



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

Parámetros hematológicos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en Ecuador

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias

Autor:

Jiménez González Marco Xavier

Tutor:

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg

LATACUNGA- ECUADOR

2021

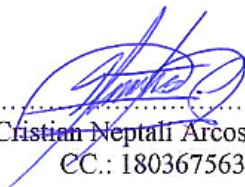
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Parámetros hematológicos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en Ecuador” presentado por Jiménez González Marco Xavier, para optar por el título magíster en Ciencias Veterinarias.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, enero, 04, 2021


.....
MVZ. Cristian Neptali Arcos Álvarez, Mg.
CC.: 1803675634

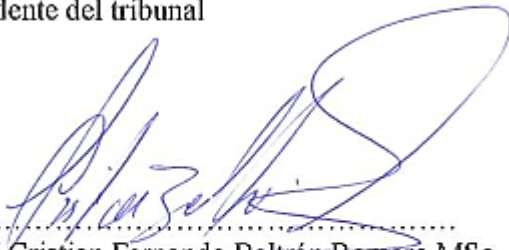
APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Parámetros hematológicos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en Ecuador”, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, enero, 04, 2021



.....
Dra. Elsa Janeth Molina Molina MSc.
0502409634
Presidente del tribunal



.....
MVZ Cristian Fernando Beltrán Romero MSc.
0501942940
Lector 2



.....
MVZ Edie Gabriel Molina Cuasapaz MSc.
1722547278
Lector 3

DEDICATORIA

Al Eterno Dios de
Abraham de Isaac de
Jacob

Xavier Jiménez G.

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento al alma mater por su aporte al crecimiento de esta nueva cuna de profesionales, a cada uno de los investigadores, docentes, amigos y compañeros y su arduo trabajo generado durante esta dura época de la historia sanitaria global.


A la familia, vínculo fuerte donde se fundamenta el amor real, leal y desinteresado, fuente donde los deseos se hacen realidad.

Marco Xavier Jiménez González.

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, enero, 04, 2021



.....
Marco Xavier Jiménez González
0401423025

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, enero, 04, 2021



.....
Marco Xavier Jiménez González
0401423025

AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Parámetros hematológicos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en Ecuador” contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, enero, 04, 2021


.....
Dra. Elsa Janeth Molina Molina MSc.
0502409634
Presidente del tribunal

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Título: Parámetros hematológicos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en Ecuador.

Autor: Jiménez González Marco Xavier

Tutor: Arcos Álvarez Cristian Neptalí, Mg.

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar los perfiles hematológicos y bioquímicos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*), se realizó la presente investigación con el fin de aportar y dar a conocer la realidad sanitaria en la que la especie se viene desarrollando en el Ecuador y sus regiones de interés de estudio, litoral o costa, interandina o sierra y oriental o amazónica. El estudio fue desarrollado en 84 animales en un diseño completamente aleatorio (DCA) factorial (3x2x2) y un análisis de varianza ($p < 0.05$), destacando tres regiones de interés ya especificadas, dos edades etarias comprendidas entre 1 - 3 años y 3 - 5 años respectivamente y divididos entre los dos sexos. Se obtuvieron los siguientes valores generales detallados a continuación y tomando en cuenta la (Media±E.E.) para el perfil bioquímico con sus variables, GLU mg/dL 55,36±1,95, CREA mg/dL 1,57±0,05, BUN mg/dL 11,94±0,41, relación BUN/CREA 8,42±0,4, TP mg/dL 8,18±0,17, ALB mg/dL 3,17±0,05, GLOB mg/dL 4,95±0,14, relación ALB/GLOB 0,66±0,02, ALT U/L 91,76±3,3, ALKP U/L 180,8±15,29 con sus valores generales para el perfil biométrico en su (Media±E.E.) con sus variables % HCT 35,92 ±0,7, HGB (g/dL) 12,25±0,26, MCHC (g/dL) 34,3±0,18, # LEU K/μL 7,49±0,43, # GRANS K/μL 2,55±0,18, % GRANS 34,53±1,38, L/M x10⁹/L 5,16±0,36, % L/M 65,86±1,42, PLAQ K/μL 180,8±15,29 respectivamente. Esperando que los datos obtenidos en el presente ensayo, sean de utilidad práctica al momento de realizar una valoración clínica adecuada de los animales y que además sirvan también como una contribución al desarrollo del manejo sanitario de la especie en el país.

