



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO
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:

“Evaluación del hematocrito en bovinos de la ganadería FACIAG-UTB
tratados con auto hemoterapia en 2 dosis”

AUTORA

Evelyn Jamileth Torres Villamar

TUTOR

Mvz. Edison Vicente Ponce Cepeda MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivos.....	2
1.1.1	Objetivo general.....	2
1.1.2	Objetivos específicos.....	2
1.2	Hipótesis.....	2
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.1	Medicina transfusional.....	3
2.2	Generalidades de la auto hemoterapia.....	3
2.2.1	Origen de la auto hemoterapia.....	3
2.2.2	Definición de la autoheoterapia.....	4
2.2.3	Clasificación de la auto hemoterapia.....	4
2.2.3.1	Definición de la auto hemoterapia mayor.....	5
2.2.3.2	Definición de la auto hemoterapia menor.....	5
2.2.4	Vías de administración.....	5
2.2.4.1	Auto hemoterapia subcutánea.....	6
2.2.4.2	Auto hemoterapia intramuscular.....	6
2.2.4.3	Auto hemoterapia Endovenosa.....	6
2.2.4.4	Auto hemoterapia transvaginal endocervical.....	6
2.2.4.5	Auto hemoterapia intratecal.....	7
2.3	Hematología.....	7
2.4	Hematopoyesis.....	7
2.5	La sangre y sus componentes.....	9
2.5.1	Principales funciones de la sangre.....	9
2.5.2	Componentes sanguíneos.....	10
2.5.2.1	Plasma.....	11
2.5.2.2	Glóbulos blancos.....	11
2.5.2.3	Glóbulos Rojos.....	12
2.5.2.4	Plaquetas.....	13
2.6	Origen y características generales de los bovinos.....	13
2.7	Toma y envío de muestras.....	15

2.7.1	Materiales.....	15
2.7.2	Limpieza y desinfeccion	16
2.7.3	Contencion de los bovinos	16
2.7.4	Pincipales sitios de extraccion	17
2.7.4.1	Extracion de vena coccigea o caudal	17
2.7.4.2	Extraccion de vena yugular	18
2.7.5	Recolección de sangre con sistema de vacío	18
2.7.6	Recolección de sangre con jeringa y aguja.....	18
2.7.7	Desecho de materiales	19
2.7.8	Tubos para recoleccion de sangre	19
2.7.8.1	Tubos para suero	19
2.7.8.2	Tubos para plasma.....	19
2.7.8.3	Tubos para sangre total.....	20
2.7.9	Envio de muestras	20
2.8	Hemograma	21
2.8.1	Eritrograma	22
2.9	Hematocrito.....	23

III. MATERIALES Y METODOS..... 24

3.1	Ubicación y descripción del área experimental	24
3.2	Materiales	25
3.2.1	Materiales Genéticos	25
3.2.2	Materiales de campo.....	25
3.2.3	Materiales de laboratorio.....	26
3.3	Factores de estudio	26
3.4	Métodos	27
3.4.1	Metodología de campo.....	27
3.4.2	Metodología de laboratorio.....	28
3.5	Diseño experimental	28
3.5.1	Esquema de varianza	29
3.5.2	Modelo lineal aditivo.....	29
3.5.3	Descripción de los tratamientos	29
3.6	Manejo del ensayo.....	30
3.6.1	Manejo de animales para toma de sangre inyectable	30

3.6.2	Extracción de sangre	30
3.6.3	Inoculación de la sangre a los animales	31
3.6.4	Manejo y traslado de muestras	31
3.6.5	Estudio laboratorial (hemograma)	31
3.7	Datos evaluados	32
3.7.1	Valores del hematocrito al inicio de la investigación	32
3.7.2	Valores del hematocrito después de cada aplicación de auto hemoterapia.....	32
3.7.3	Evaluación general del hematocrito a partir de todos los datos obtenidos	33
IV.	RESULTADOS EXPERIMENTALES	34
V.	DISCUSIÓN.....	42
VI.	CONCLUSIONES.....	43
VII.	RECOMENDACIONES	44
VIII.	RESUMEN.....	45
IX.	SUMARY	46
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47
	ANEXOS.....	XVI

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema de varianza.....	29
Tabla 2. Descripción de los tratamientos.	30
Tabla 6. Valores de medias de la población del HCT luego de una semana de la AHT., de los semovientes de la FACIAG UTB 2023	35
Tabla 8. Valores de medias de la población del HCT luego de la segunda semana de la AHT, de los objetos de estudio de la FACIAG-UTB 2023.....	36
Tabla 10. Valores de medias de la serie del HCT luego de la tercera semana de la auto hemoterapia en las hembras bovinas de la FACIAG UTB 2023.....	37
Tabla 12. Valores de medias de la población de HCT luego de culminar el tratamiento con la AHT en los semovientes de la FACIAG UTB 2023.....	38

INDICE DE FIGURAS

ANEXO 1: RECONOCIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO

Figura 1. Visita al área de estudio de la Dra., Ketty Murillo. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 2. Visita al área de estudio del docente tutor Dr., Edison Ponce.... ¡Error! Marcador no definido.

Figura 3. Encargados del área de ganadería FACIAG, UTB. ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 2: SELECCIÓN DE LOS OBJETOS DE ESTUDIO

Figura 4. Evaluación de la población bovina para su elección. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 5. Testigo, con código 8243, T1. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 6. Objeto de estudio 1, con código 8157, T1. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 7. Objeto de estudio 2, con código 8230, T1. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 8. Objeto de estudio 3, con código 8248, T1. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 9. Objeto de estudio 4, con código 8209, T1. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 10. Objeto de estudio 5, con código 8203, T1. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 11. Testigo, con código 30, T2. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 12. Objeto de estudio 1, con código 8232, T2. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 13. Objetivo de estudio 2, con código 16, T2. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 14. Objeto de estudio 3, con código 8217, T2. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 15. Objeto de estudio 4, con código 8152, T2. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 16. Objeto de estudio 5, con código 38, T2. **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 3: EJECUCION DEL EXPERIMENTO EN CAMPO

Figura 17. Contención física de los animales, con ayuda de cuerdas. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 18. Limpieza del sitio de punción. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 19. Extracción de sangre yugular. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 20. Inoculación intramuscular. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 21. Traspaso de la muestra sanguínea hacia el tupo EDTA. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 22. Identificación del tubo de muestra. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 23. Envoltura de la muestra en el papel craft **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 24. Colocando la muestra en el cooler. **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 4: REALIZACION DE HEMOGRAMA EN EL LABORATORIO

Figura 25. Acomodar las muestras en el homogeneizador. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 26. Ingreso de datos al analizador. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 27. Puesta de muestra en el aspirador del analizador automático para su análisis. **¡Error! Marcador no definido.**

I. INTRODUCCIÓN

La auto hemoterapia fue creada por el Dr. Paul Revaut en el año de 1911 según menciona Alberto (1924), citado por Hernandez (2019). La autohemoterapia es un procedimiento o tratamiento, consiste en la extracción de sangre autóloga de una vena, para posteriormente inyectarla por vía intramuscular, además es un tratamiento económico, y sencillo de realizar, (Cortés et al., 2019).

Existen antecedentes de enfermedades que han sido tratadas a través de la auto hemoterapia. Entre las enfermedades que más se mencionan que afectan a los bañistas sobre todo jóvenes, se encuentra la papilomatosis, como lo menciona Torres "et al", (2017). Esta es una enfermedad causada por un virus desnudo perteneciente a la familia Papillomaviridae, según Bernard "et al", (2010). Principalmente caracterizada por la presencia de papilomas o verrugas

predominantes en la cabeza, cuello y torax, causa malestar en el animal el cual da como resultado problemas productivos y reproductivos en el ganado bovino como lo manifiesta Batista (2002), citado por Downs y Arcia (2008). Lo que desestabiliza la actividad económica del país.

El hematocrito es la cantidad de glóbulos rojos respecto al volumen general de la sangre, elevaciones y disminuciones en el mismo pueden deberse a distintas causas según Ambuludi (2013). Dependiendo del hemograma el hematocrito se puede realizar por método manual, el cual es escasamente utilizado en la actualidad, y también por cálculo. El hematocrito se manifiesta como un porcentaje o por una fracción decimal, siendo esta última la más recomendada, (Maya., 2007)

La principal razón por la que se realiza esta investigación, es la falta de información para demostrar las causas fisiológicas que generan su eficacia, por eso el propósito de esta investigación es evaluar el comportamiento del hematocrito específicamente, en 24 horas luego de la aplicación de las dosis, de 15 ml y 20 ml de sangre autóloga en el ganado bovino cada 7 días por 5 semanas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento del hematocrito en bovinos de la ganadería FACIAG UTB tratados con auto hemoterapia en 2 dosis.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Analizar los valores del hematocrito de la prueba cero de los sujetos de estudio.
- Identificar el efecto de la auto hemoterapia en el hematocrito de los bovinos, después de cada aplicación.
- Evaluación general del comportamiento del hematocrito de los datos obtenidos.

1.2 Hipótesis

Ha: Se modifica el comportamiento del hematocrito después del tratamiento con auto hemoterapia en bovinos.

Ho: No se modifica el comportamiento del hematocrito después del tratamiento con auto hemoterapia en bovinos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Medicina transfusional

La medicina transfusional es considerada una rama de la medicina, una especialidad médica, a la que le corresponde el estudio de las transfusiones sanguíneas, pero también sus procesos y los procedimientos, antes y después de su realización, pero también acarrea los aspectos legales que conlleva la misma.

La hemoterapia, como procedimiento médico, significa manejar el correcto uso de la sangre, sus elementos y sus derivados. La auto hemoterapia se realiza solo después de haber realizado los estudios, análisis y evaluaciones correspondientes de los casos o patologías a tratar, tomando en cuenta los beneficios y riesgos que conlleva la práctica (Paredes, 2020).

