



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BUFALO DE AGUA
(*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC DE LA REGION INTERANDINA”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Medica Veterinaria y
Zootecnista

Autor:

Vivanco Calva Mariela Esperanza

Tutora:

Lascano Armas Paola Jael MVZ. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Septiembre 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Vivanco Calva Mariela Esperanza, con cédula de ciudadanía No. **0704982180**, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BUFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC DE LA REGION INTERANDINA”**, siendo MVZ. MSc Paola Jael Lascano Armas, Tutor 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, a 21 de septiembre del 2020

Mariela Esperanza Vivanco Calva

C.C: 0704982180

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 **VIVANCO CALVA MARIELA ESPERANZA IDENTIFICADO**, identificada con cédula de ciudadanía **0704982180**, de estado civil divorciada, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. M.B.A. 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 BUFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC DE LA REGION INTERANDINA”

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. EL CESIONARIO 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 las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En VII 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.

Mariela Esperanza Vivanco Calva.

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BUFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC DE LA REGION INTERANDINA” de Vivanco Calva Mariela Esperanza de la Carrera Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 21 de Septiembre de 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: Vivanco Calva Mariela Esperanza con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BUFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC DE LA REGION INTERANDINA”**, 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de Septiembre del 2020

MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos.

LECTOR 1 (PRESIDENTE)

C:C: 1803675634

MVZ. Mg. Cristian Beltrán Romero.

LECTOR 2

C:C:0501942940

MVZ. Mg. Elsa Janeth Molina Molina.

LECTOR 3

C:C: 0502409634

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida porque gracias a él pude cumplir con mis metas, objetivos, por darme las fuerzas necesarias para seguir cada día y no desfallecer, fue una prueba muy dura el estar alejada de mis seres queridos por tanto tiempo y hoy puedo sentirme feliz y agradecida.

A mis padres Orfilio Vivanco y Matilde Calva por inculcarme buenos valores e incentivar me a cumplir mis objetivos y enfrentar todos los obstáculos que se me puedan presentar haciendo de mí una mejor persona.

A mi tutora MVZ. Paola Jael Lascano Armas por apoyarme y ayudarme guiándome con sus conocimientos.

Al Dr. Marco Jiménez por compartir su conocimiento, por sus consejos, por ser una excelente ser humano, a mi equipo de trabajo por todo su apoyo y su ayuda incondicional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió las puertas y junto con los docentes me ayudaron impartiendo sus conocimientos, y por toda la paciencia que me tuvieron.

Agradezco de corazón

Mariela Esperanza Vivanco Calva

DEDICATORIA

A mi madre Matilde Calva quien fue la que me guió por un buen camino demostrándome que en esta vida nada es imposible y que nuestros sueños se pueden realizar, a mis hermanos especialmente a Carmen y Jorge Vivanco, por el apoyo constante, por su confianza, porque a pesar de la distancia siempre estuvieron pendientes de mí, nunca me dejaron sola, sus buenos consejos, su cariño y su bondad me ayudaron para ser quien soy ahora.

A mis sobrinos en especialmente a Bryan y José Luis que son un pedacito de mi corazón, quiero demostrarles que a pesar de las adversidades podemos alcanzar muchos logros en la vida, debemos ser perseverantes, constantes manteniendo los valores inculcados.

A Darío Suquillo porque a pesar de que ya no estés aquí, le dedico este triunfo porque lo hice posible para los dos, siempre soñaste con llegar a la meta, pero por circunstancias de la vida no pudiste y lo logré para los dos.

A mi hijo de cuatro patas Lucas que es mi acompañante de vida, y ha estado junto a mí, todo el transcurso de mi carrera, quien me esperaba al regresar de clases con un ladrido y una lamida en la mejilla siendo una inspiración para mi profesión.

Mariela Esperanza Vivanco Calva

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

**TITULO: “EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL
BUFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC DE
LA REGION INTERANDINA”**

AUTOR: Mariela Esperanza Vivanco Calva.

RESUMEN

El presente estudio de investigación, titulado, “**EVALUACION DE PARAMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BUFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC REGION INTERANDINA**”, su objetivo fue Determinar los parámetros hematológicos del ganado bufalino, pudiendo observar el comportamiento celular de los valores biométricos y bioquímicos, así mismo realizando un análisis comparativo con otras investigaciones existentes en América que reflejan datos veraces, se llevó a cabo la investigación en la provincia de Azuay se trabajó con 28 búfalos clasificados de acuerdo a su edad y sexo en los cuales se pudo determinar de manera general el promedio de Hematocrito $32,09 \pm 0,83(\%)$, Hemoglobina $10,68 \pm 0,26(\text{g/dL})$, Concentración de hemoglobina corpuscular media $33,6 \pm 0,33(\text{g/dL})$, Leucocitos $10,98 \pm 0,79(\text{K}/\mu\text{L})$, Granulocitos $3,86 \pm 0,3(8\text{K}/\mu\text{L})$, Linfocitos/Monocitos $65,46 (\times 10^9/\text{L})$, Plaquetas $191,54 \pm 30,32 (\text{K}/\mu\text{L})$. El análisis bioquímico se obtuvo los siguientes resultados, la media general de Glucosa $70,29 \pm 3,33(\text{mg/dL})$, Creatinina $1,83 \pm 0,08(\text{mg/dL})$, Nitrógeno Ureico en Sangre $10,32 \pm 0,6 (\text{mg/dL})$, Proteína Totales $7,37 \pm 0,26 (\text{mg/dL})$, Albumina $2,95 \pm 0,07 (\text{mg/dL})$; Globulina $0,69 \pm 0,03 (\text{mg/dL})$, Alanina Aminotransferasa $96,36 \pm 6,5 (\text{U/L})$, Fosfatasa alcalina $149,32 \pm 20,09(\text{U/L})$. Se utilizó la T de una variable para parámetros generales de biometría y bioquímica en la evaluación por sexo; se utilizó T student para la variable edad un ADEVA con un diseño al azar.

Palabras claves: Biometría, Bioquímica, Búbalos bubalis

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL
RESOURCES

TITLE: "EVALUATION OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF WATER BUFFALO (*Bubalus bubalis*) FROM THE AGRIMROC HACIENDA IN THE INTERANDINE REGION"

AUTHOR: Mariela Esperanza Vivanco Calva

ABSTRACT

In this research study, entitled, "EVALUATION OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF THE WATER BUFFALO (*Bubalus bubalis*) FROM THE AGRIMROC INTERANDINA REGION", to determine the hematological parameters of buffalo cattle, was its observing the cellular behavior of the biometric values and Biochemists, likewise carrying out a comparative analysis with other existing research in America that reflect truthful data, the research was carried out in the province of Azuay, working with 28 buffalo classified according to their age and sex in which it could be determined in general the average of Hematocrit 32.09 ± 0.83 (%), Hemoglobin 10.68 ± 0.26 (g / dL), Average hemoglobin concentration 33.6 ± 0.33 (g / dL), Leukocytes 10.98 ± 0.79 (K / μ L), Granulocytes 3.86 ± 0.3 (8K / μ L), Lymphocytes / Monocytes 65.46 ($\times 10^9$ / L), Platelets 191.54 ± 30.32 (K / μ L). The biochemical analysis obtained the following results, the general mean of Glucose 70.29 ± 3.33 (mg / dL), Creatinine 1.83 ± 0.08 (mg / dL), Ureic Nitrogen in Blood 10.32 ± 0.6 (mg / dL), Total Protein 7.37 ± 0.26 (mg / dL), Albumin 2.95 ± 0.07 (mg / dL); Globulin 0.69 ± 0.03 (mg / dL), Alanine Aminotransferase 96.36 ± 6.5 (U / L), Alkaline phosphatase 149.32 ± 20.09 (U / L). The T of a variable was used for general parameters of biometry and biochemistry in the evaluation by sex; An ADEVA with a random design was used for the age variable.

Keywords: Biometrics, Biochemistry, *Bubalis* buffalo.

ÍNDICE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE PRELIMINARES	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
INDICE DE CUADROS	xvii
ÍNDICE GRÁFICOS.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
Título del Proyecto:	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:.....	3
5.1 General.....	3
5.2 Específicos.....	3
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
6.1 Generalidades del búfalo de agua.....	4
6.1.1 Clasificación	4
6.2 Origen y distribución	4
6.2.1Parámetros zootécnicos del búfalo de agua.....	5
6.3 Principales razas	5
6.3.1 Murrah:	5
6.3.2 Jafarabadi.....	5
6.3.3 Mediterránea	6
6.3.4. Bufalipso.....	6
6.4 Alimentación	6
6.5 Categorías del rebaño bufalino.	6
6.6 Ventajas del búfalo	7
6.6.1 Adaptabilidad	7
6.6.2 Instinto Gregario.....	7

6.6.3 Salud del búfalo	7
6.6.4 La natalidad	7
6.6.5. Longevidad	7
6.6.6Mortalidad	7
6.7Aspectos sobre la producción del búfalo	8
6.7.1 Producción láctea.....	8
6.7.2 Producción de carne.....	8
6.7.3 Búfalo para trabajo	8
6.7.4 Docilidad Presencia Del Hombre.	8
6.8 Hematología	8
6.8.1 Hemograma	9
6.8.2 Parámetros Hematológico.....	9
6.8.3Serie roja.....	9
6.8.3.1 Eritrocitos	9
6.8.3.2 Hemoglobina (Hb).....	9
6.8.3.3 Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM):	9
6.8.4 Serie Blanca.....	9
6.8.4.1 Leucocitos.....	9
6.8.5 Plaquetas.....	10
6.9 Perfil Bioquímico	10
6.9.1 Bioquímica	10
6.9.1.1 Glucosa.....	10
6.9.1.2 Creatinina	10
6.9.1.3 Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN)	10
6.9.1.4 Albumina	11
6.9.1.5 Globulinas.....	11
6.9.1.6 Alanina (ALT)	11

6.9.1.7 Fosfatasa Alcalina.....	11
7. VALIDACIÓN DE HIPOTESIS:.....	11
8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:	11
8.1 AREA DE INVESTIGACION	11
8.2 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	12
8.2.1 Caracterización del perfil biométrico-bioquímico.....	12
8.3 Análisis Estadístico	12
8.3.1 ADEVA	13
8.3.2 ANOVA.....	13
8.3.3 DCA.....	13
8.3.4 DUNCAN	13
8.3.5 INFOSTAT	13
8.4 METODOLOGIA DEL ENSAYO.....	14
8.4.1 Registro de datos sobre búfalos	14
8.4.2 Metodología analítica	14
8.5 Materiales y Método del ensayo.....	14
8.5.1 Materiales	14
8.5.2 Equipo.....	15
8.5.2.1 VetLab Station	15
8.5.3 Procesamiento de las muestras:	16
9.ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	17
9.1 BIOMETRIA	17
9.1.1 En los siguientes resultados Determinamos perfil del (<i>Bubalus bubalis</i>) de la hacienda AGRIMROC cumpliendo con el primer objetivo específico planteado en el plan de investigación.....	17
9.1.2 Determinar el perfil biométrico según sexo del <i>Bubalus bubalis</i> de la hacienda AGRIMROC.....	19

9.1.3 Determinar el perfil biométrico según edad del <i>Bubalus bubalis</i> de la de la hacienda AGRIMROC.....	23
9.1.4 Determinar el perfil biométrico según edad y sexo del <i>Bubalus bubalis</i> de la hacienda AGRIMROC.....	25
9.2 BIOQUIMICA.....	28
9.2.1 En los siguientes resultados determinamos el perfil bioquímico del <i>Bubalus bubalis</i> de la hacienda AGRIMROC cumpliendo con el segundo objetivo específico planteado en el plan de investigación.....	28
9.2.2 Determinar el perfil biométrico según sexo del <i>Bubalus bubalis</i> de la hacienda AGRIMROC.....	30
9.2.3 Determinar el perfil bioquímico según edad del <i>Bubalus bubalis</i> de la hacienda AGRIMROC.....	34
9.2.4. Determinar el perfil bioquímico según edad y sexo del <i>Bubalus bubalis</i> de la hacienda AGRIMROC.....	36
9.3 Comparación general de perfiles hematológicos de Búfalos de agua con estudios existentes que nos permitan contrastar los resultados obtenidos en la presente investigación, cumpliendo con nuestro tercer objetivo específico.	38
10. IMPACTOS TECNICOS, (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS)	41
10.1 Técnico	41
10.2 Social	41
10.3 Ambiental	41
11. CONCLUSIONES.....	42
12. RECOMENDACIONES	44
13. BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Perfil biométrico general del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC	17
Tabla 2 Perfil biométrico según machos del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC ...	19
Tabla 3 Perfil biométrico según hembras del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC ..	21
Tabla 4 Perfil biométrico según edad del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.	23
Tabla 5 Perfil biométrico según edad y sexo del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.	25
Tabla 6 Perfil bioquímico general del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.	28
Tabla 7 Perfil bioquímico en machos del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC	30
Tabla 8 Perfil bioquímico en hembras del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.....	32
Tabla 9 Perfil bioquímico según edad del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC	34
Tabla 10 Perfil bioquímico según edad y sexo del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC	36
Tabla 11 Comparación de biometría con otras investigaciones	38
Tabla 12 Comparación de bioquímica con otras investigaciones.....	40

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Clasificación	4
Cuadro 2 Parámetros zootécnicos del búfalo de agua	5
Cuadro 3 Categorías del rebaño bufalino.	6
Cuadro 4 Clasificación de animales en estudio	12
Cuadro 5 Materiales para la biometría y bioquímica	14

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1 Perfil biométrico general del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.	18
Gráfico 2 Perfil biométrico según machos del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC	20
Gráfico 3 Perfil biométrico según hembras del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC	22
Gráfico 4 Perfil biométrico según edad del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.	24
Gráfico 5 Perfil biométrico según edad y sexo del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.	26
Gráfico 6 Perfil bioquímico del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.....	29
Gráfico 7 Perfil bioquímico en machos del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.	31
Gráfico 8 Perfil bioquímico en hembras del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC ...	33
Gráfico 9 Perfil bioquímico según edad del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC. ...	35
Gráfico 10 Perfil bioquímico según edad y sexo del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Aval De Traducción.....	49
Anexo 2 Hoja de Vida de la Autor	50
Anexo 3 Hoja De Vida Tutor	51
Anexo 4 Registro de Búfalos en el Ecuador.....	52
Anexo 5 Equipo IDEXX Catalyst One.....	53
Anexo 6 Equipo VetAutoreader y IDEXXCentrifuga VetCentrifuge.....	53
Anexo 7 Anexo Presparación de muestras sanguineas.....	54
Anexo 8 Colocación de tubos en la centrifuga.....	54
Anexo 9 Plasma Sanguíneo	55
Anexo 10 Colocacion de muestras de sangre para realizar exámenes bioquímica.....	55
Anexo 11 Muestras para Bioquímica	56
Anexo 12 Colocacion de la muestras en el Equipo Catalyst One	56
Anexo 13 Resultados de Biometría sanguínea	57
Anexo 14 Resultados de Bioquímica sanguínea	59
Anexo 15 Resultados de laboratorio biométricos con sus respectivas variables.....	61
Anexo 16 Resultados de laboratorio biométricos con sus respectivas variables.....	63

