



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA**  
**Y VETERINARIA**



**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,  
como requisito previo para obtener el título de:

**MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

Determinación del comportamiento de la población linfocítica en perros que  
han sido tratados con autohemoterapia.

**AUTORA:**

Sofía Lilibeth Contreras Chávez.

**TUTOR:**

Dr. Mvz. Javier Alberto Schuldt Cruz. MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

## ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema.....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objeto de estudio .....	4
1.4. OBJETIVOS .....	4
1.5. Hipótesis .....	4
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. La Sangre .....	5
2.2. Hematopoyesis.....	7
2.3. Sistema inmunitario.....	8
2.4. Inmunidad Innata .....	9
2.5. Inmunidad adquirida o sistema inmune adaptativo .....	10
2.6. Sistema inmunitario de los animales unicelulares.....	10
2.7. Sistema inmunitario de los animales pluricelulares invertebrados .....	11
2.8. Sistema inmunitario de los animales pluricelulares vertebrados .....	11
2.9. El sistema inmunocítico .....	11
2.10. Linfocitos.....	12
2.11. Hemograma .....	12
2.12. Hemoterapia .....	17
2.13. Autohemoterapia.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	23
3.1. Características del área de estudio.....	23
3.2. Materiales.....	24
3.3. Métodos .....	24
3.4. Factores de estudio.....	25
3.5. Metodología de trabajo .....	25
3.6. Factores de Estudio .....	26
3.7. Descripción de los tratamientos .....	26
3.8. Diseño experimental .....	27
IV. RESULTADOS .....	28
V. DISCUSIÓN.....	34

VI. CONCLUSIÓN .....	35
VII. RECOMENDACIONES .....	36
VIII. RESUMEN .....	37
IX. SUMMARY .....	38
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
ANEXOS .....	43

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Dosis de sangre para Autohemoterapia.....	26
<b>Tabla 2:</b> Análisis de varianza ANOVA.....	27
<b>Tabla 3:</b> Cantidad total de linfocitos, según las dosis de AHT por semanas.....	33

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Linfocitos en la semana 0.....	28
<b>Gráfico 2.</b> Linfocitos en la semana 1.....	29
<b>Gráfico 3.</b> Linfocitos en la semana 2.....	30
<b>Gráfico 4.</b> Linfocitos en la semana 3.....	31
<b>Gráfico 5.</b> Linfocitos en la semana 4.....	32
<b>Gráfico 6.</b> Linfocitos en la semana 5.....	33

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Análisis de varianza (ANOVA) variable: Cantidad de linfocitos en la semana 0.....	43
<b>Anexo 2.</b> Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 1.....	43
<b>Anexo 3.</b> Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 2.....	44
<b>Anexo 4.</b> Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 3.....	44
<b>Anexo 5.</b> Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 4.....	45
<b>Anexo 6.</b> Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 5.....	45
<b>Figura 1.</b> Asepsia en el lugar de la venopunción. ....	46
<b>Figura 2.</b> Extracción de 5 ml de sangre. ....	46
<b>Figura 3.</b> Sangre reinyectada por vía intramuscular. ....	47
<b>Figura 4.</b> Extracción de 3 ml de sangre. ....	47
<b>Figura 5.</b> Reinyección intramuscular. ....	48
<b>Figura 6.</b> Analizador Hematológico Dymind.....	48
<b>Figura 7.</b> Junto a mi tutor de tesis y a la Dra. encargada de titulación.....	49

## I. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo que se presenta se centra en el estudio de la autohemoterapia, la cual es una técnica poco conocida y usada; la misma que consiste en la extracción de sangre venosa para luego ser reinyectada a través de la vía intramuscular, esto con el objetivo de determinar si existe estimulación en la población linfocítica en perros luego de la implementación del tratamiento.

La característica principal de este tipo de tratamiento es que ha sido empleado como tratamiento en el ámbito veterinario para tratar enfermedades como es la papilomatosis en caninos y bovinos; también en el caso del tumor venéreo transmisible (TVT) en los perros, en lo cual en algunos casos ha dado buenos resultados y según (Benavides Castro y otros, 2017) se comprobó que: “si produce efecto terapéutico, pero que se requiere más profundización al respecto”.

Como menciona Quiroga et al. (2020) que: “El procedimiento se puede comparar con la aplicación de una vacuna autógena actuando en la estimulación de la respuesta inmune del cuerpo” (pág. 29). Esta técnica fue empleada como terapia alternativa tanto en humanos como en animales, como tratamiento para diversas enfermedades sistémicas y de origen desconocido (Oliveira Drumond, 2009).

Al aplicar la AHT se puede considerar que existe una reacción no específica en las proteínas, debido a que esta sangre presenta poca cantidad de oxígeno, lo que provoca que estas proteínas se reactiven y actúen en caso de enfermedades de tipo inflamatorias crónicas, es decir ocurre una estimulación en el sistema de defensa del organismo para que las células de dicho sistema incrementen en su número.

En nuestro país, el Ecuador, los estudios realizados en perros que hayan sido tratados con AHT son pocos, es por esta razón que se ha considerado la realización de este trabajo con la finalidad de conocer cuáles son los cambios que se presentan en las células sanguíneas específicamente de los linfocitos. Además, se considera que es un procedimiento de fácil aplicación y bajo gasto económico.

## **1.1. Problema**

Existe desconocimiento sobre la autohemoterapia (AHT), en la medicina veterinaria sobre esta técnica, debido a que varias sociedades médicas restringen su utilización porque no hay estudios que comprueben la eficacia y seguridad de que este tratamiento funcione (Ferreira Leyte et al., 2008).

En vista de que las opciones de tratamientos para estimular el sistema inmunológico que existen son farmacológicos, escasos y costosos; como médicos veterinarios podemos implementar la Autohemoterapia como alternativa de tratamiento debido a que es de bajo costo y de rápido acceso en pacientes inmunocomprometidos esperando que pueda provocar una reacción linfocitaria.

Además de que podemos obtener información científica sobre cómo se comporta este procedimiento, del cual se tiene desconocimiento como alternativa de tratamiento en perros. Es por esta razón que se decidió realizar esta investigación para conocer cual es el comportamiento linfocitario en los perros a quienes se les aplico dosis de AHT diferentes.

## 1.2. Justificación

A través de este trabajo experimental realizado en perros, se pretendió investigar en la parte inmunológica, basada en determinar el “comportamiento de la autohemoterapia (AHT) sobre el sistema inmune”, lo cual es muy importante debido a que, si se mantiene un sistema de defensa activo, disminuirá el riesgo de contraer enfermedades, y en caso de que los animales estén cursando alguna patología les ayudara a sobrepasarla.

La principal razón que conlleva a realizar esta investigación es observar los cambios que existen en las células de los individuos como son los linfocitos o células de defensa, a aquellos pacientes que se le realizará dicho procedimiento, con el fin de que esto pueda ser implementado como terapia alternativa en pacientes inmunosuprimidos.

Como nos menciona (Hernández Herasme, 2019) que: “Aunque el procedimiento de aplicación de la técnica de la autohemoterapia (AHT) aparentemente es “inocua”, se necesitaba de un estudio profundo que verifique el nivel de seguridad de un hematoma inducido intramuscularmente, y las consecuencias que ello acarrea” (pág. 9).

Además, es importante mencionar que este estudio es de vital importancia, debido a que abre puertas a iniciar formalmente una línea de investigación fundamentada en el sistema inmunológico.

### **1.3. Objeto de estudio**

Línea linfocitaria de los perros tratados con AHT.

#### **Campo de Acción**

Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo general**

Determinar el comportamiento de la población linfocítica en perros que han sido tratados con Autohemoterapia.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Analizar la respuesta linfocítica de perros tratados con Autohemoterapia a dosis de 3 ml.
- Evaluar la respuesta linfocítica de perros tratados con Autohemoterapia a dosis de 5 ml.
- Comparar los valores de la respuesta linfocítica de los perros con el tratamiento de 3 ml y 5 ml.

### **1.5. Hipótesis**

**Ho** La Autohemoterapia no provoca una estimulación inmunológica linfocitaria en los perros.



**Ha** La Autohemoterapia si provoca una estimulación inmunológica linfocitaria en los perros.

## **II. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. La Sangre**

La sangre es un tejido conectivo, compuesto por una parte sólida que constituyen las células sanguíneas tales como: los eritrocitos, leucocitos y plaquetas; y una parte líquida como es el plasma sanguíneo el cual contiene agua, minerales, vitaminas, proteínas, lípidos, carbohidratos, entre otras sustancias.

Su función principal es recorrer los vasos sanguíneos del aparato circulatorio, con el fin de nutrir y brindar oxígeno a los demás tejidos, su transcurso es a través de las arterias, venas y capilares de los vertebrados después de ser impulsada por el corazón (Silva, 2017).

Además de estar encargada del transporte de nutrientes, oxígeno (O<sub>2</sub>) y proteínas los cuales son fundamentales para el metabolismo celular, otra de las funciones es regular la temperatura corporal, recoger los productos de desechos o también llamados catabolitos donde los enviara hasta los órganos encargados del metabolismo y excreción tales como el hígado, pulmones y riñones, en donde estos desechos metabólicos serán eliminados del organismo.

Los componentes celulares de la sangre esta estructurada de la siguiente manera: Los principales componentes de la sangre son los eritrocitos, hematíes o glóbulos rojos, durante el ciclo de vida de cada uno de ellos mueren por lo que la cantidad de reproducción por día son de un aproximado de 120 días, por lo que en un cuerpo que se mantiene en estados óptimos son del 1% de eritrocitos. Dentro de las estructuras de la medula ósea se encuentra en una constante reemplazamientos para los que son expulsados, un gran porcentaje de los eritrocitos del 90% mantienen un impacto fagocitosis por los macrófagos del bazo, así mismo en la vida intravascular los números

de hemoglobinas son considerables para el funcionamiento del cuerpo (Hernández Herasme, 2019).

Los leucocitos también conocidos en el mundo médico como glóbulos blancos los cuales mantienen dos clasificaciones por la presencia o la ausencia de los gránulos, por lo que estos mismo son denominados granulocitos siendo uno de los principales componentes de los neutrófilos, eosinófilos y basófilos; y aquellos que no contienen gránulos como son los monocitos y los linfocitos.

