



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

**Trabajo experimental Presentado al H. Concejo Directivo de la
Facultad previo la obtención del título de:**

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

TEMA:

**“Valoración de neutrófilos segmentados en bovinos de la ganadería
FACIAG-UTB tratados con hemoautotransfucion”**

AUTORA:

Dennisse Desiree Barona Rodriguez

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
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Generalidades de la hemoautotransfucion.....	3
2.1.1 Historia.....	3
2.1.2 Definición de la hemoautotransfucion	4
2.1.3 Tipos de hemoautotransfucion.....	4
2.2 Origen del ganado bovino	5
2.3 Derribo físico del paciente bovino	5
2.4 Extracción de sangre	6
2.5 Hematología.....	8
2.6 Hematopoyesis	8
2.7 Tejido sanguíneo.....	9
2.7.1 Función	9
2.8 Componentes del tejido sanguíneo.....	10
2.8.1 Plasma sanguíneo	10
2.8.2 Eritrocitos.....	10
2.8.3 Leucocitos.....	10
2.8.4 Trombocitos	11
2.9 Historia de la inmunología.....	11
2.9.1 Inmunología	12
2.9.2 Sistema inmune	12
2.9.3 Inmunidad innata	13
2.9.4 Inmunidad adaptativa.....	13

2.10 Teoría de la red inmune	13
2.11 Granulocitos.....	13
2.12 Neutrófilos	14
2.12.1 Depuración microbiana	14
2.12.2 Alteración de los neutrófilos.....	15
2.13 Hemograma	17
III. MATERIALES Y METODOS	18
3.1 Ubicación y descripción del área experimental	18
3.2 Materiales.....	18
3.2.1 Material genético.....	18
3.2.2 Materiales de campo.....	18
3.2.3 Materiales de laboratorio	19
3.3 Métodos	19
3.4 Factores de estudio.....	19
3.4.1 Variable dependiente:	19
3.4.2 Variable independiente:	19
3.5 Tamaño de la muestra	20
3.6 Metodología de trabajo.....	20
3.6.1 Estudio de campo	20
3.7 Diseño experimental.....	20
3.7.1 Análisis de varianza	20
3.7.2 Descripción de tratamientos	21
3.7.3 Modelo de diseño.....	21
3.8 Manejo del ensayo.....	22
3.8.1 Manejo de animales para toma de sangre inyectable.....	22
3.8.2 Toma de sangre para muestras	22
3.8.3 Manejo de muestras	22

3.8.4 Estudio laboratorial (hemograma).....	23
3.8 Datos a evaluar	23
3.9.1 Valores de neutrófilos segmentados al inicio de la investigación	23
3.9.2 Valores de neutrófilos segmentados después de cada aplicación de hemoautotransfusión	23
3.9.3 Evaluación general de la valoración de neutrófilos segmentados a partir de todos los datos obtenidos de todas las aplicaciones	24
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES	25
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMENDACIONES	33
VIII. RESUMEN.....	34
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	42

I. INTRODUCCIÓN

Los neutrófilos comprenden un 65% de los números de los leucocitos son fagocitos ya que se encargan de fagocitar bacterias se forman en la medula ósea y su vida media es de 7 -12 horas en la circulación. Los neutrófilos segmentados son una célula pequeña, esférica, con un núcleo exclusivo que posee varias segmentaciones.

La cromatina nuclear está muy condensada. Existe un número moderado de citoplasma azul claro o rosa (Jain, 1986). Los neutrófilos de las distintas especies son parecidos excepto que el citoplasma de los neutrófilos de los bovinos se tiñe a menudo de un rosa más intenso en comparación con el de otras especies (Edwards, 1997).

En nuestro país, la producción pecuaria conforma una de las actividades del sector agropecuario con una importante contribución financiera a nivel nacional, la ganadería es un trabajo elemental, tanto para hato ganadero de leche como para carne. El predominio de las ganaderías rurales de finca familiar, hace que la salud del hato sea el sustento de la economía (Salgado, 2017).

Existen patologías que hace tiempo han sido manejadas con el uso de hemoautotransfusión. Las enfermedades frecuentes que afectan a los hatos bovinos se encuentra la papilomatosis, es una enfermedad viral que afecta el tejido epitelial, con amplia manifestación en animales inmunodeficientes los más susceptibles son los terneros de 6 meses, además de ser la causante de pérdidas económicas (Kennedy, 2017).

La hemoautotransfusión es una técnica que otorga activar el sistema inmunológico y de esta forma atacar aquellas enfermedades que se derivan del mal funcionamiento también es un proceso de bajo costo el cual muestra como un procedimiento alternativo en la terapia del hato (Lacy, 2015).

El objetivo del procedimiento es fortalecer la actividad inmunitaria del organismo, sin embargo, no existen estudios que demuestren las causas fisiológicas que generan la actividad inmunológica, la investigación tiene el

propósito de reconocer la valoración hematológica y específicamente de los neutrófilos segmentados en 24 horas luego de haber empleado los dos tipos de tratamientos con diferentes 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

Determinar la valoración de neutrófilos segmentados en bovinos de la ganadería FACIAG-UTB tratados con hemoautotransfusión.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Analizar la valoración de neutrófilos segmentados en la prueba cero de los sujetos de estudio.
- Identificar el efecto de la hemoautotransfusión en la valoración de los neutrófilos segmentados en los bovinos, después de cada aplicación.
- Evaluar la valoración de neutrófilos segmentados a partir de los datos obtenidos de todas las aplicaciones.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de la hemoautotransfucion

2.1.1 Historia

La hemoautotransfucion fue descubierta en el país de Francia en el año 1911 por medio del médico Francois Ravout el único objetivo de él era tratar la fiebre tifoidea. En el año 1938 aun no era descubierta los antibióticos y su única manera de buscar una terapia correcta para batallar las infecciones utilizo la hemoautotransfucion.

En esa época ya se tenía conocimiento científico que la sangre posee la capacidad de lidiar contra las infecciones, la ejecución de la práctica fue emitida para aumentar las defensas del sistema inmunitario administrando la sangre en las partes afectadas. Al obtener un resultado exitoso, la terapia fue reconocida en el continente europeo hasta el año 1950, resultando la perdida de nuevos productos farmacológicos (Abrahamsen, 2008).

Los seguidores de la hemoautotransfucion nos confirmaban que la terapia incrementaba la reserva de los macrófagos que son las células de defensa en el sistema inmune y poder así eliminar los patógenos extraños (bacterias, virus, células neoplásicas y fibrina)

En la actualidad la hemoautotransfucion se logró asociar al ozono medicinal, con el propósito de aumentar el efecto y avalar por un largo periodo. En el continente de Europa se han obtenido efectos positivos al realizar la práctica en asuntos de angiopatía diabética (Lacy, 2015).

En este prototipo de efectos positivos en la hemoautotransfucion, la sangre obtenida se exhibía al ozono antes de intentar la administración en la zona afectada, la cual provoco una crecida dilatación de los vasos sanguíneos, impidiendo la mutilación de los pies. La hemoautotransfucion también es utilizada para el tratamiento de patologías autoinmunes.

2.1.2 Definición de la hemoautotransfucion

La hemoautotransfucion consiste en la extracción de una pequeña dosis de cantidad de sangre autóloga de la vena la cual se procede a la reinyección de la misma sangre del paciente en el musculo.

El propósito de la hemoautotransfucion es mejorar la el volumen del sistema inmunológico y así poder lidiar las patologías. Es un método que está en constante progreso encaminado al estudio, por lo cual lo hace una excelente opción a los métodos tradicionales (Leite, 2008).

El beneficio de realizar la hemoautotransfucion se relaciona al hecho de estimular una respuesta de rechazo al cuerpo cuando la sangre autóloga se procede administrar al musculo, lo provoca la acción del sistema inmune.

Esta acción hará que el paciente sea más resistente a dicha enfermedad y así combatirla más rápido. Sin embargo, es muy importante tener en cuenta que aunque parece tener algunos beneficios, este tratamiento no se recomienda porque no hay suficientes investigaciones científicas que demuestren sus beneficios a largo plazo (Curtis, 2001).