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BUFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC DE LA REGION INTERANDINA”

Fecha de inicio: Septiembre 2019

Fecha de finalización: Septiembre 2020

Lugar de ejecución: Empresa AGRIMROC

Provincia: Azuay

Región Interandina

Faculta que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

Equipo de Trabajo:

- Vivanco Calva Mariela Esperanza
- MVZ. MSc. Lascano Armas Paola Jael
- MVZ Marco Xavier Jiménez González

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

En el Ecuador los mayores tenedores de búfalos son los palmicultores, porque los utilizan como animales de carga de semillas de palma africana y derivados, por tal motivo se formuló La presente investigación con la finalidad de recolectar datos reales de nuestra ganadería bufalina, para observar y determinar las variaciones que puedan tener en sus perfiles sanguíneos ya que en la actualidad existe poca información de la crianza y manejo de esta especie además de los parámetros hematológicos y bioquímicos en (*bubalus bubalis*), se justifica en el fortalecimiento de los conocimientos de los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria, con la implementación de nuevas técnicas de recolección de muestras en la sierra ecuatoriana. Donde los beneficiarios serán a los criadores de búfalos de la región sierra debido a que en la actualidad existe poca información en el medio de los parámetros hematológicos y bioquímicos en (*bubalus bubalis*). Al llevar a cabo la recolección y el análisis de muestras de sangres de esta especie, permitirá por un lado a los estudiantes, productores, obtener información relevante, la misma que será de gran ayuda en la toma de decisiones, en la corrección de actividades y sobre todo obtener datos reales y precisos de análisis de biométrico y bioquímico en (*bubalus bubalis*), mejorando los conocimientos del estado de sanidad. Por otro lado, los estudiantes a través de la recolección de muestras de sangre entenderán plenamente como se lleva a cabo su proceso y su importancia en el análisis para para determinar los valores, lo que será muy beneficioso para su profesión y para obtener los mejores resultados.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Directos:

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

3.2 Indirectos:

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

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

En la región andina ecuatoriana no existen estudios sobre el Búfalo (*Bubalus bubalis*) de agua en cuanto al detalle de sus perfiles bioquímicos y biométricos a considerar como factor de sanidad de la especie.

Por lo tanto, es importante determinar los valores que se pueden encontrar en los exámenes sanguíneos de esta especie, para evaluar su estado de salud.

La preocupación global por el deterioro ambiental y las tendencias y nuevas corrientes hacia hábitos de consumo más sanos, existen y se abren mejores oportunidades para incursionar en la producción pecuaria ecológica, con productos y subproductos de búfalo. (1)

En algunas regiones y bajo ciertas circunstancias, 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.

En la región Interandina no se ha podido recolectar información bibliográfica sobre censos o poblaciones de búfalos, o datos sanitarios, Es por esta la necesidad de realizar un estudio hematológico en los búfalos de esta zona los cuales nos ayudaran a dar a conocer su estado sanitario y así colaborar con información veraz para los productores.

5. OBJETIVOS:

5.1 General

- Evaluación de los parámetros hematológicos del Bufalo de agua (*Bubalus bubalis*) para mejorar perfiles zoonosanitarios de la hacienda AGRIMROC de la región interandina.

5.2 Específicos

- Determinar el perfil biométrico del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda AGRIMROC perteneciente a la región Interandina.
- Analizar el perfil bioquímico del (*Bubalus bubalis*) en la localización 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 Generalidades del búfalo de agua

El búfalo (*Bubalus bubalis*), es del género Bos y descendiente del búfalo indio salvaje (*Bubalus Arni*). En la escala zoológica, el búfalo doméstico se encuentra dentro de una subfamilia denominada *Bubalinae*, con dos subespecies *Bubalus bubalis limnecus* representado por el búfalo de pantano o carabao y la otra subespecie *Bubalus bubalis fluviatilis* representado por el búfalo de río. Este grupo es originario de la India e incluye las conocidas razas Murrah, Jafarabadi, Kundi, Nili-Ravi, Surti, entre otras (2).

6.1.1 Clasificación

Cuadro 1 Clasificación

TAXONOMIA:	
REINO	ANIMAL
PHILUM	VERTEBRADOS
CLASE	MAMIFEROS
ORDEN	UNGULADOS
RAMA	RUMIANTES
SUBFAMILIA	BOVIDOS
GENERO	BUBALUS
ESPECIE	BUBALUS BUBALIS

Fuente: (3).

6.2 Origen y distribución

En cuanto a sus orígenes, hay antecedentes de la India de hallazgos arqueológicos que demuestran la presencia de los búfalos desde hace 60, 000 años a.e, pero se cree que fueron domesticados hace 3,000a.e., en la India, Irak y China. Desde Asia el búfalo fue llevado a Europa, donde 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 atracción (4).

6.2.1 Parámetros zootécnicos del búfalo de agua

Cuadro 2 Parámetros zootécnicos del búfalo de agua

PARÁMETRO	VALOR
Parto	80 – 90 %
Mortalidad en bucerros	3 – 5 %
Mortalidad de adultos	1 %
Intervalo entre partos (días)	400-420
Período de lactancia (días)	240-270
Producción de leche (litros/día)	4.5 – 6.5
Producción (litros/lactancia/día)	1080 – 1560
Peso al nacer (kg)	34 - 38
Peso al destete 8 meses (kg)	220 - 240
Edad primer parto (meses)	30 - 36
Peso a sacrificio 24-30 meses (kg)	480 - 500
Vida útil búfala (años)	20 - 25
Vida útil búfalo como semental (años)	7

Fuente: (5).

6.3 Principales razas

Las principales razas que han sido utilizadas dentro del sistema de cruces para el mejoramiento genético del hato son Murrah, Jafarabadi, Mediterránea y Bufalipso. Estas se describen a continuación:

6.3.1 Murrah:

Su nombre es una palabra hindú que significa “espiralado” y deriva de la forma de sus cuernos los cuales son negros y espiralados desde su misma base, primero se orientan hacia los costados y luego completan el espiral hacia atrás. Esta raza es originaria de Punjab, India. Su color es negro azabache. Los adultos tienen un peso promedio de 600 a 800 kg en los machos y de 500 a 600 kg en las hembras (6).

6.3.2 Jafarabadi

Criada en la región de Gujarat, India. Es una raza de color negro, con un barril de conformación más larga. Los cuernos son largos, gruesos e inclinados hacia abajo y luego se curvan hacia arriba. La cabeza de estos animales es muy prominente y perfil ultra convexo. Las orejas se dirigen hacia los costados y horizontalmente de la cabeza (7).

El peso vivo promedio en machos adultos es de 700 a 1000 Kg, pudiendo alcanzar hasta 1500 kgs, las hembras promedian 700 kg. pudiendo llegar hasta 1100 kg. Esta raza es la de mayor tamaño, la producción de leche fluctúa entre 1800 y 2700 lts (8).

6.3.3 Mediterránea

Se originó en la India, a pesar de haberse definido como raza en Europa. Son de color negro, las manchas negras no se aceptan, los cuernos son medianos, dirigidos hacia tras y los costados. Con las puntas curvadas hacia arriba, formando una media luna (9).

En general es un animal compacto, musculoso y profundo, tiene buena conformación la grupa. El peso vivo promedio en machos adultos es de 600 a 800 kg. y 600 Kgs., las hembras. La edad promedio al primer parto es de 40 meses, tienen buena conformación lechera y carnicera (9).

6.3.4. Bufalipso

Estos provienen de animales mestizos, cuya expresión deriva de la unión de las palabras bufalo y Calipso. Es un cruzamiento seleccionado para la producción de leche y carne (2).

Bufalipso, genofondo seleccionado morfológicamente para la producción de carne en Trinidad y Tobago, producto del cruzamiento indiscriminado entre las razas Bhadawari, Jaffarabadi Murrah, Nili Ravi y Surti que habían llegado a esas islas procedentes de la India (10).

6.4 Alimentación

El búfalo presenta una alta eficiencia en la utilización de los nutrientes, lo que se manifiesta en un crecimiento acelerado desde edades tempranas, aunque se insiste en que es determinante suministrar a los animales una dieta que cubra los requerimientos de la especie y en particular de cada categoría; así los animales crecen y muestran su potencial productivo y reproductivo (11).

6.5 Categorías del rebaño bufalino.

Cuadro 3 Categorías del rebaño bufalino.

CATEGORIA	Bucarro (a)	Añojo (a)	Bubilla	Butorete	Butoro	Búfalo
ETAPA	Desde nacimiento hasta los 12 meses de edad	12 a 18 meses de edad	18 meses hasta 24 meses	Desde los 18 meses hasta 24 meses	A partir de los 24 meses	A partir del primer parto

Fuente: (4)

6.6 Ventajas del búfalo

Aunque han transcurrido milenios desde su domesticación, el búfalo de agua conserva características deseables en una especie para establecer sistemas de producción que favorecen al ambiente, a la salud humana y a la economía, frente a un ambiente natural tan transformado y en deterioro (1).

6.6.1 Adaptabilidad

El búfalo tiene una amplia capacidad de adaptación. Su rusticidad le hace eficaz para poder habituarse a diferentes condiciones ambientales, convirtiéndolo en una especie con un futuro prominente en el ámbito de la producción animal. Sus cascos son fuertes, grandes y anchos, con talón ligeramente convexo y suela ligeramente cóncava (7).

6.6.2 Instinto Gregario

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 (12).

6.6.3 Salud del búfalo

El búfalo es generalmente un animal saludable, esto es particularmente impresionante porque la mayoría de ellos viven en regiones calientes y húmedas que crean favorables condiciones para la aparición de enfermedades. Es mucho más resistente que el vacuno, aunque puede padecer las mismas enfermedades (13).

6.6.4 La natalidad

De esta especie se encuentra entre el 82 y el 90 %, superior a la del vacuno en condiciones similares. Además, es mucho más resistente a las enfermedades, quizás, por su constitución física general y tipo de cuero más grueso que lo protege más que el vacuno (14).

6.6.5. Longevidad

La longevidad del búfalo es superior a la del vacuno; puede durar entre 20 y 30 años, con vida útil reproductiva entre 18 y 20 años, cuando el vacuno rara vez llega a los 12 años y su productividad se queda entre los 6 y los 10 años (14).

6.6.6 Mortalidad

Su índice de mortalidad es muy bajo: del 2 al 4%. Según algunos autores la mortalidad en vacunos es superior en un 20% (15).

6.7 Aspectos sobre la producción del búfalo

6.7.1 Producción láctea

Los productos bufalinos son una importante y reconocida fuente de alimentación en muchos países en vías de desarrollo y se han ido transformando en una buena oportunidad de negocios. Las búfalas presentan una gran habilidad materna y esto produce un efecto positivo en la liberación de la leche, lo que se debe al gran celo por su cría. De acuerdo con esta condición, se recomienda que después del ordeño debe permanecer por lo menos 30 minutos con la cría (11).

6.7.2 Producción de carne

La carne de búfalo presenta una composición baja en colesterol, por lo cual se le promociona como liviana o “light”. Entre las características más importantes del búfalo figura la precocidad, que constituye una ventaja en comparación con el ganado vacuno, que se traduce en mayor cantidad de carne en menos tiempo y con menor costo (16).

6.7.3 Búfalo para trabajo

Ellos pueden jalar el doble de su peso, caminan a una velocidad de hasta 3 km/hora, se caracteriza por ser un animal muy inteligente, posibilidades de trabajo en horas frescas y trabajan bien individualmente o en pareja (17).

6.7.4 Docilidad Presencia Del Hombre.

A pesar de su rusticidad, este tipo de ganado requiere mayor presencia del hombre que el vacuno. La no presencia o la ausencia prolongada de recogidas y manejo en los rebaños extensivos, puede hacer que algunos 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 (12).

6.8 Hematología

Es la rama de la ciencia médica encargada del estudio de los elementos que conforman la sangre y sus precursores, así como los trastornos estructurales y bioquímicos de estos elementos, que puedan conducir a una enfermedad o patología (18).

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.) (19).

6.8.1 Hemograma

El hemograma es una de las pruebas diagnósticas más utilizadas en la práctica médica habitual. Los actuales analizadores automáticos permiten determinar con un grado elevado de fiabilidad, rapidez y un bajo coste los principales parámetros hematológicos en sangre periférica, aportando una valiosa información acerca de las tres series hemáticas (glóbulos rojos, blancos y plaquetas) (20).

6.8.2 Parámetros Hematológico

La hematología es la especialidad médica que se ocupa del estudio, diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades de la sangre y los órganos que participan en su producción, como son la médula ósea, el bazo o los ganglios, entre otros (21).

6.8.3 Serie roja

6.8.3.1 Eritrocitos (Glóbulos rojos o Hematíes)

Las células rojas o eritrocitos tienen formas redondas bicóncavas, a nucleadas con un promedio de 6,5 a 7.0 μg de diámetro y poseen áreas pálidas en el centro, se caracteriza por ser el componente celular responsable de transportar oxígeno (22).

6.8.3.2 Hemoglobina (Hb)

Es el componente principal de los hematíes, se trata de una proteína conjugada y especializada, que transporta tanto oxígeno como dióxido de carbono, siendo de gran utilidad clínica en la clasificación de anemias y policitemias (23).

6.8.3.3 Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM):

es una medida de la concentración de hemoglobina en un volumen determinado de glóbulos rojos se obtiene de la hemoglobina $\times 100/\text{hematocrito}$ y el resultado se expresa en gramos por decilitro. Define los conceptos de hipocromía, normocromía e hipercromía (concepto hipotético), necesarios para la clasificación de las anemias (25).

6.8.4 Serie Blanca.

6.8.4.1 Leucocitos

Son verdaderas células de tamaño normal (entre 8 y 20 micrómetros) y tienen núcleo, mitocondrias y organelos celulares. Hay mucho menos glóbulos blancos que rojos (26).

6.8.5 Plaquetas

Conceptualmente es una célula de la sangre de los vertebrados, muy pequeña y desprovista núcleo, en forma de disco ovalado o redondo y participa en la coagulación de la sangre, las plaquetas tienen un número constante a lo largo de la vida (23).