PALABRAS CLAVE: búfalo de agua; hemograma; bioquímica sanguínea; biometría sanguínea; perfil sanitario.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Title: Hematological parameters of the water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Ecuador.

Author: Jiménez González Marco Xavier
Tutor: Arcos Álvarez Cristian Neptali, Mg.

ABSTRACT

According to characterize the hematological and biochemical profiles of the water buffalo (*Bubalus bubalis*), this research was done in order to contribute and make known the health reality in which the species has been developing in Ecuador and its regions of interest to the study, littoral or coast, inter-Andean or sierra, and eastern or Amazon. The study was applied to 84 animals in a completely random design (DCA) factorial (3x2x2) and an analysis of variance ($p < 0.05$), highlighting three regions of interest already specified, two ages between 1 - 3 years and 3 - 5 years respectively and divided between the two genders. The following general values detailed below were obtained and taking into account the (Mean \pm SE) for the biochemical profile with its variables, GLU mg / dL 55.36 ± 1.95 , CREA mg / dL 1.57 ± 0.05 , BUN mg / dL 11.94 ± 0.41 , BUN / CREA ratio 8.42 ± 0.4 , TP mg / dL 8.18 ± 0.17 , ALB mg / dL 3.17 ± 0.05 , GLOB mg / dL 4.95 ± 0.14 , ALB / GLOB ratio 0.66 ± 0.02 , ALT U / L 91.76 ± 3.3 , ALKP U / L 180.8 ± 15.29 with their general values for the biometric profile in its (Mean \pm SE) with its variables % HCT 35.92 ± 0.7 , HGB (g / dL) 12.25 ± 0.26 , MCHC (g / dL) 34.3 ± 0.18 , # WEL K / μ L 7.49 ± 0.43 , # GRANS K / μ L 2.55 ± 0.18 , % GRANS 34.53 ± 1.38 , L / M $\times 10^{-9}$ / L 5.16 ± 0.36 , L / M 65.86 ± 1.42 , PLAQ K / μ L 180.8 ± 15.29 respectively. Hoping that the data obtained in this essay will be of practical use when carrying out an adequate clinical evaluation of the animals and that they may also serve as a contribution to the development of the sanitary management of the species in the country.

KEYWORD: water buffalo; hemogram; blood biochemistry; blood biometry; sanitary/health profile.

M.Sc. Darwin Aurelio Vallejo Mosquera, con cédula de identidad número 180226354-9 Licenciado en Ciencias de la Educación, Especialidad IDIOMA INGLÉS, con número de registro de la SENESCYT: 1031-03-166917; CERTIFICO haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: *Hematological parameters of the water buffalo (bubalus bubalis) in Ecuador* de: Jiménez González Marco Xavier, aspirante a Magister en Ciencias Veterinarias

Latacunga, febrero 4, 2021



M.Sc. Darwin Aurelio Vallejo Mosquera
180226354-9

1803027936
Firmado digitalmente por
VICTOR HUGO ROMERO GARCIA
ROMERO GARCIA
Fecha: 2021.02.11
13:20:48 -05'00'

ABSTRACT	X
AGRADECIMIENTO	V
APROBACIÓN DEL TUTOR	II
APROBACIÓN TRIBUNAL	III
AVAL DEL VEEDOR	VIII
DEDICATORIA	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XV
INDICE DE IMAGEN	XIII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
RENUNCIA DE DERECHOS	VII
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	VI
RESUMEN	IX

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Hipótesis.....	4
1.4. Objetivos de la Investigación	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
2. CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2.1. Historia del búfalo de agua.....	5
2.1.1. El búfalo en Norte y Centroamérica.....	7
2.1.2. El búfalo en Sudamérica	7
2.1.3 Especies.....	10
2.2. Hematología	11
2.3. Biometría sanguínea.....	12
2.4. Bioquímica sanguínea	14
3. CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1. Investigación Descriptiva	15
3.1.1. Descripción de zonas	15
3.1.2. Región Litoral o Costa.....	15
3.1.3. Región sierra o interandina	16
3.1.4. Región oriental o Amazónica	18
3.2. Investigación Experimental	20
3.2.1. Metodología	20
3.2.2. Tipo de la Investigación.....	20
3.2.3. Métodos teóricos y Técnicas a aplicar.....	20