Por lo que se puede encontrar en una biometría hemática siendo el cuerpo el principal objetivo de los microorganismos esto altera el incremento de los neutrófilos, los trombocitos o las plaquetas limitados por membrana por los cuales mantienen una denominación megacariocitos que mantienen una ligación con las plaquetas activas de los diversos procesos fisiológicos (Hernández Herasme, 2019).

### **2.1.1 Leucocitos**

Los leucocitos también llamados glóbulos blancos son células encargadas de la respuesta inmunitaria, defensa del organismo y controlar los procesos inflamatorios. Estas células comprenden los granulocitos polimorfonucleares que están conformados por los neutrófilos, eosinófilos y basófilos; y los agranulocitos mononucleares como los monocitos y los linfocitos.

Funcionalmente los leucocitos circulantes, corresponden a dos sistemas inmunológicos interdependientes estos sistemas son: el sistema fagocítico y el sistema inmunocítico. En donde el sistema fagocítico comprende los granulocitos y el sistema monocito/macrófago, mientras que el sistema inmunocítico comprende los linfocitos circulantes T y B.

Según Miriam Zazo (2023) afirma y respalda la investigación con la siguiente aportación:

Estos también son conocidos como células encargadas de las defensas del cuerpo sea este animal o humano, cada una de las funciones se concentran el

combatir los microorganismos, por lo que en los hemogramas caninos se la realizan de manera grupal y después separado, por lo que formar parte de la composición ósea.

## **2.2. Hematopoyesis.**

### **2.1.2 Formación de las células sanguíneas**

Hematopoyesis se le denomina al proceso de la formación de las células sanguíneas en general, en donde dichas células, presentan una vida media muy corta, por esta razón su producción debe ser constante para que su número se mantenga en equilibrio en la sangre.

La principal encargada de la producción de estas células sanguíneas es la médula ósea, es decir que los eritrocitos, granulocitos, monocitos, linfocitos y trombocitos, crecen y se diferencian netamente dentro de la medula ósea, a excepción de los linfocitos que estos también se pueden multiplicar y diferenciar fuera, luego de su producción en la medula ósea ( Arauz et al., 2020).

### **2.1.3 Linfopoyesis**

Es el proceso mediante el cual los linfocitos son producidos gracias a una célula madre conocida como célula pluripotencial la cual se encuentra en la medula ósea, y quien dará lugar a los linfocitos tanto a los linfocitos T como a los linfocitos B. En cuanto a los linfocitos T, su proceso de formación inicial se lo conoce como protimocito, en donde este sale desde la médula ósea y realiza su proceso de diferenciación y maduración en el timo; mientras que los linfocitos B, pueden madurar tanto en la médula ósea como también en los órganos linfoides como pueden ser las Placas de Peyer ( Arauz et al., 2020).

Tanto los linfocitos T como los B, como nos menciona (Blackwood, 2015), son estimulados cuando existe la presencia de presentadores de antígenos específicos, como en el caso de las células T tenemos los siguientes:

- Células T de helper (th CD4+) que se encarga de la inmunidad humoral y la mediada por células, estas son de vital importancia interviniendo en la activación de los linfocitos B, en donde estos experimentan una transformación a linfoblastos y luego a células plasmáticas, produciendo inmunoglobulinas específicas para el antígeno.
- Células T reguladoras o Treg, CD25+, son células pertenecientes a las CD4+; son células T inmunosupresoras que mantiene la auto tolerancia y controlan el funcionamiento inmunitario.
- Y por último las células T citotóxicas o células CD8+, y las células natural killer (NK) son las encargadas de que exista la eliminación celular.

### **2.3. Sistema inmunitario**

Es el conjunto de procesos, así como estructuras biológicas que se encuentran en el interior de los organismos para preservar la homeostasis o el equilibrio interno, por las agresiones externas como las físicas, químicas, o de la naturaleza biológica. Se los denomina antígeno a estos agresores.

Esta constituido de la siguiente forma el sistema inmune:

#### **2.1.4 Los órganos linfoides:**

*Primarios o centrales:* constituidos por la médula ósea y el timo, lugar donde se realiza la diferenciación de los linfocitos mediante la célula madre pluripotencial hasta los vírgenes linfocitos maduros.

*Secundarios o periféricos:* son el bazo, el MALT y los ganglios linfáticos, es donde ocurre la respuesta inmune.

*Terciarios:* frente a una patología crónica debido a la inflamación o padecimientos autoinmunes donde hay estimulación antigénica continua se presentan los acúmulos de linfocitos.

#### **2.1.5 Células del sistema inmunológico**

Las células que forman el sistema inmunológico son:

- Mastocitos
- Basófilos
- Eosinófilos
- LNK
- Linfocitos T y B.
- Fagocitos (Cadavid, 2020)

### **2.1.6 Moléculas que conforman el sistema inmune**

Las moléculas por las que está compuesto el sistema inmune son: citocinas las cuales son generadas por los Linfocitos T, las inmunoglobulinas que son producidas por Linfocitos B y los factores del sistema complemento.

El sistema inmunológico es el que defiende a los seres vivos, el cual actúa de diferentes formas y está presente antes y después de que el organismo se exponga a los microorganismos infecciosos o tal vez moléculas extrañas. Al momento que un antígeno ingresa al individuo, se desata varios mecanismos por el sistema inmune para destruirlo, el cual está formado por dos tipos de reacciones inmunológicas:

- Inmunidad adaptativa, específica o adquirida
- Inmunidad innata natural, no adaptativa o inespecífica (Delves, 2021)

## **2.4. Inmunidad Innata**

Se denomina como la primera fila de defensa al sistema inmune innato de un ser vivo, el cual actúa para eliminar al antígeno y está presente en todos los animales desde los invertebrados.

### **2.1.7 Características de la inmunidad innata**

El sistema inmune posee las características de inicio rápido, no tiene memoria, no tiene especificidad ya que siempre reacciona de la misma manera independientemente del origen del antígeno, las barreras físicas además contienen una baja diversidad de

receptores debido a que estos son codificados en la línea de los óvulos y espermatozoides.

Posee mecanismos que protege previamente a lo establecido y que actúan de forma eficaz, así como se antecede a la inmunidad adaptiva referente a la respuesta defensiva.

Ingiere los elementos extraños al sistema de defensa para mantener la homeostasis.

### **2.1.8 Fagocitos**

Los encargados de absorber los antígenos son los fagocitos, los engloba a través de proyecciones corporales de la célula pseudópodos después toma el antígeno y lo traslada a la vesícula fagosoma y el lisosoma para formar la fagolisosoma, para luego destruirlo por las enzimas digestivas del lisosoma o mediante los radicales libres de oxígeno (Doménech, 2020).

## **2.5. Inmunidad adquirida o sistema inmune adaptativo**

Se produce en los animales vertebrados, a la exposición repetida de algún antígeno este se defiende con mucha efectividad y los linfocitos son sus principales elementos. Se expresa mediante la inmunidad humoral y el celular.

### **2.1.9 Características del sistema inmune adaptivo**

El sistema inmune adaptivo tiene un proceso lento entre 7 a 10 días, tiempo en el cual los linfocitos reconocen y atacan al ente extraño ya que depende del antígeno para su respuesta de forma específica. Tiene memoria y una diversidad amplia de receptores ya que se reproduce mediante la recombinación somática de las barreras físicas que están ausentes y a la vez reacciona a lo propio.

### **2.1.10 Células del sistema inmune adaptativo**

Para destruir el antígeno el sistema inmune actúa mediante las células son los linfocitos T y B (Doménech, 2020).

## **2.6. Sistema inmunitario de los animales unicelulares**

Los animales unicelulares tienen una sola defensa inmunitaria que se basa en la membrana celular, la cual está compuesta por fosfolípidos donde la capa está atravesada por unas alineaciones de proteína globular donde la función es intercambiar nutrientes con el exterior.

Los cuales están formados por un mecanismo que forma una barrera con su membrana celular, además posee un mecanismo que neutraliza químicamente la movilización de las reservas de calcio y un mecanismo que defiende la síntesis de las sustancias tóxicas tal como la melanina para los microorganismos.

### **2.7. Sistema inmunitario de los animales pluricelulares invertebrados**

Los animales pluricelulares son los invertebrados aquellos que carecen de vértebra y constituyen el subfilo además son los más numerosos en el reino animal.

Las barreras fisicoquímicas de los invertebrados son el exoesqueleto de la especie de los artrópodos y las gelatinosas secreciones de las mucosas de los anélidos además de los moluscos.

La respuesta celular de los animales invertebrados es la fagocitosis que se centra en los celomocitos o hemocitos, otro modelo es la encapsulación de patógenos cuando se forma la envoltura multicelular de los celomocitos. La citotoxicidad que se deriva del lisado de la transformación de la célula que se da por los celomocitos o hemocitos, además de la formación de nódulos tal como la evolución de la encapsulación.

### **2.8. Sistema inmunitario de los animales pluricelulares vertebrados**

Comprende a todos los animales que poseen vértebra, sus barreras fisicoquímicas están compuestas por el epitelio interno de los sistemas tanto respiratorio como digestivo. Los cuales están formados por células que generan secreciones para defenderse como la saliva, sudor, moco, jugo gástrico.

Su respuesta celular está determinada por la actividad específica de las células, tienen una capacidad fagocítica aumentando los macrófagos, los basófilos, mastocitos, células dendríticas y células NK (Valls, 2018).

### **2.9. El sistema inmunocítico**

Según el autor Alan H. Rebar DVM

Se puede mencionar que dentro del sistema inmunológico este se encuentra compuesto de diferentes linfocitos como los linfocitos circulantes y los que se encuentran en los órganos linfoides en la médula ósea además de los secundarios ubicados en los nódulos, placas y tejidos, los cuales responden a los sistemas antígenos manteniendo una función de producir anticuerpos, durante estos procesos las células se clasifican en: Linfocitos células T que trabajan para liberar sustancias biológicamente activas. Linfocitos células B los anticuerpos del sistema inmune ambos varían en subgrupos.