La hemoautotransfucion no es reconocida en la práctica clínica, se debe impulsar hacer indagaciones acerca de dicho tratamiento, así hacer posible que haya demostraciones científicas que afirmen las contraindicaciones e indicaciones, su tiempo de tratamiento y las reacciones adversas.

2.1.3 Tipos de hemoautotransfucion

Encontramos 2 tipos de hemoautotransfucion las cuales son las siguientes:

2.1.3.1 Hemoautotransfucion mayor

Para realizar este tipo de procedimiento se empieza con la colocación de un catéter en la vena yugular para la extracción de una dosis concreta de sangre del paciente, esta será recolectada en un envase esterilizado que tenga anticoagulante, se recomienda el citrato de sodio al 3.8%, a continuación, se comienza complementar el volumen de ozono, comenzamos mezclando durante unos minutos la sangre autóloga rápidamente procedemos a acceder al paciente. Se

recomienda resaltar que el espesor de éter que se maneja para la misma no debe extralimitarse el volumen de sangre autóloga extraída para así poder prevenir y que no se genere hemolisis (Briz y Vásquez, 2013).

La hemoautotransfucion mayor puede emplear con intervalos variables, de diaria a semanal o mensual. También en ciclos que deben aplicarse una o más veces por año. La cantidad total de ozono que debe emplear en cada sesión alterará según la patología que va ser tratada y su etapa normal del paciente (Briz y Vásquez, 2013).

2.1.3.2 Hemoautotransfucion menor

Este procedimiento se realiza en extraer una dosis pequeña de sangre del animal (su dosis máxima es de 10ml), con una cánula que tenga ozono. Luego de que la sangre autóloga sea ozonizada se procede a la administración intramuscular del animal (Colin, 2016).

2.2 Origen del ganado bovino

El bovino es el animal que fue domesticado por medio del hombre, dicha domesticación se dio a cabo en los años 10.000 en la zona del Oriente medio, luego la ganadería se fue desarrollando a lo largo del planeta. Las primeras funciones fue dar la producción de leche y carne, también se aprovechó sus excrementos como tipo de fertilizantes ya abonos, su cuero como uso textil y sus cachos (Lehrer, 2002).

Cuando se comenzó con su domesticación la producción de carne y leche del ganado ha sido rentable en los alimentos esenciales para el consumidor por cubrir sus requerimientos de nutrición vital en el humano. El ganado vacuno es capaz de convertir las sustancias vegetales que el organismo humano no logra digerir como su alimento biológico que está en alto valor nutritivo (Jackson, 2002).

2.3 Derribo físico del paciente bovino

Para realizar un derribo físico se debe trabajar con el animal en posición decúbito para así poder aplicar diferentes técnicas de derribo físico tradicionales siempre teniendo en cuentas las siguientes precaucione para evitar algún tipo de accidente tanto al ganado como al propietario:

- Tenemos que tener cuidado con la cabeza del bovino para así evitar golpes.
- Debemos evitar cualquier tipo de fractura que podemos ocasionarle al vacuno.
- Tener siempre en cuenta de brindar el bienestar animal.
- Que el lugar sea libre de incomodidad para no causarle estrés.
- Utilizar un método que sea seguro y práctico.

Para poder clasificar los tipos de métodos de sujeción tenemos los siguientes:

Químicos: son los que se utiliza mediante la aplicación de medicamentos como anestésicos y sedantes.

Simples: son los cuales se utiliza por medio de sujeción y contención ocupando solo las manos

Físicos: son los que utilizamos instrumentos especiales para dicho proceso y accesorios como los mecates.

2.4 Extracción de sangre

Debemos conocer cuál es la manera correcta de extraer sangre en el ganado vacuno utilizando la vena coccígea y la yugular externa.

Primero debemos saber para qué vamos a realizar la extracción de sangre para así obtener dichos materiales y no tener problemas en el procedimiento y en tal caso de volver a repetir el proceso. Por lo cual necesitaremos materiales de restricción física como la nariguera, apretaderos o lazos también tener materiales para el procedimiento como lo son objetos corto punzante, el guardián, formato de recolección de muestras, gasas estériles, agujas, guantes desechables marcador

Así como también utilizar agujas de seguridad para poder hacer la extracción de sangre venosa por un sistema vacío, fundas para agujas de punción intravenosa, también utilizar los tubos que son para la recolección de sangre estériles, alcohol antiséptico, y usar povidona al 10% (Jackson, 2002).

Después de alistar los materiales procederemos a saber si se realizara una muestra de sangre venosa en la yugular, subcutánea o en la vena coccígea, debemos rotular e identificar el tubo de muestra se procede a sujetar la cabeza del ganado con la ayuda de los cabezales o lazos.

La persona que está encargada con la toma de muestra de sangre tiene que lavarse las manos, proceder a alzar la cola del ganado vacuno con sutileza hasta tenerlo en una posición correcta que es la vertical, se la sujeta en el tercio medio.

Continuamos a retirar los desechos de materia fecal y limpiamos el sitio con papel y algodón, con la mano que tenemos desocupada se comienza a buscar la vena por medio de la palpación, justo en la parte de la cola en sus pliegues se encuentra un espacio en las coccígeas (Jackson, 2002).

No nos podemos olvidar de siempre utilizar los guantes estériles y realizar una limpieza en la zona con yodo, alcohol a unos 10 centímetros de diámetros de la zona de la piel casi al borde del sitio que se realizara la punción, debemos comenzar pasando por el centro e ir haciendo circulo todo hacia su exterior.

Dejamos actuar entre 1 a 2 minutos, es importante desinfectar el tapón que recubre el tubo con alcohol, tapar la aguja, también encajar el tubo de muestra sin dañarlo, procedemos a introducir la aguja de una forma craneal con una pequeña protuberancia el proceso laminar en la línea media con una profundidad y en ángulo recto de 8 a 12 mm hasta que se observe que la sangre comienza a fluir.

Procedemos a mantener la aguja con nuestra mano y ubicar el pulgar de nuestra otra mano en la parte inferior del tubo de muestra y sostener las aletas de su funda con el dedo índice, se forzará el tapón utilizando el dedo índice con el pulgar para realizar dicha presión (Jackson, 2002).

Dentro del mismo la sangre fluirá, debemos mantener estable la funda hasta absorber todo el vacío y así poder retirar el tubo de muestra, proseguimos a retirar su aguja, se mezcla algunas veces el tubo de muestra para que el tejido sanguíneo y su anticoagulante logren mezclarse.

Procedemos a desechar las agujas en su respectivo guardián y los demás materiales utilizados para sus respectivos desechos en el guardián y ubicarlos en

la funda roja, la persona que está a cargo de este proceso agarra la muestra y debe quitarse los guantes.

Al realizar otro tipo de muestra como lo es en la vena yugular externa, se debe tomar en cuenta que es una localización común y viable para obtener una muestra de sangre venosa y se debe requerir una mayor resistencia y sujeción en la cabeza del ganado para así poder evitar tener accidentes debido a sus cachos.

A lo largo de su cuello localizamos la vena yugular, que es una vena palpable, observable y luminosa, gracias a ello se recomienda conseguir la muestra en el tercio medio o craneal, de acuerdo a lo anterior procedemos a rotular e identificar el tubo de muestra (Paul, 2013).

La cabeza del ganado se debe sujetar con un cabo con la ayuda de unos nudos para contención física, localizamos la vena fácilmente en el sitio yugular, en dichos animales que no podemos hacer uso o visible su vena se debe hacer un golpe de palpación para poder observarla fácilmente.

2.5 Hematología

La hematología es el estudio, tratamiento y diagnósticos de las patologías de la sangre autóloga y de todas las enfermedades que puede ser directa o indirectamente que dependan con el elemento hematopoyético. Los hematólogos y los hematopatólogos son los asentadores del cuidado médico soberanamente capacitados que se dedican en la sangre y en los elementos de la sangre, incluyendo las células de la sangre autóloga y las de la médula ósea. Los estudios hematológicos nos permiten diagnosticar la anemia, la infección, la hemofilia, etc

2.6 Hematopoyesis

La hematopoyesis se describe al proceso de formación, maduración y especialización de todas las células sanguíneas (hema, "sangre"; poiesis, "formación"). Este proceso se lleva a cabo en la médula ósea en todo el proceso de vida, el tejido es uno de los que más activos están en la proliferación, ya que diariamente estos proliferan eritrocitos, plaquetas y granulocitos, para así producir su valor normal de la célula que circula en la sangre autóloga.