3.2.4. Diseño metodológico y cumplimiento de objetivos.....	21
3.3. Unidad experimental.....	22
3.4. Diseño experimental.....	22
3.5. Toma de muestras.....	23
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1. Resultados.....	25
4.2. Discusiones.....	40
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
5.1. CONCLUSIONES.....	43
5.2. RECOMENDACIONES.....	43
6. CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
7. CAPÍTULO VII. ANEXOS.....	50
7.1. Ficha técnica.....	50
7.2. Cronograma de actividades.....	51
7.3. Datos de agrocalidad vacunación fiebre aftosa.....	52
7.4. Registro de datos.....	54
7.5. Fotos de toma y procesamiento de muestras.....	68

INDICE DE IMAGEN

Imagen N° 1. Georreferenciación Hacienda Alespalma	16
Imagen N° 2. Georreferenciación Hacienda Minera Agrimroc S.A.	18
Imagen N° 3. Georreferenciación hacienda Palmar del Rio	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Registro de animales según AGROCALIDAD durante 2019 - 2020	1
Tabla 2. Origen del búfalo según la raza.....	6
Tabla 3. Clasificación taxonómica del búfalo.....	10
Tabla 4 Manejo del ensayo	22
Tabla. 1. Intervalos de referencia para perfil bioquímico del búfalo de agua (Bubalus bubalis) en el Ecuador	25
Tabla. 2. Intervalos de referencia para perfil biométrico del búfalo de agua (Bubalus bubalis) en el Ecuador.....	26
Tabla. 3. Referencia de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	28
Tabla. 4. Referencia de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Butoros de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	29
Tabla. 5. Referencia de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	31
Tabla. 6. Referencia de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	32
Tabla. 7. Referencia de parámetros biométricos (Media \pm E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	34
Tabla. 8. Distribución de parámetros biométricos (Media \pm E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	35
Tabla. 9. Referencia de parámetros biométricos (Media \pm E.E.) de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	37
Tabla. 10. Referencia de parámetros biométricos (Media \pm E.E.) de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	38
Tabla. 11. Tendencias comparativas / bioquímica sanguínea.....	40
Tabla. 12. Tendencias comparativas / biometría sanguínea.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Distribución de parámetros bioquímicos del búfalo de agua (<i>Bubalus bubalis</i>) en el Ecuador.....	25
Grafico 2. Distribución de parámetros biométricos del búfalo de agua (<i>Bubalus bubalis</i>) en el Ecuador.....	27
Grafico 3. Distribución de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	28
Grafico 4. Distribución de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Butoros de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	30
Grafico 5. Distribución de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	31
Grafico 6. Distribución de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	33
Grafico 7. Distribución de parámetros biométricos (Media \pm E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	34
Grafico 8. Distribución de parámetros biométricos (Media \pm E.E.) de Butoros de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	36
Grafico 9. Distribución de parámetros biométricos (Media \pm E.E.) de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	37
Grafico 10. Distribución de parámetros biométricos (Media \pm E.E.) de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano.....	39

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto forma parte de una *línea de investigación* correspondiente a desarrollo y seguridad alimentaria y una *sublínea de investigación* que se enmarca dentro del área de microbiología, parasitología, inmunología y sanidad animal.

El búfalo (*Bubalus bubalis*) es un herbívoro que proviene del Asia, en la actualidad, está presente en diversos continentes Europeo, Australiano, Africano y Americano (1).

Los búfalos se encuentran presentes en todos los países americanos. Se estima que en este continente existen 3.800.000 búfalos. Los países de la región con mayor población bufalina son Brasil con 3.500.000 cabezas, Venezuela con 350.000, Colombia con 150.000 y Argentina con 1000.000 cabezas (2).

En el Ecuador según la Agencia de regulación y control Fito y zoonosanitario (AGROCALIDAD) manifestó que en la primera fase de vacunación contra la Fiebre Aftosa 2020 se han reportado por provincia los siguientes datos: Tungurahua 10, Sucumbíos 440, Orellana 198, Pichincha 77, Santo Domingo 391, Esmeraldas 1060, Carchi 7, Azuay 55, Los Ríos 200, Manabí 81, Guayas 1304, El Oro 600, Loja 1, Santa Elena 5, Cañar 57, Morona Santiago 4 ; dando un total de animales de 4490 reses registradas (3).