La transfusión sanguínea o la hemoterapia es una técnica que consiste en la extracción sanguínea de un paciente, que se considera el sujeto donador, el lugar de donde se realizara la extracción debe estar previamente desinfectado, la recolección se realiza en bolsas comerciales que contienen diferentes aditivos para que su conservación sea eficiente, para luego realizar el procesamiento que

requiera cada tratamiento ya sea esta la separación de los diferentes elementos o la sangre entera, para después transmitirla al paciente receptor o al beneficiario, por la vía correspondiente (Pellegrino et al., 2018).

2.2 Generalidades de la auto hemoterapia

2.2.1 Origen de la auto hemoterapia

Según el diccionario de la real academia de la lengua española, la palabra auto hemoterapia se compone de varias partes las mismas que provienen de los siguientes griegos: auto, proviene del griego autos, que significa, propio o por sí mismo., hemo, proviene del griego haima, que significa, sangre., por último, la palabra terapia, proviene del griego therapeia, que significa tratamiento, lo que se traduce como un tratamiento de sangre propia (Real Academia Española, 2023).

La literatura que habla sobre el origen de la auto hemoterapia, menciona, que esta fue creada en el siglo pasado, en el año de 1911, por el Dr. Paul M. Revaut según, Aberto (1924) citado por Hernandez (2019), este método puede ser utilizado solo, o a su vez, como tratamiento complementario de distintas enfermedades (Mettenleiter, 1936).

2.2.2 Definición de la autohemoterapia

La autohemoterapia se define como una técnica que consiste en la extracción de sangre autóloga, es decir, que se extrae la sangre del propio paciente por venopunción, según lo que manifiesta Vargas (2012). Luego de extraída la sangre se reinserta a través de la inyección intramuscular, basta con tener a la mano jeringas, agujas, algodón, alcohol y alguna herramienta que nos sirva de torniquete, para poder llevar a cabo la acción, es por eso que se menciona como un tratamiento fácil y poco costoso (Paez et al, 2018).

Realizar tratamientos con auto hemoterapia crea un estímulo proteico, cuando se trata enfermedades inflamatorias crónicas, ayuda a conducir la reactivación de la inmunidad orgánica. La autohemoterapia aporta un creciente nivel de

anticuerpos, lo que da como resultado un crecimiento de los niveles de interleucinas en el torrente sanguíneo, ya que son capaces de juntarse a los productos de degradación celular (Pereira et al., 2016).

2.2.3 Clasificación de la auto hemoterapia

Se describen dos tipos de auto hemoterapia, la auto hemoterapia menor y la auto hemoterapia mayor, ambas fueron descritas por el Dr. Hans Wolf en el año de 1961 en el país de Alemania, estas técnicas fueron introducidas por el Dr. Hans Wolf después de haber creado la primera escuela de ozonoterapia (Scwhartz y Martinez 2012).

2.2.3.1 Definición de la auto hemoterapia mayor

La auto hemoterapia mayor se lleva a cabo realizando la extracción de una determinada medida de sangre venosa, para luego de realizar esta acción, esta misma sangre sea reinsertada por la misma vía, es decir por vía venosa gota a gota, después de que esta haya estado en contacto con ozono (Hidalgo y Torres, 2013).

2.2.3.2 Definición de la auto hemoterapia menor

La auto hemoterapia menor no se diferencia demasiado de la auto hemoterapia mayor, es decir, también tiene contacto con ozono o únicamente la sangre sin mezclar, lo que varía es la cantidad de sangre que debe ser extraída y posteriormente inyectada, ya que la cantidad de sangre autóloga debe ser menor a la extraída en la auto hemoterapia mayor y esta se inyecta por vía intramuscular (Arjona, 1942, citado por, Hernandez, 2019).

2.2.4 Vías de administración

Según la revisión bibliográfica de Hernández (2019) en la información que pudo recolectar de diferentes autores, como fueron los Dres. Revaut (1911),

Menttenleiter (1936), Teixeira (1940) y Gonzales (1999), pudo reconocer varias vías de administración de la auto hemoterapia como, por ejemplo:

- Auto hemoterapia subcutánea
- Auto hemoterapia intramuscular
- Auto hemoterapia endovenosa
- Auto hemoterapia transvaginal endocervical
- Auto hemoterapia intratecal

En este documento también se menciona que la cantidad de sangre, que se utiliza, o que se trata, en cada una de las vías ya mencionadas, pueden variar dependiendo de la gravedad de la enfermedad que aqueje al paciente que se vaya a tratar.

2.2.4.1 Auto hemoterapia subcutánea

Esta vía es utilizada tanto en animales como en humanos, pero mayoritariamente se utiliza, en el área de la medicina veterinaria, la sangre que ha sido extraída por venopuncion anteriormente, debe ser aplicada, debajo de la piel del paciente. La sangre puede ser mezclada con solución salina (Hernandez, 2019).

2.2.4.2 Auto hemoterapia intramuscular

Consiste en la aplicación común de sangre recién recolectada, y sin mezclar, No es dolorosa, no necesita ser manipulada por largo tiempo y sobre todo no es costosa, es más utilizada para tratar enfermedades que tengan raíces infecciosas (De Araujo, 2013).

2.2.4.3 Auto hemoterapia Endovenosa

Recibe también el nombre de transfusión sanguínea autóloga, la vía es similar a la autotransfusión y autohemotransfusión, con la diferencia en las proporciones de sangre utilizadas, además que la autotransfusión no se utiliza con fines terapéuticos para tratar infecciones en la medicina legítima. Al realizar el procedimiento por medio de esta vía, según menciona Mettenleiter (1936), causa una serie de efectos secundarios no deseados, como por ejemplo hipertermia, aumento del gasto cardíaco e hipertensión, entre otras.

2.2.4.4 Auto hemoterapia transvaginal endocervical

Esta vía es utilizada en la rama de la ginecoobstetricia, también conocida como parche hemático transvaginal endocervical autóloga con sus siglas (PHTEA), y sirve de utilidad para darle tratamiento a la ruptura prematura de membrana con feto pre-térmico.

Mediante esta técnica, se logra un efecto tapón que repele el drenaje de líquido amniótico, y, por lo tanto, previene complicaciones materno fetales, como, por ejemplo: corioamniionitis, endometritis, el abrupcio placentae, el oligohidramnios, la hipoplasia pulmonar, la prematuridad, las alteraciones morfológicas y la muerte fetal. Es necesario acompañar el tratamiento con: antibióticos, terapia, uteroinhibidores y tocolíticos, si es necesario.

2.2.4.5 Auto hemoterapia intratecal

Para realizar este tipo de auto hemoterapia se toma una determinada cantidad de sangre venosa del paciente, para luego administrarla intratecalmente, todo esto se traduce como una transfusión de sangre al espacio subaracnoideo o líquido cefalorraquídeo, al que se denomina parche hemático, es practicada por anestesiólogos y obstetras para amenorar la cefalea post – punción (Rodríguez et al, 2015).

Los datos mencionan que del 30 % al 70% de las pacientes que pasan por una anestesia epidural padecen la cefalea post – punción y el 60 % que son sometidas a la anestesia por vía intratecal, también sufren esta complicación, (Carrillo et al, 2016).

2.3 Hematología

La hematología se considerada una especialidad médica o una rama de la medicina, la misma que se encarga del estudio de la sangre, así como el diagnóstico y también el tratamiento de las enfermedades referentes a ella, y todas las patologías que tengan que ver con los elementos hematopoyéticos (Marin., 2009).

2.4 Hematopoyesis

La hematopoyesis se define como el origen o la acción de la formación de las células sanguíneas como lo menciona Ayala “et al” (2023). La hematopoyesis es fundamental, ya que las células sanguíneas tienen un periodo de vida corto, por lo que deben ser reemplazadas por células nuevas inmediatamente, para así mantener el equilibrio requerido.

La elaboración de eritrocitos, recibe el nombre de eritropoyesis, así sucesivamente los granulocitos, granulopoyesis, linfocitos, linfopoyesis, monocitos, monopoyesis, trombocitos, trombopoyesis, linfocitos, linfopoyesis, todas estas células ejecutan su desarrollo y diferenciación en la médula ósea a diferencia de esta última mencionada, que son los linfocitos, ya que los linfocitos después de haber realizado su producción en la médula ósea, tiene la capacidad de replicarse y diferenciarse fuera de ella (Arauz et al., 2020).

La hematopoyesis se divide en dos etapas la prenatal y la postnatal, en la etapa postnatal la hematopoyesis se lleva a cabo en la médula ósea, en los mamíferos domésticos, se da desde aproximadamente la mitad de la etapa fetal y por el resto de su existencia ya que este es el lugar donde viven las células madre

hematopoyéticas pluripotentes, y a partir de estas se diferencian células madre mieloides, las mismas que crean a los eritrocitos, plaquetas, monocitos, células dendríticas, granulocitos y mastocitos.

La médula ósea es un órgano, que se encuentra dentro de los huesos, consta de dos partes, uno el compartimento hematopoyético y el otro el compartimento vascular, y se encuentra en dos estados, que son diferentes tanto en su función, como en su estructura, las mismas que son la médula ósea roja y la médula ósea amarilla.

La etapa prenatal está comprendida por tres fases las mismas que son la etapa vitelina, la etapa hepática y la etapa medular. Al término de la gastrulación comienzan a formarse los megalo-blastos y estos también forman los elementos formes de la sangre así como también a los primeros vasos sanguíneos (Ucedo y Herrera, 2022).

2.5 La sangre y sus componentes

Desde los inicios, la sangre es considerada un elemento fundamental para el sostenimiento de la vida, lo que ha causado la curiosidad de la humanidad por saber sobre su fisiología y las diferentes patologías referentes a ella, a largo del tiempo, los seres humanos han aportado con información hasta llegar, a todo lo que hoy en día se define como la sangre (Izaguirre y De Micheli, 2005).