2.7 Tejido sanguíneo

Es un tejido conjuntivo especializado porque su origen es embriológico que proviene del mesénquima y tejido primitivo compuestos por sus células indiferenciadas y pluripotentes. se caracteriza por tener una consistencia líquida es de un color rojo brillante dentro de las arterias y color rojo oscuro que circula en las venas.

Cuando el tejido sanguíneo se extrae de los vasos sanguíneos continúa un período corto en etapa líquido, subsiguientemente se espesa y logra una firmeza gelatinosa pesada; el volumen se aísla (coágulo) y se va liberando un resultante llamado suero sanguíneo (Paul, 2013).

En cambio, si a la sangre recientemente es extraída se le va procesando para así poder evitar un tipo de coagulación (adición de sustancias anticoagulantes como la heparina, citrato de sodio o de potasio, ácido etildiaminotetracético o EDTA) y entonces procedemos a dejar en reposo las células aclaran y en el segmento superior está un líquido nombrado plasma.

2.7.1 Función

Entre sus dichas funciones, destacan:

Distribuyen los alimentos comenzando en el intestino a sus tejidos

Realiza el intercambio gaseoso: transporta su oxígeno iniciando en los pulmones hacia los tejidos y de dióxido de carbono iniciando desde los tejidos hacia los pulmones

Trasferencia de productos de deshecho, resultantes del metabolismo celular, desde los lugares de producción hasta los de eliminación

Son transportadores de hormonas iniciando en las glándulas endocrinas hasta sus dichosos tejidos diana

Defensa frente a bacterias invasores

Son protectores frente a hemorragias

2.8 Componentes del tejido sanguíneo

El tejido sanguíneo consta por un elemento llamado plasma, que es una sustancia intercelular líquida por un conjunto de células, que están suspendidas en el plasma, por el cual encontramos los glóbulos rojos, glóbulos blancos y las plaquetas.

2.8.1 Plasma sanguíneo

Es un líquido extracelular del tejido sanguíneo por el cual constan y comprende el 55% de la cantidad total, posee un color ámbar claro y su pH es alcalino (7.3 a 7.4). Por lo cual está compuesto en dichas sustancias que son orgánicas e inorgánicas

2.8.2 Eritrocitos

Son llamados glóbulos rojos encargados de llevar el oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos, también son los que transporta su dióxido de carbono vuelta a los pulmones. Los eritrocitos forman casi la mitad del tejido sanguíneo. El período de duración es de 120 días (Paul, 2013).

A poseer un valor bajo de eritrocitos en la proporción o su total de hemoglobina se lo llama con el calificativo de anemia. El aumento en la cifra de eritrocitos de sangre se lo denomina como policitemia. Dicha patología se suele mostrar en individuos o animales que están a considerables metros sobre el nivel del mar. Su forma y su tamaño se modifican por la osmolaridad del entorno que los rodea.

2.8.3 Leucocitos

Son llamados glóbulos blancos porque no poseen de pigmentos son los encargados de combatir las infecciones y forman una parte importante del sistema inmune. Comprenden menos del 1% en el tejido sanguíneo. Poseen un núcleo y una serie de organelos citoplasmáticos es de color blanquecino cremoso.

Ayudan a desinfectar heridas, no solamente combatiendo la contaminación, estrella incluso ingiriendo materias a células muertas, restos de epitelio y glóbulos rojos viejos. Nos resguardan antítesis cuerpos extraños que ingresan en el ordinario

sanguínea, a los alérgenos. Previenen en la ayuda fatalidad las células cambiadas, tal el sarcoma.

Poseen tres tipos de leucocitos: son los granulocitos, monocitos y linfocitos cada uno de ellos tienen una función importante. Tiene tres tipos de subtipos de granulocitos que son los neutrófilos ellos tienen la función de lidiar con las infecciones bacterianas y micóticas, los basófilos ellos poseen parte de la respuesta inmune del cuerpo, y los eosinófilos son los que batallan las infecciones provocadas por parásitos. (Paul, 2013).

2.8.4 Trombocitos

También llamados plaquetas son pequeñas partes de la célula sanguínea (menos del 1%). Se desempeña en controlar el sangrado. Su tiempo de vida es de alrededor de 9 a 12 días. Son pequeñas fracciones de células grandes con exuberantes bolsitas de exudación, posee una forma irregular, es de un tamaño pequeño tamaño, no tiene núcleo.

2.9 Historia de la inmunología

La historia de la inmunología nos dio a conocer uno de los mayores atributos esenciales que nos permitió la supervivencia y el progreso de las especies que pertenecen a la biosfera, desde los más sencillos microorganismos hasta las vegetaciones y animales. La firmeza a los agentes nocivos externos que posee diversas manifestaciones desde los organismos más sencillos en la serie evolutiva y en las plantas. La inmunología en los animales, es útil por lo que nos permite identificar las investigaciones más antiguas de las patologías en los animales y el hombre que en el caso de las zoonosis, son más comunes (Paul, 2013).

En la actualidad es una ciencia madura y autónoma, sus orígenes van ligados a la microbiología. Su propósito es el estudio de realizar una respuesta de defensa que han ido desarrollando los animales ante la presencia de patógenos o microorganismos extraños. La inmunología presenta un extenso periodo pre-científico de visualizaciones y acercamientos empíricos.

El significado de inmunología se deriva del latín “inmunitas”, que era un derivado que consiste en quienes están “protegidos” de pagar impuestos. Cuyo

significado aún se encuentra vigente en el término social y se la puede aplicar. En la rama de medicina se le da como concepto a la inmunología que es una ciencia que estudia todos los procesos fisiológicos de defensa biológica de un agente.

2.9.1 Inmunología

Es la ciencia que estudia el conjunto de tejidos, células, órganos y sus moléculas que poseen su capacidad de identificar elementos ajenos a nuestro organismo y protegerlo de infecciones. El avance de la inmunología es interesante y correcto; cierto de los avances de la medicina están considerablemente relacionados con este mando (Rich, 2008).

2.9.2 Sistema inmune

El sistema inmune en el animal son una serie de elementos celulares y moleculares que poseen una integridad fisiológica y genética en los organismos. El sistema inmune es muy preciso para su debido trabajo con un alto nivel de regulación interna.

La relación entre las diferentes células que componen nos da a permitir la presencia de un cambio de equilibrio que es primordial para el mantenimiento de la salud, y su transformación conduce a variadas patologías ya sea por demasiada actividad (reacciones, patologías autoinmunes), por su disminución (inmunodeficiencias) o por una modificación maligna de las células (leucemias, linfomas) (Coller, 2007).

En resumen, tenemos que el sistema inmunológico es un proceso mecánico que nos implica sus actividades de afluencia de elementos de una forma ordenada para dar una respuesta apropiada de cada situación que se nos presente (Rojas, 2012).

Los sistemas de defensa se dividen en dos grupos: que son la inmunidad innata, la cual lidia con el organismo y de manera inespecífica, y la inmunidad adaptativa, que va en contra los patógenos invasores por el cual ellos actúan de manera mediata. (Thieblemont, 2016).

2.9.3 Inmunidad innata

Debida al sistema inmune natural dicho sistema logra ocuparse de técnicas habituales de protección que no son concretos para un explícito invasor.

Es una inmunidad inespecífica que es desarrollada desde su nacimiento. Esto se debe a que el sistema inmune natural está formado de 4 tipos de células y 3 clases de proteínas. Las células del sistema inmune son células inmunes inespecíficas. Por el cual son los siguientes: fagocitos (neutrófilos y macrófagos), linfocitos, mastocitos y eosinófilos (Lustre, 2001).

2.9.4 Inmunidad adaptativa

Es la inmunidad que va desarrollando con dicha exposición a numerosos antígenos. El sistema inmunitario construye dicha defensa contra el antígeno específico (Daniel, 1996).

2.10 Teoría de la red inmune

Se dice que los auto antígenos se encuentran en una mínima cantidad por lo cual son destruidos por el sistema inmunológico, para ese entonces una determinada copia es estimulado por su propio antígeno, el sistema inmunitario no logra ignorarlo y es allí donde tienen una respuesta contra ellos al formar unos segundos anticuerpos por lo cual tienen que encajar con los primeros, y es entonces que tiene un efecto modulador bien puede darnos un efecto positivo o negativo ante la respuesta. A esto se lo llama la "teoría de la red de anticuerpos" (Fearon, 1996).