## **2.10. Linfocitos**

Como nos menciona (Tizard, 2003) acerca de que:

Los linfocitos son células encargadas de reconocer antígenos extraños y de montar inmunorreacciones. Puesto a que estas pueden ser de muchos tipos (p. ej., respuestas de anticuerpos, de memoria y celulares), es razonable inferir que también existen muchos tipos de linfocitos; de hecho así es. Hay un gran número de diferentes poblaciones y subpoblaciones de estas células, cada una con distintas características y funciones (pág. 90).

## **2.11. Hemograma**

El hemograma de acuerdo con el autor Germán Campuzano (2017) escritor principal de la revista científica Clínica Moderna menciona que:

Dentro del mundo clínico o de la salud es conocido como un cuadro hemático o en palabras simples en un recuento de las células sanguíneas del cuerpo, por lo que son una de las pruebas de laboratorios más frecuentadas, desde la precepción tecnológica están compuestas de manera en específico por parámetros determinados que incumben al hemograma tipo I, tipo II, tipo III, tipo IV, tipo V, tipo VI. (Pag,13).

También se puede entender en los hemogramas completos se analizan los estados de salud para una revisión global midiendo los glóbulos rojos, glóbulos blancos, hemoglobina, hematocritos, plaquetas.



La razón de aplicar un hemograma es de controlar el estado general de la salud y poder encontrar alguna anomalía dentro del cuerpo sea este animal o humano, ya que la disminución de cualquiera de ellos puede ocasionar cansancio, infección, hemorragias por lo que se debe de controlar de manera apresurada (Sanitas, 2022).

### **2.1.11 Hemogramas en perros**

Dentro de los exámenes principales para determinar el estado de salud de los animales este es el principal y el mas sencillo para aportar un listado de informado relevante para determinar el estado físico y anamnesis por lo que se otorgar un diagnóstico (Zazo, 2021).

Por lo que en la revista de cuidado animal escrito por la autora María Alejandra López (2020) aporta en que:

Estos exámenes no tienen que faltar para el control de la vida de las mascotas, ya que en las revisiones puede salvar la vida de los mismos, analizando, la cantidad de las diferentes plaquetas ya que pueden arrojar resultados de hemoglobinas en la sangre evitando una anemia severa.

### **2.1.12 Interpretación del Hemograma**

La muestra de sangre de la mascota para interpretar los resultados de las células rojas, blancas y plaquetas por lo que general estas pueden influir en:

Recuento de glóbulos blancos: Estas mantienen una función de proteger el cuerpo contra diferentes infecciones por lo que mantienen destruir bacterias, virus u organismo que puedan causar algún tipo de infección, por lo que glóbulos rojos mantienen un tamaño diferencial pero menor que los blancos, por eso su control es indispensable (Cigna Healthcare, 2021). El volumen de la sangre en los perros estan entre 36-54 por lo que se mide en diferentes porcentajes.

Recuento de los glóbulos rojos: Estos estan encargados de enviar oxígenos a los pulmones a todo el cuerpo, los cuales mantienen el transpote de dióxido de carbono en los casos que estos mantengan un conteo demasiado alto pueden padecer una enfermedad denominada policitemia, en los cuadros de riesgos de disminución o

aumento de los vasos siempre estará relacionado al tránsito del oxígeno. (MedlinePlus, 2022).

Hematocito: En sus proporciones puede medir los espacios que pueden ocupar los glóbulos rojos por lo que un ejemplo claro es que de 40 mantiene un significado del 40% del volumen de la sangre por lo que los valores determinados de los hematocritos y hemoglobina son dos pruebas principales para determinar la anemia. (Mayo Clinic, 2021).

Hemoglobina: Estos también conocidos como Hgb que mantienen un color rojizo por lo que mide la cantidad de hemoglobinas presentes en la sangre por lo que puede medir la capacidad de la sangre en el transporte (Medlineplus, 2021).

De acuerdo a los conceptos se puede interpretar que la vida de los canes los eritrocitos en las mascotas sanas son alrededor de 100 días a 80 en gotas por lo que cada una de estas son según la especie por lo que cuando se ve alterada de lo denomina policitemia o eritrosis en los casos de aumentos extremos puede provocar anemia.

De acuerdo con la página Auxiclivet formación veterinaria (2020), se puede determinar que:

La policitemia, es cuando el número de las plaquetas totales, glóbulos rojos y hematocrito por lo que se caracteriza por el alto contenido de los glóbulos rojos en la medula, por lo que se puede diagnosticar cuando las causas de policitemia y demuestran que los valores pueden aumentar (Clinica veterinaria , 2019).

### **2.1.13 Leucemia canina**

Según el reporte otorgado por la revista Canes realizo una investigación sobre enfermedades letales para los canes donde afirmo que:

Esta es consecuencia de un tipo de vida descuidada y sin un control adecuado veterinario, ya que estos afectan de manera directa a los glóbulos blancos o leucocitos presenten en la sangre, estos pueden aparecer por alguna clase de mal genético o en algunos casos puede originarse por un mal funcionamiento o mutación de la medula de los huesos, dentro de los diferentes exámenes que se

aplican refleja alrededor de un aproximado de 10% de los diferentes casos de neoplasias hemo-linfáticas (Castro L. , 2022, pág. 3).

#### **2.1.14 Comportamiento de la población de leucocitos**

El comportamiento de la población leucocito va a depender del cuerpo de can, por lo que dentro de la disminución y aumento de estos puede resaltar dos tipos de orígenes la una se trata de la línea celular en esta se trata de una leucemia linfoblástica (Castro L. , 2022), esta se encuentra en una de las más comunes en un gran porcentaje se puede diagnosticar que es por pa producción de linfocitos neoplásico de la medula ósea.

En los reportes establecidos existen circunstancias es principalmente Linfoma de la sangre, en las cuales se observa en leucemia linfocítica Crónica (LLC) y Leucemia Linfocítica Aguda (LLA), en los niveles de menos frecuentes se puede ubicar lo que son la Leucemia Mieloide Agua y Leucemia Mieloide Crónica.

#### **2.1.15 Leucemia Linfocítica Crónica**

Cuando se realiza un estudio a profundidad de las leucemias comunes en la cual se pueden determinar en las enfermedades de las mascotas, la LLC es una de las más letales ya que es considerada como progresiva, por lo que su morfología es idéntica a los linfocitos normales, el rango de edad por lo general que aparece en los cuerpos de los canes es en un aproximado de 10 a 12 años considerando siempre el cuidado y tratamiento previo (Chemovet, 2022).

Las presentaciones clínicas de los diferentes síntomas por lo general en los casos más son Asintomáticos, Apatía, Anorexia, Enflaquecimiento, Linfadenomegalia generalizadas leves, hepato reflejando los valores de menor de 30.000, entre 30.000 y 60.000 en adelante. Pero la interpretación general de cada uno de los resultados puede variar por lo que una linfocitosis mayor de 60.000 mantiene dificultad que no sea leucemia por lo que dependerá del rango de exámenes aplicados (Chemovet, 2022).

#### **Diagnósticos diferenciales principales**

Los indicadores sería de la citometría de los flujos por lo que los indicadores que deben contener celular los cuales pueden mantener una variabilidad, por lo que lo

principales indicadores de los marcadores de la prueba son CD34, Medula ósea CD34 esto refleja una leucemia aguda, dentro de los estudios complementarios significativos es PCR, en la cual está basada en el ADN en el cual determina la población de los linfocitos anormales es monoclonal, por lo que son proteínas del sistema inmunitario, estos anticuerpos son producidos naturalmente protegiendo al cuerpo de enfermedades (Animals Health, 2021).

Por lo consiguiente el PARR es valioso para poder analizar los linfocitos permitiendo la detección de clonalidad, en los síndromes linfoproliferativos permite aclarar en los casos que exista proliferación o filtración de linfocitos los cuales están categorizados por maligno o no malignos, por lo que cada región del ADN mantiene longitud y secuencia de aplicar una reacción en cadena de polimerasa (PCR), PARR, CDR3 entre otros. (Citoátveterinaria, 2021). Brindando una importancia a aplicación de una prueba pronosticando la progresión de la enfermedad y determinar los diferentes tratamientos que se pueden aplicar.

### **2.1.16 Leucemia Linfoblástica Aguda**

La neoplasia linfóide conocido como un conjunto de cánceres del linaje de los linfocitos, los cuales son importantes en las células del sistema inmunológico que se encargada de resguardar de infecciones, afectando a los canes en cierto rango de edad, manteniendo un efecto en la medula ósea que es común reemplazarlos en redundancia de linfoblastos, estas células que se consideran malignas pueden denotar una diferencia entre LLA del linfoma, indicando que dentro de las diferentes observaciones que se encuentran en análisis la medula puede estar presente en un porcentaje aproximado de los tres cuartos partes de la población canina. (Chemovet, 2022).

El desarrollo de los diferentes síntomas son debilidad , letargo, vómitos constantes, abundante diarrea por la producción de linfoblastos por lo que la producción de las diferentes líneas de las células producidas en la medula ósea tienen consecuencias en el cuerpo provocando anemia, la formación de citopenias secundarias a mieloptosis de la medula siendo una de las más complicadas por los altos riesgos para quien lo padece, por lo que saberlos distinguir de la LLA y LLC puede cambiar las

circunstancia de la mascota por lo que buscar la cifra de expresión de CD34 y aparece en los pronósticos es un pronóstico complicado.

La leucemia canina ayuda es un asesino silencioso por lo que el autor Antón Barón (2017).

El estudio de los perros que mantienen una alteración de los grupos de linfoides de CD-8 por lo que dentro de la duración de 131 días puede afectar a los mismo y su rango debe estar superior de 30.000, por lo que las leucemia de células B mantuvieron una medida de 129 días mantienen una comparación de las células pequeñas, tratar este tipo de enfermedad es difícil por lo que aplicar terapiáis es indispensables por eso los protocolos CHOP, sus respuestas son positivas con unas duración de 25 semanas para verificar cambios, el tiempo de duración de la leucemia linfoblástica aguda es de 2 meses, la crónica hasta 2 años o más según el tratamiento que lleve el paciente.

A medida que la leucemia avanza también puede venir una reacción en cadena por lo que las otras células sanguíneas se ven afectadas tornando cuadros peligrosos por lo que al menos el 10% de la neoplasias hematopoyéticas transformándose en aguda o crónica.

