



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BÚFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA EMPRESA PALMICULTORA PALMAR DEL RÍO EN LA REGIÓN AMAZÓNICA”

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Medica

Veterinaria y Zootecnista

Autora

Montesdeoca Arellano Gardeña Lucrecia

Tutora

Lascano Armas Paola Jael MVZ. Mg.

LATACUNGA- ECUADOR

Septiembre 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Gardeña Lucrecia Montesdeoca Arellano, con C.C. **1725033797** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BÚFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA EMPRESA PALMICULTORA PALMAR DEL RÍO EN LA REGIÓN AMAZÓNICA”**, siendo la **MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas**, tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 21 de septiembre del 2020

Gardeña Lucrecia Montesdeoca Arellano

CC: 1725033797

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MONTESDEOCA ARELLANO GARDEÑA LUCRECIA** identificada con cedula de ciudadanía **172503379-7**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el **Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez**, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Fecha de inicio de la carrera: Septiembre 2015- Febrero 2016

Fecha de Finalización: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de julio del 2020

Tutora: MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas

Tema: “Evaluación de Parámetros Hematológicos del Búfalo de Agua (*Bubalus bubalis*) de la Empresa Palmicultora Palmar del Río en la Región Amazónica”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 21 días del mes de septiembre de 2020.

Gardeña Lucrecia Montesdeoca Arellano

LA CEDENTE

Ing. M.B.A. Cristian Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BÚFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA EMPRESA PALMICULTORA PALMAR DEL RÍO EN LA REGIÓN AMAZÓNICA ” de Gardeña Lucrecia Montesdeoca Arellano de la Carrera Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones de la Pre defensa.

Latacunga, 21 de septiembre, 2020

MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas

TUTOR DEL PROYECTO

C.C 0502917248

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: **Montesdeoca Arellano Gardeña Lucrecia** con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BÚFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA EMPRESA PALMICULTORA PALMAR DEL RÍO EN LA REGIÓN AMAZÓNICA”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de septiembre, 2020

MVZ. Cristian Arcos Álvarez, Mg.

LECTOR 1 (PRESIDENTE)

CC: 1803675634

MVZ. Cristian Beltrán Romero, Mg.

LECTOR 2

CC:0501942940

MVZ. Elsa Janeth Molina Molina, Mg.

LECTOR 3

CC: 0502409634

AGRADECIMIENTO

A Dios que me ha dado la vida y fortaleza para culminar esta meta, por iluminar mi mente y por haber puesto en mí camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía, a mi madre quien a lo largo de toda mi vida ha apoyado y motivado mi formación académica, creyó en mí en todo momento y no dudó de mis habilidades, a mi tutora de tesis Dra. Paola Lascano, al Dr. Marco Ximénez por confiar y guiarme en este gran paso para la culminación de mi carrera.

Un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió y abre sus puertas para formándonos como profesionales de ética y valores.

Agradezco a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de la culminación de este proyecto.

Y finalmente a todos aquellos que no creyeron en mí, a aquellos que esperaban mi fracaso en cada paso que daba hacia la culminación de mi carrera, a todos aquellos que apostaban a que me rendiría a medio camino.

¡Gracias!

Gardeña Lucrecia Montesdeoca Arellano

DEDICATORIA

A mi madre Natalia por amarme, estar conmigo en todo momento brindándome su ayuda y sus consejos en los momentos más difíciles, por las veces que juntas nos hemos quedado despiertas hasta que termine mis trabajos, por su preocupación, y el deseo de que cumpla todas mis aspiraciones, a mis abuelitos Lucrecia y Victor Arellano han sido mi ejemplo a seguir, y pilares esenciales de vida, a mi padre Juan Montesdeoca que a pesar de la distancia siempre lo tengo presente, a mi novio y amigo con el que he compartido muchos momentos en esta etapa de mi vida, a mis tíos Gabriela, Daniela y Victor que me han apoyado en el transcurso de mi formación personal y profesional, y a mi primo Gabriel mi pequeño hermano recuerda que todo en esta vida es posible con constancia y perseverancia.

¡Son el motor de mi vida!

Gardeña Lucrecia Montesdeoca Arellano.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

**TITULO: “EVALUACIÓN DE PARÁMETROS
HEMATOLÓGICOS DEL BÚFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE
LA EMPRESA PALMICULTORA PALMAR DEL RÍO EN LA
REGIÓN AMAZÓNICA”**

AUTOR: Montesdeoca Arellano Gardeña Lucrecia

RESUMEN

La presente investigación, con el nombre “Evaluación de Parámetros Hematológicos del Búfalo de Agua (*Bubalus Bubalis*) de la Empresa Palmicultora Palmar Del Río en la Región Amazónica”, tiene como objetivo evaluar el comportamiento de los valores biométricos y bioquímicos en los animales de la región de estudio y la comparación con fuentes cercanas que reflejen datos reales sobre la problemática de nuestro país. Veintiocho muestras de animales, distribuidos por edad etaria y sexo, fueron procesadas sobre las cuales se analizó los resultados utilizando T de una variable. T student fue utilizada en la evaluación por sexo para parámetros generales de biometría y bioquímica; para la variable edad una ADEVA con un Diseño Completamente al Azar (DCA) Factorial con la diferencia estadística Duncan 0.05% en el sistema estadístico INFOSTAT, de lo cual se pudo determinar una media de los parámetros de Biometría describiendo Hematocrito $41,31 \pm 0,89$ %, Hemoglobina $14,53 \pm 0,35$ g/L, Concentración de hemoglobina celular media $35,14 \pm 0,2$ g/dL, Leucocitos $5,31 \pm 0,15$ K/ μ L, Granulocitos $2,13 \pm 0,14$ %, Linfocitos $3,19 \pm 0,17$ x10⁹/L, %, Plaquetas $207,89 \pm 8,11$ K/ μ L. En los parámetros de bioquímica tenemos: Glucosa $57,14 \pm 2,07$ mg/dL, Creatinina $1,66 \pm 0,09$ mg/dL, Nitrógeno Ureico en Sangre $11,07 \pm 0,47$ mg/dL, relación BUN/Creatinina $7,07 \pm 0,25$, Proteína Totales $9,18 \pm 0,31$ mg/dL, Albumina $3,29 \pm 0,08$ mg/dL, Globulina $5,87 \pm 0,25$ mg/dL, relación Albumina/Globulina $0,58 \pm 0,03$, Alanina aminotransferasa $86,5 \pm 4,97$ U/L, Fosfatasa alcalina $250,79 \pm 33,03$ U/L. En la comparación se obtuvo que los parámetros se encontraban en relación con otras investigaciones. La presente investigación deja nuevos valores de parámetros biométricos y bioquímicos que sirven como referente; Granulocitos $2,13 \pm 0,14$ K/ μ , Glucosa $57,14 \pm 2,07$ mg/dL, Nitrógeno Ureico en Sangre $11,07 \pm 0,47$ mg/dL, relación BUN/Creatinina $7,07 \pm 0,25$, Alanina aminotransferasa $86,5 \pm 4,97$ U/L.

Palabras claves: Hematología, Biometría, Bioquímica, (*Bubalus bubalis*)

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL
RESOURCES

TITLE: "EVALUATION OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF THE WATER BUFFALO (*Bubalus bubalis*) FROM THE PALMAR DEL RÍO PALM GROWER COMPANY IN THE AMAZON REGION"

AUTHOR: Montesdeoca Arellano Gardeña Lucrecia

ABSTRACT

The present research, titled "Evaluation of Hematological Parameters of Water Buffalo (*Bubalus Bubalis*) from the Palmar Del Rio Palm Grower Company in the Amazon Region", aims to evaluate the behavior of biometric and biochemical values of the animals in the study region, and the comparison with trust sources that show real problems data in our country. Twenty-eight samples of animals, distributed according age and sex, were processed and the results were analyzed using T from one variable. T student was used in the evaluation by sex for general parameters of biometry and biochemistry; for the age variable an ADEVA with a Factorial Complete Random Design (DCA) with the statistical difference Duncan 0.05% in the INFOSTAT statistical system, we can determine a average of Biometry parameters describing Hematocrit $41,31 \pm 0,89$ %, Hemoglobin $14,53 \pm 0,35$ g/L, Average cell hemoglobin concentration $35,14 \pm 0,2$ g/dL, Leukocytes $5,31 \pm 0,15$ K/ μ L, Granulocytes $2,13 \pm 0,14$ %, Lymphocytes $3,19 \pm 0,17$ x10⁹/L, %, Platelets $207,89 \pm 8,11$ K/ μ L. In the biochemistry parameters we got: Glucose $57,14 \pm 2,07$ mg/dL, Creatinine $1,66 \pm 0,09$ mg/dL, Blood Urea Nitrogen $11,07 \pm 0,47$ mg/dL, BUN/Creatinine ratio $7,07 \pm 0,25$, Total Protein $9,18 \pm 0,31$ mg/dL, Albumin $3,29 \pm 0,08$ mg/dL, Globulin $5,87 \pm 0,25$ mg/dL, Albumin/Globulin ratio $0,58 \pm 0,03$, Alanine aminotransferase $86,5 \pm 4,97$ U/L, Alkaline phosphatase $250,79 \pm 33,03$ U/L. By comparing, it was obtained that the parameters were in relation with another researches. The present research show new values of biometric and biochemical parameters that serve as reference; Granulocytes $2,13 \pm 0,14$ K/ μ , Glucose $57,14 \pm 2,07$ mg/dL, Blood Ureic Nitrogen $11,07 \pm 0,47$ mg/dL, BUN/Creatinine ratio $7,07 \pm 0,25$, Alanine aminotransferase $86,5 \pm 4,97$ U/L.

Keywords: Hematology, Biometry, Biochemistry, (*Bubalus bubalis*)

ÍNDICE DE PRELIMINARES

| | |
|--|------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA..... | ii |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR.. | iii |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | v |
| AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| DEDICATORIA | viii |
| RESUMEN..... | ix |
| ABSTRACT..... | x |
| ÍNDICE DE PRELIMINARES..... | xi |
| ÍNDICE DE CONTENIDO..... | xii |
| ÍNDICE TABLAS..... | xiv |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | xv |
| ÍNDICE GRÁFICOS | xvi |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xvii |

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. INFORMACIÓN GENERAL..... | 1 |
| 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO | 2 |
| 3.1. Directos: | 2 |
| 3.2. Indirectos:..... | 2 |
| 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 3 |
| 5. OBJETIVOS | 4 |
| 6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA | 5 |
| 6.1. El búfalo | 5 |
| 6.1.2. Origen y distribución..... | 6 |
| 6.1.3. Manejo..... | 7 |
| 6.1.4. Hábitat..... | 9 |
| 6.1.5. Variaciones sanguíneas y corporales | 9 |
| 6.2. Hematología | 10 |
| 6.2.1. Sangre..... | 10 |
| 6.2.2. Biometría sanguínea..... | 10 |
| 6.2.3. Bioquímica sanguínea | 12 |
| 7. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS: | 13 |
| 8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: | 14 |
| 8.1. DISEÑO EXPERIMENTAL..... | 15 |
| 8.1.1. Caracterización del perfil hematológicos-bioquímico | 15 |
| 8.2. METODOLOGÍA DEL ENSAYO | 17 |
| 8.2.1. AREA DE INVESTIGACIÓN | 14 |
| 8.2.2. Registro de datos sobre de Búfalos | 17 |

| | |
|--|----|
| 8.2.3. Metodología Analítica..... | 17 |
| 8.2.4. Materiales..... | 18 |
| 9. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 19 |
| 9.1. BIOMETRIA..... | 19 |
| 9.2. BIOQUIMICA | 27 |
| 10. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):..... | 37 |
| 10.1. Impacto ambiental..... | 37 |
| 10.2. Impacto socio-económico | 37 |
| 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 38 |
| 12. BIBLIOGRAFIA | 39 |

ÍNDICE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Perfil biométrico general del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 20 |
| Tabla 2 Perfil biométrico según hembras del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 21 |
| Tabla 3 Perfil biométrico según machos de (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 22 |
| Tabla 4 Perfil biométrico según edad del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 23 |
| Tabla 5 Perfil biométrico según edad y sexo del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 25 |
| Tabla 6 Perfil bioquímico general del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 27 |
| Tabla 7 Perfil bioquímico según hembras del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 29 |
| Tabla 8 Perfil bioquímico según machos del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 30 |
| Tabla 9 Perfil bioquímico según edad del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 32 |
| Tabla 10 Perfil bioquímico según edad y sexo del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 33 |
| Tabla 11 Comparación de Biometría | 35 |
| Tabla 12 Comparación de Bioquímica..... | 36 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1 Zoología del búfalo | 5 |
| Cuadro 2 Tipos de Búfalos..... | 6 |
| Cuadro 3 Parámetros zootécnicos | 7 |
| Cuadro 4 Categorías que participan en el flujo zootécnico para los búfalos controlados del rebaño. | 8 |
| Cuadro 5 Distribución de animales para muestreo | 15 |
| Cuadro 6 Técnicas e instrumentos de investigación | 17 |

ÍNDICE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 Perfil biométrico general del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 20 |
| Gráfico 2 Perfil biométrico según hembras del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 22 |
| Gráfico 3 Perfil biométrico según machos de (<i>Bubalus bubalis</i>) | 23 |
| Gráfico 4 Perfil biométrico según edad del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 24 |
| Gráfico 5 Perfil biométrico según edad y sexo del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 26 |
| Gráfico 6 Perfil bioquímico del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 28 |
| Gráfico 7 Perfil bioquímico según hembras del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 29 |
| Gráfico 8 Perfil bioquímico según machos del (<i>Bubalus bubalis</i>) | 31 |
| Gráfico 9 Perfil bioquímico según edad del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 32 |
| Gráfico 10 Perfil bioquímico según edad y sexo del (<i>Bubalus bubalis</i>)..... | 34 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| ANEXO N° 1 Aval de Ingles | 43 |
| ANEXO N° 2 Hoja de vida autor..... | 44 |
| ANEXO N° 3 Hoja de vida tutora | 44 |
| ANEXO N° 4 Búfalos existentes por vacunación según AGROCALIDAD..... | 46 |
| ANEXO N° 5 Resultados de Biometría..... | 47 |
| ANEXO N° 6 Resultados de Bioquímica | 49 |
| ANEXO N° 7 Equipos de procesamiento | 51 |
| ANEXO N° 8 Materiales | 52 |
| ANEXO N° 9 Procesamiento de biometría sanguínea..... | 52 |
| ANEXO N° 10 Procesamiento de bioquímica sanguínea..... | 53 |
| ANEXO N° 11 Muestras procesadas | 54 |
| ANEXO N° 12 Análisis de resultados | 54 |
| ANEXO N° 13 Resultados de Laboratorio | 54 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Evaluación de parámetros hematológicos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) de la empresa Palmicultora Palmar del Río en la región amazónica.