6.9 Perfil Bioquímico

Es la medición de ciertos analitos o sustancias que se encuentran en la sangre y que nos da información sobre el estado de los distintos órganos. El perfil bioquímico brinda información bastante ajustada y específica para evaluar la respuesta a un tratamiento y para monitorear la evolución de una enfermedad a lo largo del tiempo (27).

6.9.1 Bioquímica

El plasma es básicamente un fluido extra celular en movimiento, que transporta un gran número de sustancias desde sitios de absorción o producción, a sitios de utilización o excreción; una vez que tenemos el resultado contrastado, el primer factor en que debemos pensar debe ser si existe alguna razón, para que esta sustancia esté en el plasma. (27).

6.9.1.1 Glucosa

El nivel de glucosa sanguínea refleja las condiciones nutricionales, emocionales y endocrinas del sujeto. Después de la comida aumenta "hiperglucemia alimentaria" en animales monogástricos, pero no en los rumiantes (28).

6.9.1.2 Creatinina

Es el productor final del metabolismo muscular y se excreta solo por el riñón. El índice de producción de creatinina es directamente proporcional a la masa muscular del paciente y en consecuencia se mantiene relativamente estable en el curso del tiempo (29).

6.9.1.3 Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN)

La urea se sintetiza en el hígado a partir del amoníaco que, a su vez, se genera durante el catabolismo de las proteínas, tanto ingeridas como endógenas; una vez formada, entra en la circulación y, en su mayor parte, se filtra libremente a través del glomérulo; tiene una reabsorción pasiva, en los túbulos renales, relacionada con el flujo de orina, y se excreta por los riñones (30).

6.9.1.4 Albumina

La albúmina es el principal contribuyente de las proteínas totales plasmáticas (aproximadamente 50% de la proteína total). Entre sus múltiples funciones se pueden mencionar: (31)

- Transporte de una amplia variedad de sustancias como hormonas esteroides, ácidos grasos, bilirrubina, catecolaminas, que en forma libre son insolubles en medio acuoso (31).
- Mantenimiento de la presión coloidosmótica, que estaría relacionado con su bajo peso molecular y su gran carga neta (31).

6.9.1.5 Globulinas

La concentración de globulinas se calcula en el plasma restando la concentración de la albúmina de las proteínas totales

6.9.1.6 Alanina (ALT)

La alanina – aminotransferasa es una enzima citosólica específica del hígado. El mayor aumento de la ALT sérica, una enzima de filtración, se observa en la necrosis hepatocelular aguda y la inflamación. La magnitud del aumento de ALT es aproximadamente proporcional al número de hepatocitos lesionados (28).

6.9.1.7 Fosfatasa Alcalina

Cataliza la síntesis y desdoblamiento hidrolítico de los ésteres del ácido fosfórico en un medio alcalino. La Fosforilación están entre los procesos metabólicos más importantes, así que las fosfatasas ocupan una posición muy importante en el organismo (29).

7. VALIDACIÓN DE HIPOTESIS:

Ha: Si es posible general un estudio de valores hematológicos que permitan servir como referencia para diagnosticar clínicamente el estado zoonosanitario del (*bubalus bubalis*) en la hacienda AGRIMROC en la región sierra ecuatoriana.

8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

8.1 AREA DE INVESTIGACION

La investigación se realizó en la hacienda AGRIMROC en la provincia del Azuay en el cantón Camilo Ponce Enríquez, en el Sector Nueva Esperanza, cuenta con un total de 40 Bufalipso los cuales escogimos aleatoriamente 28, los que se distribuyeron en cuatro grupos.

Las muestras obtenidas fueron evaluadas y analizadas para una investigación aplicada y

documental porque se aplica el documento teórico basado en las conceptualizaciones, fuentes investigativas, libros, revistas y resultados para correlacionar las variables en estudio.

AGRIMROC es una empresa agrícola y minera, que tiene la hacienda en la provincia del Azuay en la región interandina.

Los animales se encuentran en la Provincia del Azuay entre el Cantón Ponce Enríquez y Shumiral el Barrio Nueva Esperanza, LAT 3°0'4'7.634 S, LONG 79°43'41.37 W, se encuentra 332msnm, la temperatura fluctúa entre 22.5 a 25.8 grados, la pluviosidad alcanza los 3.800mm y la humedad llega al 89%.

Tiene una variada geografía que va desde la planicie ubicada a los 44msnm hasta los 3600 msnm situados en las faldas de la cordillera Occidental de los Andes. La región interandina o Sierra es una región geográfica de la República del Ecuador que se extiende de norte a sur por los Andes.

8.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Un experimento diseñado es una prueba o serie de pruebas en las cuales en las cuales se inducen cambios deliberados en las variables de entrada de un proceso o sistema, de manera que sea posible observar e identificar las causas de los cambios en la respuesta de salida (32).

Se utilizó la T de una variable para parámetros generales de biometría y bioquímica en la evaluación por sexo; se utilizó T student para la variable edad un ADEVA con un diseño al azar

8.2.1 Caracterización del perfil biométrico-bioquímico

El trabajo se lo realizó en el orden siguiente:

Cuadro 4 Clasificación de animales en estudio

Machos	Hembras
7 Butorotes: (1-<3años).	7 Butorotes: (1-<3años).
7 Búfalos: (\geq 3-5 años).	7 Búfalas: (\geq 3-5 años).

8.3 Análisis Estadístico

Se utilizó un ADEVA con un diseño completamente al azar (DCA) factorial con la diferencia estadística DUNCAN 0.05% en el sistema estadístico INFOSTAT.

El análisis de los resultados se realizó observando la media, error estándar, límite superior e inferior y coeficiente de varianza. Haciendo una comparación de los perfiles biométricos y bioquímicos entre los factores edad y sexo, con DCA, identificando las medidas de cada variable, error y haciendo una comparación de medidas Duncan.

8.3.1 ADEVA

El ADEVA es utilizado en todos los campos de la investigación cuando los datos son medidos cuantitativamente, es decir, cuando las observaciones se hallan en forma de números. Su uso ha significado una gran expansión para el diseño experimenta (33).

8.3.2 ANOVA

El análisis de varianza (ANOVA), se refiere en general a un conjunto de situaciones experimentales y procedimientos estadísticos para el análisis de respuestas cuantitativas de unidades experimentales. El problema más sencillo de ANOVA se conoce como el análisis de varianza de un solo factor o diseño completamente al azar, éste se utiliza para comparar dos o más tratamientos, dado que sólo consideran dos fuentes de variabilidad, los tratamientos y el error aleatorio (34).

8.3.3 DCA

El diseño completamente al azar es el más simple y utilizado de todos. Es aplicable cuando las unidades experimentales son homogéneas y la administración del experimento es uniforme para todas ellas. Al concluir el experimento las unidades experimentales mostrarán diferentes resultados atribuibles en forma exclusiva a los tratamientos aplicados (35).

8.3.4 DUNCAN

Se utiliza para comparar todos los pares de medias. Fue desarrollado por primera vez por Duncan en 1951 pero posteriormente él mismo modificó su primer método generando el que ahora se denomina Nuevo método de Rango Múltiple de Duncan (36).

8.3.5 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. (35).

8.4 METODOLOGIA DEL ENSAYO

8.4.1 Registro de datos sobre búfalos

Se realizó un estudio durante el periodo comprendido mayo-septiembre del 2020 para lo cual se revisó el último censo realizado por la agencia de regulación y control fito y zoonosanitario (Agrocalidad) en el año 2019 (Anexo, a un total de 4380) búfalos a nivel nacional, en la región interandina 133 y en la provincia del Azuay 40 animales.

8.4.2 Metodología analítica

VARIABLES EVALUADAS:

- **Sexo:** machos y hembras
- **Edad:** jóvenes y adultos
- **Perfil biométrico:** Hematocrito (HCT)%, Hemoglobina (Hb, Hgb) g/dL, Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC o MCV) g/dL, Leucocitos K/ μ L, Granulocitos%, Linfocitos, Plaquetas K/ μ L
- **Perfil bioquímico:** Glucosa mg/dL, Creatinina mg/dL, Nitrógeno ureico en sangre (BUN) mg/dL, Tiempo de protombina (TP) g/dL, Globulina (GLOB) g/dL, Alanina transferasa (ALT) U/L, Fosfatasa Alcalina (ALKP) U/L.

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

8.5 Materiales y Método del ensayo

El estudio de investigación se lo realizó con el procesamiento de muestras de los animales de la hacienda AGRIMROC 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.

8.5.1 Materiales

Cuadro 5 Materiales para la biometría y bioquímica

Biometría	Bioquímica
sangre	sangre
guantes	Guantes
Pipetas de transferencia	Chem 10
Aditivo	Lithium Heparin
VetTubes de citrato de Na	Gradillas
Centrifuga	

8.5.2 Equipo

8.5.2.1 VetLab Station

El analizador concentra un rayo láser en cada célula individual y cuantifica la dispersión de la luz en cuatro detectores por separado. El analizador, a su vez, mide la cantidad de tiempo que tarda una célula en atravesar el rayo láser. Este tiempo se denomina «tiempo de vuelo» y aporta información sobre el diámetro de la célula (37).

8.5.2.2 Analizador Bioquímico Catalyst One

Analizador bioquímico Catalyst One Información clínica sin precedentes mediante el análisis de una muestra durante la visita del paciente. En un ciclo con una muestra obtenga resultados de bioquímica y electrolitos en solo 8 minutos y T4 total en solo 15 minutos (38).

8.5.2.3 VetAutoread

Es una valiosa herramienta de análisis de sangre en poco en poco más de diez 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 (39).

Toma de muestras

Los materiales y métodos que se utilizaron para la realización de la presente investigación son: sangre entera, tubos vacutainer de tapa roja y lila, jeringuillas o agujas vacutainer número 16, capuchones, alcohol, guantes de manejo, gradillas, papel de limpieza, coolers de refrigeración,

El trabajo de investigación se lo realizó en dos fases: toma y muestreo de animales en la Región Interandina del Ecuador y el procesamiento de las muestras se lo realizó en el laboratorio de la clínica veterinaria ZooCat.

Las técnicas para obtención de las muestras sanguíneas fueron en la zona caudal de la coxígea, toma termorregulación y enfriamiento de las muestras

Los animales para el muestro se los ubico en manga, con la finalidad de exponer la vena coxígea y permitir el manejo eficiente del muestreo, se realizó la desinfección de la zona de la parte caudal de la cola y se procedió a la toma de la muestra sanguínea.

El transporte se lo realizo en Cooler a una temperatura de 4°C, que es lo que recomienda el laboratorio.

8.5.3 Procesamiento de las muestras:

- Se utilizó los equipos del laboratorio IDEXX.
- Se clasifíco las muestras por grupos hembras y machos de acuerdo a su edad.
- Animales jóvenes entre la edad de jóvenes (1-<3años).
- Animales adultos desde mayor de (\geq 3-5 años).
- Se revisó las muestras que se encuentren en un estado adecuado para realizar los análisis.
- Para la preparación se empezó mezclando la sangre con el Aditivo, esta mezcla se coloca en un tubo IDEXX VET Tube y se procede a centrifugar en la centrifuga IDEXX Vet Centrifuge a 12000 ± 180 revoluciones por 5 minutos luego de este proceso se coloca el tubo analizador hematológico IDEXX VetAutored.
- Para analizar la biometría, retiramos la tapa verde del separador de sangre entera con heparina de litio y agregamos de 0,6-0,8cc de sangre, giramos suavemente sobre una superficie plana el separador de sangre total al menos por cinco veces para mezclar con el anticoagulante. Colocamos las muestras en el equipo, también colocamos el Chem 10 Clip, llenamos los datos que pide la Station VetLab

9. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1 BIOMETRIA

9.1.1 En los siguientes resultados Determinamos perfil del (*Bubalus bubalis*) de la hacienda AGRIMROC cumpliendo con el primer objetivo específico planteado en el plan de investigación.

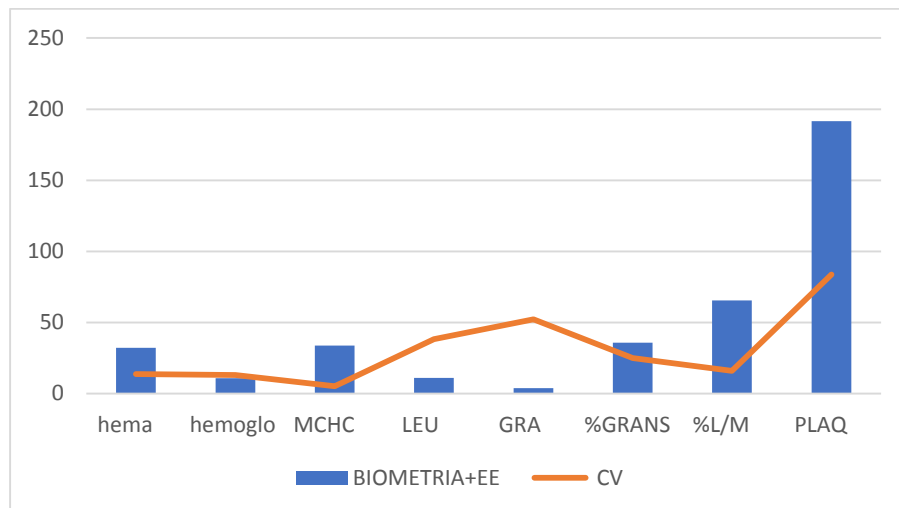
Tabla 1 Perfil biométrico general del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

Variable	Biometría ± EE	Coefficiente de Varianza	Límite Inferior	Limite Superior	Valor p
Hematocrito %	32,09±0,83	13.66	30.03	34.14	<0,000 1
Hemoglobina g/dL	10,68±0,26	13.02	8.62	12.73	<0,000 1
Concentración de hemoglobina corpuscular media g/dL	33,6±0,33	5.13	31.54	35.65	<0,000 1
Leucocitos K/μL	10,98±0,79	38.25	8.93	13.03	<0,000 1
Granulocitos K/μL	3,86±0,38	52.23	1.81	5.91	<0,000 1
Porcentaje Granulocitos	35,76±1,68	24.83	33.71	37.81	<0,000 1
Porcentaje Linfocitos	65,46±1,98	16.03	63.41	67.52	<0,000 1
Plaquetas K/μL	191,54±30,32	83.75	189.48	193.59	<0,000 1

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 1 Perfil biométrico general del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.



Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Los datos de la tabla (Tabla1). Los 28 Búfalos que se ha muestreado entre machos y hembra, animales jóvenes (1-<3años) y adultos ($\geq 3-5$ años), con lo que vamos a observa en forma general los datos estadístico, los cuales se muestra un hematocrito con un promedio de 32,09%; y un mínimo de 30.03% y un máximo de 34.14%; mientras que el nivel de hemoglobina se observó un promedio de 10,68 (g/dL); con un valor mínimo de 8.62 (g/dL) y un valor máximo de 12.73 (g/dL); el valor obtenido de La concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC) tiene un promedio de 33,6 (g/dL); su valor mínimo es de 31.54 (g/dL) y su valor máximo es de 35.65 (g/dL); mientras que el valor de leucocitario es de 10,98 (k/dL); su valor mínimo es de 8.93(k/dL) y su valor máximo es de 13.03 (k/dL) el valor promedio de granulocitos es de 3,86 (k/ μ l), el valor mínimo es 1.81(k/ μ l) y el máximo es 5.91 (k/ μ l) el porcentaje medio de Granulocitos es 35,76%, el valor mínimo es 33.71% y el valor máximo es 37.81% ; el valor o promedio de los linfocitos (L/M) es 65,46 %, el valor mínimo es 63.41% y el máximo es de 67.52%. Las plaquetas tienen una media de 191,54 (K/ μ l), con un valor mínimo 189.48 (K/ μ l) de y un máximo de 193.59 (K/ μ l).

En el grafico 1 se observa la línea que representa el coeficiente de varianza donde se demuestra que existe mayor dispersión relativa en las plaquetas y en el caso de concentración media de hemoglobina corpuscular existe un coeficiente de varianza bajo.

9.1.2 Determinar el perfil biométrico según sexo del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

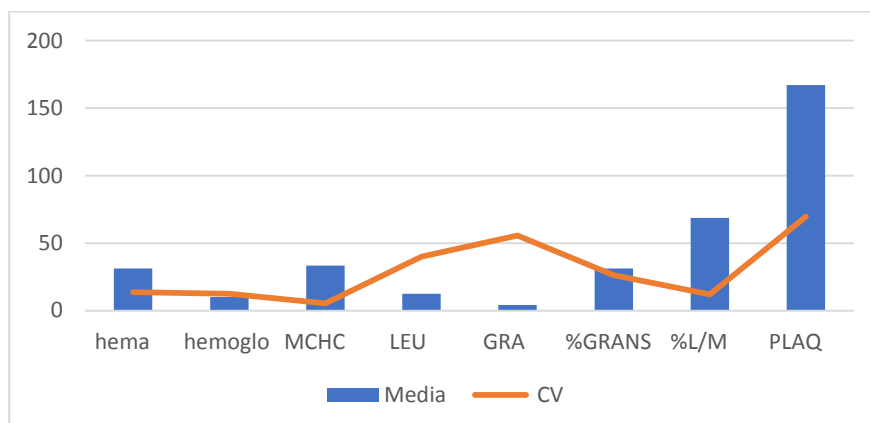
Tabla 2 Perfil biométrico según machos del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

Variable	Media± EE	Coefficiente de Varianza	Límite Inferior	Limite Superior	Valor p
Hematocrito %	31,14± 1,14	13.71	28.98	33.3	<0,000 1
Hemoglobina g/dL	10,21± 0,34	12.38	8.05	12.37	<0,000 1
Concentración de hemoglobina corpuscular media g/dL	33,31± 0,48	5.38	31.15	35.47	<0,000 1
Leucocitos K/μL	12,4±1,32	39.98	10.24	14.56	<0,000 1
Granulocitos K/μL	4,11± 0,61	55.63	1.95	6.27	<0,000 1
Porcentaje Granulocitos	31,28± 2,18	26.13	29.12	33.44	<0,000 1
Porcentaje Linfocitos	68,79± 2,19	11.92	66.63	70.95	<0,000 1
Plaquetas K/μL	167,14± 31,13	69.69	164.98	169.3	0.0001

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 2 Perfil biométrico según machos del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC



Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Los valores según los machos búfalos se muestran en la (Tabla2) se trabajó con animales machos que comprenden una edad de un año hasta los cinco años; con la media de hematocrito 31,14 M/ μ l, hemoglobina 10,21g/dL, el valor obtenido de La concentración de hemoglobina corpuscular medio (MCHC) es 33,31g/dL, valor de leucocitos es de 12,4 k/dL, el valor de granulocitos es 4,11k/ μ l, el valor del porcentaje de granulocitos es 31,28; el valor obtenido del porcentaje de linfocitos es 68,79%; las plaquetas tienen una media de 167,14 K/ μ l.

En el gráfico 2 podemos ver la línea que representa el coeficiente de varianza donde se observa que existe una mayor dispersión relativa en las plaquetas y en el caso de concentración media de hemoglobina corpuscular existe un coeficiente de varianza bajo.

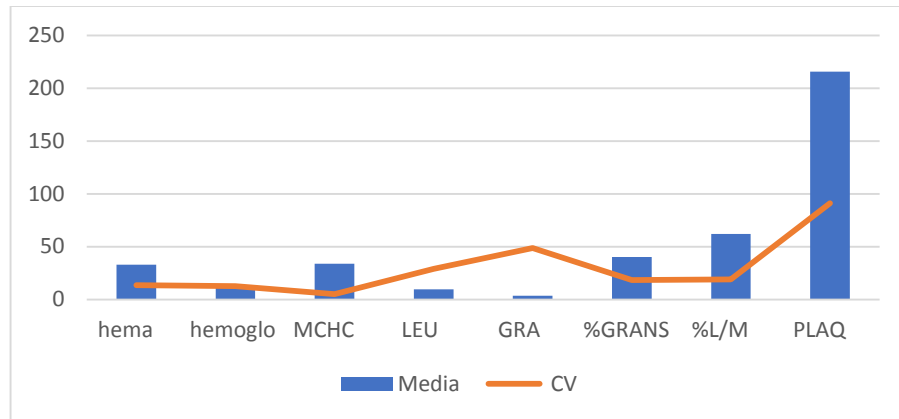
Tabla 3 Perfil biométrico según hembras del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC

Variable	Bioquímica Hembras Media \pmEE	Coefficiente de varianza	Límite Inferior	Limite Superior	Valor p
Hematocrito %	33,03 \pm 1,19	13.46	30.87	35.19	<0,000 1
Hemoglobina g/dL	11,14 \pm 0,37	12.51	8.98	13.3	<0,000 1
Concentración de hemoglobina corpuscular media g/dL	33,89 \pm 0,44	4.91	31.73	36.05	<0,000 1
Leucocitos K/μL	9,56 \pm 0,74	29.09	7.4	11.72	<0,000 1
Granulocitos K/μL	3,61 \pm 0,47	48.65	1.45	5.77	<0,000 1
Porcentaje Granulocitos	40,24 \pm 1,96	18.22	38.08	42.4	<0,000 1
Porcentaje Linfocitos	62,14 \pm 3,14	18.89	59.98	64.3	<0,000 1
Plaquetas K/μL	215,93 \pm 52,51	90.99	213.77	218.09	<0.001 2

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 3 Perfil biométrico según hembras del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC



Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Los valores biométricos según los hembras búfalos de la Hacienda AGRIMROC se muestran en la (Tabla3) Los animales fueron agrupados de manera general el mismo sexo con su edad desde que va desde un año hasta los cinco, sus valores estadísticos se distingue de la siguiente manera, con la media de hematocrito 33,03 M/ μ l, hemoglobina 11,14 g/dL, el valor obtenido de La concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC) es 33,89 g/dL, valor de leucocitos es de 9,56 k/dL, el valor de granulocitos es 3,61 k/ μ l , el valor del porcentaje granulocitos es 40,24; el valor obtenido del porcentaje linfocitos es 62,14%; las plaquetas tienen una media de 215,93K/ μ l.

En el gráfico 3 se observa la línea que representa el coeficiente de varianza donde se muestra que existe una mayor dispersión en las plaquetas y un coeficiente de varianza bajo en concentración media de hemoglobina corpuscular.

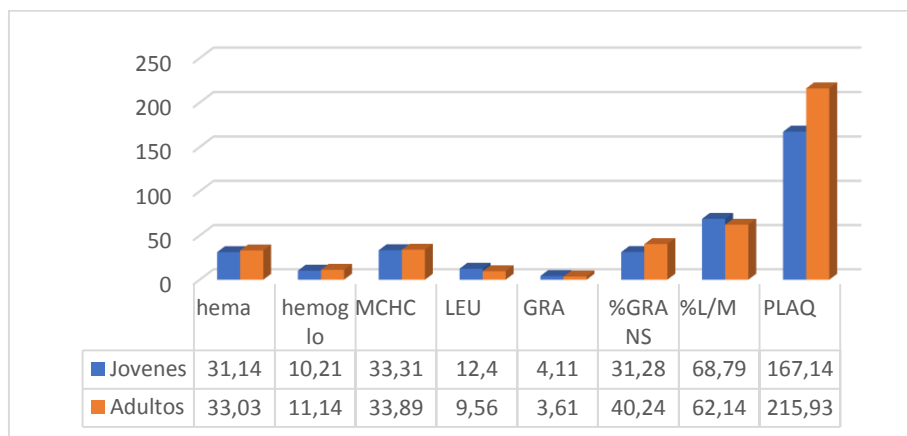
9.1.3 Determinar el perfil biométrico según edad del Bubalus bubalis de la de la hacienda AGRIMROC

Tabla 4 Perfil biométrico según edad del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.

Variable	Biometría JOVENES±	Coefficiente Varianza JOVENES	Biometría ADULTOS	Coefficiente Varianza ADULTOS	Valor p
Hematocrito %	31,14±1,14	13.71	33,03±1,19	13.46	0.2628
Hemoglobina g/dL	10,21±0,34	12.38	11,14±0,37	12.51	0.0746
Concentración de hemoglobina corpuscular media g/dL	33,31±0,48	5.38	33,89±0,44	4.91	0.3843
Leucocitos K/μL	12,4±1,32	39.98	9,56±0,74	29.09	0.076
Granulocitos K/μL	4,11±0,61	55.63	3,61±0,47	48.65	0.528
Porcentaje Granulocitos	31,28±2,18	26.13	40,24±1,96	18.22	0.0051
Porcentaje Linfocitos	68,79±2,19	11.92	62,14±3,14	18.89	0.0945
Plaquetas K/μL	167,14±31,13	69.69	215,93±52,51	90.99	0.4314

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 4 Perfil biométrico según edad del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

En la tabla 4 de biometría tenemos clasificado de acuerdo a las edades de los animales machos y hembras jóvenes (1-<3 años), machos y hembras adultas ($\geq 3-5$ años), dando como resultados los siguientes datos: con la media de hematocrito en jóvenes 31,14 M/ μ l, y adultos 33,03 M/ μ l, hemoglobina en jóvenes 10,21g/dL, mientras que en adulto es 11,14g/dL ; el valor obtenido de la concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC) en jóvenes es 33,31g/dL, en adultos es 33,89 g/dL; valor de leucocitos en jóvenes es de 12,4k/dL, en los adultos tiene un valor de 9,56 k/dL, el valor de granulocitos en jóvenes es 4,11k/ μ l, y en adultos es de 3,61k/ μ l; el valor del porcentaje de granulocitos en jóvenes es 31,28 y en adulto se obtuvo el valor de 40,24 ; el valor obtenido el porcentaje de linfocitos en jóvenes es 68,79% y en adultos es 62,14% ; las plaquetas tienen una media en jóvenes de 167,14 K/ μ l y en adultos de 215,93K/ μ l.

En el gráfico 4 podemos observar que el parámetro plaquetas de adultos son más representativas que la de los jóvenes, mientras en el parámetro granulocitos ambos tienen una relación.

9.1.4 Determinar el perfil biométrico según edad y sexo del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

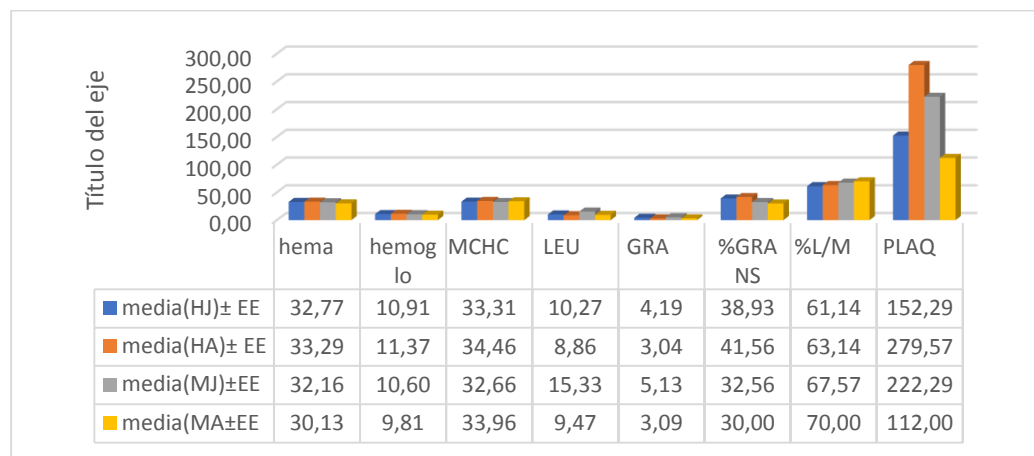
Tabla 5 Perfil biométrico según edad y sexo del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC.

Variable	Media(HJ)± EE	Media(HA)± EE	Media(MJ)±E E	Media(MA±E E	Valor p
Hematocrito	32,77±1,39	33,29±2,04	32,16±0,51	30,13±2,24	0.5774
Hemoglobina g/dL	10,91±0,45	11,37±0,62	10,6±0,15	9,81±0,65	0.1993
Concentración de hemoglobina corpuscular media g/dL	33,31±0,39	34,46±0,77	32,66±0,58	33,96±0,72	0.2337
Leucocitos K/μL	10,27±0,93	8,86±1,17	15,33±1,57	9,47±1,51	0.0078
Granulocitos K/μL	4,19±0,75	3,04±0,54	5,13±0,85	3,09±0,74	0.1601
Porcentaje Granulocitos	38,93±3,48	41,56±1,99	32,56±3,62	30±2,65	0.041
Porcentaje Linfocitos	61,14±3,48	63,14±5,5	67,57±3,63	70±2,67	0.3909
Plaquetas K/μL	152,29±47,83	279,57±91,15	222,29±47,87	112±29,9	0.215

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 5 Perfil biométrico según edad y sexo del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.



Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Los valores biométricos según la edad y sexo de búfalos de la Hacienda AGRIMROC se muestran en la (Tabla4) está representada por hembras jóvenes (1-<3años), hembras adultas (≥ 3 -5 años), machos jóvenes entre (1-<3años) y machos adultos de (≥ 3 -5 años). Con resultados de la siguiente manera: con un promedio de hematocrito en hembras jóvenes de 32,77 M/ μ l, hembras adultas es 33,29 M/ μ l ; machos jóvenes 32,16M/ μ l ; machos adultos 30,13 M/ μ l, hemoglobina en hembras jóvenes 10,91 g/dL, en hembras adultas es 11,37g/dL mientras que en machos jóvenes es 10,6g/dL y machos adultos es 9,81g/dL ; el valor obtenido de La concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC) en hembras jóvenes es 33,31g/dL, en hembras adultos es 34,46g/dL y en machos jóvenes es 32,66 g/dL , en machos adultos 33,96 g/dL ; valor de leucocitos en hembras jóvenes es de 10,27 k/dL, en hembras adultos tiene un valor de 8,86 k/dL, en machos jóvenes 15,33 k/dL , y en machos adultos 9,47 k/dL ; el valor de Granulocitos en hembras jóvenes es 4,19 k/ μ l , en hembras adultas es de 3,04 k/ μ l, machos jóvenes 5,13 k/ μ l , machos adultos 3,09 k/ μ l ; el valor del porcentaje de granulocitos en hembras jóvenes es 38,93, en hembras adultas se obtuvo el valor de 41,56, en machos jóvenes 32,56 , y en machos adultos 30 ; el valor obtenido del porcentaje de linfocitos en hembras jóvenes es 61,14% en hembras adultas es 63,14% , machos jóvenes 67,57% , machos adultos 70% ; las plaquetas tienen un promedio en hembras jóvenes de 152,29 K/ μ l, en hembras adultas de 279,57 K/ μ l, machos jóvenes 222,29K/ μ l , machos adultos 112K/ μ l.

El grafico 5 se observa el rango de plaquetas en hembras adultas más alto que el de machos jóvenes, mientras en el factor de concentración de hemoglobina corpuscular media en hembras jóvenes es más bajo comparado con el de hembras adultas.

9.2 BIOQUIMICA

9.2.1 En los siguientes resultados determinamos el perfil bioquímico del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC cumpliendo con el segundo objetivo específico planteado en el plan de investigación.

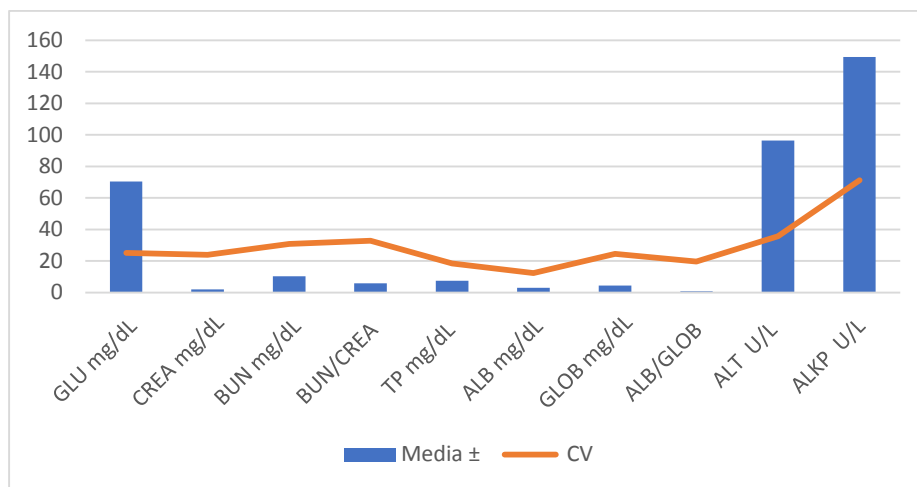
Tabla 6 Perfil bioquímico general del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC.

Variable	Bioquímica ± EE	Coficiente Varianza	Límite Inferior	Límite Superior	Valor P
Glucosa mg/dL	70,29±3,33	25.03	68.23	72.34	<0,0001
Creatinina mg/dL	1,83±0,08	23.94	-0.23	3.88	<0,0001
Nitrógeno Ureico en Sangre mg/dL	10,32±0,6	30.76	8.27	12.37	<0,0001
Relación BUN/CREA	5,82±0,36	32.74	3.77	7.87	<0,0001
Proteínas Totales mg/dL	7,37±0,26	18.33	5.32	9.42	<0,0001
Albumina mg/dL	2,95±0,07	12.2	0.89	5	<0,0001
Globulina mg/dL	4,32±0,2	24.53	2.27	6.37	<0,0001
Relación ALB/GLOB	0,69±0,03	19.67	-1.36	2.74	<0,0001
Alanina aminotransferasa U/L	96,36±6,5	35.68	94.31	98.41	<0,0001
Fosfatasa Alcalina U/L	149,32±20,09	71.19	147.27	151.37	<0,0001

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 6 Perfil bioquímico del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC



Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Los datos de la tabla 6 muestran el perfil bioquímico en general de los 28 búfalos en estudio entre hembras y machos, podemos observar en forma general la media de los valores que muestra cada parámetro demostrándonos una diferencia significativa ya que se trata de una misma especie, tenemos un promedio de Glucosa 70,29 mg/dL con un límite inferior de 68.23 mg/dL y uno superior de 72.34 mg/dL; la creatinina tiene 1,83 mg/dL, con un límite inferior de -0.23mg/dL y un límite superior de 3.88 mg/dL, el Nitrógeno ureico en sangre es de 10,32 mg/dL, el límite inferior es de 8.27 mg/dL y el superior de 12.37mg/dL; la relación de Nitrógeno ureico en sangre y creatinina es 5,82 mg/dL, límite inferior es de 3.77mg/dL y límite superior de 7.87mg/dL; total de proteínas es de 7,37 mg/dL , su límite inferior es 5.32mg/dL y superior 9.42 mg/dL ; albumina en 2,95 mg/dL, con un límite inferior de 0.89 mg/dL y superior 5mg/dL, globulina con un promedio de 4,32 mg/dL, su límite inferior 2.27 mg/dL y superior de 6.37mg/dL; relación albumina globulina en 0,69 mg/dL; Alanina aminotransferasa en 96,36 U/L , límite inferior es de 94.31 U/L , y superior 98.41 U/L , mientras que fosfatasa alcalina tiene 149,32 U/L , su límite inferior es de 147.27 U/L y el superior de 151.37.

En el gráfico 6 se observa la línea que representa el coeficiente de varianza donde se demuestra que existe mayor dispersión relativa en Fosfatasa Alcalina (ALKP) y en el caso de albumina existe un coeficiente de varianza bajo.

9.2.2 Determinar el perfil biométrico según sexo del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

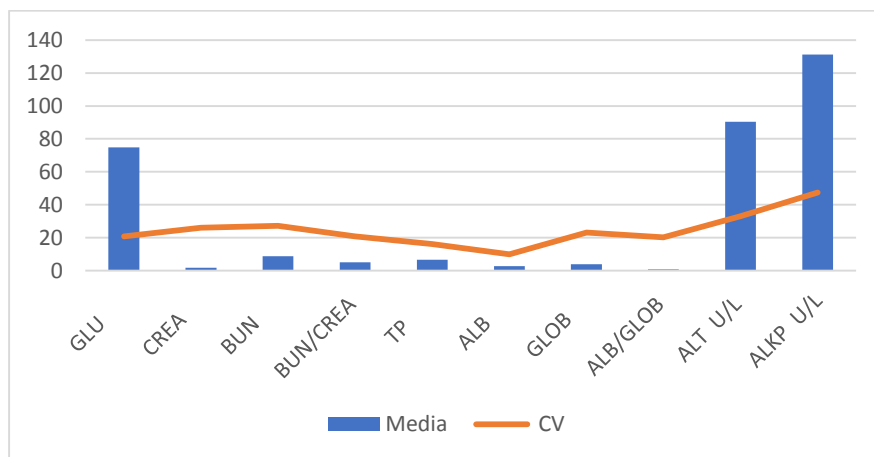
Tabla 7 Perfil bioquímico en machos del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

Variable	Bioquímica MACHOS ±EE	Coefficiente Varianza	Límite Inferior	Limite Superior	Valor p
Glucosa mg/dL	74,86±4,18	20.91	72.7	77.02	<0,0001
Creatinina mg/dL	1,74±0,12	26.12	-0.42	3.9	<0,0001
Nitrógeno Ureico en Sangre mg/dL	8,71±0,63	27.17	6.55	10.87	<0,0001
Relación BUN/CREA	5±0,28	20.75	2.84	7.16	<0,0001
Proteínas Totales mg/dL	6,63±0,29	16.1	4.47	8.79	<0,0001
Albumina mg/dL	2,76±0,07	9.89	0.6	4.92	<0,0001
Globulina mg/dL	3,84±0,24	23.16	1.68	6	<0,0001
Relación ALB/GLOB	0,74±0,04	20.25	-1.42	2.9	<0,0001
Alanina aminotransferasa U/L	90,36±8	33.11	88.2	92.52	<0,0001
Fosfatasa Alcalina U/L	131,14±16,6	47.36	128.98	133.3	<0,0001

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 7 Perfil bioquímico en machos del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.



Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

En la tabla 7 muestran el perfil bioquímico de machos jóvenes y adultos, podemos observar la media de los valores que muestra cada parámetro demostrándonos una diferencia significativa, tenemos un promedio de Glucosa 74,86 mg/dL; la creatinina tiene 1,74mg/dL, el Nitrógeno ureico en sangre es de 10,32 mg/dL; la relación de Nitrógeno ureico en sangre 5 mg/dL; total de proteínas es de 6,63 mg/dL; albumina en 2,76 mg/dL; globulina con un promedio de 3,84 mg/dL; relación albumina globulina en 0,74 mg/dL; Alanina aminotransferasa en 90,36 U/L, mientras que fosfatasa alcalina tiene 131,14 U/L.

En el gráfico 7 se observa la línea que representa el coeficiente de varianza donde se demuestra que existe mayor dispersión relativa en Fosfatasa Alcalina (ALKP) y en el caso de albumina existe un coeficiente de varianza bajo

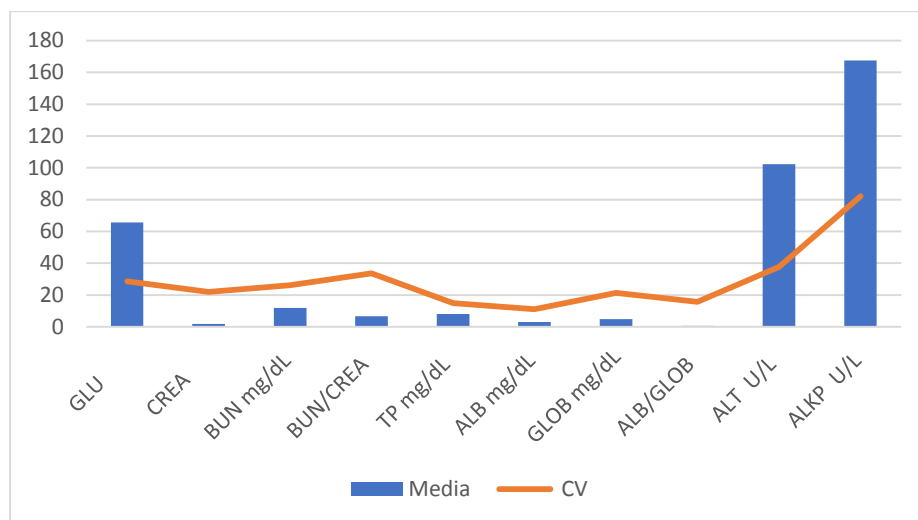
Tabla 8 Perfil bioquímico en hembras del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.

Variable	Bioquímica HEM±EE	Coefficiente Varianza	Limite superior	Limite Superior	Valor p
Glucosa mg/dL	65,71±5,02	28.59	63.55	67.87	<0,0001
Creatinina mg/dL	1,91±0,11	21.91	-0.25	4.07	<0,0001
Nitrógeno Ureico en Sangre mg/dL	11,93±0,84	26.2	9.77	14.09	<0,0001
Relación BUN/CREA	6,64±0,6	33.72	4.48	8.8	<0,0001
Proteínas Totales mg/dL	8,11±0,32	14.95	5.95	10.27	<0,0001
Albumina mg/dL	3,13±0,09	11.17	0.97	5.29	<0,0001
Globulina mg/dL	4,8±0,27	21.34	2.64	6.96	<0,0001
Relación ALB/GLOB	0,64±0,03	15.7	-1.52	2.8	<0,0001
Alanina aminotransferasa U/L	102,36±10,29	37.62	100.2	104.52	<0,0001
Fosfatasa Alcalina U/L	167,5±36,74	82.07	165.34	169.66	0.0005

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 8 Perfil bioquímico en hembras del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC



Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

En la tabla 8 se muestra el perfil bioquímico de hembras jóvenes y adultos que comprenden una edad de (1-5 años), podemos observar la media de los valores que muestra cada parámetro demostrándonos una diferencia significativa, tenemos un promedio de Glucosa 65,71mg/dL; la creatinina tiene 1,91mg/dL, el Nitrógeno ureico en sangre es de 11,93mg/dL; la relación de Nitrógeno ureico en sangre 6,64mg/dL; total de proteínas es de 8,11mg/dL; albumina en 3,13mg/dL; globulina con un promedio de 4,8mg/dL; relación albumina globulina en 0,64 mg/dL; Alanina aminotransferasa en 102,36 U/L, mientras que fosfatasa alcalina tiene 167,5 U/L.