2.11 Granulocitos

Su producción se da en la médula ósea. $80 \times 10^6/\text{min}$. Su promedio de vida es media corta (2-3 días) 60-80% general de leucocitos sanguíneos. Están capacitados de fortalecer al endotelio vascular y traspasarlo. Su forma madura tiene un núcleo multilobulado y diversos gránulos citoplasmáticos.

Se dividen según su tinción histológica de los gránulos (pigmentos neutros, básicos, eosina): neutrófilos, basófilos y eosinófilos. Poseen una acción amplia Los granulocitos juegan un papel significativo en la infección aguda y, junto anticuerpos, en la defensa contra las infecciones (Goodbourn, 2000).

Primero la célula llega al sitio de la infección. Dirigidos por sus receptores se descubrió dichas transformaciones sutiles de moléculas microbianas por el cual logran y se van almacenando en el sitio de la infección (quimiotaxis), fagocitan a los microorganismos y los destruyen por componentes oxidativo y enzimáticos.

2.12 Neutrófilos

Los neutrófilos segmentados son leucocitos más comunes en la sangre de las especies domésticas, excepto los rumiantes, son los elementos importantes del sistema inmunitario innato. Los neutrófilos segmentados poseen un diámetro de 10 a 12 μm y un solo núcleo con varias muescas que es la deducción de la segmentación del núcleo en varios lóbulos.

Regularmente, hay de 3 a 5 lóbulos o segmentos por célula. Su tipo de cromatina del núcleo radica en zonas muy oscuras y densas entre combinadas con pequeñas áreas claras. Su citoplasma se lo puede teñir levemente de azul o rosa según el tipo de tinción utilizada. A veces, en el citoplasma consiguen asomar gránulos rosados confusos (Lakshman, 2001).

Los neutrófilos de diferentes especies son similares. Menos el citoplasma de los neutrófilos de los rumiantes que se tiñe de un color rosa intenso a diferencia de diferentes especies. Igualmente, en los caballos los segmentos no son muy visibles.

Son las células muertas más significativas de la sangre periférica; que pertenece al 50-70% de todas las células del cordón blanco. Se consideran la primera línea de protección contra infecciones bacterianas y fúngicas (Ryan, 2007).

Además, los neutrófilos transitan en la sangre por un período respectivamente corto, ya que su lapso medio es de solo 8-20 horas, lo que agranda algunas veces esta vida media cuando ingresan al tejido irritado o infectado (Tyagi, 1992).

2.12.1 Depuración microbiana

Los neutrófilos corresponden a su primera línea de protección ante las respuestas a los microorganismos que invaden del organismo, con el proceso de la fagocitosis

los patógenos hacen la liberación del factor microbiano, que sus contenidos son de gránulos especializados.

La fagocitosis es un medio activo, que esta medido por un receptor, el patógeno que está capacitado adentro de la vacuola especialista, la reacción con su patógeno puede ser de una manera directa, luego de reconocer los patrones que están asociados a los patógenos por medio de sus receptores que los neutrófilos expresan, o de manera indirecta a través de los reconocimientos de sus microbios (Dyke, 1990).

El fagosoma es un experimento de maduración por la cual implica cierta fusión con sus gránulos, la dosis administrada va dirigida a sus moléculas antimicrobianas y su descendencia de las especies que se activan al oxígeno. La degranulación de sus gránulos específicos en toda la superficie de los neutrófilos.

2.12.2 Alteración de los neutrófilos

2.12.2.1 Neutrofilia

La neutrofilia se debe al aumento del valor promedio de los neutrófilos circulantes por arriba de dos números estándar del valor promedio en pacientes. Un aumento en el número total de glóbulos blancos se llama leucocitosis (Quinano, 2000).

La neutrofilia se debe a varios componentes:

Aumento de la producción central: en la mayoría de los casos como respuesta a procesos infecciosos, inflamatorios o de proliferación tumoral en forma de síndrome mielo proliferativo o leucemia.

Liberación rápida desde el núcleo a la sangre periférica: característica del curso agudo, liberación de endotoxinas y terapia con corticosteroides.

Eliminación de neutrófilos: La neutrofilia provocada por el ejercicio intenso, el estrés físico y mental, y la administración de adrenalina y otras catecolaminas pueden movilizar los neutrófilos del compartimento periférico y aumentar el número de ciclos. Es una neutrofilia ligera y momentánea, sin deslizamiento a la izquierda,

por lo que nos ayudan en el análisis diferencial. Este neutrófilo también se lo denomina como pseudo neutrofilia.

Deterioro de la producción de tejido: los corticosteroides disminuyen la producción de tejido de neutrófilos.

Las infecciones agudas locales y sistémicas son las causas más comunes de neutrofilia. A menudo se presentan con fiebre, signos de infección local y neutrófilos asimétricos a la izquierda. Con menos frecuencia, la neutrofilia es causada por una infección viral, parasitaria o fúngica.

Las infecciones bacterianas insidiosas, como la brucelosis o la fiebre tifoidea, no causan dicha enfermedad, por lo cual puede ocasionar incluso la neutropenia. Los fármacos como los corticosteroides y el litio son los que provocan una neutropenia reversible luego de su obstáculo. La mayor parte de los padecimientos, asimismo como los cánceres gastrointestinales y de pulmón, logran ocasionar la neutrofilia (Nardin, 1990).

2.12.1.2 Neutropenia

La neutropenia se debe a un valor promedio bajo del rango normal de los neutrófilos (un tipo de glóbulos blancos). Los leucocitos son los que forman parte del sistema inmune. Las palabras de leucopenia y agranulocitosis no son los sinónimos para la alteración de neutropenia, aunque usualmente se las utiliza para esa manera. Agranulocitosis representa concretamente la carencia de granulocitos en el tejido sanguíneo, pero es un sinónimo de neutropenia severa.

Los recuentos totales de neutrófilos pueden variar según la edad, la raza y los factores ambientales y genéticos. La causante de una infección se debe a la neutropenia y el riesgo es inversamente proporcional al recuento de neutrófilos (Edwards, 1990).

2.12.1.2.1 Signos y síntomas de la neutropenia

La neutropenia no tiene síntomas por lo cual solo aparece como una infección. Usualmente, la temperatura es el único factor para provocar una infección. Uno de los signos para la neutropenia grave son las inflamaciones focales

(eritema, edema, dolor, infiltrados) por lo cual estos pueden estar en silencio o ausentes. Pueden aparecer síntomas focales (p. ej., úlceras orales), pero suelen ser sutiles (Grieshaber, 2019).

2.13 Hemograma

Es una prueba de diagnóstico y se usa más comúnmente en la práctica médica de rutina. Estos dispositivos de investigación automatizados determinan los parámetros hematológicos clave de la sangre periférica con alta confiabilidad, alta velocidad y bajo costo, brindando información valiosa sobre los tres grupos sanguíneos (eritrocitos, leucocitos y glóbulos blancos, plaquetas y plaquetas). Sin embargo, se necesitan análisis de sangre manuales para detectar la mayoría de los cambios morfológicos.

Las anomalías en los análisis de sangre deben interpretarse correctamente para determinar su significado, ordenar nuevos exámenes adicionales si es necesario y derivar al paciente con mayor o menor rapidez a un hematólogo. A menudo se utilizan como un método de detección general para el bienestar de un paciente, pero más allá del entorno clínico específico, los hemogramas completos pueden ser difíciles de interpretar (Walters, 1996).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y descripción del área experimental

El presente trabajo experimental se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por el cual se encuentra ubicada en el km 7½ de la vía Montalvo de la provincia de los Ríos.

El terreno cuenta con un clima tropical húmedo con un promedio anual de precipitación de 2.656 mm; temperatura es de 25.5 °C.¹ y 79 % de humedad relativa, se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas de 01 – 49´S de latitud y 79-32´ W de longitud, con una altura de 8 msnm.