Fecha de inicio: Septiembre 2019

Fecha de finalización: Septiembre 2020

Lugar de ejecución: Empresa Palmicultora Palmar del Río

Provincia: Orellana

Amazonía Ecuatoriana

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

Equipo de Trabajo:

- Montesdeoca Arellano Gardeña Lucrecia (Anexo 1).
- MVZ. Lascano Armas Paola Jael Mg. (Anexo 2).
- MVZ. Jiménez Gonzales Marco Xavier

Área de Conocimiento:

Conservación de la biodiversidad animal

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente estudio nació de la necesidad del investigador por obtener datos referenciales de perfil bioquímico y biométrico del (*Bubalos Bubalis*) estableciendo una correlación entre animales de la Empresa Palmicultora Palmar del Río ubicada en la provincia de Orellana de la región Amazónica dándonos un estándar, brindando una referencia hemodinámica que nos aporte en el manejo sanitario de los búfalos de agua. Siendo el búfalo es un animal que se caracteriza por su instinto gregario lo que facilita tu manejo, es un animal longevo y tiene una gran capacidad adaptativa por estos motivos es una opción viable para la producirlo en el Ecuador por lo que es importante establecer estudios que sirvan como referencia de parámetros bioquímicos y hematológicos de esta especie en esta zona con el fin de que el hemograma completo sirva para evaluar el estado de salud general y detectar una amplia variedad de enfermedades, incluida la anemia, diversas enfermedades infecciosas y metabólicas, por lo cual debemos saber los valores normales de esta especie para saber cuándo hay un aumento o una disminución anormal en los recuentos de células conociendo de esta manera el estado sanitario del animal. Este conocimiento facilita el manejo sanitario lo que permite una mayor aceptabilidad por los productores ganaderos dando como resultado el incremento de búfalos dentro de los hatos. Por este motivo los resultados hallados dentro de esta investigación sirven como base del estado sanitario de los búfalos siendo los beneficiarios directos de la obtención de estos datos los productores y criadores de búfalos de esta región.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1.Directos:

- Productores y criadores de búfalos de la zona.
- Postulante a Médico Veterinario y zootecnista

3.2.Indirectos:

- Carrera de Medicina Veterinaria – CAREN
- Universidad Técnica de Cotopaxi

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

“El búfalo (*Bubalo bubalis*) en la actualidad se le utiliza mayormente para la producción láctea, en países como Italia, Bulgaria, Rumania y Hungría. Posteriormente el búfalo fue introducido en Sudamérica por los europeos para ser utilizados como animal de tracción. Dada su gran rusticidad, longevidad y fuerza tuvo una rápida difusión en los países del norte de Sudamérica especialmente en Venezuela, Colombia y Brasil” (1); los búfalos de agua desde el punto de vista económico, tienen muy poca presencia en la región Amazónica.

“A Ecuador llegaron por primera vez en 1974, pero los mitos que giran en torno a su crianza frenaron su población e hicieron que esta sea limitada. No obstante, esta es una realidad que tiene indicios de empezar a cambiar. Desde hace un lustro, esta especie originaria de Asia se abre un nuevo camino, al demostrar que puede llegar a ser la opción más rentable dentro de la actividad ganadera” (2).

Los búfalos ostentan una serie de atributos fisiológicos inherentes a la especie, que hacen que su explotación, sea más ventajosa que la de los bovinos. Los búfalos son los animales productivos más ahorrativos, versátiles y adaptables. Varios factores como raza, especie, edad, sexo, hora del día y estado fisiológico deben ser considerados, ya que ellos pueden modificar los valores de referencia, alterando su interpretación hemodinámica (3).

En la actualidad la poca información bibliográfica encontrada en la región Amazónica del Ecuador acerca de la población total de búfalos, no nos ha permitido profundizar en la producción de esta especie a pesar de sus características productivas, facilidad que tiene de alimentarse de cualquier follaje y adaptabilidad en terrenos difíciles, como los húmedos.

Siendo el búfalo una opción viable para la producción es importante establecer estudios para la estandarización de parámetros bioquímicos y hematológicos facilitando el manejo sanitario de esta especie lo que permitirá una mayor aceptabilidad de este tipo de producciones alternativas a los cuales por los productores ganaderos dando como resultado el incremento de búfalos

5. OBJETIVOS

General

Evaluación de los parámetros hematológicos del (*Bubalus bubalis*) para mejorar perfiles zoonos sanitarios de la Empresa Palmicultora Palmar del Río en la Región Amazónica.

Específicos

- Determinar el perfil biométrico (edad y sexo) del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Río.
- Analizar el perfil bioquímico (edad y sexo) del (*Bubalus bubalis*) de los animales de la locación en estudio.
- Comparar los perfiles hematológicos con estudios existentes que nos permitan contrastar los resultados obtenidos en la presente investigación.

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

6.1.El búfalo

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) es un animal rumiante de la familia Bovidae que por sus atributos naturales hace unos cinco milenios pasó de ser salvaje a doméstico, con muy buen suceso, pues ofrece grandes y variados beneficios. La leche de búfalo tiene un importante valor nutricional; tiene el doble de contenido calórico que la leche de vaca, es extremadamente rico en calcio y es una buena fuente de minerales como magnesio, potasio y fósforo (4).

6.1.1. Clasificación del búfalo

Cuadro 1 Zoología del búfalo

CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

| | |
|--------------|---|
| ORDEN: | Artiodactyla |
| SUBORDEN: | Rumiantes |
| FAMILIA: | Bovideos |
| SUB-FAMILIA: | Bubalinae |
| SUB-ESPECIE: | <i>Bubalus bubalis limneticus</i> <i>Bubalus bubalis fluviatilis</i> |

Fuente: (5).

“En la escala zoológica el búfalo doméstico es tradicionalmente agrupado dentro de la sub-familia Bovide, género *Bubalus*, especie (*Bubalus bubalis*), la cual es dividida en dos grupos principales el (*bubalus bubalis sp.*) conocido como "Búfalo de río o Búfalo lechero" con 50 pares de cromosomas y el (*bubalus bubalis*) denominado "Búfalo de pantano o Carabao" con 48 pares de cromosomas” (6)

Cuadro 2 Tipos de Búfalos

| TIPOS | CARACTERISTICAS | LOCALIZACIÓN | OBJETIVO |
|--------------|---|---|--|
| Río | Color negro o gris oscuro. Cuernos ligeramente enrollados o rectos. Prefieren revolcarse en aguas limpias. Tienen 50 cromosomas | India, Egipto, Europa y América Latina. | Producción de leche y la carne como subproducto |
| Pantano | Color gris purpúreo con cuernos macizos echados hacia atrás. Tienen 48 cromosomas | Filipinas y parte de la India | Trabajo. Producción de carne y leche como subproductos |

Fuente: (5)

6.1.2. Origen y distribución

“La población mundial de búfalos está estimada en 150 millones de cabezas, ubicándose en la India el 50 % de esta población” (5).

“En Latinoamérica las existencias estimadas ascienden a 3.8 millones de cabezas. Brasil es el país que ha tenido un rol protagónico en esta actividad, principalmente en la región amazónica y en Río Grande do Sul, con una población de 3.5 millones de cabezas. Lo siguen Venezuela con 150.000 cabezas, Argentina con 60.000, Colombia con 35.000, y Cuba (30.000), Perú (20.000), y Trinidad y Tobago (10.000)” (7).

Es una especie bovina grande originaria de Asia; su distribución aún se concentra en gran medida en Asia, pero también existen pequeñas poblaciones en la mayoría de las otras partes del mundo. La gran mayoría de los búfalos se crían en pequeñas granjas familiares que requieren mucha mano de obra, donde proporcionan leche y cumplen funciones importantes como animales de tiro, particularmente en la producción de arroz (4).

Los búfalos de apara se encuentran entre los animales de mayor producción de las zonas tropicales cálidas y húmedas y de las zonas subtropicales. Esta especie, llamada *Bubalus bubalis*, posee algunas características morfológicas y físicas que facilitan una mayor adaptación a condiciones más variables que el ganado bovino del género *Bos* (6).

6.1.3. Manejo

Cuadro 3 Parámetros zootécnicos

| | |
|---|-----------|
| Parto: | 80 – 90 % |
| Mortalidad en bucerros: | 3-5 % |
| Mortalidad adultos: | 1% |
| Intervalo entre parto: | 400-420 % |
| Período de lactancia (días): | 240-270 |
| Producción de leche (lts/día): | 4.5-6.5 |
| Producción (lts/lactancia/día): | 1080-1560 |
| Peso al nacer (kg.): | 34-38 |
| Peso al destete 8-10 meses (kg.): | 220-240 |
| Edad al primer parto (meses): | 30-36 |
| Peso al matadero 24-30 meses (kg.): | 480-500 |
| Vida útil búfala (años): | 18 |
| Vida útil búfalos sementales (años): | 7 |

Fuente: (7)

“Los pigmentos de melanina de la piel retienen la radiación ultravioleta, tan abundante en los trópicos, protegiendo así al animal de sus efectos. Las glándulas sebáceas de la piel del búfalo están más desarrolladas y son más activas que las de los bovinos. Estas glándulas segregan una sustancia grasa, sebum, que cubre la superficie de la piel con una capa sebácea que la hace resbaladiza al arena y al fango donde los animales pasan una parte considerable del día” (8).

El manejo de los sistemas de explotación de búfalos, aunque con características específicas en las diferentes localidades, debe garantizar las condiciones necesarias que les permita expresar su potencial productivo, a través del manejo de los animales y de los pastos dedicados a estos. El búfalo es un animal muy inteligente, el éxito de su explotación radica en el trato que le ofrezca el personal, incluyendo las operaciones rutinarias, la alimentación en cantidad y calidad (5).

“Con tales propiedades de adaptación, los búfalos han adquirido características reproductivas y productivas totalmente de acuerdo con el modelo cíclico de clima y vegetación de esas zonas cálidas. Los dos tipos de búfalos (de pantano y de río), tienen una diferente capacidad de

producción lechera, siendo la del segundo de dos a cuatro veces superior a la del primero, debido a que los búfalos de pantano se utilizan generalmente como animales de tiro” (8).

Cuadro 4 Categorías que participan en el flujo zootécnico para los búfalos controlados del rebaño.

| Categoría | Etapa |
|------------------|--|
| Bucerro (a) | Desde el nacimiento hasta los 12 meses de edad |
| Buñojo (a) | De 12 a 18 meses de edad |
| Bubilla | De 18 meses de edad hasta el primer parto |
| Butorete | Desde los 18 meses hasta 24 meses |
| Butoro | A partir de los 24 meses |
| Búfala | A partir del primer parto |

Fuente: (1)

“Es un animal de instinto gregario ya que siempre permanecen agrupados, a diferencia del ganado vacuno. Este comportamiento facilita la estancia y conducción de los animales a las áreas deseadas. La posibilidad de encontrar animales dispersos es poco común, solo los machos cimarrones adoptan esta característica, son longevos, con una vida productiva promedio entre 20-25 años” (9).

6.1.3.1. Docilidad y presencia del hombre

A pesar de su rusticidad, este tipo de ganado requiere mayor presencia del hombre comparado con el vacuno. La no presencia o la ausencia prolongada en los rebaños extensivos, puede hacer que los animales se vuelvan difíciles de manejar: la docilidad depende del trabajo que realicen los criadores. Son por naturaleza tímidos y se asustan fácilmente, por lo que deben ser tratados con tranquilidad y calma, un trato brusco y gritos hace que su control sea más difícil (10).

6.1.3.2. Conducta alimentaria de los búfalos.

“Estos han sido por muchas décadas alimentados con productos fibrosos y de baja calidad, con niveles bajos de proteína y energía. Adicionalmente han sido explotados bajo sistemas de pastoreo extensivo en donde predominan gramíneas nativas, razón por la cual han desarrollado

adaptaciones del sistema digestivo que les permite utilizar eficientemente los forrajes fibrosos, obteniendo así la energía necesaria para sobrevivir” (10).

“Los búfalos de agua, se encuentran dentro de los rumiantes mayores, las variaciones morfológicas y fisiológicas de su sistema digestivo, que, unidas a las diferencias en las poblaciones microbianas, que les permite una mejor adaptación a variados sistemas productivos” (11).

- **Ventajas ante los vacunos**

Transforman los forrajes de bajo valor nutricional en productos como carne y leche. Ingieren menos alimentos y dedican más tiempo a la rumia, les da gran tamaño de los compartimientos gastrointestinales dando mayor almacenamiento, mayor número de microorganismo y desarrollo de las papilas ruminales que favorece una la degradación y absorción de nutrientes, por esto aprovechan mejor la proteína y energía de los forrajes de baja calidad nutricional (11).

6.1.4. Hábitat

“Su explotación se realiza en gran diversidad de climas y ecosistemas, por lo que se afirma que es un animal con una gran capacidad adaptativa, desde los pantanos del Amazonas y el Orinoco hasta Rusia, y las cumbres nevadas de Pakistán, Afganistán y Nepal, es una especie rústica y adaptable a diferentes ecosistemas. Tiene buena capacidad para utilizar diversas fuentes de pastos y forrajes de baja calidad. Utilizan de mejor manera los alimentos que los vacunos” (9).

6.1.5. Variaciones sanguíneas y corporales

“La malnutrición es otro factor restrictivo para el desarrollo del búfalo. Las deficiencias alimentarias, combinadas con la reducción del consumo voluntario, desencadenan pérdida de peso y disminución de la condición corporal, generando importantes limitaciones en la producción y reproducción la especie bubalina” (12).

El ganado bubalino tiene susceptibilidad al estrés térmico. Las temperaturas elevadas conducen a una disminución en el consumo de alimentos, esto afecta a la regulación del calor. Los parámetros hematológicos operan como eficientes indicadores del estrés calórico. Sin embargo, varios factores como raza, especie, edad, sexo, hora del día y estado fisiológico deben ser considerados ya que pueden alterar su interpretación con los valores de referencia (13).

6.2.Hematología

“La hematología se centra en el estudio, en la prevención y en el tratamiento de enfermedades de la sangre que afectan a la producción de la sangre y de sus componentes” (14).

¿Para qué sirve la hematología?

- ✓ Para la detección precoz de enfermedades.
- ✓ Para el diagnóstico de enfermedades y la elección del tratamiento más efectivo para el paciente.
- ✓ Para la monitorización de los pacientes que están en terapia y la confirmación de sus resultados.

6.2.1. Sangre

“La sangre es un tejido que reúne características especiales, una de ellas es encontrarse suspendido en una fase líquida denominada plasma; el hecho de permanecer en este estado, le permite circular por todo el organismo. Dentro de sus funciones se encuentra el transporte de las sustancias necesarias para la vida (oxígeno, nutrientes, etc.) y recibe los productos de desecho del metabolismo para llevarlos hasta los órganos encargados de su excreción” (15).

La sangre está formada por una parte sólida, que consiste en glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas. El resto es la porción líquida, donde se encuentran los electrolitos, proteínas, minerales, factores de la coagulación, etc. Aporta a las células agua, electrolitos, nutrientes, y hormonas y elimina los productos de desecho. Los elementos celulares aportan oxígeno, protegen de los organismos extraños y de los antígenos, e inician la coagulación. (16).

6.2.2. Biometría sanguínea

“Es un perfil de pruebas utilizado para describir la cantidad y calidad de los elementos celulares presentes en la sangre y de algunas sustancias halladas en el plasma. “El hemograma completo puede ofrecer una buena información sobre los pacientes. Un buen conocimiento y una correcta utilización de los principios técnicos utilizados para obtener estos datos incrementan la capacidad de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades” (17).

Eritrocitos

Los glóbulos rojos son las células sanguíneas que contienen en su interior la hemoglobina. Los glóbulos rojos son los principales portadores de oxígeno a las células y tejidos del cuerpo. Tienen una forma bicóncava para adaptarse a una mayor superficie de intercambio de oxígeno por dióxido de carbono en los tejidos. La hemoglobina es una proteína que contiene hierro lo que le da el color rojo a la sangre (18).

Hematocrito (HCT)

El hemograma como un perfil o conjunto de exámenes que evalúan los diferentes elementos celulares de la sangre, esto es los glóbulos rojos, los leucocitos y las plaquetas, y su interacción con el plasma y sus componentes, como las proteínas (19)

Hemoglobina (HGB)

Los eritrocitos contienen una mezcla de hemoglobina, oxihemoglobina, carboxihemoglobina, metahemoglobina y cantidades mínimas de otras formas de hemoglobina menores. Cuando se mide la hemoglobina se está determinando la suma de todas estas formas y para hacerlo los eritrocitos que la contienen deben ser lisados convirtiéndose todas estas formas, excepto la sulfahemoglobina (20).