En el gráfico 8 se observa la línea que representa el coeficiente de varianza donde se demuestra que existe mayor dispersión relativa en Fosfatasa Alcalina (ALKP) y existe un coeficiente de varianza bajo en TP

9.2.3 Determinar el perfil bioquímico según edad del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

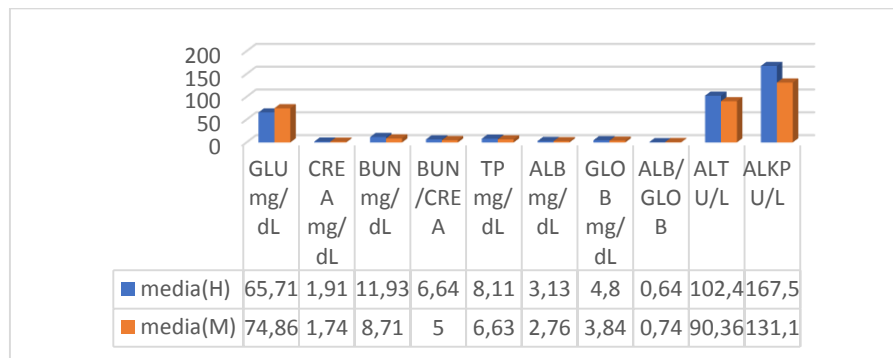
Tabla 9 Perfil bioquímico según edad del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

Variable	Bioquímica Media(H)± EE	Coefficiente Varianza JOVENES	Bioquímica media(M)±EE	Coefficiente Varianza ADULTOS	Valor p
Glucosa mg/dL	65,71±5,02	28.59	74,86±4,18	20.91	0.1737
Creatinina mg/dL	1,91±0,11	21.91	1,74±0,12	26.12	0.329
Nitrógeno Ureico en Sangre mg/dL	11,93±0,84	26.2	8,71±0,63	27.17	0.005
Relación BUN/CREA	6,64±0,6	33.72	5±0,28	20.75	0.0222
Proteínas Totales mg/dL	8,11±0,32	14.95	6,63±0,29	16.1	0.0021
Albumina mg/dL	3,13±0,09	11.17	2,76±0,07	9.89	0.0049
Globulina mg/dL	4,8±0,27	21.34	3,84±0,24	23.16	0.0139
Relación ALB/GLOB	0,64±0,03	15.7	0,74±0,04	20.25	0.043
Alanina aminotransferasa U/L	102,36±10,29	37.62	90,36±8	33.11	0.3656
Fosfatasa Alcalina U/L	167,5±36,74	82.07	131,14±16,6	47.36	0.3791

Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

Gráfico 9 Perfil bioquímico según edad del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.



Fuente: Directa

Elaborado por VIVANCO, M; 2020

En la tabla 9 se observa la clasificación por edades machos y hembras jóvenes (1-<3 años), machos y hembras adultas (≥ 3 - 5 años), podemos observar que en algunos parámetros Glucosa (GLU) 65,71 mg/dL, Creatinina (CREA) 1,91 mg/dL, Alanina aminotransferasa (ALT) 102,36 U/L y Fosfatasa Alcalina (ALKP) 167,5 U/L no existe diferencia significativa.

En el gráfico 9 se observa que Alanina aminotransferasa de animales adultos varía más que los jóvenes, los parámetros tienen una relación entre la variable jóvenes adultos.

9.2.4. Determinar el perfil bioquímico según edad y sexo del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

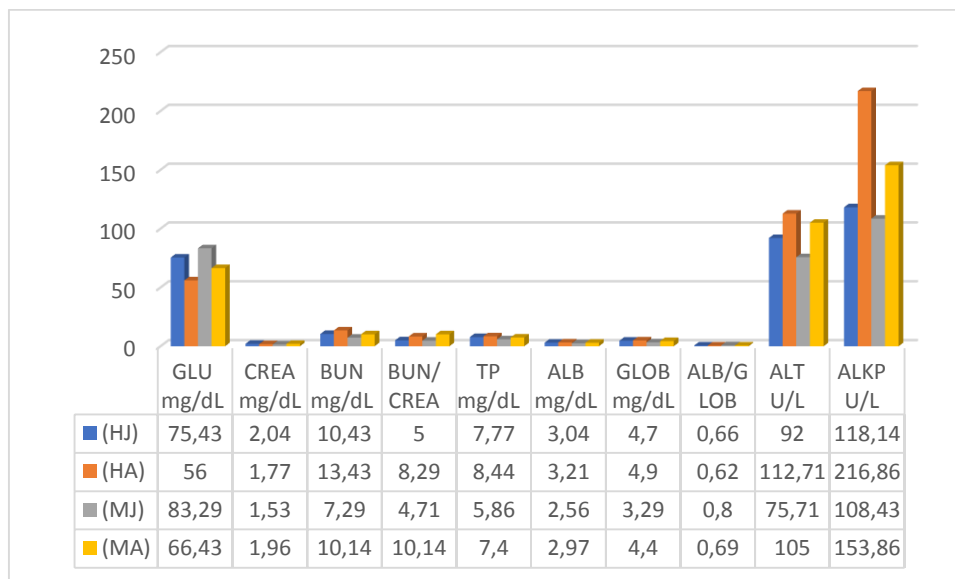
Tabla 10 Perfil bioquímico según edad y sexo del *Bubalus bubalis* de la hacienda AGRIMROC

Variable	Media(HJ)± EE	Media(HA)± EE	Media(MJ)±EE	Media(M)±EE	Valor p
Glucosa mg/dL	75,43±7,76	56±4,19	83,29±	66,43±4,33	0.0152
Creatinina mg/dL	2,04±0,18	1,77±0,12	1,53±	1,96±0,17	0.1209
Nitrógeno Ureico en Sangre mg/dL	10,43±1,11	13,43±1,02	7,29±0,75	10,14±0,07	0.001
Relación BUN/CREA	5±0,38	8,29±0,71	4,71±0,42	5,29±0,36	0.001
Proteínas Totales mg/dL	7,77±0,55	8,44±0,35	5,86±0,24	7,4±0,31	0.0005
Albumina mg/dL	3,04±0,17	3,21±0,07	2,56±0,08	2,97±0,05	0.0015
Globulina mg/dL	4,7±0,4	4,9±0,41	3,29±0,23	4,4±0,3	0.0123
Relación ALB/GLOB	0,66±0,04	0,62±0,03	0,8±0,06	0,69±0,05	0.0726
Alanina aminotransferasa U/L	92±17,5	112,71±10,82	75,71±9,3	105±10,91	0.2
Fosfatasa Alcalina U/L	118,14±19,14	216,86±68,34	108,43±23,87	153,86±21,26	0.217

Fuente: Directa

Elaborado por Vivanco, Mariela 2020

Gráfico 10 Perfil bioquímico según edad y sexo del Bubalus bubalis de la hacienda AGRIMROC.



Fuente: Directa

Elaborado por Vivanco, Mariela 2020

En la tabla 10 se observa la clasificación por edad y sexo entre jóvenes y adultos, hembras jóvenes (1-<3 años), machos jóvenes (1-<3 años), machos adultos (≥ 3 - 5 años) y hembras adultas (≥ 3 - 5 años), podemos observar que, si existe diferencia estadísticamente significativa, excepto por Creatinina en hembras jóvenes 75,43 mg/dL, hembras adultas 1,77mg/dL, machos jóvenes 1,53 mg/dL y machos adulto 1,96 mg/dL ; relación Albumina/globulina en hembras jóvenes 3,04 mg/dL, hembras adultas 0,62mg/dL, machos jóvenes 0,8mg/dL, machos adultos 0,69mg/dL , Alanina transferasa (ALT)hembras jóvenes 92 U/L , hembras adultas 112,71 U/L , machos jóvenes 75,71 U/L y machos adulto 105 U/L ; y Fosfatasa Alcalina (ALKP) hembras jóvenes 118,14 U/L , hembras adultas 216,86 U/L machos jóvenes 108,43 U/L y machos adulto 153,86 U/L no existe diferencia significativa.

En el gráfico 10 se observa las barras hembras adultas del parámetro Alanina transferasa de animales adultos es más alto, comparado con el de macos adultos que es el índice más bajo. Y en el parámetro de albumina lo machos adultos tienen los valores más bajos.

9.3 Comparación general de perfiles hematológicos de Búfalos de agua con estudios existentes que nos permitan contrastar los resultados obtenidos en la presente investigación, cumpliendo con nuestro tercer objetivo específico.

Tabla 11 Comparación de biometría con otras investigaciones

Variable	Biométrico ± EE	Biometría en búfalos en Amazonia Oriental	Biometría en búfalos en argentina
Hematocrito g/dL	32,09±0,83	35,11 ± 5,5	30,60±0,49
Hemoglobina g/dL	10,68±0,26	11,13± 1,8	12,13±0,20
Concentración de hemoglobina corpuscular media g/dL	33,6±0,33	31,80 ± 2,6	29,90±0,47
Leucocitos K/μL	10,98±0,79	11,80 ± 4,26	-
Granulocitos K/μL	3,86±0,38	-	-
Porcentaje Granulocitos	35,76±1,68	-	-
Porcentaje Linfocitos	65,46±1,98	-	54,65±1,85
Plaquetas K/μL	191,54±30,32	327,83 ± 139,8	-

Comparación de los resultados finales de la región Interandina con la investigación de Perfil hematológico y bioquímico de búfalos (*Bubalus bubalis*) en la amazonia (40), y la investigación Comparación de variables morfométricas y bioquímico-nutricional de búfalas y bubillas de Corrientes, Argentina (41)

En la tabla 11 podemos observar en la columna titula como Biometría \pm EE los datos obtenidos en el estudio realizado, en la tercera se observa los datos de una investigación de la Amazonia Oriental y en la última columna se encuentra los datos de una investigación Argentina; podemos comparar los valores de cada variable donde se ve que los resultados generales de la región Interandina tiene un Hematocrito con una media de $32,09 \pm 0,83$ % tiene niveles más bajos que la Amazonia $35,11 \pm 5,5\%$ y una relación con los estudios de Argentina $30,60 \pm 0,49$; la hemoglobina tiene una media de $10,68 \pm 0,26$ no varía mucho con las otras variables, concetracion de hemoglobina corpuscular media es de $33,6 \pm 0,33$ g/dL, en la Amazonia tiene una media de $31,80 \pm 2,6$ g/dL y argentina $29,90 \pm 0,47$ niveles más bajos.

En Leucocitos K/ μ L tenemos una media $10,98 \pm 0,79$ estamos dentro del rango de Amazonia y Argentina no se encontró este parámetro, en granulocitos tenemos una media de $3,86 \pm 0,38$ K/ μ L este parámetro no se encontró en el estudio de los documentos comparados; la media de plaquetas es $191,54 \pm 30,32$ K/ μ L comparado con la Amazonia que tiene una media $327,83 \pm 139,8$ K/ μ L, estamos con niveles muy bajos esto puede ser por causa de una mala toma de muestras, animales estresados, mal manejo de los materiales.

Tabla 12 Comparación de bioquímica con otras investigaciones

Variable	Bioquímica± EE	Bioquímica Amazonia Oriental	Bioquímica en búfalos en Argentina ±
Glucosa mg/dL	70,29±3,33	-	-
Creatinina mg/dL	1,83±0,08	1,30±0,3	-
Nitrógeno Ureico en sangre mg/dL	10,32±0,6	-	-
Relación BUN/CREA	5,82±0,36	-	-
Proteínas Total mg/dL	7,37±0,26	8,60 ± 0,4	-
Albumina mg/dL	2,95±0,07	-	4,57± 0,09
Globulina mg/dL	4,32±0,2	-	3,05±0,12
Relación albumina/globulina	0,69±0,03	-	-
Alanina aminotransferasa U/L	96,36±6,5	174,80± 70,6	-
Fosfatasa alcalina U/L	149,32±20,09	264,80± 132,7	-

En la tabla 12 podemos observar la comparación de la bioquímica con las investigaciones con Amazonia oriental y Argentina; en nuestro estudio tenemos una media en glucosa de $70,29 \pm 3,33$ no se encontró valores referenciales para la comparación con este parámetro; creatinina con un promedio de $1,83 \pm 0,08$ mg/dL y en la amazonia $1,30 \pm 0,3$ mg/dL estando en los rangos; Nitrógeno ureico en sangre tenemos $10,32 \pm 0,6$ mg/dL este parámetro no se lo puede comparar porque no se encontró valores referenciales en los estudios de las otras investigaciones; la relación BUN/CREA tenemos $5,82 \pm 0,36$ este valor tampoco lo podemos comparar porque no se encuentra datos referenciales; Albumina tiene una media de $2,95 \pm 0,07$ mg/dL y en argentina $4,57 \pm 0,09$ teniendo una relación en sus datos referenciales; Globulina tenemos un promedio de $4,32 \pm 0,2$ con la amazonia no se puede comparar porque no presenta ese parámetro en sus estudios mientras que en argentina tiene un promedio de $3,05 \pm 0,12$, la relación albumina / globulina tenemos $0,69 \pm 0,03$ este parámetro en los otros estudios no se presentó; Alanina transferasa tiene un promedio de $96,36 \pm 6,5$ y en la Amazonia $174,80 \pm 70,6$ con el otro estudio no se puede verificar; fosfatasa alcalina tiene un valor de $149,32 \pm 20,09$ y en la Amazonia se refleja con $264,80 \pm 132,7$.

10. IMPACTOS TECNICOS, (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS)

10.1 Técnico

Esta investigación aporta información veraz propias de la zona, la cual puede servir para otras investigaciones y para productores de esta especie.

10.2 Social

Dar a conocer que hay producción de búfalos en el Ecuador el cual puede ser un medio de sustento para los ganaderos que tienen poca capacidad adquisitiva para trabajar terraplenes, el búfalo es un animal de trabajo que nos aporta ayuda.

10.3 Ambiental

Impacto positivo. - Nosotros al realizar la presente investigación obtendremos valores referenciales del estado de sanidad de los búfalos, es decir un animal sano metaboliza mejor sus alimentos, su cantidad de gas metano es menor a la cantidad que vota un animal enfermo. La menor utilización de medicamentos en animales sanos.

Impacto negativo. - Los residuos de la utilización de materiales y reactivos para la evaluación hematológica son mayores, por la cantidad de exámenes realizados.