3.2 Materiales

3.2.1 Material genético

En el trabajo de investigación se utilizaron 12 bovinos hembras provenientes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

3.2.2 Materiales de campo

Los materiales de campo constan de:

- Uniforme de practica
- Soga (para la sujeción del animal)
- Papel kraft
- Mandil
- Maletín para transporte de materiales
- Jeringa de 3 ml
- Jeringa de 20 ml
- Hojas de registro
- Guardián para objetos corta punzantes
- Guantes
- Gel refrigerante
- Gasas
- Funda para desechos comunes

- Envase de gasas
- Cooler (para enfriamiento de las muestras)
- Cámara fotográfica para prueba de cada procedimiento
- Botas de caucho
- Marcadores
- Cuadernos
- Algodón
- Cabo
- Alcohol
- Agujas hipodérmicas estériles de 18G

3.2.3 Materiales de laboratorio

Los materiales de laboratorio que se utilizaran son:

- Tubos para muestra de sangre (EDTA)
- Mandil
- Homogeneizador para muestras
- Guantes
- Ficha de registro
- Centrifuga
- Analizador hematología "DYMIND"
- Computadora

3.3 Métodos

Se utilizaron los métodos:

- Inductivo – Deductivo
- Método experimental paramétrico.

3.4 Factores de estudio

3.4.1 Variable dependiente: Valoración de neutrófilos segmentados

3.4.2 Variable independiente: Dosis de la hemoautotransfucion

3.5 Tamaño de la muestra

En el presente trabajo de investigación experimental estuvo formado por 12 bovinos elegidos completamente al azar de una población de 73, divididos entre 41 hembras y 32 machos, asignados por 6 bovinos por cada unidad experimental.

3.6 Metodología de trabajo

3.6.1 Estudio de campo

El estudio se realizó con 12 bovinos a los cuales se los dividió en dos grupos para 2 tipos de tratamientos, por lo cual el primer grupo se les realizó una toma de sangre inicial de 16 ml que fue administrado por vía intramuscular y al segundo grupo una toma de sangre inicial de 21 ml que fue aplicado por vía intramuscular de tal manera se obtuvo un testigo en cada grupo que se le extrajo el 1ml sobrante que fue enviado al laboratorio.

Luego de 24 horas extrajo a cada animal 1 ml de sangre autóloga por la vena yugular para luego enviarlo al laboratorio, en la segunda semana extraeremos 15 ml de sangre del primer grupo y 20 ml del segundo grupo se inyectó por vía intramuscular, luego de 24 horas se extrajo 1 ml de sangre para enviar al laboratorio, este procedimiento se realizó por 7 días por el lapso de 4 semanas para luego evaluar los resultados obtenidos en todo el proceso.

3.7 Diseño experimental

Para el trabajo de investigación se valoró el resultado de la hemoautotransfusión, sobre la valoración de neutrófilos segmentados en bovinos de la ganadería FACIAG – UTB por el cual se utilizó 2 tipos de tratamientos con 6 repeticiones dando 12 unidades experimentales con 6 animales por Unidad Experimental por lo tanto se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA), también se utilizó el método de comparación de medias Tukey al 5 %.

3.7.1 Análisis de varianza

Cuadro 1:

Escala de varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad		
Tratamientos	$t - 1$	$2 - 1 =$	1
Repeticiones			6
Error Experimental	$t (r - 1)$	$2 (6 - 1) =$	10
Total	$t \cdot r - 1$	$2 (6) - 1 =$	11

Fuente: Barona, 2023

3.7.2 Descripción de tratamientos

Cuadro 2:

Tratamientos

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

Fuente: Barona, 2023

3.7.3 Modelo de diseño

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

Donde:

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

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

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

μ = media global

T_i = efecto tratamiento i

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

3.8 Manejo del ensayo

Durante el ensayo se realizó las siguientes labores:

3.8.1 Manejo de animales para toma de sangre inyectable

En ganadería de la Faciag, fueron selectos a los bovinos completamente al azar, 12 hembras en total, las cuales fueron introducidos en el establo para proceder a la toma de muestra, a cada bovino se les realizó la técnica de contención física utilizando cabos para proceder su respectiva toma de muestra inyectable.

3.8.2 Toma de sangre para muestras

Para la toma de sangre se realizó los siguientes pasos:

Se ubicó a cada bovino excepto los testigos en el establo para proceder a su muestra, el cual teniendo los materiales listo, se procedió a desinfectar el área donde se hará la venopunción (vena yugular). Se introdujo la aguja en un ángulo de 45° para la extracción de la sangre autóloga comenzamos a jalar el embolo poco a poco para su extracción que son las dosis de 15ml primer tratamiento del grupo 1 y 20ml segundo tratamiento para el grupo dos para proceder hacer la hemoautotransfucion.

Para el día de mañana luego de haber realizado la extracción de sangre autóloga de los dos tratamientos, se realiza el mismo procedimiento del día anterior con la única diferencia que en este proceso se incluye los testigos con una dosis de extracción de 1ml cada bovino para proceder a ubicar la sangre en los tubos para muestra (EDTA) con su tapa de color lila.

3.8.3 Manejo de muestras

Luego de obtener las muestras, empezamos a identificarlas con sus códigos que pertenecen a cada bovino, utilizamos marcador para su identificación en los tubos, luego envolverlas en papel kraft y colocarlas en el cooler con su respectivo gel refrigerante, para que la muestra esté en su correcta perfección.

3.8.4 Estudio laboratorial (hemograma).

Después de obtener las muestras en el área de estudio, continuamos a llevarlas en el cooler cuidadosamente para su estudio laboratorial que fue en el laboratorio clínico Hospivet el cual se realizó los siguientes pasos para realizar su respectivo hemograma.

Procedemos a sacarlas del cooler delicadamente, desenvolvemos del papel kraft para colocarlas en el homogenizador, continuamos con la identificación del bovino, en la pantalla del analizador hematológico automático DYMIND ingresamos los datos necesarios de cada animal que son el código del bovino, el sexo, la raza etc.

Inmediatamente sacamos la muestra del homogenizador retiramos la tapa del tubo de muestra para ubicarla en el aspirador luego de la aspiración continuamos aplastando la tecla enviar cuando su identificación fue un éxito retiramos el tubo del aspirador procedemos a ubicar la tapa y colocamos vuelta en el homogenizador, esperamos que nos arroje los datos en el analizados DYMIND y sacamos impreso sus resultados de cada muestra del bovino.

3.8 Datos a evaluar

3.9.1 Valores de neutrófilos segmentados al inicio de la investigación

Para identificar la valoración de los neutrófilos segmentados, se realizó una prueba inicial, que la identificamos como prueba cero, para continuar con la comparación de las demás pruebas que se les va a realizar.

3.9.2 Valores de neutrófilos segmentados después de cada aplicación de hemoautotransfusión

Los valores de los neutrófilos fueron analizándose cada 24 horas con su tratamiento de hemoautotransfusión, para obtener la valoración de los neutrófilos y verificar si hubo un incremento luego de cada aplicación.

3.9.3 Evaluación general de la valoración de neutrófilos segmentados a partir de todos los datos obtenidos de todas las aplicaciones

Luego de obtener la evaluación general de los neutrófilos realizando su respectivo hemograma iniciando desde la prueba inicial durante 5 semanas se pudo verificar su valoración en los datos que nos proporcionó si hubo incremento de neutrófilos terminado su tratamiento.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

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

4.1 Valores de los neutrófilos luego de las 24 horas de la aplicación de la hemoautotransfusión con dos dosis diferentes.

4.1.1 Análisis de varianza de la valoración de la serie de neutrófilos

El p-valor es de 0,0599 siendo mayor al 0,05, de tal manera que la hemoautotransfusión no influyó en la serie neutrofílica posterior a las 24 horas de haber aplicado el tratamiento con sangre autóloga en las hembras bovinas de la Faciag – UTB teniendo como coeficiente de variación 19,55.