Tabla 1. Animales vacunados contra la Fiebre Aftosa (VCFA) durante 2019 - 2020

	Costa	% Costa	Sierra	% Sierra	Oriente	% Oriente	Total
I fase VCFA 2019	3590	81,96	201	4,59	589	13,45	4380
I fase VCFA 2020	3641	81,09	207	4,61	642	14,30	4490

Fuente: AGROCALIDAD (3).

A pesar de las bondades que el búfalo presenta, requiere de planes de salud que evoquen su condición ambiental con el fin de desarrollar sus actitudes productivas, reproductivas y genéticas (4).

Las decisiones tomadas a partir de los valores de laboratorio son importantes al momento de asumir los cuidados de los animales en estado de enfermedad así también forman parte de un conjunto de herramientas claves en el diagnóstico de epizootias de referencia nacional (5).

Los países productores a pequeña o gran escala de ganado bufalino conocen la importancia de los perfiles hematológicos y bioquímicos y destacan su valor como una pieza clave en el diagnóstico control y recuperación de salud de sus hatos ganaderos (1).

1.1. Justificación

Desde la introducción del búfalo doméstico (*Bubalus bubalis*) al Ecuador y a sus diversas regiones y pisos altitudinales, se han generado escasas o pocas propuestas para permitir su desarrollo como animal de producción de triple propósito; el desinterés o desconocimiento de sus bondades y capacidades productivas y reproductiva lo han limitado en su desarrollo pecuario, es así que en la presente investigación se ha pretendido recabar un conjunto de datos informativos de referencia sobre los valores hematológicos, *bioquímicos y biométricos*, que sirva como una alternativa viable para el progreso zoonosanitario y la rentabilidad de la especie, además de contribuir con las necesidades en materia de salubridad de investigadores, estudiantes y productores de ganado bufalino en el país.

1.2. Planteamiento del problema

El búfalo, cuenta con un vasto potencial por sus atributos naturales; las situaciones generadas en los años ochenta por la crisis de la enfermedad conocida como (BSE) encefalopatía espongiforme bovina en Europa, la preocupación global por el deterioro ambiental y las tendencias hacia hábitos de consumo más sanos, abren oportunidades para incursionar en la producción pecuaria ecológica, con productos y subproductos de búfalo de gran valía y aceptación en el mercado (4).

Los búfalos son animales productivos, ahorrativos, versátiles y adaptables, se destacan frente a la producción bovina por tener gran resistencia a enfermedades y gran adaptabilidad a variación de climas, superando pesos corporales en cortos periodos de tiempo con una producción láctea de gran valor nutritivo y alta eficiencia reproductiva; aunque, varios factores como raza, especie, edad, sexo, hora del día y estado fisiológico deben ser considerados, ya que ellos pueden modificar los valores de referencia, alterando su interpretación hemodinámica (5).

En el Ecuador no se ha podido recabar información bibliográfica sobre censos o poblaciones de búfalos, o datos sanitarios, los estudios sobre esta especie son escasas e informales a pesar de sus bondades como animal multiusos. Es por esta necesidad que recurrimos a fundamentar un estudio inicial sobre estandarización de perfiles bioquímicos y hematológicos que nos permita de alguna forma dar a conocer el estado sanitario de los animales y con ello cambiar la mentalidad de los productores ganaderos, políticas y desarrollo de la especie en el país.

Por lo ya mencionado es de gran valor todo estudio que permita a los investigadores conocer más a profundidad a este magnífico herbívoro, descubrir su valor individual como especie, y generar un conocimiento anatómico, fisiológico y sanitario desarrollado a partir del comportamiento hematológico de referencia (6).

1.3. Hipótesis

Existen parámetros regionales o locales sobre valores de referencia biométrica y bioquímica del búfalo, que permitan entender su perfil sanitario en el Ecuador continental.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

- 1) Caracterizar los parámetros hematológicos y bioquímicos en (*Bubalus bubalis*), para mejorar el manejo zoonosanitario de la especie en el Ecuador continental.

1.4.2. Objetivos Específicos

- 1) Determinar parámetros hematológicos (biométricos) del (*Bubalus bubalis*) en costa, sierra y oriente ecuatoriano.
- 2) Determinar la correlación entre los parámetros hematológicos (bioquímicos) y el manejo sanitario del (*Bubalus bubalis*).

2. CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Historia del búfalo de agua

Es poca la información de origen y domesticación del búfalo, se ha olvidado en el tiempo, pero algunas referencias arqueológicas demuestran una antigüedad de aproximadamente 4000 años en Oriente próximo y con referencia de 600 años d.C. en Oriente medio y Egipto, introducidos por comerciantes árabes y desarrollándose también durante el desarrollo del Imperio Otomano (7).