## **2.12. Hemoterapia**

La hemoterapia es una parte de la medicina que se encarga de recolectar la sangre para luego procesarla para su posterior análisis, después transfundirla a otro paciente para ayudar con varios tratamientos y mejorar la salud del paciente.

Este tratamiento permite reducir enfermedades cardiovasculares además de oxigenar la sangre y regular la presión arterial, etc. Además, fortalece el sistema inmunológico, lo que permite que los pacientes se recuperen rápidamente de padecimientos o infecciones (Formación Alcalá, 2021).

## **2.13. Autohemoterapia**

La autohemoterapia dentro de la rama de la veterinaria es una técnica utilizada desde hace varios años que ayuda en la salud de los pacientes por medio de sus efectos adyuvantes terapéuticos (Valservet, 2021). Esta técnica utiliza la sangre de un paciente,

se la obtiene de una vena y luego se inyecta a nivel muscular como un tratamiento coadyuvante.

### 2.1.17 Vías de administración y tipos de Autohemoterapia

Las vías de administración son las siguientes:

- Autohemoterapia subcutánea
- Autohemoterapia intramuscular
- Autohemoterapia endovenosa
- Autohemoterapia transvaginal endocervical
- Autohemoterapia intratecal
- Autohemoterapia Intraocular

**Autohemoterapia subcutánea:** debajo de la piel de la vena se extrae la sangre, luego se mezcla con 0.9% de salino en relación 1:10 para ser diluida y a continuación refrigerada. Diariamente se aplica 1ml por vía S.C., dependerá de la cronicidad del padecimiento la duración de la terapia.

**Autohemoterapia intramuscular:** se aplica la sangre fresca sin mezclarla, alrededor de los 90 minutos dura la absorción hemática esto no duele y no es requerido manipular de forma prolongada. La sangre se prepara igual que el método subcutáneo y se enfría para su posterior aplicación.

**Autohemoterapia endovenosa:** este método se aplica para estimular el sistema inmune, pero tiene efectos secundarios como puede ser la hipertermia, así como el incremento del gasto cardiaco, etc. Es homólogo de acuerdo a la autotransfusión, en el cual solo cambia la cantidad que se debe infundir de sangre.

- *Autohemoterapia mayor:* esta técnica reside en la infusión de la sangre tratada de forma previa con ozono, utilizada para viabilizar la administración en el organismo del ozono con finalidad terapéuticas en enfermedades virales, inmunodeficiencia, entre otros.

La cantidad de sangre usada en este método cambia de 50 entre 100ml, al utilizar más de 20ml se debe tener precauciones, el periodo de aplicación varía de acuerdo al estado del paciente, la edad además de si posee laguna co-morbilidad. Se pueden observar cambios dentro de la quinta semana, la mejoría es proporcional depende del número de sesiones.

- *Autohemoterapia menor:* es parecida a la autohemoterapia mayor con relación al ozono además de parecida a la autohemoterapia clásica por la forma de administración. En esta técnica la cantidad de sangre es menor de 2 a 4 ml, antes se debe tratar con ozono y luego aplicarla al paciente mediante vía intramuscular.
- *Ozonoterapia y Autohemoterapia:* la ozonoterapia tiene varios efectos terapéuticos hasta el cáncer, donde reduce el pH intracelular de las células cancerígenas. Trabajan con un sistema dextrógiro además de un cambio de pH de forma interna por encima de lo normalmente establecido.

Utilizar ozono con fin terapéutico necesita la utilización de la autohemoterapia para que transporte las sustancias, por lo cual si se usan de forma separadas se neutralizaran sea el ozono o la sangre ya que tienen individualmente ambas tienen efectos beneficiosos.

**Autohemoterapia transvaginal endocervical:** es un procedimiento que es utilizado en la ginecología para tratar cuando se rompe de manera prematura la membrana con feto a pretérmino. Creando un tapón que detenga el derrame del líquido amniótico además de evitar alguna complicación materno-fetal. Ofreciendo resultados excelentes al utilizarlo con tratamientos farmacéuticos tales como las terapias, antibióticos, tocolíticos e inhibidores.

**Autohemoterapia intratecal:** es la infusión de la sangre al líquido cefalorraquídeo o también al espacio subaracnoideo, el método utiliza 20ml de sangre de la vena del paciente para luego ser infundida intratecal mente para el alivio de la cefalea post-punción.

**Autohemoterapia intraocular:** es usado en el ojo, pero es poco frecuente su utilización y tiene eficiencias en las patologías de la cara en la parte externa del ojo, en el polo anterior además de varias patologías conjuntivas (Hernández Herasme, 2019).

## **Beneficios de autohemoterapia**

Su beneficio se debe a la presencia de antígenos en la sangre, los cuales producen anticuerpos al momento de introducir la sangre en el cuerpo. Con el fin de aumentar la capacidad del sistema inmunitario al responder para combatir las enfermedades, este tratamiento es efectivo para curar varias enfermedades hasta las autoinmunes.

Normalmente la cantidad de macrófagos de acuerdo a las células sanguíneas es del 5% en la sangre, pero al desarrollar este tratamiento puede alcanzar hasta el 22% en cinco días. Luego del quinto día al séptimo este empieza a disminuir ya que la sangre empieza a desaparecer del musculo llegando nuevamente al 5%, por lo que el tratamiento se debe repetir de forma continua cada siete días (Rodríguez, 2020).

Según como nos menciona (Ribeiro de CASTRO y otros, 2022) “La autohemoterapia (AHT) se ha aplicado a animales, incluidos los puntos de acupuntura, con el objetivo de producir efectos inmunoestimulantes”.

## **Métodos en autohemoterapia**

De acuerdo con Rodríguez (2020), los métodos aplicados son los siguientes:

En los gatos o perros de razas pequeñas hasta 10kg de peso, se debe tomar de 2 a 5cc de sangre debe ser sin anticoagulante y administrarse de forma rápida por medio de vía intramuscular de forma continua cada siete días por el lapso de seis semanas.

En perros de razas de 10 a 20 kg se debe administrar de 5 a 10cc por vía intramuscular sin anticoagulante durante cinco a siete días por un periodo de seis semanas.

En perros de razas mayores de 20kg se debe administrar la cantidad de 10 a 15cc por vía intramuscular de sangre entera, sin anticoagulante por un lapso de cinco a siete días durante seis semanas.



La cantidad de sangre entera que se debe utilizar está relacionada por la cronicidad de la patología de eso depende el rango mayor o menor, es decir para las enfermedades crónicas se utiliza una cantidad menor y en las enfermedades agudas y subagudas el rango mayor.

### **Criterios y consideraciones de la autohemoterapia en animales pequeños**

- La autohemoterapia permite disminuir los riesgos en los pacientes que son tratados por técnicas de transfusión o también conocidas como hemoconcentración que son derivado de la sangre heteróloga. Teniendo como poca probabilidad de transmitir alguna enfermedad de alto nivel morbilidad y mortalidad mediante esta vía.
- En pacientes con trombocitopenia o anemia no se detectaron reacciones locales o generales perjudiciales que se deriven con las aplicaciones de la técnica autohemoterapia. Sino se ha tenido que la medula ósea es buena y ayuda a potencia la utilización de herramientas terapéuticas tales como el ácido fólico, vitamina B12, hierro o también los esteroides anabólicos.
- No se han identificado riesgos por el aumento de la viscosidad de la sangre debido al tratamiento con autohemoterapia, por el contrario, este optimiza que la sangre se oxigene por medio de la vía de la hemoglobina.
- Las principales indicaciones de la terapia están enfocadas en la modulación, además de la regulación de los métodos inmunológicos en los tumores, enfermedades endocrinas, trasplantes, entre otras relacionadas con la medicina convencional alopática.
- Permite regular al sistema inmune relacionadas con el control, activación y memoria de reconocer el tejido frente a las agentes noxas (Osorio, 2019).

### **Ventajas de la autohemoterapia**

- Bajos costos en comparación de los recientes estimulantes inmunológicos que están en el mercado.
- La terapia puede ser efectuada en cualquier sitio sin necesidad de un hospital o equipos con alta tecnología.

- No hay que mezclar la sangre con ningún otro medicamento.
- Solo es necesario un profesional para la punción venosa y una persona que lo asista.
- Produce un gran estímulo en el sistema inmunológico.
- Ofrece nuevas técnicas terapéuticas económica para los dueños de los animales.
- El cuerpo es principal compañero para luchar contra las enfermedades y a su vez prevenirlas (Vásquez, 2019).

### **Autohemoterapia como adyuvante en el tratamiento del Tumor Venéreo**

#### **Transmisible canino**

El tumor venéreo transmisible es un cáncer de contagio altamente peligroso en caninos por medio del coito en la mayoría de las ocasiones, se realizó la terapia con la extracción de 10ml de sangre de la vena cefálica, luego se aplica de forma inmediata por medio intramuscular específicamente en la nalga del animal en el posterior izquierdo. Después de tres días se inicia colocándole una inyección de forma semanal de 0,05 mg/kg de sulfato de vincristina por medio de IV diluidos en 0,9% de 100 de NaCl.

Se obtuvo como resultados una disminución del tamaño de la protuberancia y después de tres aplicaciones ya no se observó la presencia de contusión en el pene del animal, lo cual se cree que hay respuesta favorable del sistema inmunitario del huésped que influye de forma favorable en la autohemoterapia (Castro A. A., 2019).

#### **Autohemoterapia con ozono en el tratamiento de la ehrlichiosis canina**

La ehrlichiosis monocítica en los perros es un padecimiento debido a la transmisión por las garrapatas y generada por la Ehrlichia que obliga al parásito intracelular, el tratamiento utilizado en un canino pequeño de dos años fue de diez aplicaciones por un periodo de dos semanas usando la autohemoterapia con ozono.

Se extrajo de la vena yugular 80ml de sangre en una bolsa que contenía 13ml de citrato de sodio, además de añadió el ozono en una proporción de 1:1, luego de la

ozonización, así como la homogenización invariable se introdujo nuevamente la sangre al animal por la misma vía de la vena yugular. Donde se concluyó que esta terapia fue eficaz para revertir los parámetros hematológicos además de la cura del padecimiento renal que poseía el animal (Garcia, 2018).