La sangre se define como un líquido viscoso, de color rojo según Moreno, (2010). Este color va a variar dependiendo del lugar del que sea extraída, por ejemplo, la sangre que es extraída de una arteria, va a tener un color rojo rutilante, lo que significa, brillante, debido a que esta transporta oxígeno, es decir, es sangre oxigenada. Por otro lado, la sangre que provenga de una vena, la cual transporta sangre desoxigenada ya que a medida que viaja a través de la circulación la va perdiendo, va a tener un color rojo más oscuro, comparada a la sangre que obtenemos de una arteria (Montalvo, 2013) y (Martínez, 2023).

2.5.1 Principales funciones de la sangre

La sangre es considerada como un tejido conjuntivo especializado, que viaja a través de los capilares, las venas y las arterias, con la ayuda imprescindible de uno de los órganos principales el cual es el corazón, la sangre cumple con diversas funciones, a continuación, se describen las principales:

- Una de las funciones que tiene la sangre por cumplir, es la respiratoria, ya que, a través de ella, se transportan los gases dentro de todo los aparatos y sistemas del organismo, y esto a su vez se compone de dos partes, la primera es llevar el oxígeno a los tejidos para después de esto recoger el dióxido de carbono que se genera por la acción del metabolismo de las células, esta última mencionada sería la segunda parte, recolección del dióxido de carbono.
- La función nutritiva es la encargada de llevar las sustancias alimenticias que requieren todos los tejidos para poder cumplir con su trabajo, es decir se podría comparar como dar el combustible a las células para finalizar sus funciones satisfactoriamente.
- Otra de las funciones que debe cumplir la sangre es la de encaminar los residuos o desechos formados por el metabolismo, para que puedan ser excretados, como, por ejemplo, la urea, ácido úrico, creatinina, los mismos que son eliminados a través de la orina.
- Esta función es una de las más importantes para todo ser, la inmunidad, cumple la función de protección realizada por los leucocitos y los anticuerpos que viajan a través del torrente sanguíneo y defienden al organismo frente al ataque de patógenos y demás sustancias que puedan hacer daño a los diferentes sistemas.
- Función homeostática es la encargada de mantener un equilibrio en el medio interno para que todo mantenga su curso y su correcto funcionamiento, por ejemplo, el mantenimiento del PH de los electrolitos, volumen de H₂O en el organismo.

- Otra de las funciones es la función hemostática la misma que se encarga de controlar las hemorragias que se puedan presentar en un determinado ser, ya sea por diversos factores accidentales o quirúrgicos, esto se realiza mediante mecanismos de coagulación para imposibilitar la pérdida de la sangre (INieto, 2022).
- La función delegada para la regulación de la temperatura corporal, es denominada función termorreguladora, ya que ayuda a mantener el equilibrio de la misma, y así mantener una constante básica, para que los distintos órganos y estructuras del organismo, puedan funcionar de manera acertada (Izquierdo, 2022).

2.5.2 Componentes sanguíneos

La sangre se compone de plasma sanguíneo el mismo que sería la parte líquida de la sangre, o también denominado medio acuoso, en esta parte se encuentran los elementos formes de la sangre (células sanguíneas) suspendidas en el mismo, como son los glóbulos blancos, los glóbulos rojos, y las plaquetas (Reiriz., 2014).

2.5.2.1 Plasma

El plasma sanguíneo es obtenido después de que las células han sido separadas por centrifugación y que le haya sido añadido algún tipo de anticoagulante, cuando la separación de estas dos fases se da de forma natural y sucede cuando existe la salida de la sangre a través de los vasos, nos queda el coágulo y la parte líquida a la que se le denomina suero.

El plasma sanguíneo es definido como la parte líquida de la sangre, que tiene una tonalidad amarillenta, por contener ciertos pigmentos, que se obtiene de acuerdo a la alimentación que se esté llevando a cabo, a través de las diferentes dietas establecidas en el caso de los animales.

En el plasma encontramos una variada cantidad de minerales como por ejemplo el sodio, calcio, potasio, hierro, magnesio y otros, así como también el agua que es la que se encuentra en mayor cantidad a diferencia de los otros componentes cabe

recalcar que es más importante. Oxígeno y anhídrido carbónico además de nitrógeno que se encuentra en el aire también se pueden encontrar en el plasma sanguíneo, en el plasma encontramos disueltos metabolitos como la creatinina, la urea, el ácido úrico y otros.

Un dato importante que debe ser mencionado, es que en los rumiantes como por ejemplos la vaca y los ovinos, vamos encontrar disminuida la concentración de la glucosa, pero al contrario el valor de la urea se encontrara en mayor proporción en comparación a las demás especies (Ramirez, 2007).

2.5.2.2 Glóbulos blancos

Los leucocitos, o glóbulos blancos, son células que pertenecen a la sangre y constituyen la primera línea de defensa del organismo, frente a microorganismos infecciosos y ante cualquier sustancia extraña que se encuentre en él, sus acciones o respuestas las realiza en base al tiempo y al tipo de patógeno que lo esté amenazando (Caceres, 2020).

Según Gartner (2002), citado por Madriz (2014), menciona que los glóbulos blancos se componen de dos grupos, como son los granulocitos y los agranulocitos. Los granulocitos a su vez se dividen en neutrófilos, basófilos y eosinofilos, y los agranulocitos por su parte en monocitos y linfocitos. Los glóbulos blancos, también toman el nombre de leucocitos, y se consideran parte fundamental de sistema de defensa del organismo.

2.5.2.3 Glóbulos Rojos

También llamados eritrocitos y hematíes son los responsables de la coloración roja que posee la sangre, son las células que se encuentran en mayor cantidad en el tejido sanguíneo, la principal tarea que tienen encomendada los eritrocitos es el transporte del oxígeno (O₂) a través de los diferentes sistemas de un individuo y la expulsión del dióxido de carbono (CO₂) con la ayuda de la hemoglobina que es quien los transporta.

Las características indican que tienen forma de disco bicóncavo y mide entre 7 μ de diámetro y carecen de núcleo es decir son células anucleadas, y también de mitocondrias, por carecer de lo antes mencionada, le es imposible degradar la glucosa de otra forma que no sea por fermentación láctica, y de esta forma obtener su energía.

El mecanismo mediante el cual se producen los eritrocitos es denominado eritropoyesis, esta acción es llevada a cabo con la ayuda de la hormona eritropoyetina, y esta a su vez es producida por los órganos hematopoyéticos como el hígado, los riñones y ocurre en la medula ósea roja. La vida de los eritrocitos oscila entre los 90 a 120 días pasado este tiempo muere por acción de la apoptosis (Pentreath, 2018).

La hemoglobina es el pigmento que le facilita a los eritrocitos su color rojo característico, además es la proteína superior contenida en los glóbulos rojos. La hemoglobina a su vez está compuesta por 4 partes, y todas estas se fundamentan en un grupo hemo que poseen, un átomo de hierro anexado a una globina. La parte que contiene el hierro, es la que se une al oxígeno, para dar origen a lo que se conoce como, oxihemoglobina (Reiriz, 2014).

2.5.2.4 Plaquetas

Las plaquetas también reciben el nombre de trombocitos, son fracciones pequeñas de citoplasma que carecen de color y núcleo con forma ovoide, esta última en mención es un punto muy importante que facilita su identificación. Los trombocitos tienen un diámetro de 2 a 5 μ m.

Los trombocitos tienen su origen mediante el proceso de la trombopoyesis, la cual se realiza en la medula ósea, a través de los megacariocitos, la trombopoyetina, es la hormona que regula su producción y su actividad, la vida de las plaquetas oscila entre los 8 y los 12 días (Saquina, 2020).

La principal función que deben ejercer las plaquetas es la colaboración en la hemostasia, trombosis o coagulación, es decir cuando existe una lesión en algún

vaso sanguíneo la acción de las plaquetas será sellar esta falla a través del proceso de la coagulación y así mantener la integridad vascular, pero sin dejar de lado que además de la función hemostática que ejercen las plaquetas se añade también su contribución en la lucha de las respuestas inmunes, ayudando a los organismos frente a las inflamaciones, a mantener la integridad de los tejidos y en la defensa frente a las infecciones (Ariasca, 2020).

2.6 Origen y características generales de los bovinos

La historia de la interacción entre los bovinos y los humanos, comienza con su descubrimiento hace más de 10.000 años en el oriente medio, después de esto su producción adopta el nombre de ganadería, que posteriormente fue adoptado por los demás lugares del mundo en los que hoy en día existe. Los bovinos son considerados los animales más antiguos e importantes que el hombre haya domesticado jamás.

Los bovinos inicialmente fueron utilizados para realizar los trabajos que se les dificultaban a los humanos, y que ellos podían realizar por su gran fuerza, además de aprovechar los recursos que estos poseen como es la producción de leche y carne, que son productos considerados imprescindibles para mantener la buena salud de las personas y de los demás productos que pueden ofrecer, que son los cuernos, la piel y los excrementos (como fertilizantes o combustible).

En la actualidad aún existen lugares en donde se sigue utilizando a los bovinos para la realización de los trabajos en la agricultura y demás, pero aparte de esto, también sirven de distracción en grandes plazas, como por ejemplo los famosos espectáculos taurinos (García., 2014).

Los bovinos fueron introducidos en América por Cristóbal Colón, ya que cuando Colón llegó no había los animales domésticos tradicionales, como, gallinas, cerdos, bovinos, el único que se encontraba en este territorio era el perro. Cuando realizó su segundo viaje en 1493, fue cuando decide traer la primera vaca hacia el nuevo mundo, desde la isla de la Gomera. Gracias a la ubicación que posee en la

geografía Panamá fue el puente de entrada de los bovinos a diferentes países como, Perú, Ecuador entre otros (Villalobos et al., 2012).