El origen de la domesticación del búfalo es muy antiguo, su procedencia primaria es un suceso desconocido pero con cercanía al continente Asiático, uno 4500 años antes de la era cristiana, se dice que el búfalo fue llevado al África y posteriormente Europa, Oceanía y finalmente al nuevo continente Americano a través de las conquistas desde donde podemos decir que su distribución es global (8).

Aunque se desconoce el momento exacto en que se domesticó al búfalo, el hallazgo de representaciones del búfalo de hace 5.000 años en el Valle Indo, sugieren que fue domesticado en el área que ahora es India y Pakistán. Existen referencias de que los búfalos son usados en China desde hace 4,000 años (9).

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) presenta una capacidad magnífica de adaptación a diversas condiciones climatológicas, lo que le otorga jerarquía frente a especies similares siendo un hecho interesante que esta habilidad permita encontrarlo en una gran diversidad de regiones del mundo (10).

La población de ganado bufalino a nivel mundial cuenta con aproximadamente ciento setenta y dos millones de individuos, los cuales se encuentran con una mayor distribución en los países del subcontinente indio y sudeste asiático donde ha contribuido esta especie de manera directa sobre la economía agropecuaria y la seguridad alimentaria de las mencionadas regiones (11).

Tabla 2. Origen del búfalo según la raza

Razas	Origen
Carabao	Filipinas
Mediterránea	Italia
Murrah	India
Jafarabadi	India
Swamp buffalo	Medio Oriente

Fuente: Berrocal MM, 2002

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) es un animal rumiante de la familia Bovidae que por sus atributos naturales hace unos cinco milenios pasó de ser salvaje a doméstico, con muy buen suceso, pues ofrece grandes y variados beneficios. Es uno de los animales domésticos más importantes, de uso antiguo, de gran valor en el presente y futuro de la humanidad (4).

El búfalo tiene un desarrollo genético basado en el búfalo de pantano del Medio Oriente, y el búfalo de río del Medio Oeste Asiático. El búfalo de pantano tiene 48 cromosomas, el de río 50, por lo tanto debido a su material genético de similitud, estos son fértiles y productivos en su progenie (9).

La categorización de los búfalos se da atendiendo a la edad y su incorporación a la etapa reproductiva, definiéndolos de la siguiente manera Bucerro (a) desde el nacimiento hasta los 12 meses de edad, Añojo (a) desde los 12 a los 18 meses de edad, Bubilla desde los 18 meses de edad hasta el parto, Butorete desde los 18 meses de edad hasta los 24 meses, Butoro a partir de los 24 meses, Búfalo (a) a partir del primer parto (12).

La edad de la madures sexual fluctúa entre 1.6 - 3 años y los ciclos estrales varían de acuerdo con la raza, sin embargo oscila entre 22 - 37 días y el celo puede durar 12 - 48 horas (11).

Su extraordinaria fortaleza física es solo una de las cualidades más llamativas, ya que este además posee gran capacidad de adaptación climática, producción de láctea con gran valor de sólidos totales al igual que carne y desempeño en el trabajo diario (6).

Del Oriente Asiático este animal fue llevado a Europa desempeñándose en la producción láctea en países como Italia, Bulgaria, Rumanía y Hungría (12).

Su calidad de leche referencia proporciones grasas del (8%) y proteína (5%) convirtiéndola en una materia prima de expansión para la industria productora de lácteos. Su carne presenta un valor de 26% de proteína y un nivel muy bajo de kcal. En el mercado se referencia (131 kcal por cada 100 gramos), convirtiéndose en una atractiva opción al momento de optar por una dieta sana y balanceada (13).

2.1.1. El búfalo en Norte y Centroamérica

En Norteamérica se registró un hato constituido por 50 animales en el año de 1978 el objetivo principal fue la crianza, comercialización y desarrollo de los animales, en la actualidad se crían en las granjas de Florida y Luisiana respectivamente (9).

2.1.2. El búfalo en Sudamérica

La historia del búfalo y su introducción en Sudamérica así como en Australia data de aproximadamente un siglo, siendo su lugar de procedencia la Unión Soviética en la antigüedad (7).