#### **2.1.18 Hemotransfusión**

Medio en el cual se administra sangre que es donada por medio de un tubo que es colocado en una vena del brazo, se lleva a cabo a nivel mundial. La Hemotransfusión en humanos es letal además de inocua en los seres de diferentes especies en ciertas condiciones como por ejemplo la transfusión de un cordero a una persona.

Al momento de realizar una transfusión sanguínea se debe analizar de forma detallada ya que el comportamiento de esta en las personas depende de varios elementos que deben ser estudiados (Mayo Clinic, 2021).

#### **2.1.19 Autohemotransfusión**

Es el procedimiento cuando es tomada sangre de un individuo para luego ser devuelta a la circulación en la sangría al momento o después de días o tal vez semanas es lo que se denomina como autohemotransfusión.

Es un medio de terapia para enfermedades infecciosas además de una vía terapéutica parecida a la de la transfusión de la sangre, solo con la diferencia que el donante es el mismo individuo para tratar (López E. I., 2020).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Características del área de estudio**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en Ecuador – Los Ríos – Babahoyo específicamente en el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo con coordenadas geográficas de 1°47'18.7"S de longitud Sur, 79°31'26.2"W de longitud Oeste, se

encuentra a una altitud de 8 m s. n. m., con una temperatura promedio de 33°C, con una humedad promedio de 86,1%.

### **3.2. Materiales**

Los materiales que se utilizaron en el presente trabajo experimental son los siguientes:

#### **3.2.1 Equipos de laboratorio**

Analizador hematológico Dymind.

Tubos EDTA

#### **3.2.2 Materiales para la aplicación de la autohemoterapia**

- Mandil
- Guantes de manejo
- Torniquete
- Jeringas de 5 ml y 3 ml.
- Tubos EDTA
- Torundas de algodón
- Alcohol
- Bozal

### **3.3. Métodos**

Se utilizará los métodos: Inductivo – Deductivo – Experimental.

**El método inductivo.** – Este método permite que se observan, estudien y comprendan características generales o compartidas reflejada en la totalidad de la realidad para formular una recomendación o ley científica de carácter general (Calduch Cervera, 2012).

Como menciona (Abreu, 2014): “El método inductivo plantea un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general. Se razona que la premisa inductiva es una reflexión enfocada en el fin” (págs. 200-201).

**El método deductivo.** - Según (Abreu, 2014): “El método deductivo permite determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas con anterioridad”.

(Calduch Cervera, 2012) Nos menciona que: “En cualquiera de los casos, es imposible el desarrollo de cualquier ciencia, tanto desde la perspectiva de la investigación como de la transmisión de sus conocimientos, sin el empleo conjunto y complementario de ambos métodos” (pág. 29).

**Método experimental.** – Según (Sanca Tinta, 2011) menciona que la investigación experimental se “basa en manipulación de la realidad o del estado natural del objeto. La tarea del investigador es manejar de manera deliberada la variable experimental y luego observar lo que ocurre en condiciones controladas”.

### **3.4. Factores de estudio**

Se estudiará los valores de la población de linfocitos en los caninos.

Variable dependiente: Valores de los linfocitos en sangre.

Variable independiente: Dosis de sangre reinyectada intramuscularmente.

### **3.5. Metodología de trabajo**

Se analizaron los valores de la población total de linfocitos de los perros, este análisis se realizará mediante un hemograma automatizado.

Esta técnica se realizó en 10 pacientes divididos en dos grupos A Y B:

El grupo A fue de 5 pacientes, a quienes se les extrajo sangre de la vena cefálica 6 ml, se introdujeron 5ml por vía intramuscular en la parte caudal del fémur y el 1ml restante se usó para realizar la biometría y conocer el estado inicial de los pacientes.

Luego pasadas las 24 horas después de la AHT se extrajo 1ml de sangre donde se realizó una nueva biometría donde se conocieron los valores linfocitarios; a los 5 días se extrajeron 5 ml de sangre los cuales fueron reinyectados intramuscularmente de forma inmediata, luego a las 24 horas se realizó la extracción de 1ml para la realización de una nueva biometría, este tratamiento se llevó a cabo durante 5 semanas.

En el grupo B que también fue de 5 pacientes, se les realizó el mismo procedimiento anteriormente descrito, pero con la diferencia que en estos pacientes solo se introdujeron 3 ml de sangre.

El total de individuos para este estudio fue de 10 perros, en donde se realizaron 6 mediciones a cada individuo, fueron un total de 60 pruebas del análisis del laboratorio.

### 3.6. Factores de Estudio

Las variables que se estudiaron fueron: la dosis de sangre reinyectada intramuscularmente (variable independiente) y la estimulación inmunológica (variable dependiente).

### 3.7. Descripción de los tratamientos

Se analizaron los siguientes tratamientos:

**Tabla 1:** Dosis de sangre para Autohemoterapia.

Tratamientos	Dosis en ml de sangre
T1	3 ml de sangre a inocular
T2	5 ml de sangre a inocular

Fuente: propia

Tratamientos:

(T1) Dosis de Autohemoterapia de 5 ml.

(T2) Dosis de Autohemoterapia de 3 ml.

### 3.8. Diseño experimental

Para el trabajo de investigación se utilizará el método experimental, utilizando el diseño completamente al Azar (DCA), se realizaron 2 tratamientos con sangre inoculada intramuscularmente, en donde cada tratamiento fue de 5 individuos para un total de 10 individuos.

Para la comparación de los tratamientos con las diferentes dosis, se utilizará la prueba de tukey al 5 % de probabilidad.

#### 3.8.1 Esquema de varianza

**Tabla 2:** Análisis de varianza ANOVA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	
Tratamiento	t - 1	1
Repeticiones	r-1	4
Error experimental	t (r - 1)	8
Total	t r - 1	9

Fuente: propia

#### 3.8.2 Modelo De Diseño

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

**Donde:**

$Y_{ij}$  = variable de respuesta de la ij-esima unidad experimental.

$\mu$  = Efecto de la media global.

$T_i$  = Efecto del i-esimo tratamiento.

$E_{ij}$  = efecto del error experimental asociado a la i-esima unidad experimental.

## IV. RESULTADOS

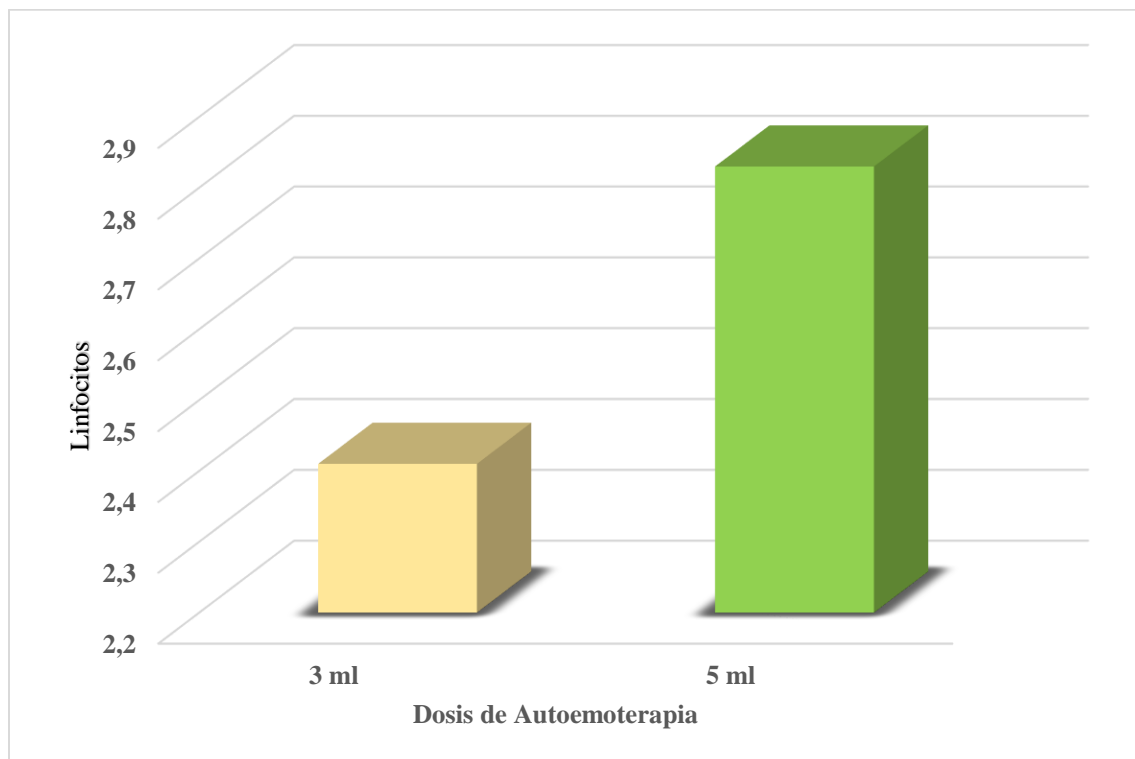
Después de haber realizado el trabajo experimental, se obtuvieron los siguientes resultados:

### Cantidad de Linfocitos en la semana 0.

Realizado el análisis de varianza para la semana 0, se encontró que no existió significancia estadística entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 43,00. (Ver anexo 1)

Según la prueba de Tukey al 5% no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, pero numéricamente el tratamiento con 5 ml fue el que obtuvo valores más altos con 2,83 linfocitos y el de menor valor fue 3 ml con 2,41 linfocitos. (ver tabla 3)