Tabla 1: Población de los neutrófilos luego de 24 horas de hemoautotransfusión

Tratamientos	Medias	n	E.E		
<i>0ml</i>	3,55	2	0,36		B
<i>15ml</i>	2,37	5	0,23	A	
<i>20ml</i>	2,53	5	0,23	A	B

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

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

4.2 Neutrófilos luego de una semana de haber implementado el tratamiento con sangre autóloga.

4.2.1 Análisis de varianza de la valoración de los neutrófilos.

Con base a la interpretación del p-valor 0,3604 dicho valor es superior al 0,05 demostrando que el tratamiento con la hemoautotransfusión trabajadas con dosis de 15 y 20 ml no incidió en la serie de los neutrófilos segmentados, posterior a los 7 días de haber realizados el tratamiento en los semovientes de la FACIAG-UTB. El coeficiente de variación es de 37,69.

Tabla 2: Valores de medias de la población de los neutrófilos luego de una semana de la hemoautotransfusión, en las hembras bovinas de la FACIAG-UTB, 2023.

Tratamientos	Medias	n	E.E	
<i>0ml</i>	3,96	2	0,79	A
<i>15ml</i>	2,96	5	0,50	A
<i>20ml</i>	2,55	5	0,50	A

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

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

4.3 Valoración de los neutrófilos luego de 14 días de haber implementado el tratamiento con sangre autóloga.

4.3.1 Análisis de varianza de la serie de los neutrófilos.

El p-valor 0,4781 nos demuestra que el tratamiento con sangre autóloga no influyo en los valores de la serie de los neutrófilos luego de 14 días de haber realizados las aplicaciones con determinadas dosis ya antes mencionadas, en las hembras bovinas. El coeficiente de variación es de 25,00.

Tabla 3: Valores de medias de la población de los neutrófilos luego de la segunda semana de la hemoautotransfucion

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0ml	3,36	2	0,49	A
15ml	2,66	5	0,31	A
20ml	2,68	5	0,31	A

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

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

4.4 Neutrófilos luego de 21 días de haber implementado el tratamiento con hemoautotransfucion en dos dosis diferentes.

4.4.1 Análisis de varianza de la serie de los neutrófilos.

El tratamiento con hemoautotransfucion luego de 21 días no ejerció un efecto en la serie de los neutrófilos segmentados, validando lo antes expuesto porque el p-valor es de 0,4254 siendo este mayor a 0,05. El coeficiente de variación es de 39,23.

Tabla 4: Valores de medias de la serie de neutrófilos luego de los 21 días de la hemoautotransfucion

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0ml	3,66	2	0,77	A
15ml	2,81	5	0,49	A
20ml	2,40	5	0,49	A

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

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

4.5 Neutrófilos al culminar con los tratamientos con hemoautotransfucion en dos dosis diferentes.

4.5.1 Análisis de varianza de la valoración de los neutrófilos.

En base a la interpretación del p-valor 0,3424 mosto se superior a 0,05 evidenciando que no hubo una variación de la serie de los neutrófilos segmentados al concluir con las respectivas aplicaciones con las dosis de 15 y 20ml en los tiempos establecidos en las hembras bovinas de la FACIAG-UTB. El coeficiente de variación es de 26,62.

Tabla 5: Valores de medias de la serie de los neutrófilos luego de terminar con el tratamiento de hemoautotransfucion

Tratamientos	Medias	n	E.E	
<i>0ml</i>	3,67	2	0,60	A
<i>15ml</i>	2,74	5	0,38	A
<i>20ml</i>	3,41	5	0,38	A

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

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

4.6 Evaluación general de los neutrófilos al terminar las repeticiones de los tratamientos con hemoautotransfusión en dos dosis diferentes.

En la presente investigación según el análisis de varianza rigiéndonos en el p-valor no existió diferencia significativa en la serie los neutrófilos segmentados en las hembras bovinas aparentemente sin patologías existentes, sometidas a la hemoautotransfusión de tal manera se acepta la hipótesis nula se rechaza la hipótesis alternativa en el presente trabajo experimental

Al concluir con las respectivas aplicaciones de sangre autóloga en cada unidad experimental se mostraron los siguientes datos ue:

Valoración de los neutrófilos segmentados ante la hemoautotransfusión en el ganado bovino de la hacienda UTB								
pacientes	dosis	unidades experimentales	PERIODOS DE TIEMPO					
			24 hrs antes	24 horas	7 días	14 días	21 días	28 días
NEUTROFILOS SEGMENTADOS UI								
30	0ml	T0	2,10	3,29	5,68	4,49	3,52	4,78
8243	0ml	T0	2,15	3,80	2,24	2,22	2,23	2,56
8232	15ml	T1	2,32	2,93	3,72	3,33	1,55	3,42
16	15ml	T1	1,58	2,76	1,14	1,95	2,7	1,75
8217	15ml	T1	0,96	1,79	3	2,40	2,63	2,55
8152	15ml	T1	0,87	2,00	2,84	2,42	3,65	2,53
38	15ml	T1	2,00	2,35	4,08	3,22	3,8	3,43
8157	20ml	T2	2,45	3,47	2,38	2,66	4,12	3,28
8230	20ml	T2	2,15	2,62	2,7	2,90	2,27	4,2
8248	20ml	T2	2,05	3,05	2,47	3,02	1,84	2,49
8209	20ml	T2	2,23	2,11	2,69	2,20	1,99	4
8203	20ml	T2	2,39	2,41	2,51	2,62	1,8	3,07

V. DISCUSIÓN

Según (Lacy, 2015) "La hemoautotransfusión es una técnica que otorga activar el sistema inmunológico y de esta forma atacar aquellas enfermedades que se derivan del mal funcionamiento también es un proceso de bajo costo el cual muestra como un procedimiento alternativo en la terapia del hato".

El rango normal promedio de los neutrófilos segmentados en el ganado vacuno es de 0,60 – 5,00 uL.

Al proceder realizar una observación de los neutrófilos segmentados se pudo verificar dos tipos de patologías, cuando los neutrófilos se encuentran en un rango bajo de sus valores se lo conoce como neutropenia, mientras que cuando su valor es alto de neutrófilos se lo denomina neutrofilia porque están fuera de su rango normal.

Al realizar el presente trabajo experimental en los animales aparentemente sanos, no hubo una alteración aplicando la hemoautotransfusión, es decir no hubo una modificación en la serie de los neutrófilos segmentados después de haber aplicado la técnica empleada en las hembras bovinas de la FACIAG-UTB.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados observados bajo las condiciones de este trabajo experimental se puede concluir que:

1. Según la revisión bibliográfica la presencia de neutrófilos segmentados en bovinos no posee una gran relevancia por falta de datos estadístico e investigación.
2. El tratamiento no resulto favorable en los animales de estudio ya que los neutrófilos descendieron envés de ascender.
3. Los testigos que no fueron tratados con hemoautotransfucion presentaron mejores niveles de neutrófilos que las de los que sí fueron tratados con el tratamiento.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar más estudios o investigaciones sobre la hemoautotransfusión en bovinos para tener una mayor recopilación de datos en el estudio experimental y corroborar información.
2. Implementar el tratamiento de hemoautotransfusión en el ganado bovino utilizando diferentes dosis tanto en pacientes sano o con patologías.
3. Aportar información que logre evidenciar por medio de estudios clínicos en animales la eficacia del tratamiento para su uso terapéutico.

VIII. RESUMEN

En el presente trabajo experimental se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo en el área de Ganadería, se realizó la valoración de neutrófilos segmentados en bovinos tratados con hemoautotransfusión. Para la prueba se utilizó 10 bovinos divididos en dos grupos de cinco, obteniendo de evidencia adicional un testigo por cada grupo, por el cual los tratamientos fueron de dos tipos de 15ml y 20ml de sangre autóloga. Se utilizó 2 tipos de tratamientos con 6 repeticiones dando 12 unidades experimentales con 6 animales por Unidad Experimental por lo tanto se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados fueron sometidos al análisis de varianza en el programa estadístico Infostat/L. Al obtener los resultados de cada semana se pudo verificar los datos por medio del análisis de varianza y la media. En la semana 1 luego de 24 horas de hemoautotransfusión adquirimos el resultado que el testigo (0ml) consiguió una excelente respuesta en su media de 3,55 uL, mientras que la de 15 ml fue de 2,37 uL y la de 20ml alcanzó un valor de 2,53 uL. En la semana 2 (7 días) de haber elaborado hemoautotransfusión se comprobó una variación en la serie de los neutrófilos segmentados en la dosis de 0 ml como resultado de su media de 3,96 uL. En la semana 3 (14 días) en la dosis de 0ml se alcanzó una mayor media de 3,36 uL. En la semana 4 (21 días) hubo una alteración con la dosis de 0ml con una media correspondiente de 3,66 uL. En la semana 5 (28 días) al terminar el tratamiento de hemoautotransfusión con dosis de 15ml y 20ml, la dosis más relevante fue la de 0ml con una media de 3,67 uL. Al comparar cada procedimiento con los rumiantes se logró que no tuvo una variación de la serie de neutrófilos en el ganado vacuno sanos esto nos quiere decir que la hemoautotransfusión no es recomendable en los bovinos sanos y se la requiere aplicar a los animales enfermos.