Concentración de hemoglobina celular media (MCHC)

Es la concentración media de Hemoglobina en un volumen determinado de eritrocitos

Granulocitos (GRANS)

Los granulocitos son un tipo de glóbulo blanco que tienen gránulos pequeños. Estos gránulos contienen proteínas. Este tipo específico de granulocitos son neutrófilos, eosinófilos y basófilos. Específicamente los neutrófilos, ayudan al cuerpo a combatir infecciones bacterianas. La cantidad de granulocitos en el cuerpo normalmente aumenta cuando se presenta una infección grave (21).

Leucocitos

Los leucocitos o glóbulos blancos son células que están principalmente en la sangre y circulan por ella con la función de combatir las infecciones o cuerpos extraños; pero en ocasiones pueden

atacar los tejidos normales del propio cuerpo. Es una parte de las defensas inmunitarias del cuerpo de los animales (18).

Plaquetas

Las plaquetas son células enucleadas de 1–2µm de tamaño, generadas en la médula ósea por fragmentación de los bordes de los megacariocitos, que se acumulan en el lugar donde el endotelio está disfuncional o dañado dentro de la pared arterial, lo que inicia la formación del trombo (20).

6.2.3. Bioquímica sanguínea

“Un perfil bioquímico sanguíneo se realiza de manera rutinaria para detectar el estado de salud y de enfermedades inducidas por condiciones patológicas, al comparar los resultados con valores de referencia normales en medicina veterinaria” (17).

Alanina aminotransferasa (ALT)

“A efectos prácticos, la enzima alanina aminotransferasa es específica del hígado. Se encuentra en el citoplasma de los hepatocitos y puede liberarse a la sangre durante cambios tanto reversibles como irreversibles (necrosis celular)” (22).

Albúmina (ALB)

“Forma la fracción más grande de la proteína sérica total en el animal sano. Es sintetizado únicamente por el hígado, tiene un peso molecular relativamente bajo y juega un papel importante en el transporte de compuestos endógenos y exógenos al unirse con esos compuestos. La albúmina también juega un papel importante relacionado con la osmorregulación” (23).

Fosfatasa alcalina (ALKP)

“se encuentra en muchos tejidos corporales. Los niveles más altos se encuentran en la corteza renal, la mucosa del intestino delgado y los osteoblastos. La enzima también está presente en el hígado, localizada principalmente en el canalicular biliar; por tanto, un aumento de ALKP puede indicar colestasis” (24).

Creatinina (CREA)

“La creatinina es un producto de desecho que fabrican los músculos a un ritmo constante como parte de la actividad diaria normal. El torrente sanguíneo lleva la creatinina hacia los riñones, que se encargan de extraerla de la sangre durante el proceso de filtración y de eliminarla a través de la orina” (25).

Proteínas (TP)

“Son moléculas de gran tamaño formadas por grandes cadenas lineales de sus elementos constituidos por los aminoácidos desempeñan un gran número en las funciones de las células” (25).

Nitrógeno ureico en sangre (BUN)

“El catabolismo de las proteínas da como resultado la producción de amoníaco, que es extremadamente tóxico. El amoníaco se convierte en urea en el hígado y se elimina del cuerpo por filtración glomerular en los riñones” (22).

Glucosa (GLU)

“Es la principal fuente de energía en los mamíferos monogástricos. La concentración circulante en el animal sano se mantiene dentro de límites estrechos (23).

Globulinas (GLOB)

“Son un grupo de proteínas de la sangre. El sistema inmunitario las produce en el hígado. Las globulinas juegan un papel importante en el funcionamiento del hígado, la coagulación de la sangre y el combate contra las infecciones” (24).

7. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS:

Es posible generar un estudio de valores hematológicos que permitan servir como referencia para diagnosticar clínicamente el estado zoonosanitario del (*Bubalus Bubalis*) de la Palmicultora Palmar del Rio.

8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

8.1. AREA DE INVESTIGACIÓN

Los animales se encontraron en la Empresa Palmicultora Palmar del Río ubicada en la provincia de Orellana, región amazónica.

La plantación Palmar del Río (PDR) está ubicada en la región amazónica ecuatoriana, Provincia de Orellana en la cabecera cantonal Puerto Francisco de Orellana (El Coca), Latitud 0°19' S Longitud 77°04' W, se encuentra a una altura de 280 msnm, con un promedio de precipitación anual de 3392 mm distribuida durante todo el año, y una luminosidad de 1440 horas luz por año y con una temperatura promedio de 24°C (26).

8.1.1.1. Condiciones Edafoclimáticas de la Zona

Extensión: 200 Ha

Temperatura P: 24°C

Latitud: 0°19' S

Longitud: 77°04' W

Altitud: 280 m.s.n.m.

Humedad relativa: 68%

Luminosidad: 1440 horas luz por año

Precipitación: 3392 mm / año

- Bosque Nativo: **Húmedo y Moretal.**
- Vegetación Arbustiva: **Húmeda.**
- Vegetación Herbácea: **De Humedal y Húmeda.**

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en el año 2010, la principal rama de actividad en el cantón Francisco de Orellana es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca seguida del comercio al por mayor y menor en la zona urbana. El cultivo predominante en el cantón Francisco de Orellana es la palma africana, con 8.514 que representan el 50,73% de la actividad agrícola, seguida del cacao y el café (27).

Las tierras utilizadas con uso agropecuario suman 55.085 ha, que representan el 10,14% del total del área de estudio. La particularidad del uso de la tierra se observa en la distribución de los pastizales y de los cultivos en todo el territorio cantonal. Las especies forrajeras más comunes en el cantón que conforman los campos de pastos son: dalis, marandú, pasto elefante y bracharia (27).

8.2.DISEÑO EXPERIMENTAL

8.2.1. Caracterización del perfil biométrico-bioquímico

El trabajo de investigación se realizó con 28 búfalos de los cuales:

Cuadro 5 Distribución de animales para muestreo

| | |
|-------------------|-----------|
| 14 hembras | 7 Jóvenes |
| | 7 Adultos |
| 14 machos | 7 Jóvenes |
| | 7 Adultos |

Fuente: Directa.

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

8.2.2. Análisis Estadístico

Se utilizó T de una variable, para parámetros generales de biometría y bioquímica, en la evaluación por sexo se utilizó T student; para la variable edad una ADEVA con un Diseño Completamente al Azar (DCA) Factorial con la diferencia estadística Duncan 0.05% en el sistema estadístico INFOSTAT

ADEVA

El análisis de varianza (ANOVA) de una vía se utiliza para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de tres o más grupos. En este caso utilizaremos grupos independientes (no relacionados) por lo que lo llamaremos ANOVA de un factor entre-grupos. Luego de realizar el ANOVA, si los grupos presentan un comportamiento distinto, podremos determinar entre qué grupos específicos existen diferencias estadísticamente significativas (28).

DCA

El diseño completamente al azar, es aquel en el cual los tratamientos se asignan completamente al azar a las unidades experimentales o, también diríamos, que las unidades experimentales son asignados completamente al azar a los tratamientos sin ninguna otra restricción; por lo tanto, se

considera que es un diseño eficiente cuando las unidades experimentales de las que se dispone son muy homogéneas (29).

Análisis de varianza (ANOVA) en DCA. Consiste en analizar los cocientes de las varianzas para probar la hipótesis de igualdad o desigualdad entre las medias debidas a los tratamientos. Para lo cual se separa la variación total en las partes con que contribuye cada fuente de variación. En el caso de DCA las fuentes de variación principales son las debidas a los tratamientos y las debidas al error (30).

Existen diversas pruebas alternativas que nos determinan entre qué grupos se dan las diferencias. En su aplicación se debe tener en cuenta una de las condiciones de aplicación del ANOVA: la homogeneidad de varianzas, si estamos ante varianzas iguales (homoscedasticidad) o diferentes (heteroscedasticidad) deberemos aplicar pruebas distintas. Entre ellas se encuentra las denominadas pruebas de Sheffé, Tukey, Bonferroni, Hotschberg, Hommel, Tamhane, Dunnett, Duncan, entre otras (31).

DUNCAN

El Test de Duncan es un test de comparaciones múltiples. Permite comparar las medias de los t niveles de un factor después de haber rechazado la Hipótesis nula de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Todos los tests de comparaciones múltiples son tests que tratan de perfilar, tratan de especificar, tratan de concretar, una Hipótesis alternativa genérica como la de cualquiera de los Test ANOVA (32).

INFOSTAT

Infostat es un software para análisis estadístico de aplicación general desarrollado bajo la plataforma Windows. Cubre tanto las necesidades elementales para la obtención de estadísticas descriptivas y gráficos para el análisis exploratorio, como métodos avanzados de modelación estadística y análisis multivariado. Una de sus fortalezas es la sencillez de su interfaz combinada con capacidades profesionales para el análisis estadístico y el manejo de datos (33).

Cuadro 6 Técnicas e instrumentos de investigación

| NO. | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS |
|-----|---------------------|------------------------------|
| 1 | Directa | Observación |
| 2 | Documental | Artículos científicos |
| 4 | Experimental | Infostat |

Fuente: Directa.

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

8.3.METODOLOGÍA DEL ENSAYO

8.3.1. Registro de datos sobre de Búfalos

Se realizó un estudio durante el periodo comprendido entre mayo - septiembre del 2020. Para lo cual se revisó el último censo realizado por Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD) en el año de 2019 (Anexo 4), a un total de 4380 búfalos a nivel nacional, en la región amazónica 589 y en la provincia Orellana 227.

8.3.2. Metodología Analítica

Las variables estudiadas se describen a continuación:

- a) **Sexo:** hembras y machos
- b) **Edad:** jóvenes (1 - 3 años) y adultos (<3 - 5)
- c) **Perfil biométrico:** Hematócrito (%), Hemoglobina (g/L), Concentración de hemoglobina celular media (g/dL), Leucocitos (K/ μ L), Granulocitos (%), Linfocitos ($\times 10^9/L$, %), Plaquetas (K/ μ L).
- d) **Perfil bioquímico:** Glucosa (mg/dL), Creatinina (mg/dL), Nitrógeno Ureico en Sangre (mg/dL), relación BUN/Creatinina, Proteína Totales (mg/dL), Albumina (mg/dL), Globulina (mg/dL), relación Albumina/Globulina, Alanina aminotransferasa (U/L), Fosfatasa alcalina (U/L).

Mediante el procesamiento de las muestras sanguíneas, se realizó diferentes estudios, mediante análisis biométricos y bioquímicos automatizados.

8.3.3. Materiales y Manejo del ensayo

8.3.3.1. Toma y transporte de muestras

Las técnicas para obtención de las muestras sanguíneas serán por venopunción yugular, toma termorregulación y enfriamiento de las muestras.

Si la sangre no se ha analizado en tres horas, debe refrigerarse a 4°C para minimizar la hemólisis y los cambios celulares degenerativos. En sangre refrigerada, los parámetros correspondientes a los eritrocitos se mantienen durante 24 horas. por el contrario, si la muestra permanece a temperatura ambiente entre 6 y 24 horas los eritrocitos se hinchan y pueden aumentar el valor del hematocrito y el volumen corpuscular medio, disminuir la concentración corpuscular media de hemoglobina **Fuente especificada no válida.**

El trabajo de investigación se lo realizó con el procesamiento de las muestras receptadas de los animales de la empresa palmicultora Palmar del Río en el laboratorio de la clínica veterinaria Zoocat con la ayuda de procesadores automatizados de bioquímica Catalyst One, biometría IDEXX VetAutoread y VetLab Station de laboratorios IDEXX.

- Catalyst One: el menú de prueba flexible del analizador Catalyst One le permite monitorear el estado de salud de órganos específicos, volver a verificar los valores a lo largo del tiempo, personalizar perfiles agregando pruebas individuales a los CLIP. Incluso puede ejecutar hasta 25 pruebas en una sola muestra (22).
- VetAutoread: es una valiosa herramienta de análisis de sangre en poco más de 10 minutos, el analizador ofrece una cuantificación de doce parámetros hematológicos importantes. El análisis rápido es especialmente importante en el estudio de la sangre, ya que comienza su composición para cambiar inmediatamente después de la extracción de la muestra (34).
- VetLab Station: la estación IDEXX VetLab es el centro del laboratorio de diagnóstico interno de IDEXX y proporciona control para ejecutar pruebas en muestras de pacientes y sirve como punto de conexión para el servicio remoto de IDEXX (35).

8.2.4.1 Biometría

- ✓ VetLab Station
- ✓ Analizador hematológico IDEXX VetAutoread

- ✓ Centrifuga IDEX Vet Centrifuge
- ✓ Tubos IDEXX VetTube
- ✓ Aditivo para preparación para muestras bovinas IDEXX
- ✓ Frascos de muestreo con tapa
- ✓ Pipetas de transferencia
- ✓ Toallitas sin pelusa
- ✓ Organizador para preparación de muestras

Para la preparación empieza mezclando con el aditivo la muestra a analizar, esta mezcla se vierte en el tubo IDEXX VetTube y se procede a centrifugar en IDEX Vet Centrifuge a 12 000±180 revoluciones por minuto por 5 minutos, después de este proceso se coloca el tubo en el analizador hematológico IDEXX VetAutoread.

8.2.4.2 Bioquímica

- ✓ VetLab Station
- ✓ Analizador de bioquímica Catalyst One
- ✓ Puntas de pipeta
- ✓ Separador de sangre
- ✓ CHEM 10 CLIP

Se retira la tapa verde del separador de sangre entera con heparina de litio y agregar de 0,6-0,8 cc de sangre a continuación se gira suavemente sobre una superficie plana el separador de sangre total al menos 5 veces para mezclar la muestra con el anticoagulante. Colocar las puntas de pipetas en el analizador y el CHEM 10 CLIP; llenar los datos solicitados en la VetLab Station y proceder a analizar la muestra.

9. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1.BIOMETRIA

9.1.1. A continuación, se expresa la Determinación del perfil biométrico del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Rio dando forma al primer objetivo específico planteados en el plan de investigación.

Tabla 1 Perfil biométrico general del (*Bubalus bubalis*)

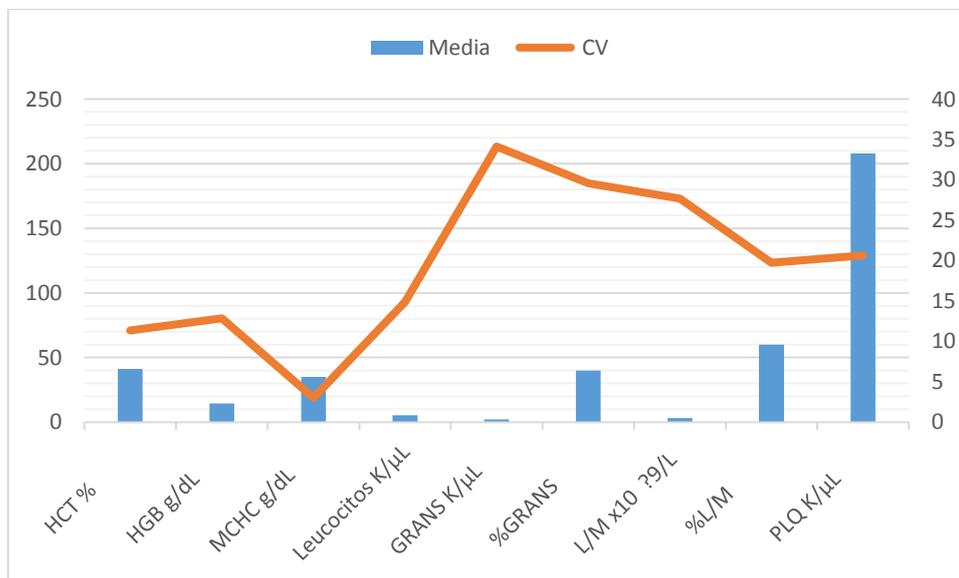
| <i>Variable</i> | <i>Biométrico± EE</i> | <i>Coficiente de Varianza</i> | <i>Límite inferior</i> | <i>Límite superior</i> | <i>Valor p</i> |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| HCT % | 41,31±0,89 | 11,35 | 39,26 | 43,37 | <0,0001 |
| HGB g/dL | 14,53±0,35 | 12,86 | 12,48 | 16,58 | <0,0001 |
| MCHC g/dL | 35,14±0,2 | 3 | 33,08 | 37,19 | <0,0001 |
| Leucocitos K/μL | 5,31±0,15 | 14,93 | 3,26 | 7,36 | <0,0001 |
| GRANS K/μL | 2,13±0,14 | 34,14 | 0,07 | 4,18 | <0,0001 |
| %GRANS | 39,99±2,23 | 29,58 | 37,93 | 42,04 | <0,0001 |
| L/M x10⁹/L | 3,19±0,17 | 27,67 | 1,13 | 5,24 | <0,0001 |
| %L/M | 60,07±2,24 | 19,74 | 58,02 | 62,12 | <0,0001 |
| PLQ K/μL | 207,89±8,11 | 20,65 | 205,84 | 209,94 | <0,0001 |

Hematócrito (HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración de hemoglobina celular media (MCHC), Granulocitos (GRANS), Linfocitos (L/M), Plaquetas (PLQ).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 1 Perfil biométrico general del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 1 de perfil biométrico del (*Bubalus bubalis*) en la presente tabla se agrupa los datos de todos los animales entre hembras y machos de lo cual podemos observar la relación de

valores para los animales clasificados en forma general en la que se demuestra que existe diferencia estadísticamente significativa por tratarse de una misma especie en estudio con criterio de clasificación por edades y sexo mas no de especie.