En el Ecuador se encuentran diferentes poblaciones bovinas entre las que se encuentran, de origen europeo, asiático, sintéticas y de crías criollas. Las de origen europeo que serían *Bos taurus* encontramos la, Angus, Brown Swiss, Holstein, Jersey, Normanda; las de tipo asiático que serían *Bos indicus*, tenemos, Brahman, Gir, Nelore; y las criollas son, Bravo de páramo, Chusco, Criollo de la Península de Santa Elena, Criollo ecuatoriano, Esmeraldeño, Galapaqueño, Jaspeado manabita, Zarumeño; por último unas sintéticas, Pizan, Sahiwal, Santa Gertrudis (Cabezas et al., 2019).

Entre las características morfológicas del ganado bovino criollo de manera general, incluye que estos poseen, poco pelo, piel oscura, cabeza, huesos y pelos delgados, línea dorsal firme, piel gruesa, con pliegues entre el cuello y los ojos, papada saliente, con un tamaño mediano, destaca su carácter manso y apacible por lo que hace más fácil su manejo, otra característica favorable es su resistencia a las garrapatas.

Su capacidad de adaptación a diferentes medios y ambientes es muy buena debido a su rusticidad, por otra parte también, hay mucha ventaja al momento de hablar sobre su resistencia a enfermedades, a sus bajos porcentajes de mortalidad a la hora del parto, ya que los casos de distocia presentes son poco probables, por su inserción alta y adelantada de su cola (Ramonez y Zhunio, 2017).

2.7 Toma y envío de muestras

Para realizar una correcta recolección y envío de muestras al laboratorio, se deben tomar en cuenta, diferentes pasos que se deben cumplir a cabalidad para que la muestra no se nos dañe y llegue íntegra hacia su destino final, sin olvidarnos de la bioseguridad tanto del operario como del paciente.

2.7.1 Materiales

- Overol
- Cuaderno o tabla de anotaciones
- Bolígrafo, marcador
- Jeringas de diferentes calibres
- Agujas vacutainer
- Capuchón vacutainer
- Tubos al vacío, el que sea necesario
- Torundas de algodón
- Alcohol
- Guantes de látex o nitrilo
- Cuerdas
- Nariguera
- Guardián

2.7.2 Limpieza y desinfección

Cuando se ha elegido el lugar de la punción, se debe desinfectar el área, con algodón impregnado de alcohol al 70%, durante un tiempo aproximado de 30 segundos, con la técnica denominada embrocado, la misma que consiste en movimientos circulares desde adentro hacia afuera de la zona de punción, en un

rango de 2 cm o mas, utilizar otros 30 segundo mas para que el area se seque, repetir la accion si es necesaria, no volver a tangir el area (Gomez, 2022).

2.7.3 Contencion de los bovinos

Para tomar una muestra sanguínea en bovinos, se debe asegurar de que el animal esté debidamente contenido, es un paso que no se debe tomar a la ligera, para evitar lesiones tanto para el personal, como también el animal, se tiene que trabajar con la mayor cautela posible tratando de tranquilizar al animal para que este no se estrese y evitando al máximo que este sienta dolor, y así el manejo de estos animales sea más fácil.

Es necesario utilizar materiales como cuerdas para realizar los nudos que sean necesarios para la ocasión, narigueras que serán colocados en la mucosa nasal del animal, para inmovilizarlo, así como también tener la ropa adecuada como overol, botas, etc., la contención es la manera en la que se acerca, captura, sujeta, inmoviliza y derriba al animal, si es posible, para mantener la integridad de todos los involucrados, el animal será sujetado ya sea de su cabeza, extremidades, o cualquier parte de su cuerpo con el único fin de facilitar su manejo (Estrada et al., 2020).

2.7.4 Principales sitios de extraccion

Según Agrocalidad (2018), existen diferentes lugares que podemos escoger para realizar la toma de una muestra sanguínea. Este lugar puede variar dependiendo del animal al que se le realizara el procedimiento, puede ser de vena, arteria y hasta el mismo corazón.

Por ejemplo, en los ovinos y caprinos se realiza la extraccion de sangre de la femoral y yugular, en los porcinos, los sitios ideales comprenden las orejas, yugular, corazón, muy por el contrario en los equinos se utiliza unicamente la yugular, en las aves tambien muy distintamente se realiza del corazón, radial o alar, y para los bovinos los mejores sitios comprenden, la coccigea o caudal, yugular y la mamaria.

2.7.4.1 Extracción de vena coccígea o caudal

Para realizar la extracción desde la vena coccígea primero se debe, asegurar el área y que esta sea óptima para trabajar sin ningún tipo de riesgo tanto para el operario como para el animal, luego de esto, se levanta la cola del animal hasta que quede en posición recta, sujetándola desde el segundo tercio de la misma.

Después de realizar las acciones antes descritas, se procede a realizar una limpieza inicial de la zona, quitando toda la materia fecal y demás residuos que se encuentren en la cola, con papel o algodón, se palpa la ubicación de la vena con la mano opuesta, que se encuentra en la línea media de la cola, justo en el extremo posterior donde se encuentran los dobleces de la piel de la cola a nivel de las vertebras coccígeas 6, y 7 o las coccígeas 5 y 6 si en las antes mencionadas no es posible.

Se ingresa la aguja con el bisel hacia arriba, en la línea media, a una profundidad de unos 8 a 12 milímetros de forma recta, hasta que la sangre empiece a surgir, se recolecta la muestra de sangre en los tubos de nuestra elección, seleccionados para los estudios que se han requerido del animal, retirar la aguja y ejercer presión con una gasa, hasta lograr la hemostasia en la lesión (Ibarra et al., 2020).

2.7.4.2 Extracción de vena yugular

En el caso de los bovinos el animal debe estar de pie para realizar la extracción, debidamente asegurado, para proceder a desinfectar el área donde se realizará la punción, la ubicación de la vena yugular se encuentra en el área ventral del cuello, dorsal a la tráquea, en algunos animales es fácil poder observar el canal yugular y hasta los latidos de la misma, pero en otros no, así que se debe palpar su ubicación.

Otra persona debe encargarse de mantener la cabeza del animal girada hacia el lado contrario y un poco hacia atrás de donde será el punto de la punción, todo esto con la ayuda de un lazo, y con una soga realizar un torniquete, una vez ubicado el canal yugular la aguja debe ser insertada en un ángulo de 45° con el bisel hacia arriba, y recogemos nuestra muestra (Agrocalidad, 2018).

2.7.5 Recolección de sangre con sistema de vacío

Como primer paso se debe atornillar la aguja al adaptador, para posteriormente limpiar el área elegida, con la torunda que previamente fue rociada con alcohol, realizar el torniquete, retirar el capuchón que cubre a la aguja, proceder a pinchar la vena, meter el tubo dentro del adaptador hasta el fondo, esperar hasta que la sangre llene el tubo hasta la medida indicada, y retirar el tubo, el torniquete y la aguja, homogenizar la muestra, desechar correctamente los materiales que corresponden.

2.7.6 Recolección de sangre con jeringa y aguja

Lo primero que se debe hacer es enroscar la aguja en la jeringuilla, asegurándose de que esta quede bien segura, quitar el aire de la jeringa jalando y empujando el émbolo, desinfectar el área que se va a punzar, realizar el respectivo torniquete para después de esta acción quitar el capuchón de la aguja, localizar la vena y introducir la aguja, tirar del émbolo calmadamente para que se llene sin ningún inconveniente la jeringa, retirar el torniquete y la aguja.

Seguidamente vaciar el producto de la jeringuilla hacia el tubo de ensayo, lentamente y hacia la pared del mismo para evitar dañar la integridad de la muestra, y después de esto cerramos muy bien el tubo, y movemos de un lado a otro cuidadosamente.

2.7.7 Desecho de materiales

Después de realizar la recolección e identificación de las muestras sanguíneas, se debe desechar correctamente los materiales utilizados, como las torundas de algodón o gasa, estas van en un recipiente diferente al que van las agujas, que son material corto punzante y deben ir en un recipiente específico para ellas, por lo general el recipiente se llama guardián, así mismo deben ser desechados los capuchones, jeringas, guantes, y todo material que haya estado en contacto con sangre u otros líquidos (Organización panamericana de la salud., 2017).

2.7.8 Tubos para recolección de sangre

Los tubos para la recolección de sangre cuentan con una variada gama de colores en sus tapones, que facilita su identificación, ya que cada color contiene un aditivo diferente destinado a cumplir una función determinada. Los diferentes aditivos que podemos encontrar son, los que favorecen la coagulación, los que por el contrario no la dejan, es decir anticoagulantes, tensoactivos y geles poliméricos separadores (Blanco., 2020).

2.7.8.1 Tubos para suero

Los colores son muy variados los mismos comprender en color, rojo, amarillo, naranja estos son tubos para suero, el de color rojo no contiene aditivos, el amarillo contiene gel separador y coagulante, el de tapón naranja, contiene coagulante, utilizados para pruebas de bioquímica, inmunología entre otros.

2.7.8.2 Tubos para plasma

Los tubos para plasma, son los que tienen el tapón color celeste, verde y gris, el celeste contiene citrato de sodio, el de color verde contiene heparina de litio y el de color gris que sirve para pruebas de glucosa en la sangre y el aditivo que contiene es fluoruro de sodio y heparina de sodio.

2.7.8.3 Tubos para sangre total

Por ultimo tenemos al grupo de los tubos que sirven para la recolección de sangre total, aquí tenemos a los de tapa lila que son los EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), este es su aditivo, utilizado para la determinación de hematología clínica, grupos sanguíneos y otros, por ultimo está el tubo con tapa negra ESR, que es utilizada para determinar la rapidez de la sedimentación globular es decir, el ESR es la velocidad, en la que los glóbulos rojos demoran para llegar al fondo en un tubo estandarizado (Molina, 2020).