En años posteriores serían los europeos quienes introducirían nuevos lotes de animales en América del Sur, instaurando así su presencia en países como Venezuela, Colombia y Brasil, siendo estos los productores con más importancia en la región; en el Ecuador, a saber correspondería su mestizaje a las razas: Mediterránea (70 %), Murrah y Jafarabadi, todas ellas con propósitos cárnicos, lácteos y laborales (12).

El registro más antiguo de búfalos en América corresponde a la segunda mitad del siglo XVIII y la introducción de la especie a Colombia fue desde Trinidad, en abril de 1967.

Su expansión dentro del país ha estado asociada, además, a las plantaciones extensivas de palma africana o de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), para las cuales es indispensable el uso de este animal debido a su capacidad de carga y resistencia (14).

Los primeros búfalos, llegaron a Argentina a principios del siglo XX, de procedencia Rumana y con destino a la provincia de Entre Ríos, donde se intentó cruzarlos con bovinos para la producción de leche, fracasando esta experiencia por su diferencia cromosómica, perdiendo así el interés de los productores por su desarrollo, retomándolo para inicios de los 80 con importaciones provenientes de hatos italianos, brasileros y paraguayos (15).

En la región peruana ocurriría su introducción en circunstancias similares que en Argentina, instaurándose su presencia en Iquitos amazonia peruana, tomando participación con su presencia especialmente por su gran capacidad adaptativa (8).

Su importancia en la cadena alimentaria se resume en sus cualidades productivas satisfactorias, especialmente medidas en su capacidad de desarrollo muscular a corto plazo, y su producción de leche de calidad, claves para satisfacer la demanda alimentaria mundial (16).

En el eje cafetero Colombiano se introducirían estos animales hace un poco más de 45 años aproximadamente, especialmente buscado por su capacidad adaptativa, productiva y fortaleza física, pero a pesar de ello no se lograrían implementar buenos registros que permitan explotar su genética y mantenerla en el tiempo (11).

El registro actual en Colombia se ha presentado con un incremento notorio en su población, registrando un número de animales igual o superior a las 100.000 reses de búfalos, superando todo conflicto postrero en cuanto a tecnificación y manejo refieren y con presencia de hatos en regiones como el Magdalena Medio, Antioquia, Córdoba, Caldas, Magdalena y Santander (14).

En el año 2011 se contabilizaban un aproximado de 200.000 búfalos, repartidos por las distintas geografías colombianas, en Antioquia y Córdoba se registraban hatos que representan el 1% del total de los animales. Los involucrados en la producción láctea producen una cuantía de 15.000 litros de leche al día y los animales destinados a la ceba reportan un crecimiento exponencial al alza especialmente en los mercados de consumo local (13).

En el Perú se importarían búfalos durante el año de 1983 a 1984 desde hatos brasileños creciendo su población en más de 3000 cabezas, también se encuentran registros de su presencia en Guyana, Surinam, y Guayana Francesa. Trinidad y Tobago importados del país Indo con una diversidad de razas echo ocurrido entre los años de 1905 y 1908 del pasado siglo (9).

A territorio ecuatoriano llegaron los primeros búfalos en el año de 1974, pero el desconocimiento limitó su desarrollo como animal productivo, dejándolo en un plano secundario muy por debajo en el estándar de la cría de animales de consumo masivo, aunque en la actualidad esta especie se está desempeñando en un entorno más amigable a nivel lucrativo dentro de la actividad ganadera del país (6).

Actualmente ya se encuentra en casi la totalidad de los países del nuevo mundo siendo los últimos países en incorporar hatos bufalinos Canadá y Chile. Su desempeño ha logrado destacarlo como un animal triple propósito de interés global (17).

Tabla 3. Clasificación taxonómica del búfalo

Reino:	Animal
Phylum:	Vertebrados
Clase:	Mamíferos
Orden:	Ungulados, es decir, tienen pezuña hendida
Rama:	Rumiantes, por las características especiales de su sistema digestivo
Subfamilia:	Bóvidos o Bubalus
Género:	Bubalus
Especies:	Bubalus bubalis; Bubalus bubalis, var, kerebau.

Fuente: Torres C. 2002

2.1.3 Especies

El búfalo es un animal con un origen Asiático que incluye 19 razas, dentro de esta clasificación se ha incluido al búfalo de pantano o (*Swamp buffalo*), de entre estas las cuatro con mayor representación son: Carabao, Mediterránea, Murrah y Jafarabadi (12). En América del sur se han desarrollado mestizajes provenientes de estas destacadas razas ya mencionadas (8).