En el gráfico 1 se puede observar la línea que representa el coeficiente de varianza en la que indica que los granulocitos tienen mayor dispersión relativa y en el caso de la concentración de hemoglobina celular media tiene una depresión relativa mínima lo que podemos comprobar con los datos numéricos en la tabla 1.

9.1.2. Determinar el perfil biométrico según sexo del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Rio

Tabla 2 Perfil biométrico según hembras del (*Bubalus bubalis*)

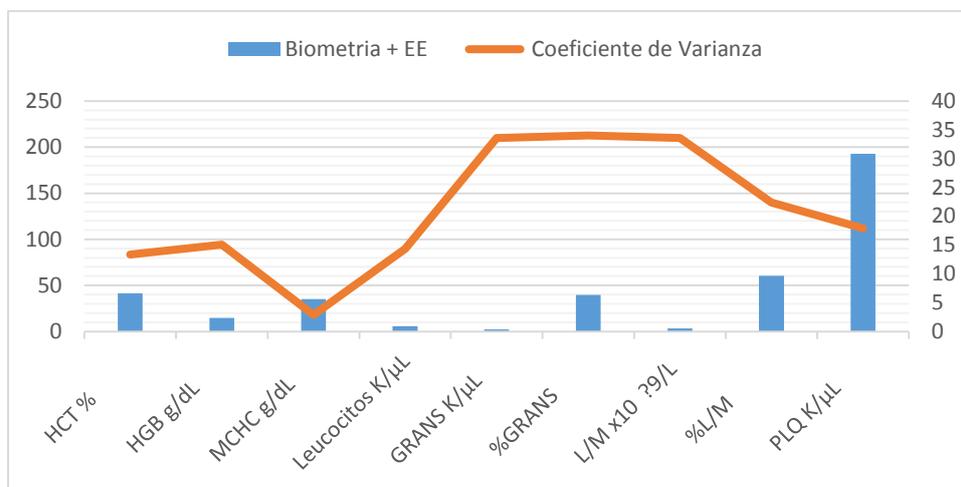
| <i>Variable</i> | <i>Biometría ± EE</i> | <i>Coficiente de Varianza</i> | <i>Límite Inferior</i> | <i>Límite superior</i> | <i>Valor p</i> |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| HCT % | 41,52±1,48 | 13,37 | 39,36 | 43,68 | <0,0001 |
| HGB g/dl | 14,67±0,59 | 15,07 | 12,51 | 16,83 | <0,0001 |
| MCHC g/dL | 35,27±0,27 | 2,9 | 33,11 | 37,43 | <0,0001 |
| Leucocitos K/μL | 5,6±0,22 | 14,37 | 3,44 | 7,76 | <0,0001 |
| GRANS K/μL | 2,18±0,2 | 33,59 | 0,02 | 4,34 | <0,0001 |
| %GRANS | 39,62±3,6 | 34,02 | 37,46 | 41,78 | <0,0001 |
| L/M x10⁹/L | 3,42±0,31 | 33,6 | 1,26 | 5,58 | <0,0001 |
| %L/M | 60,43±3,62 | 22,41 | 58,27 | 62,59 | <0,0001 |
| PLQ K/μL | 192,79±9.23 | 17,91 | 190,63 | 194,95 | <0,0001 |

Hematócrito (HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración de hemoglobina celular media (MCHC), Granulocitos (GRANS), Linfocitos (L/M), Plaquetas (PLQ).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 2 Perfil biométrico según hembras del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 2 biometría de hembras de edades comprendidas entre el año y los cinco años podemos observar la relación de valores para los animales de esta clasificación, si existe diferencia estadísticamente significativa porque p valor es menor a 0.05 observándose un valor similar en el comportamiento de los elementos celulares en estudio.

En el gráfico 2 se puede observar la línea que representa el coeficiente de varianza en la que indica que los granulocitos, granulocitos en porcentaje y lo linfocitos son los parámetros que tienen mayor dispersión relativa y en el caso de la concentración de hemoglobina celular media tiene una depresión relativa mínima lo que podemos comprobar con los datos numéricos en la tabla 2.

Tabla 3 Perfil biométrico según machos de (*Bubalus bubalis*)

| <i>Variable</i> | <i>Biometría \pm EE</i> | <i>Coeficiente de Varianza</i> | <i>Límite Inferior</i> | <i>Límite superior</i> | <i>Valor p</i> |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| <i>HCT %</i> | 41,11 \pm 1,03 | 9,34 | 38,95 | 43,27 | <0,0001 |
| <i>HGB g/dL</i> | 14,39 \pm 0,41 | 10,59 | 12,23 | 16,55 | <0,0001 |
| <i>MCHC g/dL</i> | 35 \pm 0,3 | 3,16 | 32,84 | 37,16 | <0,0001 |
| <i>Leucocitos K/μL</i> | 5,02 \pm 0,18 | 13,76 | 2,86 | 7,18 | <0,0001 |
| <i>GRANS K/μL</i> | 2,07 \pm 0,2 | 35,85 | -0,09 | 4,23 | <0,0001 |
| <i>%GRANS</i> | 40,35 \pm 2,78 | 25,82 | 38,19 | 42,51 | <0,0001 |

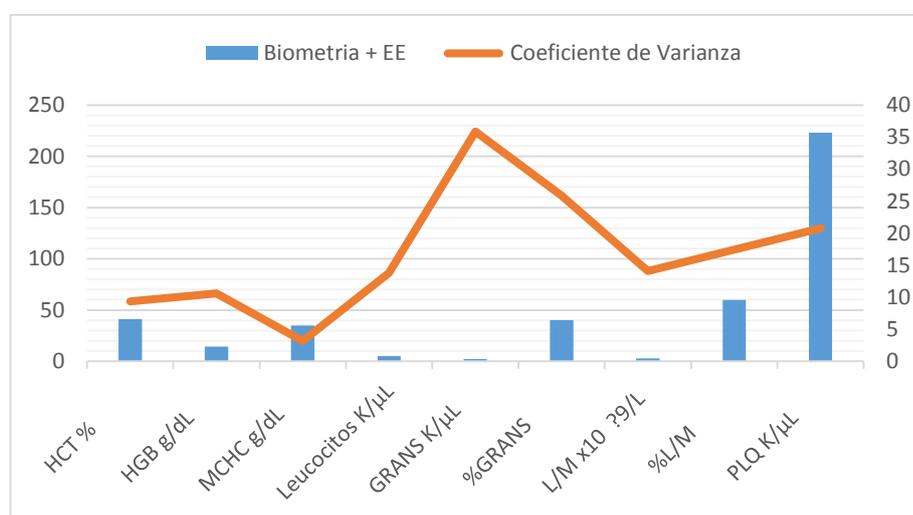
| | | | | | |
|-------------------------------------|------------|-------|--------|--------|---------|
| <i>L/M x10⁹/L</i> | 2,95±0,11 | 14,06 | 0,79 | 5,11 | <0,0001 |
| <i>%L/M</i> | 59,71±2,78 | 17,43 | 57,55 | 61,87 | <0,0001 |
| <i>PLQ K/μL</i> | 223±12,37 | 20,76 | 220,84 | 225,16 | <0,0001 |

Hematócrito (HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración de hemoglobina celular media (MCHC), Granulocitos (GRANS), Linfocitos (L/M), Plaquetas (PLQ).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 3 Perfil biométrico según machos de (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 3 biometría de machos de edades comprendidas entre el año y los cinco años podemos observar la relación de valores para los animales de esta clasificación, si existe diferencia estadísticamente significativa porque p valor es menor a 0.05 observándose un valor similar en el comportamiento de los elementos celulares en estudio.

En el gráfico 3 se puede observar la línea que representa el coeficiente de varianza en la que indica que los granulocitos tienen mayor dispersión relativa y en el caso de la concentración de hemoglobina celular media tiene una depresión relativa mínima lo que podemos comprobar con los datos numéricos en la tabla 3.

9.1.3. Determinar el perfil biométrico según edad del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Río

Tabla 4 Perfil biométrico según edad del (*Bubalus bubalis*)

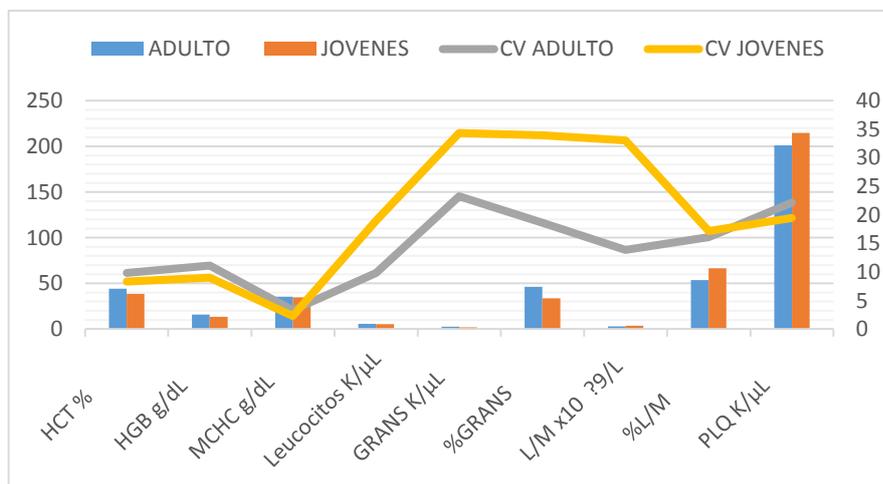
| <i>Variable</i> | <i>ADULTO</i> <i>± EE</i> | <i>JOVENES</i> <i>± EE</i> | <i>Coficiente</i> <i>de Varianza</i> <i>ADULTO</i> | <i>Coficiente de</i> <i>Varianza</i> <i>JOVENES</i> | <i>Valor p</i> |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|---|----------------|
| <i>HCT %</i> | 44,08 ± 1,16 | 38,55 ± 0,86 | 9,85 | 8,34 | <0,0007 |
| <i>HGB g/dL</i> | 15,66 ± 0,47 | 13,4 ± 0,32 | 11,13 | 9 | <0,0005 |
| <i>MCHC g/dL</i> | 35,52 ± 0,31 | 34,75 ± 0,21 | 3,3 | 2,26 | 0,051 |
| <i>Leucocitos K/μL</i> | 5,48 ± 0,14 | 5,14 ± 0,26 | 9,82 | 19 | 0,2729 |
| <i>GRANS K/μL</i> | 2,56 ± 0,16 | 1,69 ± 0,16 | 23,25 | 34,32 | <0,0006 |
| <i>%GRANS</i> | 46,3 ± 2,3 | 33,67 ± 3,05 | 18,59 | 33,93 | <0,0028 |
| <i>L/M x10⁹/L</i> | 2,92 ± 0,11 | 3,45 ± 0,3 | 13,83 | 33,04 | 0,1215 |
| <i>%L/M</i> | 53,71 ± 2,31 | 66,43 ± 3,05 | 16,09 | 17,18 | <0,0027 |
| <i>PLQ K/μL</i> | 200,93 ± 11,89 | 214,86 ±11,16 | 22,13 | 19,44 | 0,4008 |

Hematócrito (HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración de hemoglobina celular media (MCHC), Granulocitos (GRANS), Linfocitos (L/M), Plaquetas (PLQ).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 4 Perfil biométrico según edad del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 4 biometría de acuerdo a edades clasificando animales jóvenes (1-<3 años) y los adultos (≥3-5 años) podemos observar la relación de valores para los animales de esta clasificación que, existe diferencia estadísticamente significativa en la mayoría de los

parámetros analizados, con excepción de MCHC, Leucocitos, linfocitos y plaquetas observándose un valor similar en el comportamiento de los elementos celulares en estudio.

En cuanto a los valores de HCT, HGB, Leucocitos, GRANS en número y porcentaje en el caso de los animales adultos son superiores a los valores de los búfalos jóvenes. En el caso de los Linfocitos y las plaquetas de los animales jóvenes son superiores a los adultos.

En el gráfico 4 se puede observar la línea que representa el coeficiente de varianza en la que indica que los granulocitos y linfocitos son los parámetros con mayor dispersión relativa y en el caso de la concentración de hemoglobina celular media tiene una depresión relativa mínima tanto en los animales adultos como en los jóvenes, lo que podemos comprobar con los datos numéricos en la tabla 4. También podemos observar que los animales jóvenes sobrepasan a los adultos en HCT, HGB, MCHC y granulocitos; y en el caso de linfocitos y plaquetas los búfalos adultos sobrepasan a los jóvenes.

