://www.kalstein.cl/que-es-un-homogeneizador-de-laboratorio/>
- ✚ Kindt, T., Goldsby, R., & Osborne, B. (2007). *Inmunología de kuby*. Mexico: Mc graw hill.
- ✚ Lamping, C. G. (2014). Manual de diagnostico con énfasis en el laboratorio clínico veterinario . Managua: UNA.
- ✚ Lemos, M. (Febrero de 2023). *tuasaude*. Obtenido de tuasaude: <https://www.tuasaude.com/es/leucograma/>
- ✚ Life. (16 de Abril de 2021). *mi sistema inmune*. Obtenido de mi sistema inmune: <https://www.misistemainmune.es/inmunologia/componentes/inmunidad-adaptativa-celular-y-humoral>
- ✚ Manz, R., Thiel, A., & Radbruch, A. (1997). Tiempo de vida de las células plasmáticas en la médula ósea. *nature*.
- ✚ McVey, S., Kenndy, M., & Chengappa. (2017). *Microbiología Veterinaria*.
- ✚ Mettenleiter, M. (1936). Autohemotransfusión en la prevención del postoperatorio pulmonar. *The American Journal of Surgery*, 321.
- ✚ Moreno, J. M. (2009). *La Sangre*. Madrid: UGR.
- ✚ Ñumbay, T., Fernández, S., Pérez, O., Nuñez, L., & Escalante, B. (2016). Comparación de los efectos de la autovacuna, la autohemovacuna, y la terapia combinada en el tratamiento de la papilomatosis bovina. *Scielo*, 36.

- ✚ Olveira, K. (2008). *Autohemoterapia, vincristina e associação dos dois tratamentos no tumor venéreo transmissível canino.*

- ✚ Pawlina, R. W. (2016). *Correlación con Biología Molecular y Celular.* España: Wolters Kluwer.

- ✚ Peña, J. (2023). *inmuno salud.* Obtenido de inmuno salud: https://www.inmunosalud.net/index.php?option=com_content&view=article&id=74&catid=41&Itemid=497

- ✚ Peña, M. (2012). A propósito de un caso de eosinofilia: manejo práctico en atención primaria. *El Sevier.*

- ✚ Perdomo, A. (08 de mayo de 2018). *joya life.* Obtenido de joya life: <https://www.joya.life/blog/la-auto-hemoterapia-y-sus-beneficios/>

- ✚ Pérez, G. (2020). *Eosinofilos .com.* Obtenido de <https://eosinofilos.com/eosinopenia.html>

- ✚ Pinheiro, P. (Junio de 2022). *mds.* Obtenido de <https://www.mdsaude.com/es/pruebas-complementarias/hemograma-valores-normales/>

- ✚ Ramírez, L. (2006). Los leucocitos en mamíferos domésticos . *Mundo Pecuário*, 37-38.

- ✚ Reagan, W. (1999). *Hematología veterinaria.*

- ✚ Reyes, O. (2022). *Conceptos Básicos de Inmunología.* Babahoyo.

- ✚ Sevier. (21 de Agosto de 2019). *el sevier.* Obtenido de el sevier: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/inmunologia-celulas-implicadas-en-las-reacciones-alergicas>

- ✚ Slifka, Antia, Whitmire, & Ahmed. (1998). Inmunidad humoral debida a células plasmáticas de larga vida. *pubmed*.
- ✚ Tizard, I. (2009). *Introducción a la inmunología veterinaria*. España: Elsevier.
- ✚ Toche, P. (2012). Visión panorámica del sistema inmune. *El sevier*, 21-22. Obtenido de <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-vision-panoramica-del-sistema-inmune-S0716864012703358#:~:text=El%20sistema%20inmune%20innato%20brinda,una%20gran%20variedad%20de%20ant%C3%ADgenos>.
- ✚ Torrens, M. (2015). *Interpretación clínica del hemograma*.
- ✚ Torres, J. (2022). *Laboratorio clínico*.
- ✚ Torres, T. S. (2017). Costos económicos de emplear Buenas Prácticas Ambientales en la actividad ganadera primaria bovina de producción de leche. Quito.
- ✚ Villegas, N. S. (2020). *Ensayo clínico aleatorizado para determinar la efectividad de la autohemoterapia mayor como terapia complementaria en el tratamiento de las lesiones por presión*. Cantabria.
- ✚ Zerón, A. (2021). Inmunización e inmunidad. Regreso a clases de inmunología. *Revista de la asociación dental mexicana*.

ANEXOS



Fotografía 1: Población de bovinos de la Faciag - UTB.



Fotografía 2: Selección de los sujetos para el estudio.