**Gráfico 1. Linfocitos en la semana 0**



Fuente: propia

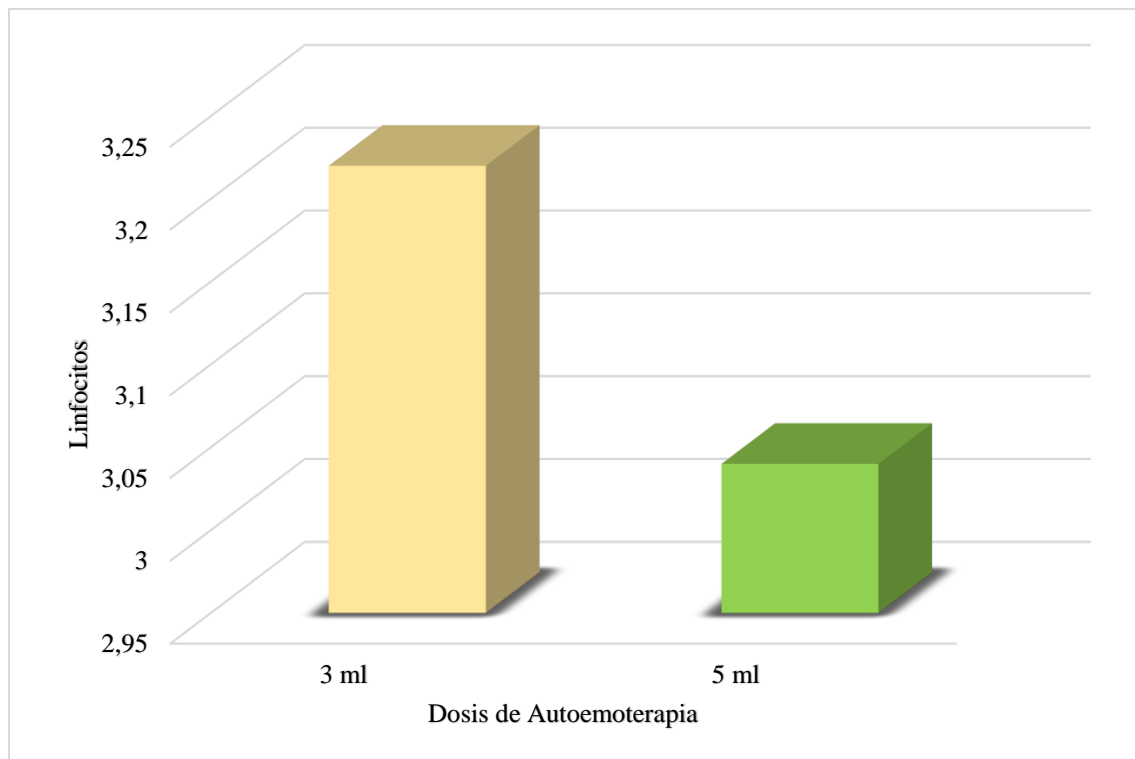
### Cantidad de Linfocitos en la semana 1.



Según el análisis de varianza para la semana 1, se encontró que no existió significancia estadística entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 38,89. (Ver anexo 2)

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, numéricamente el tratamiento con 3 ml fue el que obtuvo valores más altos con 3,22 linfocitos y el de menor valor fue 5 ml con 3,04 linfocitos. (Ver tabla 3)

**Gráfico 2. Linfocitos en la semana 1**



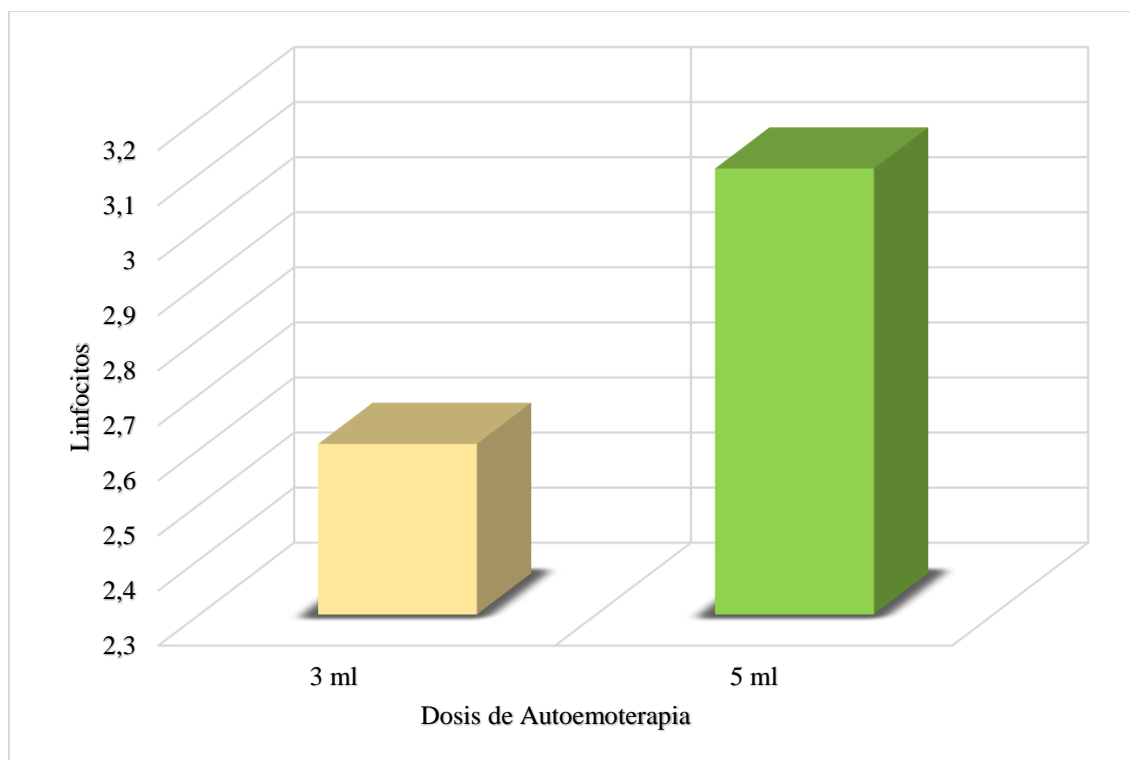
Fuente: propia

### **Cantidad de Linfocitos en la semana 2**

El análisis de varianza determinó que no existió diferencia significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación de 51,06. (Ver anexo 3)

La prueba de comparación de medias Tukey al 5% demostró no significancia estadística entre los tratamientos, siendo el tratamiento con 5 ml que obtuvo mayor cantidad de linfocitos con 3,11, el que obtuvo menor valor fue 3 ml con 2,61 linfocitos. (ver tabla 3)

**Gráfico 3. Linfocitos en la semana 2**



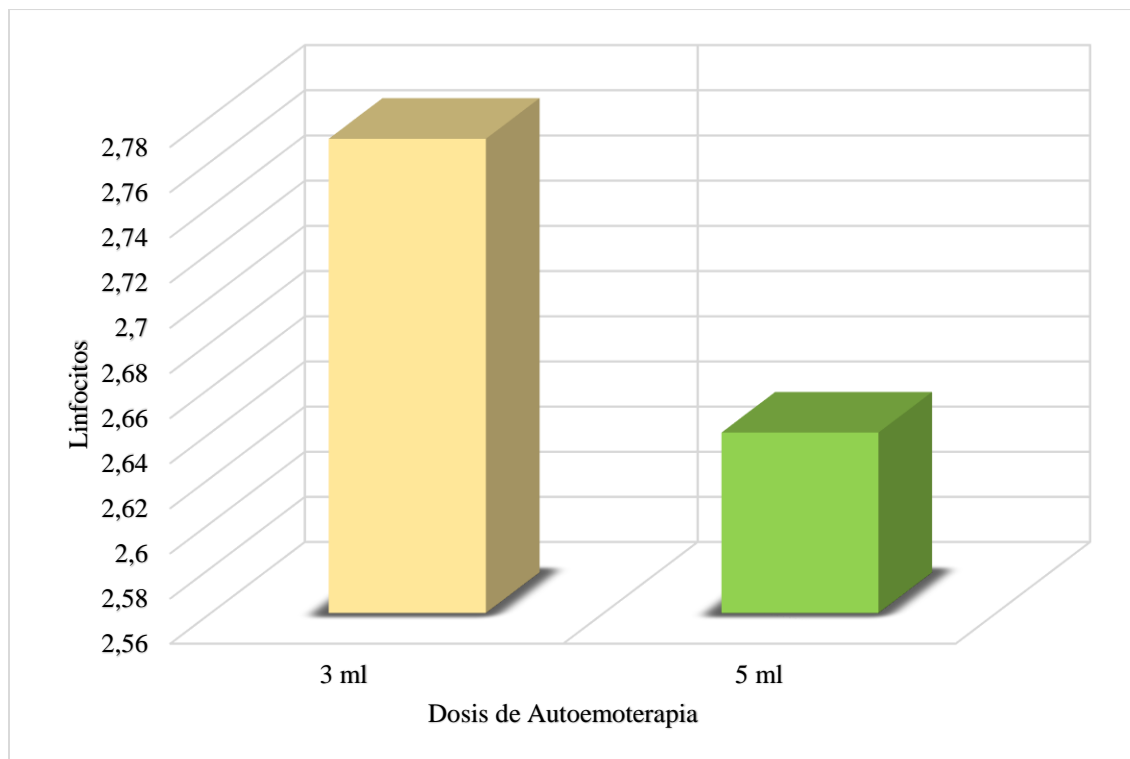
Fuente: propia

### **Cantidad de Linfocitos en la semana 3.**

Efectuado el análisis de varianza se pudo encontrar que no existió significancia estadística entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 41,90. (Ver anexo 4)

Según la prueba de Tukey al 5%, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, pero numéricamente el tratamiento con 3 ml fue el que obtuvo valores más altos con 2,77 linfocitos y el de menor valor fue 5 ml con 2,64 linfocitos. (ver tabla 3)