9.1.4. Determinar el perfil biométrico según edad y sexo del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Rio

Tabla 5 Perfil biométrico según edad y sexo del (*Bubalus bubalis*)

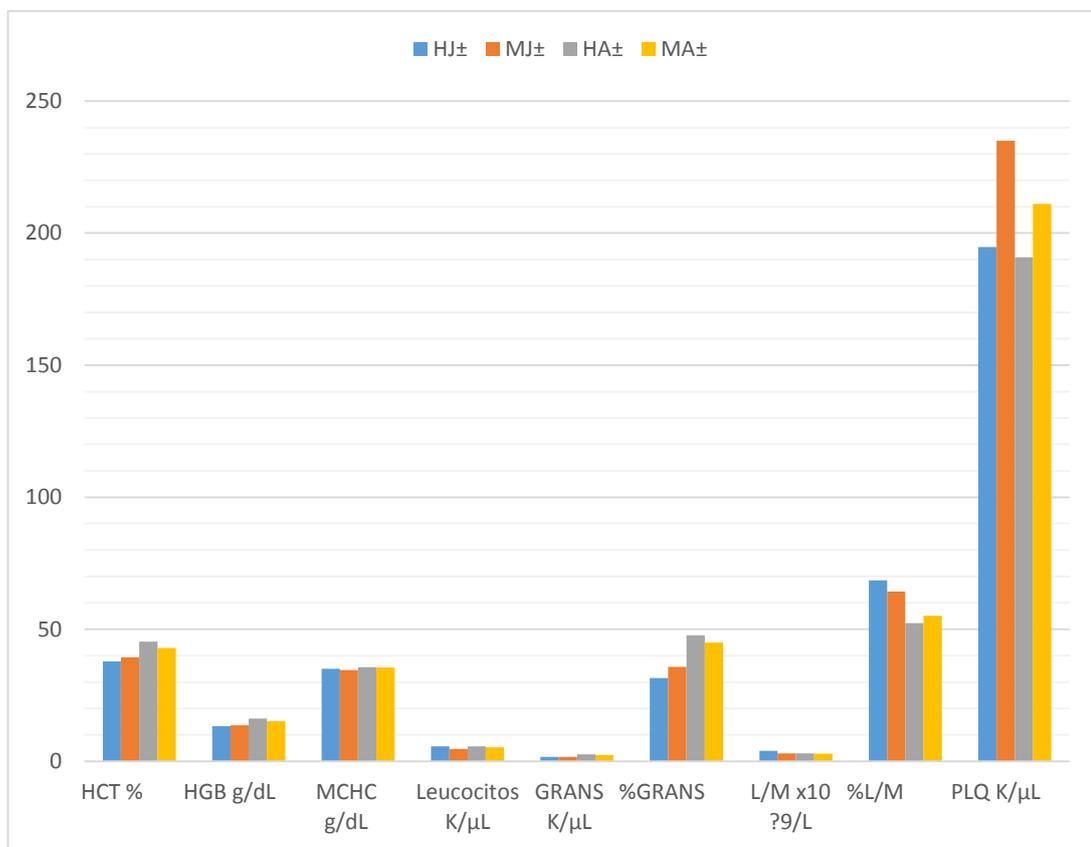
| <i>Variable</i> | <i>HJ±</i> | <i>MJ±</i> | <i>HA±</i> | <i>MA±</i> | <i>Valor P</i> |
|------------------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------------------|----------------|
| HCT % | 37,77±1,47 A | 39,33±0,92 AB | 45,27±1,64C | 42,89±1,63BC | <0,005 |
| HGB g/dL | 13,23±0,61 ^a | 13,57±0,27AB | 16,11±0,67C | 15,21±0,65BC | <0,0044 |
| MCHC g/dL | 34,97±0,35 ^a | 34,53±0,22A | 35,57±0,41A | 35,47±0,51 ^a | 0,2264 |
| Leucocitos K/μL | 5,59±0,4B | 4,7±0,27A | 5,61±0,2B | 5,34±0,21AB | 0,1026 |
| GRANS K/μL | 1,69±0,28 ^a | 1,7±0,17A | 2,67±0,09B | 2,44±0,31B | <0,0084 |
| %GRANS | 31,57±5,79 ^a | 35,77±2,34AB | 47,67±1,07B | 44,93±4,6B | <0,0244 |
| L/M x10⁹/L | 3,9±0,56B | 3±0,15AB | 2,94±0,14A | 2,9±0,17 ^a | 0,0955 |
| %L/M | 68,57±5,77B | 64,29±2,34AB | 52,29±1,15A | 55,14±4,6 ^a | <0,023 |
| PLQ K/μL | 194,71±12,62 ^a | 235±15,67A | 190,86±14,43A | 211±19,24 ^a | 0,2068 |

Hematócrito (HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración de hemoglobina celular media (MCHC), Granulocitos (GRANS), Linfocitos (L/M), Plaquetas (PLQ).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 5 Perfil biométrico según edad y sexo del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 5 biometría según edad y sexo clasificando hembras jóvenes (1-<3 años), machos jóvenes (1-<3 años), hembras adultas ($\geq 3-5$ años), machos adultos ($\geq 3-5$ años) podemos observar la relación de valores para los animales de esta clasificación que, existe diferencia estadísticamente significativa en los parámetros analizados, con excepción de MCHC, Leucocitos, linfocitos y plaquetas observándose un valor similar en el comportamiento de los elementos celulares en estudio

En el gráfico 5 se puede observar que existe mayor varianza en las plaquetas donde los machos jóvenes representados con la barra de color naranja son las que muestran mayor número de plaquetas y en el caso de las hembras adultas que están representadas por la barra de color plomo tiene el número más bajo de plaquetas.

9.2.BIOQUIMICA

9.2.1. A continuación, se expresa la Determinación del perfil bioquímico del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Rio dando forma al segundo objetivo específicos planteados en el plan de investigación.

Tabla 6 Perfil bioquímico general del (*Bubalus bubalis*)

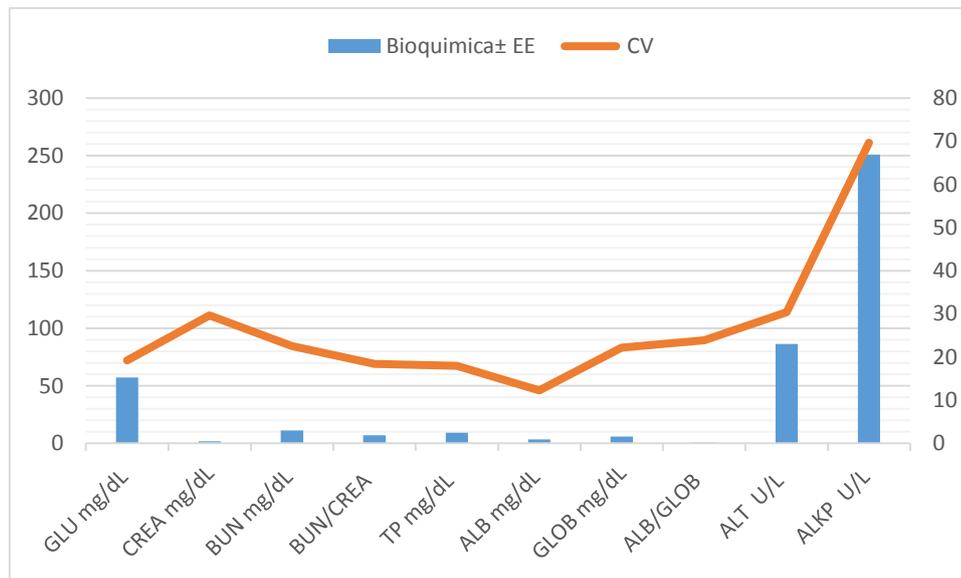
| <i>Variable</i> | <i>Bioquímica ± EE</i> | <i>Coficiente de Varianza</i> | <i>Límite inferior</i> | <i>Límite superior</i> | <i>Valor P</i> |
|-------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| GLU mg/dL | 57,14± 2,07 | 19,2 | 55,09 | 59,19 | <0,0001 |
| CREA mg/dL | 1,66± 0,09 | 29,65 | -0,39 | 3,71 | <0,0001 |
| BUN mg/dL | 11,07± 0,47 | 22,52 | 9,02 | 13,12 | <0,0001 |
| BUN/CREA | 7,07± 0,25 | 18,43 | 5,02 | 9,12 | <0,0001 |
| TP mg/dL | 9,18± 0,31 | 17,98 | 7,13 | 11,23 | <0,0001 |
| ALB mg/dL | 3,29± 0,08 | 12,26 | 1,24 | 5,34 | <0,0001 |
| GLOB mg/dL | 5,87± 0,25 | 22,19 | 3,82 | 7,93 | <0,0001 |
| ALB/GLOB | 0,58± 0,03 | 23,86 | -1,47 | 2,63 | <0,0001 |
| ALT U/L | 86,5± 4,97 | 30,4 | 84,45 | 88,55 | <0,0001 |
| ALKP U/L | 250,79± 33,03 | 69,7 | 248,73 | 252,84 | <0,0001 |

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN), relación BUN/Creatinina (BUN/CREA), Proteína Totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/Globulina (ALB/GLOB), Alanina aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKT).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 6 Perfil bioquímico del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 6 de perfil bioquímico del (*Bubalus bubalis*) en esta tabla hemos agrupado los datos de todos los animales entre hembras y machos de todas las edades de lo cual podemos observar la relación de valores para los animales clasificados en forma general en la que se demuestra que existe diferencia estadísticamente significativa con criterio de clasificación por edades y sexo mas no de especie.

En el gráfico 6 se puede observar la línea que representa el coeficiente de varianza en la que indica que la fosfatasa alcalina tiene una gran dispersión relativa frente a los demás parámetros evaluados; en cambio en parámetro albumina la línea de coeficiente de varianza decae lo que nos dice que existe una baja depresión relativa con los datos obtenidos, esto se puede comprobar con los datos descritos en la tabla 6.

9.2.2. Determinar el perfil bioquímico según sexo del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Rio

Tabla 7 Perfil bioquímico según hembras del (*Bubalus bubalis*)

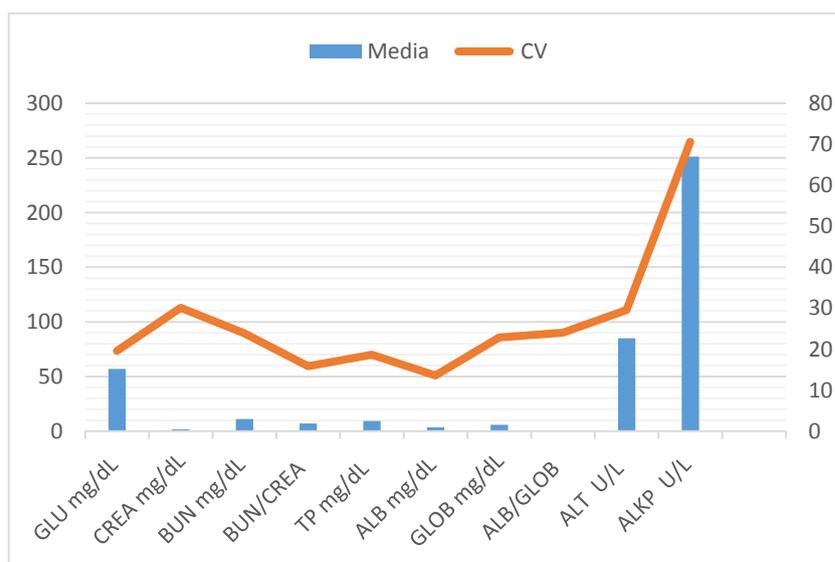
| <i>Variable</i> | <i>Bioquímica Hembras± EE</i> | <i>Coefficiente de Varianza</i> | <i>Límite Inferior</i> | <i>Límite superior</i> | <i>Valor p</i> |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| GLU mg/dL | 56,93±2,98 | 19,6 | 54,77 | 59,09 | <0,0001 |
| CREA mg/dL | 1,66±0,13 | 30,1 | -0,5 | 3,82 | <0,0001 |
| BUN mg/dL | 11,07±0,71 | 23,89 | 8,91 | 13,23 | <0,0001 |
| BUN/CREA | 7±0,3 | 15,85 | 4,84 | 9,16 | <0,0001 |
| TP mg/dL | 9,28±0,46 | 18,61 | 7,12 | 11,44 | <0,0001 |
| ALB mg/dL | 3,34±0,12 | 13,57 | 1,18 | 5,5 | <0,0001 |
| GLOB mg/dL | 5,92±0,36 | 22,85 | 3,76 | 8,08 | <0,0001 |
| ALB/GLOB | 0,59±0,04 | 24,01 | -1,57 | 2,75 | <0,0001 |
| ALT U/L | 85,07±6,72 | 29,55 | 82,91 | 87,23 | <0,0001 |
| ALKP U/L | 251,14±47,4 | 70,61 | 248,98 | 253,3 | <0,0001 |

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN), relación BUN/Creatinina (BUN/CREA), Proteína Totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/Globulina (ALB/GLOB), Alanina aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKT).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 7 Perfil bioquímico según hembras del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 7 bioquímica de hembras de edades comprendidas entre el año y los cinco años podemos observar la relación de valores para los animales de esta clasificación, si existe diferencia estadísticamente significativa porque p valor es menor a 0.05 observándose un valor similar en el comportamiento de los elementos celulares en estudio.

En el gráfico 7 se puede observar la línea que representa el coeficiente de varianza en la que indica que las plaquetas las cuales tienen mayor dispersión relativa y en el caso de albumina tiene una depresión relativa mínima lo que podemos comprobar con los datos numéricos en la tabla 7.

Tabla 8 Perfil bioquímico según machos del (*Bubalus bubalis*)

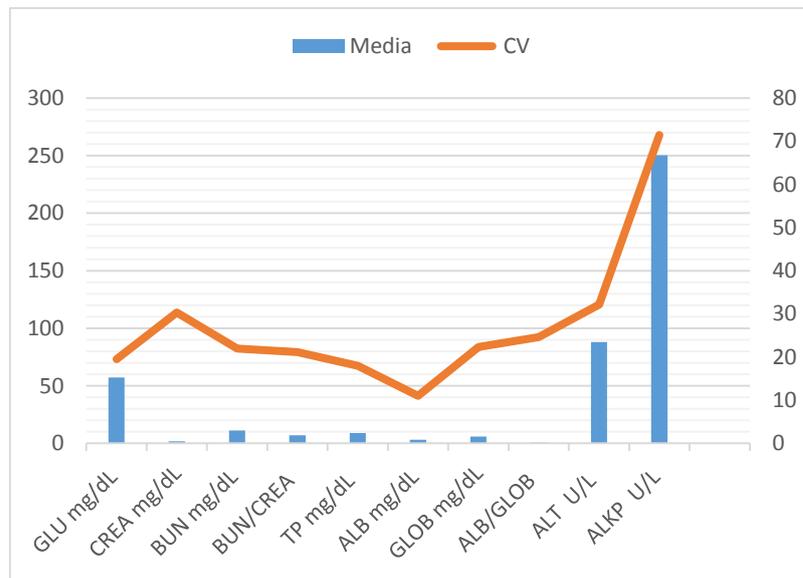
| Variable | Bioquímica Machos ± EE | Coefficiente de Varianza | Límite inferior | Límite superior | Valor p |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| GLU mg/dL | 57,36±2,99 | 19,52 | 55,2 | 59,52 | <0,0001 |
| CREA mg/dL | 1,66±0,13 | 30,33 | -0,5 | 3,82 | <0,0001 |
| BUN mg/dL | 11,07±0,65 | 21,97 | 8,91 | 13,23 | <0,0001 |
| BUN/CREA | 7,14±0,4 | 21,17 | 4,98 | 9,3 | <0,0001 |
| TP mg/dL | 9,09±0,44 | 17,94 | 6,93 | 11,25 | <0,0001 |
| ALB mg/dL | 3,24±0,1 | 11 | 1,08 | 5,4 | <0,0001 |
| GLOB mg/dL | 5,83±0,35 | 22,32 | 3,66 | 7,99 | <0,0001 |
| ALB/GLOB | 0,58±0,04 | 24,61 | -1,58 | 2,74 | <0,0001 |
| ALT U/L | 87,93±7,56 | 32,17 | 85,77 | 90,09 | <0,0001 |
| ALKP U/L | 250,43±47,82 | 71,45 | 248,27 | 252,59 | <0,0002 |

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN), relación BUN/Creatinina (BUN/CREA), Proteína Totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/Globulina (ALB/GLOB), Alanina aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKT).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 8 Perfil bioquímico según machos del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 8 bioquímica de machos de edades comprendidas entre el año y los cinco años podemos observar la relación de valores para los animales de esta clasificación, si existe diferencia estadísticamente significativa porque p valor es menor a 0.05 observándose un valor similar en el comportamiento de los elementos celulares en estudio.

En el gráfico 8 se puede observar la línea que representa el coeficiente de varianza en la que indica que las plaquetas las cuales tienen mayor dispersión relativa, seguidas por alanina aminotransferasa y creatinina; caso contrario en el de albumina que tiene una depresión relativa mínima lo que podemos comprobar con los datos numéricos en la tabla 8.