11. CONCLUSIONES

- Concluyo que el estudio de esta investigación de biometría realizada en 28 búbalos con un muestreo entre machos y hembras animales jóvenes (1-<3 años), y adultos (\geq 3- 5 años), hemos obtenido los siguientes datos estadísticos hematocrito con un promedio de 32,09%; y un mínimo de 30.03% y un máximo de 34.14%; mientras que el nivel de hemoglobina se observó un promedio de 10,68 (g/dL); con un valor mínimo de 8.62 (g/dL) y un valor máximo de 12.73 (g/dL); el valor obtenido de La concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC) tiene un promedio de 33,6 (g/dL); su valor mínimo es de 31.54 (g/dL) y su valor máximo es de 35.65 (g/dL); mientras que el valor de leucocitario es de 10,98 (k/dL); su valor mínimo es de 8.93(k/dL) y su valor máximo es de 13.03 (k/dL) el valor promedio de granulocitos es de 3,86 (k/ μ l), el valor mínimo es 1.81(k/ μ l) y el máximo es 5.91 (k/ μ l) el porcentaje medio de Granulocitos es 35,76%, el valor mínimo es 33.71% y el valor máximo es 37.81% ; el valor o promedio de los linfocitos (L/M) es 65,46 %, el valor mínimo es 63.41% y el máximo es de 67.52%. Las plaquetas tienen una media de 191,54 (K/ μ l), con un valor mínimo 189.48 (K/ μ l) de y un máximo de 193.59 (K/ μ l).
- En bioquímica se obtuvo los siguientes resultados Glucosa 70,29 mg/dL con un límite inferior de 68.23 mg/dL y uno superior de 72.34 mg/dL; la creatinina tiene 1,83 mg/dL, con un límite inferior de -0.23mg/dL y un límite superior de 3.88 mg/dL, el Nitrógeno ureico en sangre es de 10,32 mg/dL, el límite inferior es de 8.27 mg/dL y el superior de 12.37mg/dL; la relación de Nitrógeno ureico en sangre y creatinina es 5,82 mg/dL, límite inferior es de 3.77mg/dL y límite superior de 7.87mg/dL; total de proteínas es de 7,37 mg/dL , su límite inferior es 5.32mg/dL y superior 9.42 mg/dL ; albumina en 2,95 mg/dL, con un límite inferior de 0.89 mg/dL y superior 5mg/dL, globulina con un promedio de 4,32 mg/dL, su límite inferior 2.27 mg/dL y superior de 6.37mg/dL; relación albumina globulina en 0,69 mg/dL; Alanina aminotransferasa en 96,36 U/L , límite inferior es de 94.31 U/L , y superior 98.41 U/L , mientras que fosfatasa alcalina tiene 149,32 U/L , su límite inferior es de 147.27 U/L y el superior de 151.37.
- En la comparación se puede aducir que algunos parámetros no se registraron en los estudios de comparación, no obstante, se aportado los siguientes parámetros: con un promedio 3,86 Granulocitos (k/ μ l) $3,86\pm 0,38$, Glucosa (mg/dL) $70,29\pm 3,33$, Nitrógeno Ureico en sangre (mg/dL) $10,32\pm 0,6$, Relación albumina globulina $5,82\pm 0,36$ el resto

de valores están en el rango referencial de los estudios de la amazonia y Argentina excepto por las plaquetas que podemos argumentar que es debido al estrés animal.

12. RECOMENDACIONES

- Realizar más investigaciones sobre esta especie porque existen pocos estudios y datos bibliográficos donde se puede dar a conocer el estado sanitario de estos animales, y sería de beneficio para la sociedad ya que se aporta datos eficaces.
- Dar a conocer la existencia de búfalos en el Ecuador, su buena producción láctea y producción cárnica, esto puede ayudar para el sustento de los ganaderos, estos animales son más resistentes a las enfermedades y se adaptan a cualquier medio ambiental, por lo que es recomendable su producción.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Barboza G. Bondades ecológicas del búfalo de agua: camino hacia la certificación. *Tecnología en Marcha*. 2011; Vol. 24(N.º 5,).
2. Barriga L, Medina J. Caracterización de la Calidad de Carne de Búfalos en Pastore. [Online].; 2009.
3. Sanabria J. Estudio de Prefactibilidad para la Producción y Comercialización de Bufalos de Agua en la Finca el Tachira del Municipio de Matanza Santander. In *Universidad Industrial De Santander*. Bucaramanga; 2012.
4. Almaguer P. Y. El búfalo, una opción de la ganadería. *REDVET*. 2007 Junio; Vol. VIII(Nº 8).
5. Bernardi, L. Búfalos, Análisis de Cadena Alimentaria. *Producción Animal*. 2005.
6. Patiño E. Producción y calidad de la leche bubalina. *Tecnología en Marcha*. 2011; Vol. 24,(N.º 5,).
7. Abascal G. Comparación de dos Esquemas de Sincronización de la Ovulación (OVSYNCH Y PRE – OVSYNCH) y su Efecto en la Tasa de Preñez en Búfalas de Agua (*Bubalus bubalis*). Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala; 2016.
8. Patiño E; Guanziroli S. Composición de leche de búfala (*Bubalus bubalis*) de raza Jafarabadi en Corrientes, Argentina (*Buffalo (Bubalus bubalis) milk composition*. *REDVET*. 2005 Mayo; Vol. VI(Nº 5).
9. Crudeli A, Patiño E, Maldonado P, & Konrad, J. L. Pasado, presente y futuro del búfalo en Argentina. *Rev Vet*. 2014 Diciembre.
10. Mitat A. Antecedentes y perspectivas de la actividad bufalina en el trópico. *Tecnología en Marcha*. 2011; Vol. 24,(N.º 5,).
11. López S, Galloso M. Presencia y perspectivas de los búfalos en Cuba. *Pastos y Forrajes*. 2011 ene.-mar; v.34(n.1).
12. García S. Manual de Búfalos. *Asociación Cubana de Producción Animal*. 2005;(Nº394).

13. García L. Diagnóstico bioproductivo de hembras Bufalipso. Universidad De Matanzas Camilo Cienfuegos, Estación Experimental de Pastos y Forrajes; 2008.
14. López J.. Perspectivas de la crianza del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en la. Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología. 2013.
15. Escobar D. Comportamiento de hembras Bufalipso y mestizas Carabao en pasturas naturales. Matanzas, Cuba.: Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"; 2008.
16. Rosales R. El búfalo de agua en Costa Rica Una Alternativa para la producción de carne y leche. 2009: p. 17.
17. Mendoza G, Botero R MVZ, MSc. El búfalo, una opción de la ganadería. Universidad EARTH; 2001 Agosto.
18. Tapia O. Identificación de un Factor de Corrección para Hematocrito y Hemoglobina, Realizado Entre un Método Automatizado Un Método Manual. Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2012.
19. Jaramillo S, Pérez A. 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: Universidad CES, INCA-CES; 2007.
20. Huerta J. Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. 2018 febrero.
21. Bastidas B. “Determinación de Valores Hematológicos y de Bioquímica Sanguínea en el mono machin (*Cebus albifrons*) en el Zoológico de Tarqui y los Centros de Rescate de Yanacocha y Paseo de los Monos”. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato; 2016.
22. Alvarado P, Patiño J. “Perfil hematológico de referencia en perros en el cantón Cuenca”. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2017.
23. Zúñiga S. Determinación de Rangos Para Biometría Hemática en Atélidos de los Géneros (*Lagothrix* y *Ateles*) en Cautiverio en la Provincia de Pastaza”. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato; 2020.

24. GrInDoFi. FISILOGIA ANIMAL [Fisiologia Animal]. [cited 2020 Agosto 28. Available from: [http://www.ub.edu/LabFisio/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=168#:~:text=El%20volumen%20corpuscular%20medio%20\(VCM,millones%20por%20](http://www.ub.edu/LabFisio/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=168#:~:text=El%20volumen%20corpuscular%20medio%20(VCM,millones%20por%20)
25. Lescano J. "Valores Hematológicos y de Bioquímica Sanguínea en el Caiman crocodilus.". Cevallos: Universidad Técnica de Ambato; 2016.
26. Saquicela P. "Clasificación Morfológica Eritrocitaria y Anemias Causadas por Parasitismo Gastrointestinal en Caninos (canis lupus familiaris)". Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana; 2019.
27. Moreira L. Determinación Del Perfil Hepático de Perros Geriátricos Mediante Pruebas Específicas de Laboratorio. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2012.
28. María del Carmen Valencia A. "Diagnóstico de Hepatitis Mediante Biometría Hemática, Bioquímica Sanguínea y Enzimas Hepáticas en Caninos Atendidos en el Hospital Docente Veterinario "César Augusto Guerrero" y en las Clínicas Veterinarias de la Ciudad de Loja". Loja: Universidad Nacional de Loja; 2012.
29. Sigua J. "Determinación de Valores Referenciales en Hemograma y Química Sanguínea en Bovinos Hembras de Raza Holstein en Condiciones de Altitud". Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana; 2019.
30. Bobis D. "Aplicación de la imagenología a la clínica del aparato urogenital canino". Universidad de León; 2017.
31. Scaglione M. Variaciones Cronobiológicas de Parámetros Sanguíneos en Bovinos. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral; 2006.
32. Montgomery D. Diseño y Análisis de Experimentos. Segunda ed. Mexico: Limusa Wiley; 2004.
33. Condo L, Pazmiño J. Diseño Experimental. Riobamba: Espoch, Instituto de Investigaciones; 2015.

34. Universidad Nacional Autónoma de México. [Online]. [cited 2020 Agosto Sábado]. Available from: <http://www.cuautitlan.unam.mx>.
35. Castro G, Valvere A. Diseño Experimental, Teoría y práctica para experimentos agropecuarios. Grupo COMPAS. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí; 2017.
36. A.M.L.P. "Diseño Estadístico de Experimentos, Análisi de la varianza España. Proyecto Sur; 2001.
37. IDEXX Laboratories. VetLab Station. 2018.
38. IDEXX Laboratories. Catalyst One. 2018.
39. IDEXX Laboratories. VetAutoread. 2018.
40. Fontes, D. Monteiro,M. Olivera,C. Perfil hematológico y bioquímico de búfalos (*Bubalus bubalis*) en la Amazonía Oriental. SciELO. 2014; 34.
41. Koza,G.A; Mussart, N:B.; Konrad, J.L. Comparación de variables morfométricas y bioquímico-nutricionales de búfalas y bubillas de Corrientes, Argentina. Rev. vet. 2017 junio.

ANEXOS

Anexo 1 Aval De Traducción



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, VIVANCO CALVA MARIELA ESPERANZA**, cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL BÚFALO DE AGUA (*Bubalus bubalis*) DE LA HACIENDA AGRIMROC EN LA REGIÓN INTERANDINA”**, 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, 23 de septiembre del 2020

Atentamente,

M.Sc. Lidia Rebeca Yugla Lema
DOCENTE CENTRO CULTURAL IDIOMAS UTC
C.C. 050265234-0



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 2 Hoja de Vida de la Autor

DATOS PERSONALES:

Nombres: Mariela Esperanza
Apellidos: Vivanco Calva
Nacionalidad: Ecuatoriana
Lugar de Nacimiento: Marcabeli - El Oro
Fecha de Nacimiento: 27 – Septiembre – 1998
Cédula de Ciudadanía: 0704982180
Edad: 31 Años
Estado Civil: Divorciada
Dirección Domiciliaria: Av. Eloy Alfaro y Gatazo
Teléfono Celular: 0995794862
Email: mariela.vivanco2180@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA:

Instrucción Primaria: Escuela Luis Enrique Cordova
Instrucción Secundaria: Colegio Tecnico Marcabeli
Tercer nivel: Universidad Técnica De Cotopaxi


TÍTULO OBTENIDO:

Bachiller Químico - Bilógicas
 Médico Veterinario y Zootecnista (Decimo ciclo)

Anexo 3 Hoja De Vida Tutor

DATOS PERSONALES:

TIP O	CI/PAS	NACIONALIDA D	APELLID O	APELLID O M	NOMBR E	FNAC	EST CIVIL	SEX O	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 4 Registro de Búfalos en el Ecuador

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 5 Equipo IDEXX Catalyst One



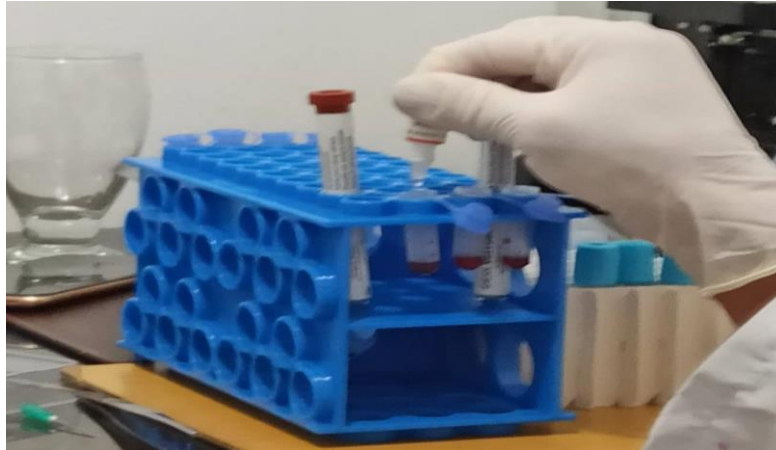
Fuente: Directa

Anexo 6 Equipo VetAutoreader y IDEXXCentrifuga VetCentrifuge



Fuente: Directa

Anexo 7 Anexo Preparación de muestras sanguíneas



Fuente: Directa

Anexo 8 Colocación de tubos en la centrifuga



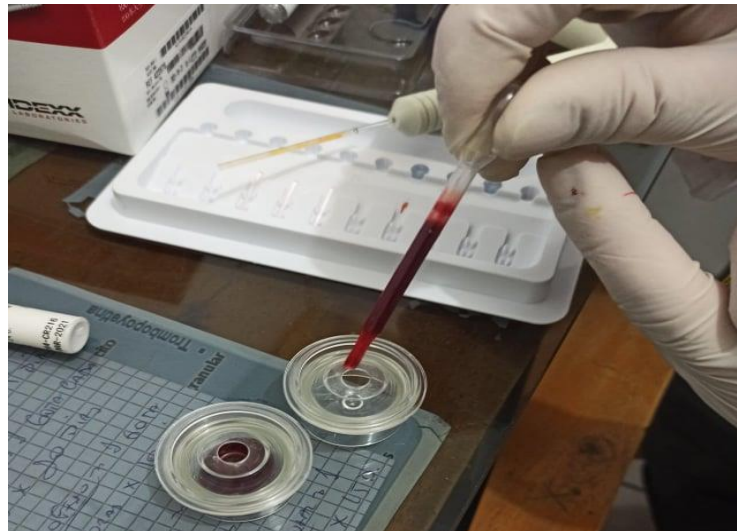
Fuente: Directa

Anexo 9 Plasma Sanguineo



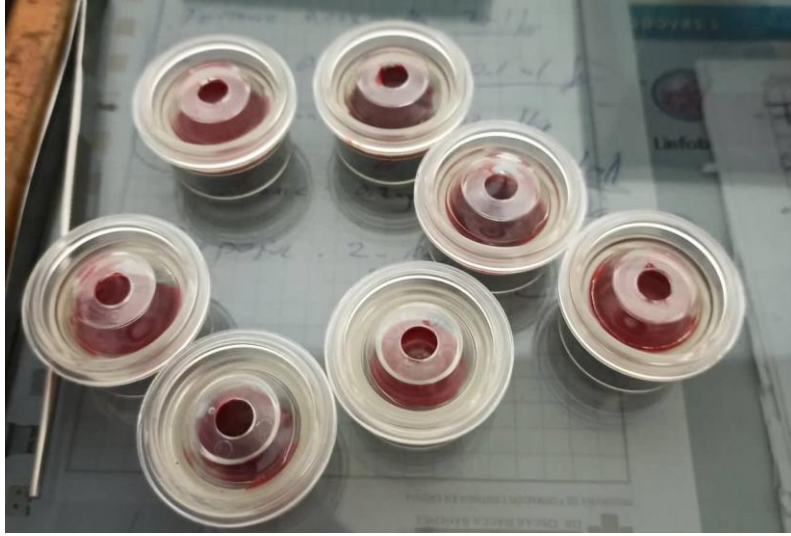
Fuente: Directa

Anexo 10 Colocacion de muestras de sangre para realizar examenes bioquimica



Fuente: Directa

Anexo 11 Muestras para Bioquímica



Fuente: Directa

Anexo 12 Colocacion de la muestras en el Equipo Catalyst One



Fuente: Directa


Anexo 13 Resultados de Biometría sanguínea

Paciente: Mariela Vivanco **Género:** Macho
Nombre del paciente: C2 **Edad:** 1 año
Especie: Búfalo
Raza: Bufalipso

CLINICA VETERINARIA
ZOOCAT
LATACUNGA GATAZO 2-26 Y SALCEDO
0998806134- 0986267018

Doctor: Xavier Jiménez González
BIOMETRÍA

Prueba	Resultados
VetAutoread (15 de Agosto de 2020 1:47)	
HCT	30,7 %
HGB	10,4 g/dL
MCHC	33,9 g/dL
Leucocitos	15,10 K/ μ L
GRANS	5,70 K/ μ l
%GRANS	37,7 %
L/M	9,4 x10 ⁹ /L
%L/M	62 %
PLQ	200 K/ μ L

M.V.Z. Xavier Jiménez G.