2.7.9 Envío de muestras

Antes de realizar la toma de muestras sanguíneas, se debe llenar un formulario por cada muestra, que sería su identificación, en donde consten datos que corroboren la procedencia y trazabilidad del animal, como por ejemplo, provincia, parroquia, cantón, sector, localidad, predio o finca, propietario, fecha, y hora de la visita, ubicación geográfica, entre otros. Sobre los animales, debe constar su raza, sexo, color, edad, propósito, número de animales, para poder enviar las muestras al laboratorio.

En cuanto a los envases donde será depositada la muestra, deben estar totalmente estériles para su utilización, cada envase debe ser identificado con su código correspondiente de cada animal, con letra legible, y con marcador o tinta que sea imborrable (Agrocalidad, 2018).

Las muestras recolectadas deben ser transportadas si es necesario, por un médico veterinario, ya que las muestras biológicas representan grandes riesgos de infecciones. Pero si no es posible que las muestras sean trasladadas por el médico veterinario, se deben dar estrictas recomendaciones a las personas encargadas de realizar este importante procedimiento.

Las muestras deben ser trasladadas en un cooler, o caja que mantenga el aislamiento de las muestras con el exterior, si es posible una caja con doble compartimento, que mantenga una adecuada temperatura para su conservación, y se realiza con hielo natural, hielo seco, o gel refrigerante, cualquiera de estas opciones es válida.

Las muestras deben ir en un empaque individual correctamente identificadas y cuidando que estas estén firmes, sin la posibilidad de moverse de un lado a otro, colocar un material que absorba la humedad en caso de utilizar hielo seco o natural, aparte de esto el transportador lleva los formularios en otro lugar, con el fin de que estos lleguen íntegros a su destino final, si las muestras están siendo llevadas en un recipiente con doble caja, llevar los formularios y demás documentos, en la parte

seca, y si es posible sellar la caja completamente con papel empaque y cinta adhesiva (Livexlab., 2017).

2.8 Hemograma

El hemograma o biimetría hemática como también se le conoce, una de las más pedidas en los laboratorios tanto humanos, como veterinarios, ya que es una prueba completa que ayuda en el diagnóstico de enfermedades para así brindar un tratamiento acertado a los pacientes.

Al hemograma consiste en una recolección de exámenes, que se encarga de estudiar y analizar el estado cuantitativo y cualitativo, en el que se encuentran varios elementos sanguíneos, principalmente los eritrocitos, los glóbulos blancos, y los trombocitos.

Los puntos que normalmente en un hemograma son muy variados, y se encuentran divididos por diferentes grupos, según las células que estudian, la clasificación es la siguiente: eritrograma, leucograma, trombograma y plaquetocrito.

2.8.1 Eritrograma

Encargada del estudio cuantitativo y cualitativo de los eritrocitos, de aquí su nombre, en el eritrograma encontramos la cantidad de eritrocitos que se encuentran en la sangre por unidad de volumen, por microlitro, picolitros, o litros, según el sistema de unidades del laboratorio, este conteo se puede realizar de manera manual o electrónica, los parámetros que se encuentran en un eritrograma son los siguientes:

- Glóbulos rojos
- Hemoglobina
- Hematocrito

- Volumen corpuscular medio
- Hemoglobina corpuscular media
- Concentración de la hemoglobina corpuscular media
- Ancho de distribución de los eritrocitos (coeficiente de variación)
- Ancho de distribución de los eritrocitos (desviación estándar)
- Ancho de distribución de la hemoglobina
- Recuento de reticulocitos
- Índice de reticulocitos inmaduros
- Hemoglobina reticulocitaria

2.9 Hematocrito

El hematocrito representado por sus siglas HCT, representa el volumen total de los glóbulos rojos, que ocupan en relación a la sangre total, se encuentra representado como porcentaje, y puede hacerse de dos maneras, la primera es la manual y la segunda la electrónica, este último es el más utilizado y es el resultado del cálculo matemático del recuento de los eritrocitos, por el volumen corpuscular medio, dividido para diez (Gonzalez, 2019).

Existen patologías relacionadas al aumento y disminución de los glóbulos rojos en comparación con los valores normales que se han establecido para cada especie, y que se pueden descifrar a través de la realización del análisis hematocritico, cuando existe este aumento de hematíes se lo denomina policitemia, y a la deficiencia de los mismos se lo llama anemia, estas son las principales (Adamson y Longo, 2015).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y descripción del área experimental

Este trabajo de investigación se realizó en el área de ganadería de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, la misma que se ubica en el kilómetro 7 1/2 de la vía Babahoyo-Montalvo.

El terreno del área de ganadería tiene las siguientes características georreferenciadas:

- Provincia: Los Ríos
- Cantón: Babahoyo
- Parroquia: Clemente Baquerizo
- Sitio: San Pablo
- Altitud: 8 m.s.n.m

- Latitud: 01 – 49´S Sur
- Longitud: 79 – 32´W Oeste

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25.5 °C¹, una humedad relativa de 79 %, con un promedio anual de precipitación de 2.656 mm.

3.2 Materiales

3.2.1 Materiales Genéticos

Para este trabajo de investigación experimental se utilizaron bovinos procedentes del área de ganadería, de la Facultad de ciencias agropecuaria, la misma que pertenece a la Universidad Técnica de Babahoyo.

3.2.2 Materiales de campo

Los materiales de campo que fueron empleados en este trabajo de investigación son detallados a continuación:

- Infraestructura de ganadería
- Uniforme
- Botas
- Guantes
- Alcohol

- Algodón
- Jeringuillas de 20 ml
- Jeringuillas de 3 ml
- Agujas calibre 18
- Cabos
- Tubos tapa lila (EDTA)
- Cooler (para el transporte de las muestras)
- Papel kraft
- Gel congelante
- Laboratorio externo para la realización de hemograma
- Hojas de registro
- Cuaderno
- Bolígrafos
- Cámara fotográfica
- Marcadores
- Fundas para desecho

3.2.3 Materiales de laboratorio

- Computadora

- Tubos con muestra sanguínea
- Analizador hematológico automático DYMIND
- Agitador o mezclador
- Mandil

3.3 Factores de estudio

Evaluación del hematocrito

3.4 Métodos

En el presente trabajo se usó el siguiente método: Experimental-paramétrico. Ya que se hizo con dos variables a fin de poder saber el comportamiento de los hematocritos en las hembras bovinas de la ganadería Faciag - UTB tratados con auto hemoterapia.

3.4.1 Metodología de campo

Para esta investigación se seleccionaron 12 hembras bovinas de la ganadería de la Faciag, totalmente al azar, estas 12 bovinas, fueron repartidas en 2 grupos iguales, es decir 6 para un grupo y seis para el otro grupo. Al primer grupo, denominado T1 constaban los animales con los siguientes códigos: 8243 (testigo), 8157(paciente 1), 8230 (paciente 2), 8248 (paciente 3), 8209 (paciente 4), 8203 (paciente 5). Para el segundo grupo llamado T2 pertenecían los siguientes animales: 30 (testigo), 8232 (paciente 1), 16 (paciente 2), 8217 (paciente 3), 8152 (paciente 4), 38 (paciente 5).

A los animales del primer grupo se les hizo una toma inicial de sangre venosa, concretamente de la yugular, de 16 ml, a excepción de uno, el cual sirvió de testigo, al mismo que se le extrajo únicamente 1 ml. Luego de haber efectuado este procedimiento se los inoculo con 15 ml por vía intramuscular, y el 1ml que sobro

fue enviado al laboratorio, conjuntamente con la muestra del testigo, en total se enviaron al laboratorio 6 muestras.

De la misma manera se precedió con el segundo grupo, la primera toma fue de 21 ml de sangre, excluyendo al testigo al que se le extrajo solo 1 ml de sangre, se utilizaron 20 ml para inyectarlos por vía intramuscular y el 1 ml sobrante se envió al laboratorio, en total 6 muestras, luego de 24 horas se realizó la extracción de 1 ml de sangre a todos los animales y se envió al laboratorio.

En la segunda semana se recolecto 15 ml de sangre al primer grupo, y 20 ml al segundo grupo, las cuales fueron inyectados por vía intramuscular, dejando por fuera al testigo, luego de 24 horas se retiró 1 ml de sangre a todos los bovinos y se envió al laboratorio, este procedimiento se efectuó en intervalos de 7 días por 5 semanas, y posteriormente se evaluaron los resultados obtenidos durante todo el tratamiento.

3.4.2 Metodología de laboratorio

El laboratorio que se utilizó para el estudio de las muestras sanguíneas, fueron las instalaciones de Hospivet, una clínica veterinaria también ubicado en el cantón Babahoyo, a unos 10 minutos de los predios la Faciag.

Para poder llegar hacia las conclusiones de los tratamientos, y saber los valores hematocritos, se efectuó el análisis denominado hemograma o biometría hemática, ya que a través de este análisis podíamos conocer los porcentajes del hematocrito, de cada uno de los bovinos tratados con los dos tratamientos, tanto de la dosis de 15 ml, como de la dosis de 20 ml.

Al llegar al laboratorio debía ponerme la indumentaria adecuada la misma que consistía en mi filipina y mandil, para proceder a sacar las muestras del recipiente en el que fueron transportadas, coloque las muestras en el homogeneizador, y procedía a ingresar los datos en la maquina analizadora de marca DYMIND, tales como especie, código, sexo, fecha entre otros parámetros que la maquina requería.

Luego de obtenidos los resultados del hemograma hacía uso una parte del mismo, denominada eritrograma, en el que se encontraban parámetros como, glóbulos rojos, hemoglobina, entre otros, entre ellos el que me interesaba a mí analizar, que era el hematocrito.