9.2.3. Determinar el perfil bioquímico según edad del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Rio

Tabla 9 Perfil bioquímico según edad del (*Bubalus bubalis*)

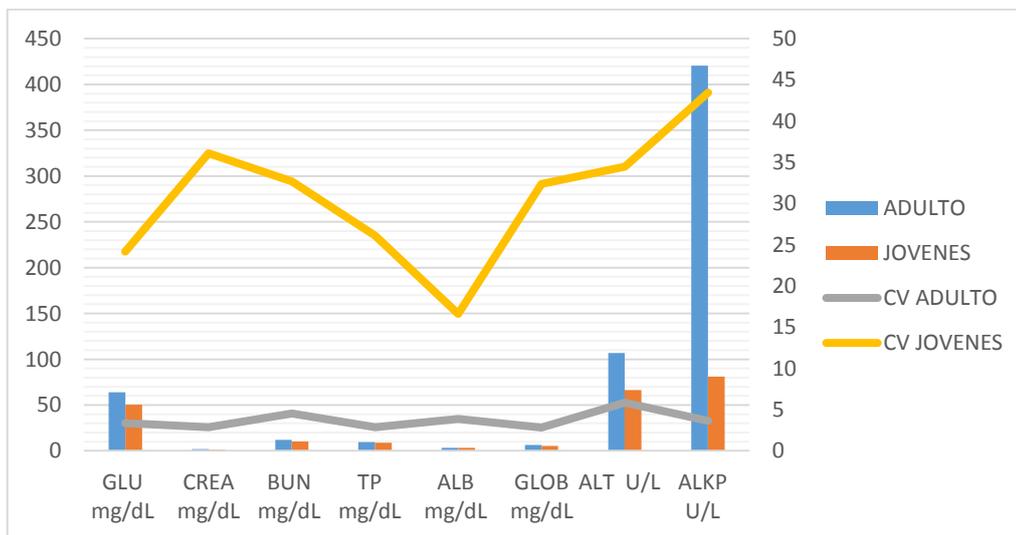
| <i>Variable</i> | <i>Adultos±</i> | <i>Jóvenes±</i> | <i>Coficiente de varianza adultos</i> | <i>Coficiente de varianza jóvenes</i> | <i>Valor p</i> |
|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| GLU mg/dL | 63,86±0,57 | 50,43±3,25 | 3,36 | 24,15 | 0,0013 |
| CREA mg/dL | 2,02±0,02 | 1,3±0,13 | 2,86 | 36,08 | 0,0001 |
| BUN mg/dL | 11,86±0,14 | 10,29±0,9 | 4,51 | 32,68 | 0,1077 |
| TP mg/dL | 9,53±0,07 | 8,84±0,62 | 2,86 | 26,12 | 0,2848 |
| ALB mg/dL | 3,22±0,03 | 3,36±0,15 | 3,88 | 16,6 | 0,366 |
| GLOB mg/dL | 6,29±0,05 | 5,46±0,47 | 2,83 | 32,38 | 0,1031 |
| ALT U/L | 106,64±1,67 | 66,36±6,11 | 5,86 | 34,48 | <0,0001 |
| ALKP U/L | 420,43±4,09 | 81,14±9,43 | 3,64 | 43,46 | <0,0001 |

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN), relación BUN/Creatinina (BUN/CREA), Proteína Totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/Globulina (ALB/GLOB), Alanina aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKT).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 9 Perfil bioquímico según edad del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 4 bioquímica de acuerdo a edades clasificando animales jóvenes (1-<3 años) y los adultos ($\geq 3-5$ años) podemos observar la relación de valores para los animales de esta clasificación que, existe diferencia estadísticamente significativa en la mayoría de los parámetros analizados, con excepción de BUN, TP, ALB y GLOB observándose un valor similar en el comportamiento de los elementos celulares en estudio.

En cuanto a los valores del perfil bioquímico en el caso de los animales adultos son superiores a los valores de los búfalos jóvenes.

En el gráfico 9 se puede observar la línea que representa el coeficiente de varianza en la que indica que existe mayor dispersión relativa en los animales jóvenes específicamente en fosfatasa alcalina y creatinina, entras que en los animales adultos el coeficiente de varianza no sobrepasa el valor de 10 como lo podemos verificar en la tabla 9.

9.2.4. Determinar el perfil bioquímico según edad y sexo del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Rio

Tabla 10 Perfil bioquímico según edad y sexo del (*Bubalus bubalis*)

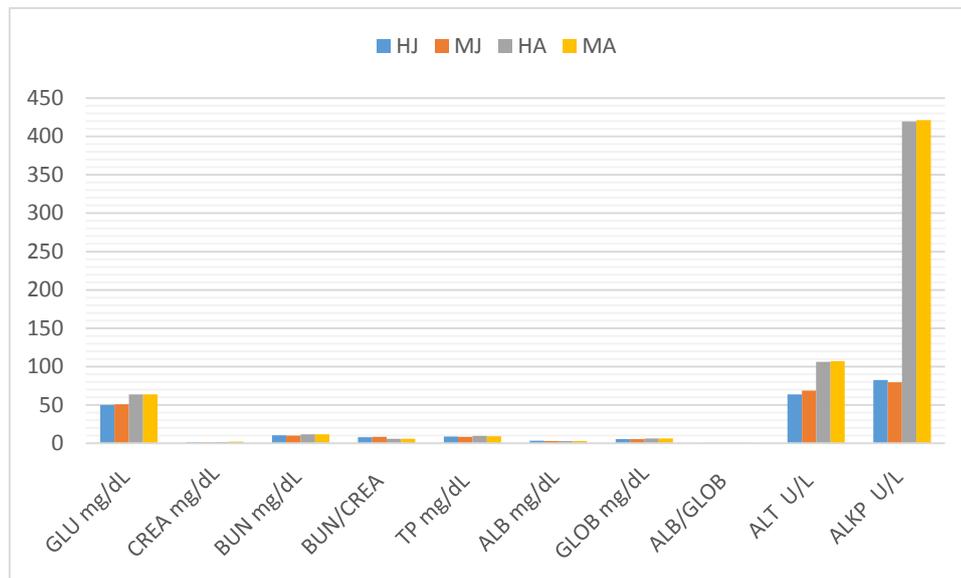
| <i>Variable</i> | <i>HJ</i> ± | <i>MJ</i> ± | <i>HA</i> ± | <i>MA</i> ± | <i>Valor P</i> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| <i>GLU mg/dL</i> | 50±4,69 | 50,86±4,88 | 63,86±0,74 | 63,86±0,94 | 0,0072 |
| <i>CREA mg/dL</i> | 1,3±0,18 | 1,3±0,19 | 2,01±0,03 | 2,03±0,02 | 0,0002 |
| <i>BUN mg/dL</i> | 10,43±1,41 | 10,14±1,22 | 11,71±0,18 | 12±0,22 | 0,4311 |
| <i>BUN/CREA</i> | 8±0,22 | 8,29±0,52 | 6±0 | 6±0 | <0,0001 |
| <i>TP mg/dL</i> | 9,01±0,94 | 8,66±0,86 | 9,54±0,1 | 9,51±0,11 | 0,7286 |
| <i>ALB mg/dL</i> | 3,46±0,24 | 3,27±0,19 | 3,23±0,05 | 3,21±0,05 | 0,62 |
| <i>GLOB mg/dL</i> | 5,54±0,72 | 5,37±0,67 | 6,3±0,06 | 6,28±0,08 | 0,4238 |
| <i>ALB/GLOB</i> | 0,67±0,06 | 0,66±0,06 | 0,5±0 | 0,5±0 | 0,0113 |
| <i>ALT U/L</i> | 63,86±6,16 | 68,86±11,04 | 106,29±2,75 | 107±2,12 | <0,0001 |
| <i>ALKP U/L</i> | 82,57±14,71 | 79,71±12,96 | 419,71±6,75 | 421,14±5,17 | <0,0001 |

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN), relación BUN/Creatinina (BUN/CREA), Proteína Totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/Globulina (ALB/GLOB), Alanina aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKT).

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

Gráfico 10 Perfil bioquímico según edad y sexo del (*Bubalus bubalis*)



Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

La tabla número 5 bioquímica según edad y sexo clasificando hembras jóvenes (1-<3 años), machos jóvenes (1-<3 años), hembras adultas ($\geq 3-5$ años), machos adultos ($\geq 3-5$ años) podemos observar la relación de valores para los animales de esta clasificación que, existe diferencia estadísticamente significativa en los parámetros analizados, con excepción de BUN, TP, ALB y GLOB observándose un valor similar en el comportamiento de los elementos celulares en estudio.

En el gráfico 10 se puede observar que existe mayor varianza en fosfatasa alcalina de machos y hembras adultos frente a los jóvenes donde las barras de color naranja y plomo sobrepasan el valor de 400 y en el caso de los animales jóvenes están por debajo de 100.

9.3. A continuación, se expresa la comparación general de estudios hematológicos sobre (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Palmar del Rio, con estudios anteriores dando forma al tercer objetivo específicos planteados en el plan de investigación.

9.3.1. Comparación de perfil biométrico general de (*Bubalus bubalis*)

Tabla 11 Comparación de Biometría

| <i>Variable</i> | <i>Biométrico ± EE</i> | <i>Hematología en búfalos Venezuela</i> | <i>Hematología en búfalos Argentina</i> | <i>Hematología en búfalos Brasil</i> |
|------------------------------|------------------------|---|---|--------------------------------------|
| HCT % | 41,31±0,89 | - | 41±3,87 | 35,11±5,5 |
| HGB g/dL | 14,53±0,35 | 11,5 | 15,09±1,20 | 11,13±1,8 |
| MCHC g/dL | 35,14±0,2 | 31,4 | 37±2,17 | 31,80±2,6 |
| Leucocitos K/μL | 5,31±0,15 | 12,02 | 14,54±4,56 | 11,80±4,26 |
| GRANS K/μL | 2,13±0,14 | - | - | - |
| L/M x10⁹/L | 3,19±0,17 | - | 8,53±2,61 | - |
| PLQ K/μL | 207,89±8,11 | 648,08 | - | 327,83±139,8 |

Hematócrito (HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración de hemoglobina celular media (MCHC), Granulocitos (GRANS), Linfocitos (L/M), Plaquetas (PLQ).

Observaciones Hematológicas en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) Aparentemente Sanos de Venezuela; Variaciones sanguíneas y corporales en bucerros nacidos en establecimientos ganaderos de Chaco y Corrientes, Argentina; Perfil hematológico e bioquímico de búfalos (*Bubalus bubalis*) na Amazônia Oriental (36) (37) (38)

En la tabla 11 se representa en la columna titulada como Biometría ± EE los datos obtenidos de la investigación, en la segunda columna se encuentran datos de la investigación realizada en Venezuela, a continuación, tenemos los datos de la investigación de Argentina y en la última columna tenemos los datos de la investigación realizada en Brasil. En donde por demos comparar los datos de la investigación realizada en la región amazónica en la palmicultura Palmar de Río, determinando que la media del Hematócrito 41,31±0,89% , Hemoglobina 14,53±0,35 g/L, Concentración de hemoglobina celular media 35,14±0,2 g/dL; se encuentran en rango referente con los datos de las investigaciones, en el caso de los Leucocitos 5,31±0,15 K/μL, Linfocitos 3,19±0,17 x10⁹/L, Plaquetas 207,89±8,11 K/μ los valores son inferiores frente a los datos comparados; los leucocitos con linfocitos están relacionados directamente relacionados cuya disminución no indica alteraciones fisiológicas; los Granulocitos tienen una media de 2,13±0,14 K/μ no se ha encontrado datos para la comparación de este parámetro.

9.3.2. Comparación de perfil bioquímico general de (*Bubalus bubalis*)

Tabla 12 Comparación de Bioquímica

| <i>Variable</i> | <i>Bioquímica ± EE</i> | <i>Bioquímica en búfalos Argentina</i> | <i>Bioquímica en búfalos Brasil</i> |
|-------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| GLU mg/dL | 57,14± 2,07 | - | - |
| CREA mg/dL | 1,66± 0,09 | - | 1,30±0,3 |
| BUN mg/dL | 11,07± 0,47 | - | - |
| BUN/CREA | 7,07± 0,25 | - | - |
| TP mg/dL | 9,18± 0,31 | 6,76±0,53 | 8,60±0,4 |
| ALB mg/dL | 3,29± 0,08 | 2,03±0,50 | - |
| GLOB mg/dL | 5,87± 0,25 | 4,77±0,59 | - |
| ALB/GLOB | 0,58± 0,03 | 0,44±0,15 | - |
| ALT U/L | 86,5± 4,97 | - | - |
| ALKP U/L | 250,79± 33,03 | 263±96 | 307,43A±124,22 |

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN), relación BUN/Creatinina (BUN/CREA), Proteína Totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/Globulina (ALB/GLOB), Alanina aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKT).

Variaciones sanguíneas y corporales en bucerros nacidos en establecimientos ganaderos de Chaco y Corrientes, Argentina; Perfil hematológico y bioquímico de búfalos (*Bubalus bubalis*) na Amazônia Oriental (37) (38)

En la tabla 11 se representa en la columna titulada como Biometría ± EE los datos obtenidos de la investigación, en la segunda columna se encuentran datos de la investigación realizada en Venezuela, a continuación, tenemos los datos de la investigación de Argentina y en la última columna tenemos los datos de la investigación realizada en Brasil. En donde por demos comparar los datos de la investigación realizada en la región amazónica en la palmicultura Palmar de Río, determinando que la media de Creatinina 1,66± 0,09 mg/dL, Proteína Totales 9,18± 0,31 mg/dL, Albumina 3,29± 0,08 mg/dL, Globulina 5,87± 0,25 mg/dL, relación Albumina/Globulina 0,58± 0,03, Fosfatasa alcalina 250,79± 33,03U/L; se encuentran en rango referente con los datos de las investigaciones en cuanto a Glucosa 57,14± 2,07mg/dL, Nitrógeno Ureico en Sangre 11,07± 0,47 mg/dL, relación BUN/Creatinina 7,07± 0,25, Alanina aminotransferasa 86,5± 4,97 U/L no se ha encontrado datos para la comparación de este parámetro.

10. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

10.1. Impacto Técnico

La presente investigación aporta con parámetros propios de la zona, que ayuda en el manejo sanitario de los búfalos, facilitando la comparación al médico veterinario al momento de realizar exámenes a dichos animales.

10.2. Impacto ambiental

Con la presente investigación se establece parámetros hematológicos de los búfalos específicos de la zona en buen estado de salud este aspecto es muy importante en el manejo sanitario, cuyos valores nos ayudan en la comparativa para reconocer animales enfermos de los sanos y en cuanto a estos poder tratarlos oportunamente, manteniendo animales sanos en la producción aportando con impacto ambiental positivo ya que un animal metaboliza y aprovecha de mejor manera el alimento y a su vez reduciendo la expulsión de gas metano, otro aspecto importante a considerar es que el búfalo es un animal de buena adaptabilidad y tiene una buena asimilación de pastos y forrajes de baja calidad evitando la sobre explotación del suelo.

En cuanto al impacto ambiental negativo se da por los materiales utilizados en la toma y análisis de las muestras cuyos residuos van a ser mayores con relación al mayor número de muestras procesadas.

10.3. Impacto socio-económico

En cuanto al impacto socioeconómico los criadores y profesionales involucrados en la producción de búfalos podrán tener una mejor relación en cuanto a los perfiles bioquímicos y biométricos con los resultados obtenidos de la zona evitando comparar los resultados con valores de otros países que no tienen las mismas condiciones climáticas con diversos ecosistemas comparado la región amazónica ecuatoriana.