0998806134- 0986267018

CLINICA VETERINARIA
ZOOCAT
RUC: 0401423025001
Gatazo 226 y Salcedo Telfs. 0998267018
0998806134 Latacunga

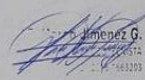
IDEXX
LABORATORIES

Paciente: Mariela Vivanco **Género:** Macho
Nombre del paciente: J2 **Edad:** 4 años
Especie: Búfalo
Raza: Bufalipso

CLINICA VETERINARIA
ZOOCAT
LATACUNGA GATAZO 2-26 Y SALCEDO
0998806134- 0986267018

Doctor: Xavier Jiménez González
BIOMETRÍA

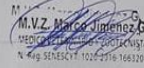

Prueba	Resultados
VetAutoread (15 de Agosto de 2020 3:15)	
HCT	24,7 %
HGB	8,4 g/dL
MCHC	34,0 g/dL
Leucocitos	9,20 K/ μ L
GRANS	2,80 K/ μ l
%GRANS	30,4 %
L/M	6,4 x10 ⁹ /L
%L/M	70 %
PLQ	162 K/ μ L



M.V.Z. Xavier Jiménez G.

0998806134- 0986267018

CLINICA VETERINARIA
ZOOCAT
RUC: 0401423025001
Gatazo 226 y Salcedo Telfs. 0998267018
0998806134 Latacunga

IDEXX
LABORATORIES

Anexo 14 Resultados de Bioquímica sanguínea

Cliente: Mariela Vivanco	Género: Macho	CLINICA VETERINARIA ZOOCAT LATACUNGA GATAZO 2-26 Y SALCEDO 0998806134- 0986267018
Nombre del paciente: A1	Edad: 1 año 2 meses	
Especie: Búfalo	Raza: Bufalipso	
Doctor: Xavier Jiménez González		
BIOQUÍMICA		
Prueba	Resultados	
VetAutoread (15 de Agosto de 2020 01:02)		
GLU	81 mg/dL	
CREA	1,5 mg/dL	
BUN	6 mg/dL	
BUN/CREA	4	
TP	5,2 g/dL	
ALB	2,4 g/dL	
GLOB	2,8 g/dL	
ALB/GLOB	0,8	
ALT	64 U/L	
ALKP	119 U/L	
 M.V.Z. Marco Jiménez G. <small>0998806134- 0986267018</small> <small>Exp. 5541617-1021/2015-1663203</small>		
CLINICA VETERINARIA ZOOCAT <small>RUC: 0401423025001</small> <small>Gatazo 226 y Salcedo Telf.: 0986267018</small> <small>0998806134 Latacunga</small>		
		

Cliente: Mariela Vivanco	Género: Macho	CLINICA VETERINARIA ZOOCAT LATACUNGA GATAZO 2-26 Y SALCEDO 0998806134- 0986267018
Nombre del paciente: H1	Edad: 4 años	
Especie: Búfalo	Raza: Bufalipso	
Doctor: Xavier Jiménez González		
BIOQUÍMICA		
Prueba	Resultados	
VetAutoread (15 de Agosto de 2020 3:13)		
GLU	68 mg/dL	
CREA	2,3 mg/dL	
BUN	12 mg/dL	
BUN/CREA	5	
TP	8,0 g/dL	
ALB	2,9 g/dL	
GLOB	5,1 g/dL	
ALB/GLOB	0,6	
ALT	127 U/L	
ALKP	156 U/L	
 M.V.Z. Marco Jiménez G. <small>0998806134- 0986267018</small> <small>Exp. 5541617-1021/2015-1663203</small>		
CLINICA VETERINARIA ZOOCAT <small>RUC: 0401423025001</small> <small>Gatazo 226 y Salcedo Telf.: 0986267018</small> <small>0998806134 Latacunga</small>		
		

Cliente: Mariela Vivanco Nombre del paciente: O1 Especie: Búfalo Raza: Bufalipso	Género: Hembra Edad: 12 meses	CLÍNICA VETERINARIA ZOOCAT LATACUNGA GATAZO 2-26 Y SALCEDO 0998806134- 0986267018
Doctor: Xavier Jiménez González BIOQUÍMICA		
Prueba		Resultados
VetAutoread (15 de Agosto de 2020 4:51)		
GLU	79 mg/dL	
CREA	1,8 mg/dL	
BUN	11 mg/dL	
BUN/CREA	6	
TP	7,1 g/dL	
ALB	2,7 g/dL	
GLOB	4,4 g/dL	
ALB/GLOB	0,6	
ALT	77 U/L	
ALKP	102 U/L	
M.V.Z. Xavier Jiménez G. C.V.S. 1463211		
CLÍNICA VETERINARIA ZOOCAT RUC: 0401423025001 Gatazo 226 y Salcedo Telf.: 0986267018 0998806134 Latacunga		
IDEXX LABORATORIES		

Cliente: Mariela Vivanco Nombre del paciente: V1 Especie: Búfalo Raza: Bufalipso	Género: Hembra Edad: 5 Años	CLÍNICA VETERINARIA ZOOCAT LATACUNGA GATAZO 2-26 Y SALCEDO 0998806134- 0986267018
Doctor: Xavier Jiménez González BIOQUÍMICA		
Prueba		Resultados
VetAutoread (15 de Agosto de 2020 6:45)		
GLU	52 mg/dL	
CREA	1,5 mg/dL	
BUN	10 mg/dL	
BUN/CREA	11	
TP	7,3 g/dL	
ALB	3,1 g/dL	
GLOB	4,2 g/dL	
ALB/GLOB	0,7	
ALT	144 U/L	
ALKP	122 U/L	
M.V.Z. Xavier Jiménez G. C.V.S. 1463211		
CLÍNICA VETERINARIA ZOOCAT RUC: 0401423025001 Gatazo 226 y Salcedo Telf.: 0986267018 0998806134 Latacunga		
IDEXX LABORATORIES		

Anexo 15 Resultados de laboratorio biométricos con sus respectivas variables
PERFIL HEMATOLÓGICO *BUBALOS BUBALIS*

BIOMETRÍA											
N°	Nombre	Hematocrito (HCT) (%)	Hemoglobina (HGB) (g/l)	Contracción de hemoglobina corpuscular media (MCHC) (g/l)	Leucocitos (k/dl)	Granulocitos	%Granulocitos	%Linfocitos	Plaquetas	Edad	Sexo
1	A2	32,3	10.32	31,6	9,9	1,7	17,2	83.00	344.00	1.2	M
2	B2	34,4	11.40	33,1	19,6	5,5	28,1	72.00	33.00	1.4	M
3	C2	30,7	10,4	33,9	15,10	5,7	37,7	62.00	200.00	1	M
4	D2	30,5	10,5	34,4	14,30	4,2	29,4	71.00	205.00	1.5	M
5	E2	31,8	10,2	32,1	22,10	8,9	40,3	60.00	332.00	1.6	M
6	F2	33,2	10,6	30,0	13,10	3,80	29,0	71.00	349.00	1	M
7	G2	32,2	10,8	33,5	13,20	6,10	46,2	54.00	93.00	1.4	M
8	H2	28, 8	9,2	31,9	15,60	6,70	42,9	57.00	57.00	4	M
9	I2	41,1	12,6	30,7	11,30	3,50	29,7	70.00	236.00	5	M
10	J2	24,7	8,4	34,0	9,20	2,80	30,4	70.00	102.00	4	M
11	K2	26,6	9,4	35,3	5,60	1,20	21,4	79.00	202.00	5	M
12	L2	31,3	8,5	35, 2	12,3	4,20	34,1	66.00	30.00	4	M
13	M2	33,9	11,9	35,1	4,00	1,00	25,0	75.00	47.00	4	M
14	N2	24,5	8,7	35,5	8,30	2,20	26,5	73.00	110.00	5	M
15	O2	34,0	11,6	34,1	14,40	8,10	56,3	44.00	251.00	1	H
16	P2	31.40	10,5	33,4	9,40	3,10	33,0	67.00	55.00	1	H
17	Q2	32,7	10,6	32,4	10,60	4,40	41,5	58.00	296.00	1,2	H
18	R2	32,9	10,5	31,9	9,90	3,80	38,4	62.00	311.00	1.6	H

19	S2	28,3	9,9	35,0	6,10	1,60	26,2	74.00	50.00	1	H
20	T2	39,9	13,3	33,3	10,40	3,90	37,5	63.00	63.00	1.2	H
21	U2	30,2	10,0	33,1	11,10	4,40	39,6	60.00	40.00	1.4	H
22	V2	32,1	10,9	34.00	11,30	4,40	38,9	61.00	190.00	5	H
23	W2	40,8	12,4	30,4	11,60	0,70	37.90	94.00	784.00	4	H
24	X2	30,3	10,2	33,7	8,40	3,10	36,9	63.00	366.00	5	H
25	Y2	26,6	9,4	36,3	6,10	3,10	50,8	49.00	136.00	4	H
26	Z2	30,70	10,8	35,2	3,40	1,60	47,1	53.00	63.00	5	H
27	Aa2	40,7	14,4	35,4	10,20	4,10	40,2	61.00	237.00	5	H
28	Bb2	31,8	11,5	36,2	11,00	4,30	39,1	61.00	181.00	5	H

Fuente: Directa

Anexo 16 Resultados de laboratorio biométricos con sus respectivas variables

PERFIL HEMATOLÓGICO <i>BUBALOS BUBALIS</i>													
BIOQUÍMICA													
N°	Nombre	Glucosa mg/dL	Creatinina mg/dL	Nitrógeno ureico en sangre mg/dL	Relación Nitrógeno ureico/creat ina	Proteína totales mg/dL	Albumina mg/dL	Globulina mg/dL	Relación ALB/GL OB	Alanina aminotransfe rasa U/L	Fosfata sa alcalin a U/L	EDA D	SEXO
1	A1	81,00	1,50	6,00	4,00	5,20	2,40	2,80	0,80	64,00	119,00	1.2	M
2	B1	71,00	1,20	6,00	5,00	5,80	2,90	2,90	1,00	76,00	49,00	1.4	M
3	C1	89,00	1,40	8,00	6,00	6,20	2,70	3,40	0,80	102,00	107,00	1	M
4	D1	88,00	1,40	9,00	6,00	6,20	2,70	3,50	0,80	106,00	112,00	1.5	M
5	E1	57,00	1,10	4,00	3,00	4,80	2,40	2,40	1,00	33,00	10,00	1.6	M
6	F1	103,00	2,00	9,00	5,00	6,50	2,40	4,10	0,60	69,00	176,00	1	M
7	G1	94,00	2,10	9,00	4,00	6,30	2,40	3,90	0,60	80,00	186,00	1.4	M
8	H1	68,00	2,30	12,00	5,00	8,00	2,90	5,10	0,60	127,00	156,00	4	M
9	I1	68,00	2,10	12,00	6,00	8,40	2,90	5,40	0,50	127,00	154,00	5	M
10	J1	89,00	2,60	10,00	4,00	7,10	3,00	4,10	0,70	72,00	252,00	4	M
11	K1	61,00	1,90	8,00	4,00	6,30	2,80	3,40	0,80	58,00	189,00	5	M
12	L1	55,00	1,40	8,00	6,00	6,80	2,90	3,90	0,80	108,00	88,00	4	M
13	M1	68,00	2,00	12,00	6,00	8,30	3,20	5,10	0,60	131,00	145,00	4	M
14	N1	56,00	1,40	9,00	6,00	6,90	3,10	3,80	0,80	112,00	93,00	5	M
15	O1	79,00	1,80	11,00	6,00	7,10	2,70	4,40	0,60	77,00	102,00	1	H
16	P1	92,00	2,10	9,00	4,00	6,90	2,70	4,20	0,70	88,00	142,00	1	H
17	Q1	102,00	2,20	9,00	4,00	7,50	2,90	4,50	0,60	44,00	147,00	1,2	H

18	R1	84,00	2,20	13,00	6,00	9,20	3,50	5,70	0,60	93,00	175,00	1.6	H
19	S1	68,00	2,90	15,00	5,00	9,60	3,30	6,20	0,50	190,00	158,00	1	H
20	T1	40,00	1,70	10,00	6,00	8,60	3,70	4,90	0,80	86,00	54,00	1.2	H
21	U1	63,00	1,40	6,00	4,00	5,50	2,50	3,00	0,80	66,00	49,00	1.4	H
22	V1	52,00	1,50	10,00	11,00	7,30	3,10	4,20	0,70	144,00	122,00	5	H
23	W1	53,00	2,20	15,00	7,00	9,50	3,50	6,10	0,66	116,00	225,00	4	H
24	X1	56,00	2,00	16,00	8,00	9,30	3,20	6,20	0,50	137,00	603,00	5	H
25	Y1	46,00	2,10	15,00	7,00	9,10	3,30	3,30	0,60	133,00	179,00	4	H
26	Z1	63,00	1,40	16,00	11,00	8,50	3,00	5,50	0,50	63,00	68,00	5	H
27	Aa1	45,00	1,70	12,00	7,00	8,10	3,40	4,70	0,70	101,00	224,00	5	H
28	Ab1	77,00	1,50	10,00	7,00	7,30	3,00	4,30	0,70	95,00	97,00	5	H

Fuente: Directa