3.5 Diseño experimental

Para este trabajo de investigación experimental se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con 2 tratamientos y 12 unidades experimentales, se empleó la prueba estadística de comparación de medias Tukey al 5 %.

3.5.1 Esquema de varianza

Tabla 1. Esquema de varianza.

Fuentes de variación	Grados de libertad	
Tratamientos	t-1	1
Repeticiones		6
Error	T (r-1)	10
Total	t.r-1	11

3.5.2 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

Ti = efecto tratamiento i

Ei = efecto del error experimental de la medición Yij

3.5.3 Descripción de los tratamientos

Tabla 2. Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Descripción
T 1	15 ml
T 2	20 ml

3.6 Manejo del ensayo

Durante el ensayo se realizaron las siguientes labores:

3.6.1 Manejo de animales para toma de sangre inyectable

Los animales fueron seleccionados totalmente al azar, en total 12 hembras bovinas, uno por uno fueron atrapados y metidos al área donde íbamos a realizar la extracción y posterior inoculación de la sangre, se inmovilizo a los animales con técnicas de contención físicas, ya sea amarrados desde su abdomen y patas con nudos especiales o además de estos realizando el derribo de los mismo cuando era necesario.

3.6.2 Extracción de sangre

Se prepararon los materiales que fueron utilizados y se rotularon los tubos, se localizó el lugar en donde se iba a realizar la venopunción, es decir el canal yugular, se realizó la correcta limpieza y desinfección del área con algodón y alcohol.

Luego de limpiada el área se retiró el capuchón de la aguja, y se procedió a ingresar la aguja en un ángulo de 45°, se acopla la jeringuilla, y jala el embolo para que la sangre la llene, la cantidad de sangre necesaria, en los días en los que se realizó el tratamiento de auto hemoterapia, eran 15 ml de sangre, al primer grupo y 20 ml de sangre al segundo grupo.

Al día siguiente de realizado los dos tratamientos, se ejecutaba el mismo procedimiento del día anterior, con la diferencia de las cantidades de sangre, ya que disminuían, dependiendo de la cantidad de sangre requerido por el tubo de ensayo de tapón lila.

3.6.3 Inoculación de la sangre a los animales

Luego de extraer la sangre de los animales y llenar los tubos de muestra tapa lila, se inculó a los animales con su respectivo tratamiento, por vía intramuscular, para esto se debía ubicar en la parte trasera del animal dar unos pequeños golpes en el lugar, e introducir la aguja en un ángulo de 90°, con fuerza en la parte del anca del animal, se enroscaba la jeringa que contenía la sangre, se vaciaba el producto y se retiraba la aguja con la jeringuilla conjuntamente, después de esto se realizaba un masaje en el lugar de la punción, para lograr la correcta hemostasia del área.

3.6.4 Manejo y traslado de muestras

Cuando las muestras fueron recolectadas en los predios de la ganadería, se procedía a identificar cada una de las muestras con el código perteneciente a cada animal, la identificación muestra por muestra, se realizaba con marcador o bolígrafo, después de esto las muestras eran envueltas en papel craft individualmente y colocadas en el cooler con sus respectivas pilas de gel congelado, para mantener una temperatura adecuada, para su correcta conservación.

Luego de la correcta identificación y guardada de las muestras en el cooler, fueron trasladadas con sumo cuidado hacia el laboratio, cuidando que las muestras

estén firmes en su interior, sin que se puedan mover de un lado a otro, para evitar que se dañe la integridad de las mismas

3.6.5 Estudio laboratorial (hemograma)

Una vez que las muestras han sido recolectadas, conservadas y correctamente trasladadas hacia el laboratorio, en el laboratorio se procedió sacar las muestras del cooler una a una desenvolviéndolas del papel con el que venían cubiertas, el siguiente paso fue colocar cada una de las muestras, en el agitador, para que se sigan homogenizando y así evitar hemolisis.

Luego de un momento retiramos una muestra del agitador para poder leer su identificación, se procedía a insertar la información necesaria, en la pantalla del analizador hematológico automático DYMIND, no sin antes seleccionar la opción de análisis para bovinos, los datos que requería la maquina son, raza, sexo, código o nombre del animal entre otros.

Después de identificar la muestra e ingresar los datos a la máquina, retiramos la tapa del tubo, que en este caso era lila, y colocamos el tubo en el aspirador, cuidando que quede intermedio, ni muy al fondo del tubo ni muy encima, luego que corroboramos esto último aplastamos la tecla que envía la señal de aspirar el producto.

Cuando la maquina nos indicaba que fue aspirada correctamente la muestra sanguínea, retiramos el tubo, lo tapamos y colocamos nuevamente en el agitador, ya por ultimo esperamos que aparezcan los resultados en la pantalla táctil con la que cuenta e imprimimos los resultados.

3.7 Datos evaluados

3.7.1 Valores del hematocrito al inicio de la investigación

Para reconocer los valores del hematocrito iniciales en cada uno de los objetos de estudio, se ejecutó una prueba inicial, denominada prueba cero, para de estos resultados realizar la comparación y posterior análisis.

3.7.2 Valores del hematocrito después de cada aplicación de auto hemoterapia

Los análisis se realizaron cada 24 horas, después de realizar los tratamientos de auto hemoterapia, tanto del tratamiento 1 (T1), como del tratamiento 2 (T2), para establecer cada uno de los valores del hematocrito, y corroborar si hubo o no incremento en los mismos, luego de cada aplicación.

3.7.3 Evaluación general del hematocrito a partir de todos los datos obtenidos

Para la obtención de los datos generales de los valores obtenidos del hematocrito, se realizó la recolección de todos los hemogramas, por las 5 semanas que se realizó el tratamiento y así analizarlos y compararlos con la prueba cero y determinar si hubo o no variación en los valores, después de terminado los tratamientos.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

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

Valores de los hematocritos luego de las 24 horas de la aplicación de la auto hemoterapia con dos dosis diferentes.

Análisis de varianza del comportamiento de la serie HCT

Según el p-valor de 0,5484 siendo mayor al 0,05, luego de 24 horas de haber realizado el tratamiento con auto hemoterapia con dos dosis diferentes, se evidencia que no influyo en el hematocrito en las hembras bovinas de la FACIAG – UTB, teniendo como coeficiente de variación 15, 57.

Tabla 1. Valores de la serie hematocritica luego de 24 horas de la AHT de las hembras bovinas FACIAG – UTB, 2023

Tratamientos	Medias	n	E.E	
20ml	27,42	5	2,00	A
15ml	28,82	5	2,00	A

0ml	31,65	2	3,16	A
------------	-------	---	------	---

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

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

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

Análisis de varianza del comportamiento del HCT.

Con base en el p-valor que es de 0,1523 siendo mayor al 0,05, indica que la auto hemoterapia no influyo en los valores del hematocrito luego de 7 días, en las hembras bovinas de la FACIAG – UTB, tratadas con sangre autóloga en dos dosis diferentes en determinados tiempos, y un coeficiente de variación de 10,94.

Tabla 3. Valores de medias de la población del HCT luego de una semana de la AHT., de los semovientes de la FACIAG UTB 2023

Tratamientos	Medias	n	E.E	
20ml	29,00	5	1,49	A
15ml	30,06	5	1,49	A
0ml	34,95	2	2,35	A

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

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

Comportamiento de los HCT luego de dos semanas de haber implementado el tratamiento con sangre autóloga.

Análisis de varianza de la serie de los HCT.

El tratamiento con sangre autóloga no incidió en el comportamiento del hematocrito en las hembras bovinas de la FACIAG – UTB, corroborando lo anteriormente mencionado, ya que el p valor obtenido fue de 0,0596, siendo este mayor al 0,05, a los 14 días después de haber implementado el tratamiento, y con un coeficiente de variación de 11,87.

Tabla 4. Valores de medias de la población del HCT luego de la segunda semana de la AHT, de los objetos de estudio de la FACIAG-UTB 2023

Tratamientos	Medias	n	E.E		
20ml	26,46	5	1,54	A	
15ml	29,44	5	1,54	A	B
0ml	34,48	2	2,54		B

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

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

Hematocritos luego de la tercera semana de haber implementado el tratamiento con auto hemoterapia en dos dosis diferentes.

Análisis de varianza de la serie del HCT.

A partir de la interpretación del p valor que es de 0,2890, siendo este superior al 0,05, se concluye que el tratamiento con auto hemoterapia no genero un impacto en el comportamiento del hematocrito luego de 21 días de implementado el tratamiento, en los semovientes de la FACIAG – UTB, y con un coeficiente de variación de 11,80

Tabla 5. Valores de medias de la serie del HCT luego de la tercera semana de la auto hemoterapia en las hembras bovinas de la FACIAG UTB 2023.

Tratamientos	Medias	n	E.E	
20ml	26,46	5	1,60	A
15ml	29,75	5	1,60	A
0ml	34,29	2	2,54	A

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

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

Hematocritos al culminar con los tratamientos con auto hemoterapia en dos dosis diferentes.

Análisis de varianza del comportamiento del HCT.

En base a la interpretación del p-valor 0,1256 siendo este mayor al 0,05, el Tratamiento con sangre autóloga no genero una modificación en el comportamiento del hematocrito a los 28 días de haberlo realizado, es decir luego de terminar con todas las aplicaciones establecidas, en los semovientes de la FACIAG – UTB.

Tabla 6. Valores de medias de la población de HCT luego de culminar el tratamiento con la AHT en los semovientes de la FACIAG UTB 2023.

Tratamientos	Medias	n	E.E	
20ml	28,96	2	1,56	A
15ml	29,59	5	1,56	A
0ml	35,43	5	2,47	A

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

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

Evaluación general del HCT al terminar con las aplicaciones determinadas de los tratamientos con auto hemoterapia en dos dosis diferentes.