Con los perfiles hematológicos conocemos el estado sanitario del animal lo que nos indica las debilidades que tenemos y con esto podremos mejorar el estado nutricional y de salud del búfalo y a su vez disminuyendo el gasto en tratamientos de animales enfermos.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones

- De los resultados obtenidos de las muestras procesadas de biometría se determinó los rangos de los valores de ciertas variables estableciendo la media con un error estándar; Hematócrito $41,31 \pm 0,89\%$, Hemoglobina $14,53 \pm 0,35$ g/L, Concentración de hemoglobina celular media $35,14 \pm 0,2$ g/dL, Leucocitos $5,31 \pm 0,15$ K/ μ L, Linfocitos $3,19 \pm 0,17 \times 10^9$ /L, Plaquetas $207,89 \pm 8,11$ K/ μ Granulocitos $2,13 \pm 0,14$ K/ μ .
- Los parámetros de la bioquímica son muy importantes para conocer el estado orgánico del animal, después del análisis de las muestras se establecen parámetros validos en la región Amazonica; Creatinina $1,66 \pm 0,09$ mg/dL, Proteína Totales $9,18 \pm 0,31$ mg/dL, Albumina $3,29 \pm 0,08$ mg/dL, Globulina $5,87 \pm 0,25$ mg/dL, relación Albumina/Globulina $0,58 \pm 0,03$, Fosfatasa alcalina $250,79 \pm 33,03$ U/L, Glucosa $57,14 \pm 2,07$ mg/dL, Nitrógeno Ureico en Sangre $11,07 \pm 0,47$ mg/dL, relación BUN/Creatinina $7,07 \pm 0,25$, Alanina aminotransferasa $86,5 \pm 4,97$ U/L
- Al realizar la comparación de los resultados de la investigación con datos de otras fuentes bibliográficas se obtuvo que gran parte de los datos se encuentran dentro del rango de parámetros con ligeras varianzas, y en el caso de los parámetros que no se halló datos de parámetros biométricos y bioquímicos que sirven como referente; Granulocitos $2,13 \pm 0,14$ K/ μ , Glucosa $57,14 \pm 2,07$ mg/dL, Nitrógeno Ureico en Sangre $11,07 \pm 0,47$ mg/dL, relación BUN/Creatinina $7,07 \pm 0,25$, Alanina aminotransferasa $86,5 \pm 4,97$ U/L.

11.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar más investigaciones en hematología, producción, reproducción, nutrición y manejo referente a búfalos para dar a conocer la existencia de los mismos a nivel de la región y del país.
- El búfalo tiene varias ventajas como un animal de producción, destacando su fortaleza, longevidad, rusticidad, adaptabilidad, aprovechamiento de pastos de baja calidad, baja mortalidad y sin descartar sus beneficios nutritivos que puede brindar al consumidor; es por esto se recomienda la producción de búfalos.

- Los exámenes de laboratorio como biometría y bioquímica sanguínea son de vital importancia para conocer el estado de salud de los animales, por esto es necesario realizarlos dentro de la rutina de diagnóstico en especies mayores y menores.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. ALMAGUER YP. El búfalo, una opción de la ganadería. Redvet. 2007 agosto 8; viii(8).
2. GARZÓN FOSTER KJ. Estudio económico comparado entre la cría de ganado vacuno-búfalo de agua (*bubalus bubalis*), para optimizar la rentabilidad de los ganaderos de la asociación denominada el salitre del cantón salitre de la provincia del guay. 2018..
3. KOZA GA, MUSSART NB, KONRAD JL, HERNANDO J, COPPO JA. Variaciones sanguíneas y corporales en bucerros nacidos en. Rev.vet. 2004; 25(1).
4. FAO. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. [online].; 2020 [cited 2020 enero 15. Available from: <http://www.fao.org/livestock-systems/global-distributions/buffaloes/es/>.
5. GARCÍA CALDERÓN S, PLANAS PÉREZ T. Manual de búfalos. 394th ed. Álvarez calvo j, editor. Cuba; 2005.
6. BERNARDES O. Bubalinocultura no brasil e no mundo. Perspectivas frente ao agronegócio. Unesp. 2010 septiembre; 1.
7. BERNARDI L. Búfalos, análisis de cadena alimentaria argentina: sagp; 2005.
8. FAO. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. [online].; 2015 [cited 2020 febrero. Available from: <http://www.fao.org/3/v1650t0c.htm>.
9. CARABALLOSO JOHNSON , GONZÁLEZ GARCÍA A. Manual de buenas prácticas ganado bubalino en cuba salabarría d, editor. Cuba: pnud/gef; 2017.
- 10 TORRES MIGNAQUY E. Manual de buenas practicas en produccion bubalina. . Direccion de ganaderia ed. Argentina: secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentos ; 2005.

- 11 LÓPEZ ÁLVAREZ JR, FUNDORA SÁNCHEZ O, ELÍAS A. Sitio argentino de . producción animal mayor eficiencia productiva que los vacunos?. [online].; 2012 [cited 2020 febrero 05. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/12-mayor_eficiencia_productiva.pdf.
- 12 RAMÍREZ-IGLESIA LN,AV,GFYDDR. Hematología en búfalas lecheras mestizas . (bubalus bubalis) y sus crías en un rebaño ubicado en una zona de bosque seco tropical. Mundo pecuario. 2007; III(2).
- 13 FERRER JM. Caracterización hematológica de la especie bubalo bubalis por sexo y edad. . Resvita científica fcv-luz. 2005; x(6).
- 14 SISMEX. Hematología. [online].; 2018 [cited 2020 febrero. Available from: . https://www.sysmex.es/fileadmin/media/f117/documents/sysmex_hematologia_citometria_de_flujo.pdf.
- 15 REIRIZ PALACIOS J. Sistema inmune y la sangre barcelona: enfermera virtual; 2011. .
- 16 JARAMILLO S RA. Parámetros hematológicos y química sanguínea en primates de las . familias atelidae y cebidae del centro de atención y valoración de fauna silvestre (cav) y zoológico santa fe. Medellín: centro de atención y valoración de fauna silvestre del área metropolitana del valle de aburrá; 2007.
- 17 JUSTE MYCE. Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía. España: . multimedica ediciones veterinarias.; 2015.
- 18 HUERTA ARAGONÉS J, CELA E. AEPAP. [online].; 2018 [cited 2020 mayo. . Available from: https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526_hematologia_practica.pdf.
- 19 GERMAN CAMPUZANO M. Del hemograma manual al hemograma de cuarta . generación. La clínica y el laboratorio. 2007; editora medica colombiana s.a.(65).

- 20 CAMPUZANO MAYA. Medigraphic: del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. [online].; 2007 [cited 2020 mayo. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl011-12b.pdf>.
- 21 RÍOS OLIVERA G. Manual de prácticas para el laboratorio de hematología mexicano: unam; 2017.
- 22 IDEXX. Catalyst one. Chemistry analyzer.: idexx laboratories, inc; 2020.
- 23 VET, SUIZA. Hematología. 2013..
- 24 VET, SUIZA. Bioquímica sanguínea. 2013..
- 25 VÁZQUEZ M, GARCÍA I. Proteínas en nutrición artificial francisco s, editor. Madrid: senpe; 2005.
- 26 PALMARDELRIO. Palmardelrio. [online].; 2'13 [cited 2020 junio 24. Available from: <http://palmardelrio.com/sitio/empresa>.
- 27 MAGAP. Ministerio de agricultura, ganaderia, acuacultura y pesca. [online].; 2015 [cited 2020 junio 26. Available from: http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/memoria_tecnica_coberturas_orellana_20150221.pdf.
- 28 ROSS SM. Introducción a la estadística. Segunda edición ed. Madrid: reverté, s. A. ; 2007.
- 29 A.M. LP. “diseño estadístico de experimentos, análisis de la varianza española: ed.: proyecto sur; 2001.
- 30 DICOVSKIY RIOBÓO LM. Introducción al diseño experimental iii u, editor. Uni; 2010.
- 31 LÓPEZ ROLDÁN P, FACHELLI S. Metodología de la investigación social cuantitativa. 2016163568382016th ed. Barcelona: universitat autònoma de barcelona; 2015.

32 FALLAS J. Análisis de varianza. 0522012th ed.; 2012.

33 UNC. Infostat. [online].; 2010 [cited 2020 junio. Available from:

. <https://www.infostat.com.ar/index.php>.

34 IDEXX. Idexx vetautoread hematology analyzer operator's guide: idexx laboratories, inc.; 2008.

35 IDEXX. Guía del operador de la estación idexx vetlab: idexx laboratories, inc.; 2018.

36 RAMIREZ IGLESIA LN, AZUJE K, SANCHEZ F. Observaciones hematológicas en búfalos de agua (*bubalus bubalis*) aparentemente sanos de venezuela. Resvita científica, fcv-luz. 2007 2005; ix(6).

37 KOZA GA, MUSSART NB, KONRAD JL. Variaciones sanguíneas y corporales en bucerros nacidos en establecimientos ganaderos de chaco y corrientes, argentina. Red. Vet. 2014 marzo; 25(1).

38 DEISEANE G. FONTES MVB MEMJ. Perfil hematológico e bioquímico de búfalos (*bubalus bubalis*) na amazônia oriental. Pesq. Vet. Brasil. 2014 diciembre; 34.

ANEXOS

ANEXO N° 1 Aval de Ingles



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, MONTESDEOCA ARELLANO GARDEÑA LUCRECIA**, cuyo título versa “**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BÚFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA EMPRESA PALMICULTORA PALMAR DEL RÍO EN LA REGIÓN AMAZÓNICA**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, 22 de septiembre de 2020

Atentamente,



DARWIN AURELIO
VALLEJO MOSQUERA

M.Sc. Darwin Vallejo Mosquera
DOCENTE CENTRO CULTURAL IDIOMAS UTC
C.C. 1802263549



CENTRO
DE IDIOMAS

ANEXO N° 2 Hoja de vida autor

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES:

Nombres: Gardeña Lucrecia
Apellidos: Montesdeoca Arellano
Nacionalidad: ecuatoriana
Lugar de Nacimiento: Pichincha – Quito
Fecha de Nacimiento: 04 – Diciembre – 1996
Cédula de Ciudadanía: 1725033797
Edad: 22 Años
Estado Civil: Soltera
Dirección Domiciliaria: Urb. 6 de Diciembre Av. Ponce Enríquez N4-338
Teléfono Celular: 0958762124
Email: garde.montesdeoca96@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA:

Instrucción Primaria: Escuela Particular Santa Teresita de
“La Providencia”
Instrucción Secundaria: Colegio Técnico Agropecuario
“Genoveva German”
Tercer nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi

TÍTULO OBTENIDO:

Bachiller Técnico en Agropecuaria
Médico Veterinario y Zootecnista (Decimo ciclo)

REFERENCIAS PERSONALES:

Natalia Arellano 0995525658
Gabriela Arellano 0996313240

ANEXO N° 3 Hoja de vida tutora

DATOS PERSONALES:

| TIPO | CI/PAS | NACIONALIDAD | APELLIDO | APELLIDO M | NOMBRE | FNAC | EST CIVIL | SEXO | GENERO |
|------|------------|--------------|----------|------------|---------------|------------|-----------|------|--------------|
| C | 0502917248 | ECU | LASCANO | ARMAS | PAOLA JAEL | 01/11/1984 | CASADO/A | F | HETEROSEXUAL |



| SANGRE | DISCAPACIDAD | % | CONADIS | ETNIA | NACION INDIGENA |
|--------|--------------|---|------------|---------|-----------------|
| O+ | NINGUNA | | 0 NOAPLICA | MESTIZO | NO APLICA |

| LUGAR NAC | RESIDENCIA | CONVENC | CELULAR | DIRECCION |
|------------|------------|-----------|------------|--------------------------|
| ECU_050104 | ECU_050102 | 032663113 | 0998940059 | PANAMERICANA SUR KM 3 |

| MAIL PERSONAL | MAIL INST |
|--|--------------------------|
| PAOLA.LASCANO@UTC.EDU.EC | PAOLA.LASCANO@UTC.EDU.EC |

DATOS ACADÉMICOS:

| TITULO | NOMBRE | AREA | SUBAREA | PAIS | SENESCYT |
|------------------|----------------------------------|--|----------------------|---------|------------------|
| Maestria | MAGISTER EN PRODUCCIÓN ANIMAL | AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA | Medicina Veterinaria | Ecuador | 1079-15-86061992 |
| Diploma Superior | EDUCACION SUPERIOR | AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA | Medicina Veterinaria | Ec | 1020-10-713969 |
| DOCTOR(A) | MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA | AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA | Medicina Veterinaria | Ec | 1020-08-868123 |

ANEXO N° 4 Búfalos existentes por vacunación según AGROCALIDAD

AGENCIA DE REGULACIÓN Y
CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO



PRIMERA FASE DE VACUNACIÓN 2019- FIEBRE AFTOSA

| PROVINCIA | META | TOTAL DE DOSIS APLICADAS | | | |
|------------------|------------------|--------------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | BOVINOS | BÚFALOS | TOTAL DOSIS | % COBERTURA |
| TUNGURAHUA | 120.000 | 123.283 | 9 | 123.292 | 102,7% |
| SUCUMBIOS | 102.000 | 104.235 | 358 | 104.593 | 102,5% |
| ORELLANA | 58.000 | 58.960 | 227 | 59.187 | 102,0% |
| COTOPAXI | 230.000 | 234.598 | 0 | 234.598 | 102,0% |
| PICHINCHA | 357.000 | 362.117 | 77 | 362.194 | 101,5% |
| SANTO DOMINGO | 233.000 | 234.661 | 443 | 235.104 | 100,9% |
| ESMERALDAS | 350.000 | 351.178 | 1.458 | 352.636 | 100,8% |
| CARCHI | 141.500 | 142.452 | 6 | 142.458 | 100,7% |
| AZUAY | 172.000 | 172.586 | 40 | 172.626 | 100,4% |
| LOS RÍOS | 88.000 | 88.162 | 140 | 88.302 | 100,3% |
| MANABI | 900.000 | 901.844 | 31 | 901.875 | 100,2% |
| CHIMBORAZO | 216.000 | 215.566 | 0 | 215.566 | 99,8% |
| IMBABURA | 95.000 | 94.734 | 0 | 94.734 | 99,7% |
| GUAYAS | 280.000 | 277.988 | 1.174 | 279.162 | 99,7% |
| EL ORO | 152.000 | 150.959 | 341 | 151.300 | 99,5% |
| BOLIVAR | 149.000 | 147.839 | 0 | 147.839 | 99,2% |
| LOJA | 192.000 | 190.082 | 1 | 190.083 | 99,0% |
| ZAMORA CHINCHIPE | 135.500 | 131.983 | 0 | 131.983 | 97,4% |
| SANTA ELENA | 19.500 | 18.960 | 3 | 18.963 | 97,2% |
| CAÑAR | 140.000 | 133.551 | 68 | 133.619 | 95,4% |
| NAPO | 52.000 | 49.177 | 0 | 49.177 | 94,6% |
| MORONA SANTIAGO | 168.000 | 155.606 | 4 | 155.610 | 92,6% |
| PASTAZA | 35.000 | 24.663 | 0 | 24.663 | 70,5% |
| TOTAL | 4.385.500 | 4.365.184 | 4.380 | 4.369.564 | 99,6% |