**Gráfico 4. Linfocitos en la semana 3**



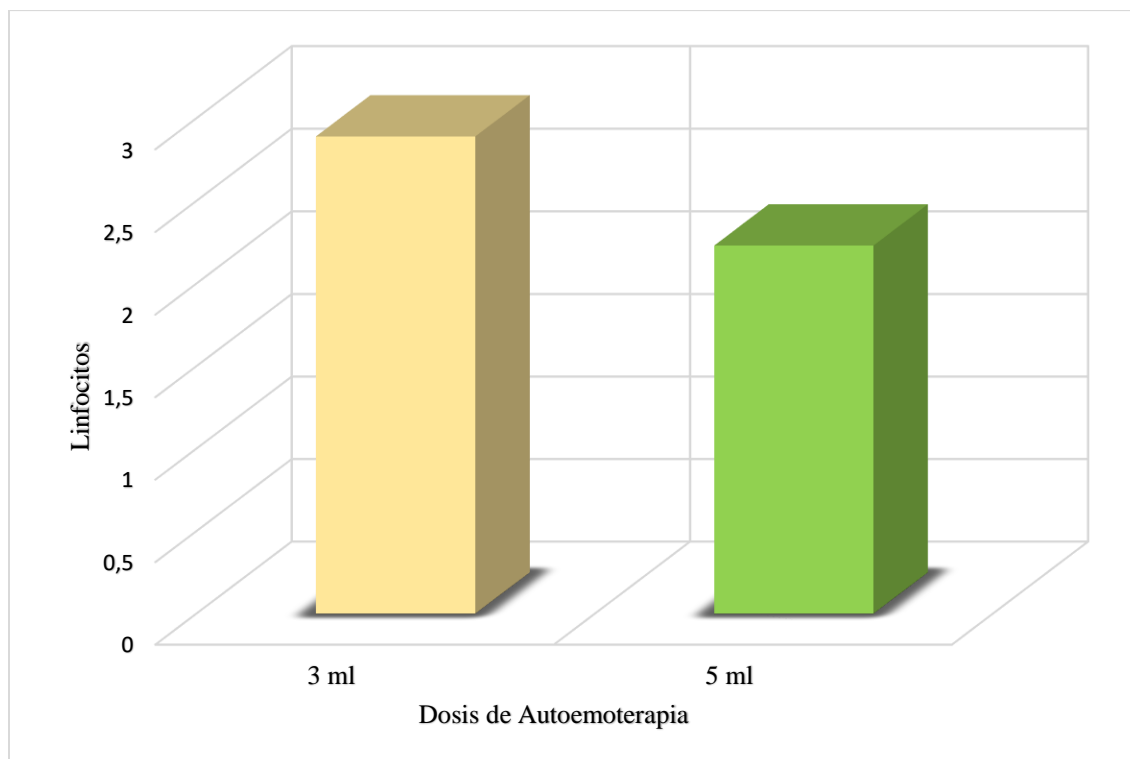
Fuente: propia

#### **Cantidad de Linfocitos en la semana 4.**

Según el análisis de varianza, se encontró que no existió significancia estadística entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 44,99. (Ver anexo 5)

La prueba de comparación de medias Tukey al 5% demostró no significancia estadística entre los tratamientos, siendo el tratamiento con 3 ml que obtuvo mayor cantidad de linfocitos con 2,89, el que obtuvo menor valor fue la dosis de 5 ml con 2,23 linfocitos. (ver tabla 3)

**Gráfico 5. Linfocitos en la semana 4**



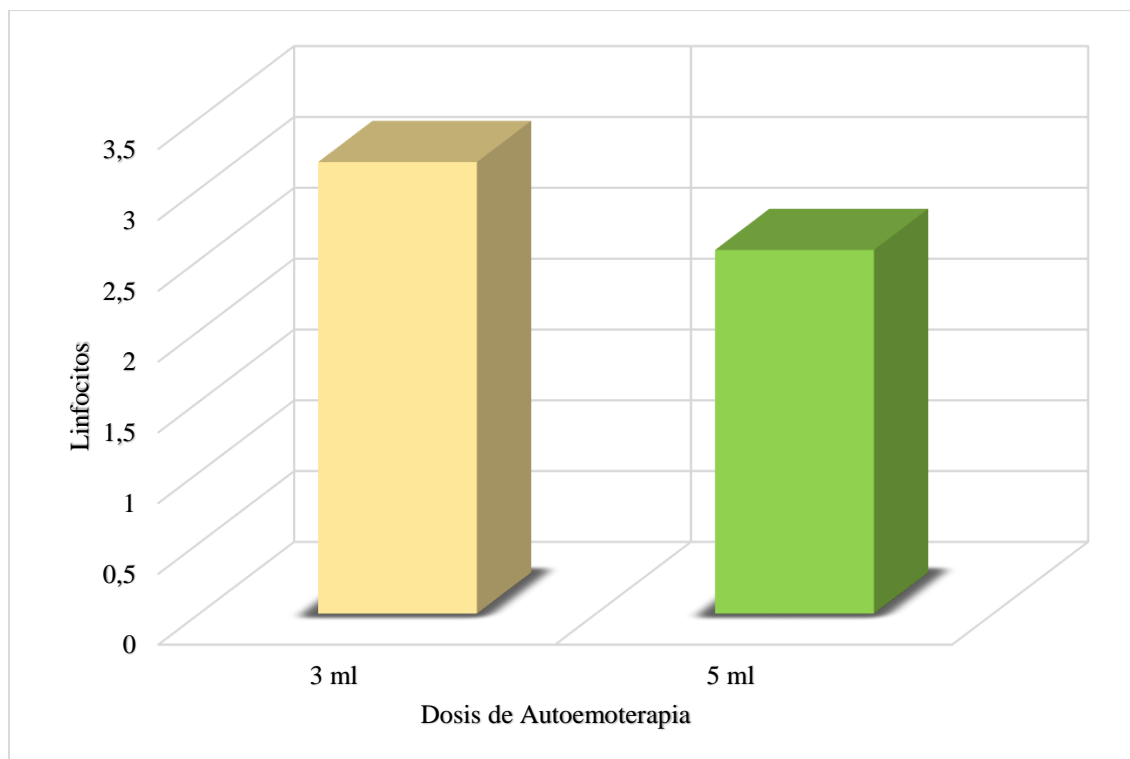
Fuente: propia

#### **Cantidad de Linfocitos en la semana 5.**

Realizado el análisis de varianza para última semana en estudio, se encontró que no existió significancia estadística entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 35,73. (Ver anexo 6)

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, numéricamente el tratamiento con 3 ml fue el que obtuvo valores más altos con 3,19 linfocitos y el de menor valor fue 5 ml con 2,57 linfocitos. (ver tabla 3)

**Gráfico 6. Linfocitos en la semana 5**



Fuente: propia

**Tabla 3:** Cantidad total de linfocitos, según las dosis de AHT por semanas.

<b>LINFOCITOS</b>						
<b>Tratamiento</b>	<b>Semana 0</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>	<b>Semana 5</b>
<b>5 ml</b>	2,83	3,04	3,11	2,64	2,23	2,57
<b>3 ml</b>	2,41	3,22	2,61	2,77	2,89	3,19
<b>CV (%)</b>	43,00	38,89	51,06	41,90	44,99	35,73
<b>Significancia</b>	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Fuente: propia

## V. DISCUSIÓN

Una vez obtenidos los resultados del estudio, se evidencio que existieron cambios, pero no fueron significativos debido a que en los resultados de la línea linfocitaria no excedieron su rango normal.

Luego del análisis estadístico se pudo determinar que el nivel máximo de linfocitos fue de 3.22  $\mu\text{l}/\text{dl}$  en sangre con el tratamiento de 3 ml de sangre reinyectada, y el nivel mínimo fue de 2.23  $\mu\text{l}/\text{dl}$  en sangre con el tratamiento de 5 ml de sangre reinyectada.

Según estudios realizados por (Benavides Castro y otros, 2017) y (Oliveira Drumond, 2009), utilizaron este tratamiento de AHT como neoadyuvante en casos de Tumor Venéreo Transmisible y si notaron que hubo regresión de dicho tumor, pero ellos mencionan que se deben realizar más investigaciones en esta área, al igual que (Quiroga Sánchez y otros, 2020) también realizaron este tipo de estudios, con esto se puede determinar que al implementar esta técnica si provoca cambios en el sistema de defensa y se puede aceptar la hipótesis alternativa.

## VI. CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos en este trabajo experimental se puede concluir que, la población linfocítica luego de los dos tratamientos de Autohemoterapia aplicados tienen mucha variación en cada paciente, pero no exceden en su rango normal, que según el laboratorio donde se realizaron los estudios hematológicos, el rango normal de linfocitos en sangre es de 1,00 a 4,80/ $\mu$ l/dl.

Se pudo determinar que después de haber pasado los 5 días de la AHT, no se observa que existan mayores cambios en los linfocitos.

Al analizar ambos tratamientos se pudo observar que en la dosis de 3 ml de AHT se obtuvieron mayor número de linfocitos, a diferencia de la dosis de 5 ml que no hubo mucho incremento.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Debido a la escasa información se recomienda realizar más estudios relacionados con este tema, en donde se evalúe la población linfocítica, debido que este es el sistema principal de defensa del organismo por lo cual es de gran importancia su estudio.

Para estudios posteriores se recomienda usar la dosis de 3 ml, debido a que fue esta la que causó más variación en el número de linfocitos.

También se recomienda realizar análisis de laboratorio a los tres días de haber realizado autohemoterapia, debido que a los cinco días no existen mayores cambios.



## VIII. RESUMEN

Se realizó un estudio cuyo propósito fue determinar el comportamiento de la población linfocítica en perros que han sido tratados con terapia alternativa o neoadyuvante como es la autohemoterapia, la cual es una técnica que consiste en la extracción de sangre venosa la misma que es reinyectada inmediatamente por vía intramuscular al mismo paciente a quien se le extrajo, a este estudio se le aplicó el diseño experimental completamente al azar (DCA) como análisis estadístico, en la cual participaron 10 perros, en donde a 5 de ellos se le realizó un tratamiento con autohemoterapia de 3 ml y a los otros 5 la cantidad de 5 ml. Para evaluar dichas muestras se utilizó un equipo automatizado como es el analizador hemático Dymind. Los resultados evidencian que si existen diferencias de acuerdo a las cantidades usadas dando como mejor opción el tratamiento de 3 ml con un total de linfocitos de 3.22  $\mu\text{l}/\text{dl}$  en sangre, por lo tanto se muestra que existe una estimulación del sistema inmune a dichos tratamientos, pero se deben realizar más estudios al respecto, mientras tanto se determina que los linfocitos no incrementan considerablemente en su número luego de realizar ambos tratamientos, es decir se mantienen dentro del rango.