Palabras claves: Neutrófilos, Hemoautotransfusión, Tratamientos, Pruebas, Dosis.

IX. SUMMARY

In the present experimental work was carried out in the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo in the Livestock area, the assessment of segmented neutrophils was carried out in bovines treated with hemoautotransfusion. For the test, 10 bovines divided into two groups of five were used, obtaining from additional evidence a witness for each group, for which the treatments were of two types of 15ml and 20ml of autologous blood. 2 types of treatments with 6 repetitions were used giving 12 experimental units with 6 animals per Experimental Unit, therefore a Completely Random Design (DCA) was used, the Tukey mean comparison method was also used at 5% of numerical significance. The results were subjected to analysis of variance in the Infostat/L statistical program. When obtaining the results of each week, it was possible to verify the data through the analysis of variance and the mean. In week 1, after 24 hours of hemoautotransfusion, we obtained the result that the control (0ml) achieved an excellent response in its mean of 3.55 uL, while that of 15 ml was 2.37 uL and that of 20ml reached a value of 2.53 uL. In week 2 (7 days) of having made hemoautotransfusion, a variation was verified in the series of segmented neutrophils in the 0 ml dose as a result of its average of 3.96 uL. In week 3 (14 days) in the 0ml dose, a higher average of 3.36 uL was reached. At week 4 (21 days) there was an alteration with the 0ml dose with a corresponding mean of 3.66 uL. In week 5 (28 days) at the end of the hemoautotransfusion treatment with doses of 15ml and 20ml, the most relevant dose was 0ml with a mean of 3.67 uL. When comparing each procedure with ruminants, it was achieved that there was no variation in the series of neutrophils in healthy cattle, this means that hemoautotransfusion is not recommended in healthy cattle and is required to be applied to sick animals.

Keywords: Neutrophils, Hemoautotransfusion, Treatments, Tests, Dose.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahamsen, E.J. 2008. Ruminant field anesthesia. *Vet Clin North Am Food AnimPract*, 24(3):429-41. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.07.001. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18929950/>
- Agarwal S, Reynolds MA, Duckett LD, Suzuki JB. Cambios de calcio citosólico libres alterados y quimiotaxis de neutrófilos en pacientes con periodontitis juvenil. *Res. Periodontal J.* marzo de 1989; 24(2):149-54
- ANVISA. NOTA TÉCNICA Nº 6/2017/SEI/GSTCO/DIARE/ANVISA - Posicionamiento de Anvisa al respecto de la práctica de Auto-Hemoterapia. 2017. Disponible en: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/4048533/4920270/Nota+T%C3%A9cnica+n%C2%BA+06+de+2017.pdf/66d4fde6-1a87-453b-9dcd-c2606c33eb63>>. Acceso en 24 mar 2020
- Balducci L, Shah B, Zuckerman K. Neutropenia y trombocitopenia. En DeVita VT, Lawrence TS, Rosenberg SA, eds. *Cáncer de DeVita, Hellman y Rosenberg: principios y práctica de la oncología*. 11ª ed. Filadelfia, Pensilvania: Lippincott Williams & Wilkins; 2019:2069-2076.
- Brant JM, Larguero LH. Neutropenia e infección. En Brown CG, ed. *Una guía para el manejo de síntomas oncológicos*. 2ª ed. Pittsburgh, PA: Sociedad de Enfermería Oncológica; 2015:377-378. Burn, G. L., Foti, A., Marsman, G., Patel, D. F. y Zychlinsky, A. (2021). El neutrófilo. *Inmunidad*, 54(7), 1377–1391. <https://doi.org/10.1016/j.inmune.2021.06.006>
- Choe JH, Crawford J. Problemas hematológicos e infecciones: trastornos de la producción de células sanguíneas en oncología clínica. En Niederhuber JE, Armitage JO, Kastan MB, Doroshow JH, Tepper JE, eds. *Oncología Clínica de Abeloff*. 6ª ed. Filadelfia, Pensilvania: Elsevier; 2020: 517-520.
- Cianciola LJ, Park BH, Bruck E, Mosovich L, Genco RJ. Prevalencia de la enfermedad periodontal en la diabetes mellitus insulino dependiente (diabetes juvenil). *J Am Dent Asociación*. 1982 mayo; 104(5):653-60.
- CLSI EP 28-A3C 2010 Definición, establecimiento y verificación de Intervalos de Referencia en el laboratorio Clínico: guía aprobada- Tercera Edición.

- CLSI H26-P2 2009 Validación, verificación y aseguramiento de la calidad de los analizadores de hematología automatizados; estándar propuesto. Instituto de Patrones Clínicos y de Laboratorio.
- CONSEJO FEDERAL DE MEDICINA. CFM reforça que auto-hemoterapia não tem eficácia comprovada. Disponible en: <https://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=25361:2015-02-27-15-48-40&catid=3>. Acceso en 22 nov 2018
- Curtis MA, Aduse-Opoku J, Rangarajan M. Cisteína proteasas de Porphyromonas gingivalis. Crit Rev Oral Biol Med. 2001; 12(3):192-216.
- Dale D., capítulo 71. Neutropenia y Neutrofilia. Beutler E., Lichtman M., Coller B., Kipps T., Seligsohn U. Williams Hematología, 6ª edición, Madrid, Editorial Marbán, 2007, pag 628.
- Daniel MA, McDonald G, Offenbacher S, Van Dyke TE. Quimiotaxis defectuosa y respuesta al calcio en neutrófilos de periodontitis juvenil localizada. J Periodontol. 1993 julio; 64(7):617-21.
- De Nardin E, De Luca C, Levine MJ, Genco RJ. Los anticuerpos dirigidos al receptor del factor quimiotáctico detectan diferencias entre neutrófilos quimiotácticamente normales y defectuosos de pacientes con LJP. J Periodontol 1990; 61: 609-617
- De Nardin E. El papel de los mediadores inflamatorios e inmunológicos en la periodontitis y la enfermedad cardiovascular. Ann Periodontol. 2001 diciembre; 6(1):30-40.
- Divers, T. J & Peek S. F. 2008. Rebhun's Diseases of Dairy Cattle. 2th ed. Saunders Elsevier, U.S.A.
- Edwards SW. Bioquímica y Fisiología del neutrófilo. Cambridge University Press 1994, New York.
- Fearon DT, Locksley RM: El papel instructivo de la inmunidad innata en la respuesta inmune adquirida. Ciencia. 1996.
- Gangbar S, Overall CM, McCulloch CA, Sodek J. Identificación de actividades de gelatinasa y colagenasa de leucocitos polimorfonucleares en muestras de enjuague bucal: correlación con la actividad de la enfermedad