Elaborado por: Proyecto de Erradicación de Fiebre Aftosa

ANEXO N° 5 Resultados de Biometría

PERFIL HEMATOLÓGICO *BUBALOS BUBALIS*

BIOMETRÍA HEMBRAS JOVENES

| NUMERO | NOMBRE | HCT % | HGB g/dL | MCHC g/dL | Leucocitos K/ μ L | GRANS K/ μ L | %GRANS | L/M x10 ⁹ /L | %L/M | PLQ K/ μ L | SEXO | EDAD |
|--------|--------|----------|-------------|--------------|--------------------------|---------------------|--------|----------------------------|------|-------------------|--------|------|
| 1 | C2 | 35,0 | 12,4 | 35,4 | 5,50 | 0,90 | 16,4 | 4,6 | 84 | 198 | Hembra | 1,8 |
| 2 | D2 | 35,2 | 12,3 | 34,9 | 5,10 | 1,80 | 35,3 | 3,3 | 65 | 224 | Hembra | 1,5 |
| 3 | F2 | 35,3 | 12,1 | 34,3 | 5,90 | 2,70 | 45,8 | 3,2 | 54 | 207 | Hembra | 1 |
| 4 | I2 | 36,8 | 13,0 | 35,3 | 5,00 | 1,00 | 20,0 | 4,0 | 80 | 178 | Hembra | 1,2 |
| 5 | J2 | 35,7 | 12,2 | 34,2 | 7,80 | 1,00 | 12,8 | 6,8 | 87 | 176 | Hembra | 2,5 |
| 6 | Z2 | 41,5 | 14,1 | 34,0 | 5,20 | 2,00 | 38,5 | 3,2 | 62 | 240 | Hembra | 1,9 |
| 7 | AB2 | 44,9 | 16,5 | 36,7 | 4,60 | 2,40 | 52,2 | 2,2 | 48 | 140 | Hembra | 2,1 |

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

BIOMETRÍA HEMBRAS ADULTOS

| NUMERO | NOMBRE | HCT % | HGB g/dL | MCHC g/dL | Leucocitos K/ μ L | GRANS K/ μ L | %GRANS | L/M x10 ⁹ /L | %L/M | PLQ K/ μ L | SEXO | EDAD |
|--------|--------|----------|-------------|--------------|--------------------------|---------------------|--------|----------------------------|------|-------------------|--------|------|
| 1 | L2 | 43,0 | 15,5 | 36,0 | 5,80 | 2,70 | 46,6 | 3,1 | 53 | 218 | Hembra | 3,5 |
| 2 | M2 | 44,4 | 15,7 | 35,4 | 5,60 | 2,80 | 50,0 | 2,8 | 50 | 202 | Hembra | 5 |
| 3 | N2 | 43,2 | 15,4 | 35,6 | 6,00 | 2,80 | 46,7 | 3,2 | 53 | 204 | Hembra | 4 |
| 4 | Q2 | 43,6 | 15,6 | 35,8 | 5,50 | 2,50 | 45,5 | 3,0 | 55 | 188 | Hembra | 4 |
| 5 | S2 | 43,0 | 14,3 | 33,3 | 6,30 | 2,80 | 44,4 | 3,5 | 56 | 225 | Hembra | 4 |
| 6 | V2 | 55,0 | 19,9 | 36,2 | 4,60 | 2,20 | 47,8 | 2,4 | 52 | 110 | Hembra | 3,5 |
| 7 | W2 | 44,7 | 16,4 | 36,7 | 5,50 | 2,90 | 52,7 | 2,6 | 47 | 189 | Hembra | 3 |

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

| BIOMETRÍA MACHOS JOVENES | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|--------------|-----------------|------------------|------------------------|-------------------|---------------|------------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
| NUMERO | NOMBRE | HCT % | HGB g/dL | MCHC g/dL | Leucocitos K/μL | GRANS K/μL | %GRANS | L/M x10⁹/L | %L/M | PLQ K/μL | SEXO | EDAD |
| 1 | A2 | 38,4 | 13,7 | 35,7 | 3,6 | 0,9 | 25 | 2,7 | 75 | 198 | Macho | 1 |
| 2 | B2 | 39,0 | 13,5 | 34,6 | 4,80 | 1,90 | 39,6 | 2,9 | 60 | 235 | Macho | 1,5 |
| 3 | E2 | 36,5 | 12,6 | 34,5 | 4,50 | 1,40 | 31,1 | 3,1 | 69 | 206 | Macho | 1,2 |
| 4 | G2 | 40,9 | 13,9 | 34,0 | 5,40 | 1,80 | 33,3 | 3,6 | 67 | 304 | Macho | 2,6 |
| 5 | H2 | 38,1 | 13,2 | 34,6 | 4,10 | 1,70 | 41,5 | 2,4 | 59 | 188 | Macho | 1 |
| 6 | Y2 | 38,4 | 13,2 | 34,4 | 5,60 | 2,30 | 41,1 | 3,3 | 59 | 248 | Macho | 2,11 |
| 7 | AA2 | 44,0 | 14,9 | 33,9 | 4,90 | 1,90 | 38,8 | 3,0 | 61 | 266 | Macho | 1,9 |

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

| BIOMETRÍA MACHOS ADULTOS | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|--------------|-----------------|------------------|------------------------|-------------------|---------------|------------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
| NUMERO | NOMBRE | HCT % | HGB g/dL | MCHC g/dL | Leucocitos K/μL | GRANS K/μL | %GRANS | L/M x10⁹/L | %L/M | PLQ K/μL | SEXO | EDAD |
| 1 | K2 | 40,6 | 14,0 | 34,5 | 4,50 | 1,00 | 22,2 | 3,5 | 78 | 220 | Macho | 5 |
| 2 | O2 | 38,2 | 13,9 | 36,4 | 4,90 | 2,30 | 46,9 | 2,6 | 53 | 175 | Macho | 4 |
| 3 | P2 | 45,0 | 16,5 | 36,7 | 5,40 | 2,60 | 48,1 | 2,8 | 52 | 181 | Macho | 3,5 |
| 4 | R2 | 45,2 | 15,0 | 33,2 | 5,30 | 2,30 | 43,4 | 3,0 | 57 | 313 | Macho | 3 |
| 5 | T2 | 49,4 | 17,8 | 36,0 | 5,30 | 2,70 | 50,9 | 2,6 | 49 | 164 | Macho | 3 |
| 6 | U2 | 44,4 | 16,3 | 36,7 | 6,10 | 3,80 | 62,3 | 2,3 | 38 | 194 | Macho | 4,5 |
| 7 | X2 | 37,4 | 13,0 | 34,8 | 5,90 | 2,40 | 40,7 | 3,5 | 59 | 230 | Macho | 5 |

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

ANEXO N° 6 Resultados de Bioquímica

PERFIL HEMATOLÓGICO *BUBALOS BUBALIS*

| BIOQUÍMICA HEMBRAS ADULTOS | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------------|---------------|--------------|----------|-------------|--------------|---------------|----------|------------|-------------|--------|------|
| NUMERO | NOMBRE | GLU mg/dL | CREA mg/Dl | BUN mg/dL | BUN/CREA | TP mg/dL | ALB mg/dL | GLOB mg/dL | ALB/GLOB | ALT U/L | ALKP U/L | SEXO | EDAD |
| 1 | L1 | 64,00 | 2,0 | 11,00 | 6,00 | 9,2 | 3,1 | 6,0 | 0,5 | 104,00 | 428,00 | Hembra | 3,5 |
| 2 | M1 | 64,00 | 2,1 | 12,00 | 6,00 | 9,7 | 3,3 | 6,4 | 0,5 | 104,00 | 435,00 | Hembra | 5 |
| 3 | N1 | 67,00 | 2,1 | 12,00 | 6,00 | 9,6 | 3,3 | 6,3 | 0,5 | 99,00 | 435,00 | Hembra | 4 |
| 4 | Q1 | 65,00 | 2,0 | 12,00 | 6,00 | 9,5 | 3,1 | 6,3 | 0,5 | 104,00 | 420,00 | Hembra | 4 |
| 5 | S1 | 64,00 | 1,9 | 11,00 | 6,00 | 9,2 | 3,1 | 6,2 | 0,5 | 100,00 | 430,00 | Hembra | 4 |
| 6 | V1 | 61,00 | 2,0 | 12,00 | 6,00 | 9,7 | 3,3 | 6,4 | 0,5 | 117,00 | 400,00 | Hembra | 3,5 |
| 7 | W1 | 62,00 | 2,0 | 12,00 | 6,00 | 9,9 | 3,4 | 6,5 | 0,5 | 116,00 | 390,00 | Hembra | 3.2 |

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

| BIOQUÍMICA HEMBRAS JOVENES | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------------|---------------|--------------|----------|-------------|--------------|---------------|----------|------------|-------------|--------|------|
| NUMERO | NOMBRE | GLU mg/dL | CREA mg/dL | BUN mg/dL | BUN/CREA | TP mg/dL | ALB mg/dL | GLOB mg/dL | ALB/GLOB | ALT U/L | ALKP U/L | SEXO | EDAD |
| 1 | C1 | 58,00 | 1,5 | 12,00 | 8,00 | 9,8 | 3,6 | 6,1 | 0,6 | 60,00 | 96,00 | Hembra | 1,8 |
| 2 | D1 | 54,00 | 1,5 | 12,00 | 8,00 | 10,2 | 3,8 | 6,4 | 0,6 | 57,00 | 113,00 | Hembra | 1,5 |
| 3 | F1 | 58,00 | 1,5 | 13,00 | 8,00 | 10,8 | 3,9 | 7,0 | 0,6 | 56,00 | 112,00 | Hembra | 1 |
| 4 | I1 | 57,00 | 1,7 | 13,00 | 8,00 | 10,7 | 3,8 | 6,9 | 0,5 | 85,00 | 96,00 | Hembra | 1,2 |
| 5 | J1 | 59,00 | 1,7 | 13,00 | 7,00 | 10,8 | 4,0 | 6,8 | 0,6 | 89,00 | 108,00 | Hembra | 2,5 |
| 6 | Z1 | 31,00 | 0,6 | 5,00 | 8,00 | 5,4 | 2,5 | 2,8 | 0,9 | 48,00 | 26,00 | Hembra | 1,9 |
| 7 | AB1 | 33,00 | 0,6 | 5,00 | 9,00 | 5,4 | 2,6 | 2,8 | 0,9 | 52,00 | 27,00 | Hembra | 2,1 |

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

BIOQUÍMICA MACHOS ADULTOS

| NUMERO | NOMBRE | GLU mg/dL | CREA mg/dL | BUN mg/dL | BUN/CREA | TP mg/dL | ALB mg/dL | GLOB mg/dL | ALB/GLOB | ALT U/L | ALKP U/L | SEXO | EDAD |
|--------|--------|--------------|---------------|--------------|----------|-------------|--------------|---------------|----------|------------|-------------|-------|------|
| 1 | K1 | 64,00 | 2,0 | 11,00 | 6,00 | 9,2 | 3,1 | 6,0 | 0,5 | 104,00 | 428,00 | Macho | 5 |
| 2 | O1 | 68,00 | 2,1 | 13,00 | 6,00 | 9,6 | 3,2 | 6,25 | 0,5 | 106,00 | 427,00 | Macho | 4 |
| 3 | P1 | 64,00 | 2,0 | 12,00 | 6,00 | 9,3 | 3,1 | 6,2 | 0,5 | 101,00 | 437,00 | Macho | 3,5 |
| 4 | R1 | 65,00 | 2,0 | 12,00 | 6,00 | 9,6 | 3,2 | 6,4 | 0,5 | 103,00 | 430,00 | Macho | 3,5 |
| 5 | T1 | 64,00 | 2,0 | 12,00 | 6,00 | 9,5 | 3,2 | 6,4 | 0,5 | 106,00 | 416,00 | Macho | 3,10 |
| 6 | U1 | 60,00 | 2,0 | 12,00 | 6,00 | 9,3 | 3,2 | 6,1 | 0,5 | 112,00 | 396,00 | Macho | 4,5 |
| 7 | X1 | 62,00 | 2,1 | 12,00 | 6,00 | 10,1 | 3,5 | 6,6 | 0,5 | 117,00 | 414,00 | Macho | 5 |

Fuente: Directa

Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

BIOQUÍMICA MACHOS JOVENES

| NUMERO | NOMBRE | GLU mg/dL | CREA mg/dL | BUN mg/dL | BUN/CREA | TP mg/dL | ALB mg/dL | GLOB mg/dL | ALB/GLOB | ALT U/L | ALKP U/L | SEXO | EDAD |
|--------|--------|--------------|---------------|--------------|----------|-------------|--------------|---------------|----------|------------|-------------|-------|------|
| 1 | A1 | 58,00 | 1,50 | 12,00 | 8,00 | 9,50 | 3,30 | 6,10 | 0,50 | 61,00 | 94,00 | Macho | 1 |
| 2 | B1 | 57,00 | 1,5 | 12,00 | 8,00 | 9,8 | 3,5 | 6,3 | 0,6 | 61,00 | 96,00 | Macho | 1,5 |
| 3 | E1 | 59,00 | 1,5 | 12,00 | 8,00 | 9,9 | 3,7 | 6,2 | 0,6 | 62,00 | 93,00 | Macho | 1,2 |
| 4 | G1 | 60,00 | 1,6 | 13,00 | 8,00 | 10,7 | 3,9 | 6,8 | 0,6 | 63,00 | 102,00 | Macho | 2,6 |
| 5 | H1 | 58,00 | 1,8 | 11,00 | 6,00 | 10,0 | 3,3 | 6,6 | 0,5 | 134,00 | 112,00 | Macho | 1 |
| 6 | Y1 | 32,00 | 0,6 | 5,00 | 10,00 | 5,3 | 2,6 | 2,8 | 0,9 | 51,00 | 34,00 | Macho | 2,11 |
| 7 | AA1 | 32,00 | 0,6 | 6,00 | 10,00 | 5,4 | 2,6 | 2,8 | 0,9 | 50,00 | 27,00 | Macho | 1,9 |

Fuente: Directa

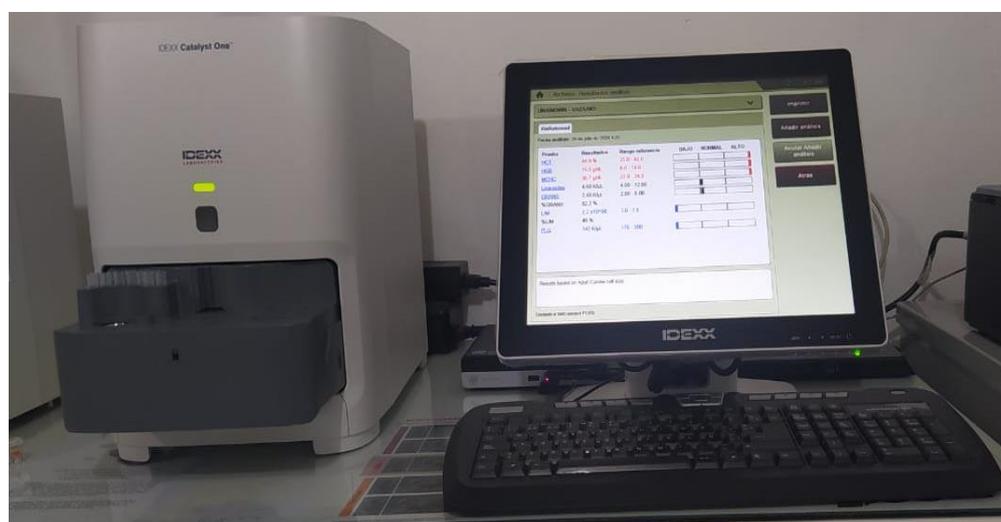
Elaborado por MONTESDEOCA, Gardeña 2020

ANEXO N° 7 Equipos de procesamiento



Centrifuga IDEX Vet Centrifuge y IDEXX VetAutoread

Fuente: Directa



VetLab Station y Catalyst One

Fuente: Directa

ANEXO N° 8 Materiales



Fuente: Directa

ANEXO N° 9 Procesamiento de biometría sanguínea



Fuente: Directa



Fuente: Directa

ANEXO N° 10 Procesamiento de bioquímica sanguínea



Fuente: Directa

ANEXO N° 11 Muestras procesadas



Fuente: Directa

ANEXO N° 12 Análisis de resultados



Fuente: Directa

ANEXO N° 13 Resultados de Laboratorio