**Palabras claves:** Autohemoterapia, sangre, perro, linfocitos, sistema inmune.

## IX. SUMMARY

A study was carried out whose purpose was to determine the behavior of the lymphocytic population in dogs that have been treated with alternative or neoadjuvant therapy such as autohemotherapy, which is a technique that consists in the extraction of venous blood, which is immediately reinjected by intramuscularly to the same patient from whom it was extracted, the completely randomized experimental design (DCA) was applied to this study as a statistical analysis, in which 10 dogs participated, where 5 of them underwent a treatment with autohemotherapy of 3 ml and to the other 5 the quantity of 5 ml. To evaluate these samples, automated equipment such as the Dymind hematic analyzer was used. The results show that there are differences according to the amounts used, giving the 3 ml treatment as the best option with a total of 3.22  $\mu\text{l}/\text{dl}$  lymphocytes in the blood, therefore it shows that there is a stimulation of the immune system to said treatments, but more studies should be carried out in this regard, meanwhile it is determined that the lymphocytes do not increase considerably in their number after carrying out both treatments, that is, they remain within the range.

**Keywords:** Autohemotherapy, blood, dog, lymphocytes, immune system.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arauz, M. S., Scodellaro, C. F., y Pintos, M. E. (2020). *Atlas de hematología veterinaria : técnicas e interpretación del hemograma en pequeños animales*. EDULP.
- Abreu, J. L. (2014). El Método de la Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204.
- Animals Health. (26 de 03 de 2021). *Diario Animal*.  
<https://www.animalshealth.es/empresas/librela-anticuerpos-monoclonales-eficacia-innovacion-osteoartritis-canina>
- Ansar Ahmed, S., y G Schurig, G. (2014). Antígenos e inmunidad innata. En B. G. Klein, *Fisiología Veterinaria* (pág. 569). Elsevier.
- Baron, A. P. (18 de 12 de 2017). *Columbia*.  
<https://www.columbia.edu/py/presencial/veterinaria/revista-cientifica/articulos-de-investigacion/898-leucemia-canina-un-enemigo-silencioso-que-deberiamos-conocer#:~:text=La%20Leucemia%20infectiva%20en%20perros%20se,de%20linfocitos%20inmaduros%20llam>
- Benavides Castro, A. A., Murcia Marroquin, E. H., Quevedo Ortiz, M. A., y Suaza Parra, D. M. (2017). Autohemoterapia como adyuvante en el tratamiento del Tumor Venéreo Transmisible (TVT) en canino: descripción de un caso clínico. *REDVET - Revista electrónica de Veterinaria*, 1-11.
- Blackwood, L. (2015). Alteraciones en los Leucocitos. En E. Villiers, y L. Blackwood, *Manual de Diagnóstico de Laboratorio en Pequeños Animales* (págs. 83-115). BSAVA, ISBN.
- Cadavid, L. F. (2020).  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/10543/21266#:~:text=El%20sistema%20inmune%20en%20animales,la%20innata%20y%20la%20adaptativa>.
- Calduch Cervera, R. (2012). Métodos y Técnicas de Investigación en Relaciones Internacionales - Curso de Doctorado.
- Castro, A. A. (2019). Autohemoterapia como adyuvante en el tratamiento del Tumor Venéreo Transmisible (TVT) en canino. *Revista electrónica de Veterinaria*.
- Castro, L. (22 de 09 de 2022). *Semana de Perros-Vida Canina*.  
<https://www.semana.com/4patas/perros/articulo/leucemia-canina-una-enfermedad-poco-comun-pero-letal/202240/>
- Chemovet. (05 de 09 de 2022). *Vet Market*.  
<https://vetmarketportal.com.ar/nota/2628/tratamiento-de-las-leucemias-en-perros-y-gatos/>

- Cigna Healthcare. (02 de 01 de 2021). *Cigna cuidados internos*. <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/pruebas-mdicas/hemograma-completo-hw4260>
- Citoátveterinaria. (02 de 05 de 2021). *Servicio Integral de Diagnostico Anatomopatologia*. <https://citopatveterinaria.com/servicios/pcr-genetica-molecular/#:~:text=PARR%3A%20Es%20una%20t%C3%A9cnica%20destinada,%C3%BAnicas%20en%20longitud%20y%20secuencia>.
- Clinica veterinaria . (05 de 01 de 2019). *Cat and Dog*. <https://auxclivet.com/interpretacion-del-analisis-de-laboratorio/>
- Coppo, o. A. (2020). <https://auxclivet.com/interpretacion-del-analisis-de-laboratorio/>
- Delves, P. J. (9 de 2021). <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/inmunolog%C3%ADa-y-trastornos-al%C3%A9rgicos/biolog%C3%ADa-del-sistema-inmunitario/componentes-moleculares-del-sistema-inmunitario>
- Doménech, A. (2020). EL SISTEMA INMUNE INNATO. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 25.
- Ferreira Leyte, D., Toledo Barbosa, P. F., y Botella Volnei. (2008). Autohemoterapia, intervención estatal y bioética. *Rev. Asoc. Medicina*, 183-8.
- Formación Alcalá. (15 de 04 de 2021). <https://www.formacionalcala.com/articulos/81/sabes-en-que-consiste-exactamente-la-hemoterapia#title-0>
- García, C. A. (2018). *EL USO DE LA AUTOHEMOTERAPIA CON OZONO COMO TRATAMIENTO DE LA EHRlichiosis CANINA*. Ciudad de La Habana, Cuba: Centro Nacional de Investigaciones Científicas.
- Hernández Herasme, V. F. (Febrero - Septiembre de 2019). EFECTO DE LA AUTOHEMOTERAPIA COMO ESTIMULANTE DEL SISTEMA MONOCÍTICO FAGOCITARIO EN CONEJOS (ORYCTOLAGUS CUNICULUS) SANOS Y ENFERMOS. Santo Domingo, D.N.
- López, E. I. (2020). Autotransfusión y terapia de componentes sanguíneos autólogos. *Revista Costarricense de Cardiología*.
- López, M. A. (13 de 11 de 2020). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/wuf/wuf-por-que-es-importante-realizarle-un-hemograma-a-tu-mascota-noticia/>
- Maya, G. C. (01 de 02 de 2017). *La clínica y el laboratorio*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2017/myl131-2b.pdf>
- Mayo Clinic. (11 de 9 de 2021). <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/blood-transfusion/about/pac->



- Valls, D. J. (19 de 10 de 2018). <https://www.veterinariadigital.com/articulos/inmunologia-veterinaria/>
- Valservet. (2021). <https://www.comercialvalservet.es/noticias/autohemoterapia-veterinaria-casos-clinicos-formacion/#:~:text=La%20autohemoterapia%20constituye%20una%20t%C3%A9cnica,efectos%20adyuvantes%20terap%C3%A9uticos%2C%20entre%20otros.>
- Vásquez, W. T. (2019). <https://www.mienfermeraperu.com/blog/4-razones-para-hacerte-auto-hemoterapia/#:~:text=La%20Auto%20hemoterapia%20hace%20un,tambi%C3%A9n%20trabaja%20en%20nuestra%20psiquis.>
- Zazo, M. (25 de 01 de 2021). *Clinica Animal*. <https://www.tiendanimal.es/articulos/hemograma-en-perros/#:~:text=El%20hemograma%20en%20perros%20es,la%20salud%20de%20tu%20mascota.>

## ANEXOS

**Anexo 1.** Análisis de varianza (ANOVA) variable: Cantidad de linfocitos en la semana 0.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Linfocitos	10	0,04	0,00	43,00	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,44	1	0,44	0,34	0,5734
Tratamiento	0,44	1	0,44	0,34	0,5734
Error	10,14	8	1,27		
Total	10,58	9			
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,64228					
Error: 1,2680 gl: 8					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
5 ml	2,83	5	0,50	A	
3 ml	2,41	5	0,50	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

**Anexo 2.** Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 1.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Linfocitos	10	0,01	0,00	38,89	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,07	1	0,07	0,05	0,8288
Tratamiento	0,07	1	0,07	0,05	0,8288
Error	11,86	8	1,48		
Total	11,93	9			
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,77540					
Error: 1,4819 gl: 8					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
3 ml	3,22	5	0,54	A	
5 ml	3,04	5	0,54	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

**Anexo 3.** Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 2.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Linfocitos	10	0,03	0,00	51,06	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,61	1	0,61	0,28	0,6087
Tratamiento	0,61	1	0,61	0,28	0,6087
Error	17,06	8	2,13		
Total	17,67	9			
<b>Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,12991</b>					
<b>Error: 2,1328 gl: 8</b>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
5 ml	3,11	5	0,65	A	
3 ml	2,61	5	0,65	A	
<b>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</b>					

**Anexo 4.** Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 3.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Linfocitos	10.00	4,1E-03	0,00	41,90	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,04	1	0,04	0,03	0,8607
Tratamiento	0,04	1	0,04	0,03	0,8607
Error	10,29	8	1,29		
Total	10,33	9			
<b>Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,65419</b>					
<b>Error: 1,2864 gl: 8</b>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
3 ml	2,77	5	0,51	A	
5 ml	2,64	5	0,51	A	
<b>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</b>					



**Anexo 5.** Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 4.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Linfocitos	10	0,09	0,00	44,99	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,10	1	1,10	0,83	0,3895
Tratamiento	1,10	1	1,10	0,83	0,3895
Error	10,59	8	1,32		
Total	11,68	9			
<b>Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,67785</b>					
<b>Error: 1,3235 gl: 8</b>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
3 ml	2,89	5	0,51	A	
5 ml	2,23	5	0,51	A	
<b>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</b>					

**Anexo 6.** Análisis de varianza de la variable: Cantidad de Linfocitos en la semana 5.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Linfocitos	10	0,10	0,00	35,73	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,95	1	0,95	0,89	0,3719
Tratamiento	0,95	1	0,95	0,89	0,3719
Error	8,48	8	1,06		
Total	9,43	9			
<b>Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,50177</b>					
<b>Error: 1,0603 gl: 8</b>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
3 ml	3,19	5	0,46	A	
5 ml	2,57	5	0,46	A	
<b>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</b>					



**Figura 1.** Asepsia en el lugar de la venopunción.



**Figura 2.** Extracción de 5 ml de sangre.



**Figura 3.** Sangre reinyectada por vía intramuscular.



**Figura 4.** Extracción de 3 ml de sangre.



**Figura 5.** Reinyección intramuscular.



**Figura 6.** Analizador Hematológico Dymind.



*Figura 7. Junto a mi tutor de tesis y a la Dra. encargada de titulación.*