- periodontal en periodontitis adulta y juvenil. Res. Periodontal J. 1990 septiembre; 25(5):257-67
- Gil J., capítulo 3, El Hemograma, Gil J., Hematología sin microscopio: El hemograma en la práctica clínica, 2ª edición, Barcelona, editorial EGEDSA, 2006: 7-33
 - Grieshaber-Bouyer, R. y Nigrovic, P. A. (2019). Heterogeneidad de neutrófilos como oportunidad terapéutica en enfermedades inmunomediadas. Fronteras en inmunología, 10, 346. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00346>
 - Goodbourn S, Didcock L, Randall RE: Interferones: celular señalización, modulación inmune, respuestas antivirales y contramedidas de virus. J. Gen. Virol. 2000;81:2341-2364.
 - Haraszthy VI, Hariharan G, Tinoco EM, Cortelli JR, Lally ET, Davis E, Zambon JJ. Evidencia del papel de Actinobacillus actinomycetemcomitans altamente leucotóxico en la patogenia de la periodontitis juvenil localizada y otras formas de periodontitis de aparición temprana. J Periodontol. 2000 junio; 71(6):912-22
 - Hart TC, Marazita ML, Schenkein HA, Diehl SR. Reinterpretación de la evidencia de la herencia dominante ligada al cromosoma X de la periodontitis juvenil. J Periodontol. 1992 marzo; 63(3):169-73.
 - Jackson, P. & Cockcroft, P. 2002. Clinical Examination of Farm Animals. Blackwell Publishing, U.K.
 - Jackson, P. G. 2004. Handbook of Veterinary Obstetrics. 2nd. ed. Elsevier, U. K. <https://www.elsevier.com/books/handbook-of-veterinary-obstetrics/9780702027406>
 - Jain, Nemi C. 1986. Hematología Veterinaria Schalms, 4ed. Filadelfia: Lea y Febiger.
 - Junior, Lacy C. B.; SILVA, Leidiane O. S.; BATISTA, Francisco C. Q. Auto-Hemoterapia: una revisión de la visión de la literatura. Revista de la Facultad de Medicina de Ribeirão Preto. Vol 48. 4 ed.; 386-391, 2015
 - Kadowaki T, Nakayama K, Okamoto K, Abe N, Baba A, Shi Y, Ratnayake DB, Yamamoto K. Porphyromonas gingivalis proteinasas como

- determinantes de la virulencia en la progresión de las enfermedades periodontales. *J Biochem* 2000 agosto; 128(2):153-9.
- Kantarci A, Oyaizu K, Van Dyke TE. Lesión tisular mediada por neutrófilos en la patogénesis de la enfermedad periodontal: hallazgos de periodontitis agresiva localizada. *J Periodontol.* 2003 enero; 74(1):66-75.
 - Karmakar, U. y Vermeren, S. (2021). Diafonía entre células B y neutrófilos en la artritis reumatoide. *Inmunología*, 164(4), 689–700. <https://doi.org/10.1111/imm.13412>
 - Kurihara H, Murayama Y, Warbington ML, Champagne CM, Van Dyke TE. Actividad de la proteína quinasa C dependiente de calcio de los neutrófilos en la periodontitis juvenil localizada. *Inmunidad a infecciones* 1993 agosto; 61(8):3137-42.
 - Lakshman R, Finn A. Trastornos de neutrófilos y su manejo. *J. Clin Pathol.* 2001 enero; 54(1):7-19.
 - LEITE, Denise F.; BARBOSA, Patricia T.; GARRAFA, Volnei. Auto-Hemoterapia, Intervención del Estado y Bioética. *Rev Assoc Med Bras.* Vol. 54. 2ª edición; 183-188, 2008
 - Lehrer R, Ganz T: Defensinas de animales vertebrados. *actual Opinión inmunol.* 2002; 14:96-102.
 - Lustre A: El papel de las quimiocinas en la vinculación de la inmunidad innata y adaptativa. *actual Opinión inmunol.* 2001; 14: 129-135.
 - McVey, S., Kenndy, M. y Chengappa. (2017). *Microbiología Veterinaria*
 - Miers M., capítulo 39, Automatización en el recuento celular. Equipamiento para el recuento celular automatizado. Rodak B., Fritsma G., Keohane E., *Hematología Fundamentos y aplicaciones clínicas*, 4a edición, México, Editorial Médica Panamericana, 2014, p.694.
 - Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde, Departamento de Gestão da Educação na Saúde. Técnico en Hemoterapia: Libro Texto. 1 edición Brasilia: Ministério da Saúde, 2013. 103-121; 143-162.
 - Nakazawa, D., Masuda, S., Tomaru, U. e Ishizu, A. (2019). Patogénesis e intervenciones terapéuticas para la vasculitis asociada a ANCA. *Reseñas de*

la naturaleza. *Reumatología*, 15(2), 91–101. <https://doi.org/10.1038/s41584-018-0145>

- Panizo C, Ortuño F., capítulo 2, Introducción a la evaluación del Hemograma, Panizo C., Lecumberri R., Rodríguez P., Interpretación básica de las pruebas de laboratorio de Hematología. Asociación Española de Hematología y Hemostasia. Editorial Acción Médica, 2009:19-21.
- Paul WE. The Immune System. In: *Fundamental Immunology*. 7th. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health. Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 234-46.
- Potempa J, Banbula A, Travis J. Papel de las proteinasas bacterianas en la destrucción de la matriz y la modulación de las respuestas del huésped. *Periodontol 2000*. Octubre de 2000; 24:153-92.
- Quinano DF. Causas y patogenia de la enfermedad periodontal. *Periodoncia 2000* (edición española). 2002; 1: 8-20.
- Retamales E., Recomendaciones para la interpretación del Hemograma. Instituto de Salud Pública, Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. Departamento Laboratorio Biomédico Nacional y de Referencia, 2013.
- Rich RR, Fleisher TA, Shearer WT, Schroeder HW, Frew AJ, Weyand CM. *Clinical Immunology. Principles and Practice*. London: Mosby; 2008.
- Ryan D., capítulo 2, Estudio de la Sangre Periférica. Beutler E., Lichtman M., Coller B., Kipps T., Seligsohn U., *Williams Hematología*, 6ª edición, Madrid, Editorial Marbán, 2007, p.10.
- Rojas W, Anaya JM, Arisatizabal B, Cano LE, Gómez LM, Lopera D. *Inmunología de Rojas*. 16 ed. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2012.
- Salgado Torres, T. P. (2017). Costos económicos de empleo Buenas Prácticas Ambientales en la actividad ganadera primaria bovina de producción de leche. (Disertación de grado previa a la obtención del título de Economista). pontificia universidad catolica del ecuador
- Schenkein HA. Etiología de la periodontitis juvenil localizada. *J Periodontol* 1998; 69: 1068-9.

- Sociedad Americana de Hematología. Fundamentos de la sangre. 2019. Consultado en <https://www.hematology.org/Patients/Basics/#> el 9 de agosto de 2019.
- SW de Edwards. Bioquímica y fisiología del neutrófilo. Prensa de la Universidad de Cambridge 1994, Nueva York.
- Thieblemont, N., Wright, H. L., Edwards, S. W. y Witko-Sarsat, V. (2016). Neutrófilos humanos en autoinmunidad. Seminarios de inmunología, 28(2), 159–173. <https://doi.org/10.1016/j.smim.2016.03.004>
- Torrent M, Badell I. Interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. Madrid: Exlibris Ediciones; 2012.
- Tyagi SR, Uhlinger DJ, Lambeth JD, Champagne C, Van Dyke TE. Nivel alterado de diacilglicerol y metabolismo en neutrófilos de pacientes con periodontitis juvenil localizada. Inmunidad a infecciones 1992 junio; 60(6):2481-
- Van Dyke TE, Hoop GA. Función de los neutrófilos y enfermedad bucal. Crit Rev Oral Biol Med. 1990; 1(2):117-33.
- Van Dyke TE, Warbington M, Gardner M, Offenbacher S. Marcadores de proteínas de superficie de neutrófilos como indicadores de quimiotaxis defectuosa en LJP. J Periodontol. 1990 marzo; 61(3):180-
- Van Dyke TE. Papel de los neutrófilos en la enfermedad oral: deficiencia del receptor en leucocitos de pacientes con periodontitis juvenil. Rev Infect Dis. 1985 mayo-junio; 7(3):419-25.
- Vives Corrons J., capítulo 3, Examen morfológico de las células sanguíneas,
- Vives Corrons J., Aguilar J., Manual de Técnicas de laboratorio en Hematología, 4ª edición, Barcelona, Editorial Masson, 2014: p.59.
- Vives Corrons J., capítulo 5, Métodos para el recuento, automatizado de células sanguíneas, Vives Corrons J., Aguilar J. Manual de Técnicas de laboratorio en Hematología, 4ª edición, Barcelona, Editorial Masson, 2014: 149-152.
- Walters MC, Abelson HT. Interpretación del hemograma completo. Pediatra Clin North Am. 1996;43:599-622.

ANEXOS



Fotografía 1. Visita al área de estudio con la presencia del Tutor Dr., Edison Ponce.



Fotografía 2. Visita al espacio de estudio con la Mvz., Ketty Murillo.