En resumen, a lo largo de este trabajo experimental se demostró que no hubo significancia estadística a partir de todos los datos obtenidos de la presente investigación, por lo tanto, la auto hemoterapia no incidió en la población del hematocrito luego de: 24 horas, 7 días, 14 días, 21 días y 28 días, en los pacientes aparentemente sanos, cabe recalcar que es para ambas dosis, tanto para el T1 (15 ml), como para el T2 (20ml).

A partir de los datos obtenidos de cada unidad experimental siendo estas 12:

El paciente 8232 (15ml): se mantuvo dentro de los rangos de sus valores iniciales a lo largo de la investigación, siendo así que en la prueba cero poseía 27,40%, finalizando con un valor de 27,50%, no mostrando significancia numérica.

El paciente 16 (15ml): inicialmente obtuvo un valor de 32,90%, para después de culminado el tratamiento, terminar con un valor de 34,86%, no obstante, esta misma unidad experimental, en comparación con los antes mencionados obtuvo un mayor valor de 35,30% luego de 24 horas de iniciado el tratamiento.

El paciente 8217 (15ml): inicio con un valor de 28,00%, y finalizando con un valor hematocritico menor a la inicial, siendo este 26,06%, lo que da como resultado una disminución significativa.

El paciente 8152 (15ml): en su prueba cero mostro un valor en su hematocrito de 25,10%, finiquitando con un porcentaje de 25,70%, en su última semana, más en la prueba luego de 24 horas de realizado el tratamiento, este valor obtuvo un cambio ligeramente favorable al lograr un porcentaje de 26,00%.

El paciente 38 (15ml): un porcentaje de 32,40%, fue el porcentaje del hematocrito que mostro en su prueba inicial realizada a esta unidad experimental, para en su último estudio obtener una ligera variación en el mismo siendo así su porcentaje de 33,85%, independientemente a esto, en su prueba luego de 7 días de implementado el tratamiento consiguió un mejor valor con un porcentaje de 34,90%.

El paciente 8157 (20ml): en su primer estudio denominado prueba cero esta hembra bovina obtuvo un porcentaje en su hematocrito de 30,50%, logrando una decreciente en el mismo, al llegar a el dato de su ultimo tratamiento, siendo este un porcentaje de 28,80%.

El paciente 8230 (20ml): esta hembra bovina empezó esta investigación experimental teniendo un porcentaje hematocritico de 29,30%, y concluyo con un valor de 32,90%, por lo que según lo mencionado se evidencia que existe una significancia numérica, luego de culminado todo el tratamiento.

El paciente 8248 (20ml): antes de iniciar con el tratamiento de auto hemoterapia su valor hematocritico fue de 23,00%, y en su prueba final adquirió un porcentaje de 25,30%, notándose así un aumento es su valor.

El paciente 8209 (20ml): esta hembra bovina comenzó con un porcentaje en su valor hematocritico de 25,60% antes de empezar con el tratamiento, al ya finalizar la auto hemoterapia, es decir luego de 28 días logro un porcentaje de 27,80%, lo que muestra un aumento en el mismo, pero su mejor valor lo obtuvo después de 24 horas con un porcentaje de 32,80%.

El paciente 8203 (20ml): al inicio de la investigación el paciente con el código antes descrito, obtuvo un valor en su hematocrito de 28,10% en su conteo inicial,

finalizando con un valor de 30,00%, evidenciando así un incremento en el mismo.

El paciente 30 (15ml): Correspondiente al testigo del T1, en su prueba inicial obtuvo un valor de 36, 30%, culminando con un valor inferior, siendo este de 35,76%, es decir hubo una disminución en sus porcentajes sin que se la haya aplicado ningún tratamiento.

El paciente 8243 (20ml): esta unidad animal corresponde al testigo del T2 es decir al tratamiento de 20 ml, empezó con un valor de 28,40%, logrando en su porcentaje final subirlo notablemente al porcentaje de 35,10%, desconociendo al factor responsable de este cambio.

V. DISCUSIÓN

La literatura menciona que los valores normales del HTC en bovinos expresados en porcentaje son de 24-46%, y expresados en fracciones decimales son 0,24-0,46, según los datos descritos en el trabajo experimental de Sigua (2019), luego de recolectados los datos de esta investigación, se evidencia que todas las unidades experimentales utilizadas mostraron porcentajes dentro de los rangos normales de hematocrito en todas las semanas.

En la investigación realizada por Torres (2016), en donde compara la autovacuna, la terapia combinada y la autohemovacuna para tratar una patología, como la papilomatosis bovina, la auto hemoterapia o autohemovacuna obtuvo resultados favorables, al contrario de lo que mostro esta investigación en donde no hubo relevancia numérica en los valores hematocriticos, pero cabe recalcar que las unidades experimentales de esta investigación, se encontraban en un estado aparentemente sano.

En base a lo antes descrito podemos deducir que la auto hemoterapia surte efectos positivos, para tratar animales con patologías, mas no animales sanos.

VI. CONCLUSIONES

Tras el análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos deducir que tratar a los bovinos con auto hemoterapia en un estado aparentemente sano, no surte ningún efecto sobre su conducta, ya sea en 24 horas, 7 días, 14 días, 21 días, o 28 días.

Por lo que en este trabajo de investigación aceptamos la hipótesis nula, rechazando la hipótesis alternativa, el cual menciona que no se modifica el comportamiento del hematocrito después del tratamiento con auto hemoterapia en bovinos, ni el tratamiento con 15 ml ni el tratamiento con 20 ml de sangre autóloga, sirve para aumentar significativamente el porcentaje del hematocrito.

VII.RECOMENDACIONES

- Realizar más investigaciones de este tipo o trabajos experimentales para que existan más datos, referentes a la utilización de la auto hemoterapia en animales ya que no existen datos que ayuden a corroborar o desmentir la acción de la misma en los animales y saber que reacciones causa internamente.
- Es recomendable realizar tratamientos de auto hemoterapia variando las dosis de 20 ml y 15 ml, de sangre autologa, en los bovinos.
- Se debería experimentar la aplicación de la auto hemoterapia en animales con alguna patología aparente.

VIII. RESUMEN

La auto hemoterapia se la reconoce como un tratamiento alternativo hasta naturista, debido a la falta de información que la coloque como un tratamiento importante para la medicina, tanto humana, como también para la medicina veterinaria. La auto hemoterapia fue creada por el Dr. Paul Revaut en el año 1911, la técnica que consiste en la extracción y posterior inoculación de la misma sangre del paciente a tratar, es decir sangre autóloga. La presente investigación fue realizada con el fin de aportar datos científicos que ayuden a darle la importancia que se merece a esta técnica, los mismos que son sumamente escasos o inexistentes. El objeto de esta investigación fue evaluar el hematocrito en bovinos de la ganadería FACIAG UTB tratados con auto hemoterapia en 2 dosis, 15ml y 20 ml. Los tratamientos se los realizó en 12 bovinos, repartidos en dos grupos, 6 bovinos para la dosis de 15 ml, y 6 bovinos para la dosis de 20 ml, de los 6 bovinos uno de ellos fue elegido como testigo, es decir un testigo por cada grupo. Para saber cuáles eran los resultados se efectuaron los análisis de sangre, por medio de hemogramas. El diseño que se empleó fue completamente al azar, con 2 tratamientos y 12 unidades experimentales, por medio de la prueba estadística de comparación de media Tukey al 5%. Según los resultados obtenidos, el tratamiento con la dosis de 15 ml, ni el tratamiento con la dosis de 20 ml, demostraron significancia numérica en las hembras bovinas de la FACIAG UTB, aparentemente sanas.

Palabras claves: Auto hemoterapia, alternativo, naturista, medicina humana, medicina veterinaria.

IX. SUMMARY

Auto hemotherapy is recognized as an alternative treatment, even naturopathic, due to the lack of information that places it as an important treatment for medicine, both human and veterinary medicine. Auto hemotherapy was created by Dr. Paul Revaut in 1911, the technique that consists of the extraction and subsequent inoculation of the same blood from the patient to be treated, that is, autologous blood. The present investigation was carried out in order to provide scientific data that help give the importance it deserves to this technique, which are extremely scarce or non-existent. The purpose of this research was to evaluate the hematocrit in cattle from the FACIAG UTB farm treated with autohemotherapy in 2 doses, 15ml and 20ml. The treatments were carried out in 12 bovines, divided into two groups, 6 bovines for the 15 ml dose, and 6 bovines for the 20 ml dose, of the 6 bovines, one of them was chosen as a control, that is, a control by each group. To know what the results were, blood tests were carried out, by means of complete blood counts. The design that was used was completely randomized, with 2 treatments and 5 repetitions, by means of the statistical test of comparison of the Tukey mean at 5%. According to the results obtained, the treatment with the 15 ml dose, nor the treatment with the 20 ml dose, demonstrated numerical significance in the bovine females of the FACIAG UTB, apparently healthy.

Keywords: Auto hemotherapy, alternative, naturist, human medicine, veterinary medicine.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Adamson Jhon y Dan Longo. (2015). Anemia y Policitemia. Obtenido de <https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=2461§ionid=203643316>
2. Agrocalidad, agencia de regulacion y control fito y zoosanitario. (2018). Toma y envio de muestras en animales domesticos. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/11-INT-DA-19-Rev-4.pdf>
3. Ambuludi., D. (2013). Hematocrito, Hemoglobina, indices Eritrocitarios y Hierro Serico como parametros en la ayuda diagnostica y preventiva de anemia ferropenica en los niños del barrio Passallal-canton Calvas. . Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17833/1/Hematocrito%20Hemoglobina%20indices%20eritrocitario.....pdf>
4. Arauz Maria Sandra, S. C. (2020). Atlas de hematologia veterinaria. Tecnicas e interpretacion del hemograma en pequeños animales. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/101193/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Ariasca, A. (2020). Biologia de las plaquetas: Caracteristicas funcionales y estructurales. Volumen plaquetario medio en diferentes procesos proinflamatorios. Obtenido de https://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/2806/1/TE_Airasca.pdf
6. Aspilcueta., M. P. (2020). Manual de transfusion sanguinea para el medico que transfunde. Obtenido de <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2020/10/Libro-Transfusio%CC%81n-Paredes-completo.pdf>

7. Blanco., A. (2020). Comparación de dos tubos de extracción de sangre en la determinación bioquímica de 21 analitos: Tubo con gel separador hongyu medical y tubo sin gel separador vacuette. Obtenido de <https://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/82733/TFIA%20Comparaci%C3%B3n%20de%20dos%20tubos%20de%20extracci%C3%B3n%20de%20muestras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Carrillo, L. E. (2019). Determinación de niveles de conocimientos, actitudes y prácticas en profesionales médicos y licenciados en laboratorio clínico e histotecnológico del hospital general San Francisco - IESS sobre el hemograma en el periodo marzo 2019. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19626/1/T-UCE-0014-CME-104.pdf>
9. De Araujo, M. (2013). Autohemoterapia en ratas (*Rattus norvegicus*): Efecto sobre factor de necrosis nivel tumoral (TNF-alfa) y leucocitos.
10. Garcia., M. (2014). Determinación del porcentaje de hembras bovinas gestantes que se faenan en el camal municipal de la ciudad de Ventanas. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/700#:~:text=El%20resultado%20que%20se%20obtuvo,que%20si%20hay%20significancia%20estad%C3%ADstica.>
11. Guerrero, B. d. (2020). Caracterización de la relación neutrófilo/linfocito de paciente con artritis reumatoide en terapia biológica. Obtenido de <http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/6561/5/Tesis%20Caracterizacion%20de%20la%20Relacion%20Neutrofilo%20Linfocito%20.Image.Mark ed.pdf>
12. Hans- Ulrich Bernard, R. D.-M. (2010). Clasificación de los virus del papiloma (PV) basada en 189 tipos de PV y propuesta de enmiendas taxonómicas. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3400342/>

13. Hernandez, V. (2019). Efecto de la autohemoterapia como estimulante del sistema monocítico fagocitario en conejos (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) sanos y enfermos. Obtenido de <file:///C:/Users/Lenovo-User/Downloads/Tesis1010.14pdf.pdf>
14. Hidalgo, F. T. (2013). Ozonoterapia en medicina del dolor. Obtenido de https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v20n6/03_revision-mba.pdf
15. Izaguirre, R. D. (2005). Evolución del conocimiento sobre la sangre y su movimiento. Parte II. El saber sobre su composición. *Introducción a la química de la sangre*. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ric/v57n1/v57n1a11.pdf>
16. Izquierdo., M. d.-M. (2022). Fisiología y Funciones de la sangre. Obtenido de <https://revistamedica.com/fisiologia-funciones-sangre/>
17. Estrada, J. V. (2020). Sujeción, derribo e incorporación en especies mayores. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/23792/2008-20%20Manual-Versi%C3%B3nDigital.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Jame., E. F. (2020). Dímero D, tiempo de protrombina y plaquetas en la valoración del paciente con COVID-19. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7245/1/TESIS%20Erika%20Fabiola%20Saquina%20Jame-LAB-CLIN.pdf>
19. Livexlab. (2017). Toma y envío de muestras al laboratorio. Manual de procedimientos. Obtenido de <https://livex.com.ec/wp/wp-content/uploads/2017/12/MANUAL-DE-TOMA-Y-ENVIO-DE-MUESTRAS-AL-LABORATORIO-V3.pdf>
20. Madriz, E. (2014). Manual de Procedimientos para Transfusiones Sanguíneas en Caninos. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3239/1/tnl70m183.pdf>

21. Marin., G. O. (2009). Programa de la residencia de hematología. Obtenido de <https://www.ms.gba.gov.ar/ssps/residencias/programas/Hematologia.pdf>
22. Martinez, S. (2023). Muestra de sangre arterial / venosa. Obtenido de <https://revistamedica.com/muestra-sangre-arterial-venosa/#:~:text=Sangre%20venosa%3A%20sangre%20de%20color,el%20coraz%C3%B3n%20hasta%20los%20tejidos.>
23. Maya., G. C. (2007). Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl011-12b.pdf>
24. Mettenleiter, M. (1936). Autohemotransfusión en la prevención de las complicaciones de pulmon portoperatorias. Obtenido de <https://scihub.tw/https://doi.org/>
25. Molina, V. (2020). Como elegir el tubo de recolección de sangre correcto. Obtenido de <https://reactlab.com.ec/cientifico/como-elegir-el-tubo-de-recoleccion-de-sangre-correcto/#tapa-roja>
26. Montalvo, S. (2013). Tejido sanguíneo y hematopoyesis. Obtenido de <https://bct.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2018/08/Tejido-sanguineo.pdf>
27. Moreno, J. (2010). La sangre. Obtenido de <https://www.ugr.es/~jmmayuso/Archivos%20colgados%20Terapia/La%20sangre%2009-10.pdf>
28. Nella Doris Downs Garcia, I. C. (2008). Aplicación de histovacuna para el tratamiento de Papilomatosis Bovina en el municipio de Nueva Guinea, Departamento de la RAAS. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73d751.pdf>

29. Odisa Mildres Cortés Rosl, S. A. (2019). Tratamiento de la Psoriasis vulgar con Autohemoterapia menor. Hospital "Celia Sánchez Manduley". 2016-2018. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000400758#B5
30. Organización panamericana de la salud. (2017). Manual veterinario de toma y envío de muestras. Obtenido de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34527>
31. Orlando Carrillo Torres, J. D. (2016). Protocolo de tratamiento para la cefalea por punción de duramadre.
32. Paez, O. O. (2018). Autohemoterapia. Obtenido de <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/autohemoterapia/>
33. Palacios, J. R. (2014). Sistema inmune y la sangre. Obtenido de *Infermera Virtual*.: <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/102/Sangre.pdf?1358605574>
34. Pentreath, V. (2018). Sangre. Funciones, Composición, Hemoglobina, Inmunidad, Hemostasia. Obtenido de <http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/fisiologiageneral/images/apoyo-teorico/UNIDAD-IX-Sangre.pdf>
35. Pereira Spada J, d. A. (2016). Auto-hemoterapia na papilomatose bovina. Obtenido de <http://www.fea.br/Arquivos/Revista%20Cientifica/Volume%2009%202013/AUTO%20HEMOTERAPIA%20NA%252>
36. R Ayala Diaz, P. G. (2023). Hematopoyesis. Eritropoyesis. Fisiología Eritroide. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0304541201704945/first-page-pdf>

37. Ramonez Marco y Luis Zhunio. (2017). Caracterización morfométrica e índices zoométricos de los grupos raciales bovinos existentes en los cantones occidentales de la provincia del Azuay. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28336/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
38. Pellegrino Francisco, Romina Irala, Magdalena Marchionni, Analia Risso, Yanina Corrada. (2018). Suplemento tecnico veterinario de la revista del colegio de veterinarios de la provincia de Buenos Aires. (J. M. Sallovitz., Editor) Obtenido de Transfusion sanguinea en caninos.: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/98768/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

39. Ramirez, I. (2007). El plasma sanguineo en animales domesticos. Obtenido de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/21990/articulo10.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
40. Real Academia Española. (2023). Diccionario de la lengua española. Obtenido de <https://dle.rae.es>
41. Rocio Ibarra, J. S. (2020). Manual de practicas clinica de bovinos. Obtenido de Universidad autonoma del estado de Mexico.: <https://www.uaemex-cuameca.mx/images/doc/9P/CBMP2.pdf>
42. Rodriguez Rafael Villoria, Jesus Veroes Mendez, Sergio Fernandez Diaz, Enrique Rodriguez Villoria.. (2015). Eficacia del parche hemático transvaginal endocervical autólogo en ruptura prematura de membranas pretérmino. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322015000400002
43. Ronald Cabezas, C. B. (2019). Estudio biometrico del bovino criollo de Santa Elena (Ecuador). Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v10n4/2448-6698-rmcp-10-04-819.pdf>
44. Scwhartz, Adriana, y Martinez Gregorio. (2012). La ozonoterapia y su fundamentacion científica. Obtenido de <http://www.xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/view/2>

45. Torres, M. S. (2017). Comparacion de los efectos de la autovacuna, la autohemovacuna, y la terapia combinada en el tratamienti de la papilomatosis bovina. Obtenido de <http://scielo.iics.una.py/pdf/ccv/v6n2/v6n2a06.pdf>
46. Ucedo y Herrera. (2022). Introduccion a la Histologia Veterinaria. Obtenido de [Medula Osea y hematopoyesis.:](http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/149242) <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/149242>
47. Urquiza., J. L. (2022). Buenas prácticas y técnica de extracción de analítica venosa. Obtenido de https://www.enfermeriacuenca.com/uploads/files/documentacion/evidencia/Tecnicas_de_extraccion_analiticas_venosas.pdf
48. Vargas, J. (2012). Determiacion de los niveles de IgE pacientes con rinitis alergica tratados con autoemoterapia. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/10765/29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
49. Villalobos Axel, Amparo Martinez, Jose Vega, Vincenzo Landi, Jorge Quiroz, Ruben Martinez, Roberto Martinez, Roberto Martinez, Phil Sponenberg, Eileen Armstrong, Delsito Zambrano, Jose Marques, Juan Delgado. (2012). Relaciones entre los bovinos criollos panameños y algunas razas criollas de Latinoamérica. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012001100011>