- ❖ **Raza Murrah:** los animales de esta raza son originarios del Noroeste de la India principalmente pertenecientes a los estados de Punjab y Delhi. La traducción de su nombre es “espiral” refiriéndose a la forma de sus cornamentas (18). Su color es el negro azabache con manchas blancas en puntas de la cola, a esta raza se la define como animales compactos, vigorosos con una conformación profunda y ancha, de miembros cortos y osamentas pesadas (8).
- ❖ **Carabao:** De procedencia australiana es conocido también como búfalo de pantano. Sus principales características son, cuernos anchos y abiertos, con una sección transversal triangular que forma un ángulo de 90° cuando se alejan de la cabeza. Son de color marrón grisáceo o rosillo, con manchas blancas en las patas en forma de collar. Tiene un cuerpo corto y panza ancha, siendo un animal macizo y compacto

(20). Su producción se enfoca en la venta de carne, leche y subproductos, así como también su utilización para trabajo (20).

❖ **Mediterránea:** Es de Origen Italiano, definidos como raza en Europa y el Mediterráneo, presenta colores como negruzco, grisáceo oscuro, marrón oscuro y negro pizarra, con cuernos en forma de media luna. Los adultos machos poseen un peso promedio de 700 a 800 kg, y las hembras 600 a 650 kg. El cuerpo es compacto, macizo, profundo y ancho en relación al largo de sus patas cortas y robustas (21).

❖ **Jafarabadi:** Nombre derivado de la ciudad de donde es originario en la India. Sus colores característicos son negro con manchas blancas en el área de la cabeza y patas, estos animales tienen frentes muy prominentes de cabeza grande, poseen cornamentas muy pesadas dirigidas hacia la parte baja de su rostro en forma de espiral generalmente (21).

❖ **El Buffalypso:** El mestizaje juega un papel muy importante al describir esta raza, destacado como un animal de un alto vigor híbrido, de características de excelencia como precocidad, resistencia y versatilidad, capaz de desarrollarse en multitud de condiciones ambientales, dentro de su cruzamiento principal está el Carabao o búfalo de pantano lo que le da descendientes con características fenotípicas variables (22).

2.2. Hematología

Dentro del campo investigativo, analítico, se define a la hematología como el estudio sistemático de las características y variaciones sanguíneas en su conjunto y en detalle, diferenciando cada evento para ser utilizado en la confirmación de estados de salud o enfermedad y cuando los signos clínicos no son evidentes, para la emisión de un pronóstico sobre el cual se simplifica la evolución de la enfermedad (23).

“La utilización de técnicas hematológicas en búfalos es de gran importancia, dado que a través de ellas se pueden detectar variaciones de los valores referenciales, que deben

ser tomadas en cuenta para los propósitos de diagnósticos en situaciones como el estrés y ciertas enfermedades” (16).

“La sangre aporta a las células agua, electrolitos, nutrientes, y hormonas y elimina los productos de desecho. Los elementos celulares aportan oxígeno (glóbulos rojos), protegen de los organismos extraños y de los antígenos (glóbulos blancos), e inician la coagulación (plaquetas). Debido a la diversidad funcional del sistema hemolinfático, sus enfermedades se pueden examinar mejor desde una perspectiva funcional” (24).

“La sangre se puede separar por centrifugación en sus componentes celular y líquido. La fase líquida es más ligera que la celular; por tanto, se encuentra en la parte superior del tubo de centrifugación. Este líquido acelular o extracelular se denomina plasma, y está constituido en un 93% por agua y entre un 5 y 7% de moléculas proteicas, cuya presencia le dan un color amarillo pálido típico. Estas proteínas del plasma se sintetizan en el hígado y se incorporan al torrente sanguíneo cuando este fluye por los capilares hepáticos” (25).

“Los valores hematológicos varían dependiendo a la localización geográfica, alimentación, edad, sexo, altitud, condición fisiológica, Es por ello que cada región debe establecer sus propios valores de referencia, para lo cual se debe seleccionar el método que proporcione confiabilidad de los resultados, entre estas características, está la precisión del método” (26).

2.3. Biometría sanguínea

El hemograma forma parte de las pruebas de apoyo diagnóstico cuya función de importancia clínica radica en la descripción objetiva de la morfología y la medición absoluta y relativa de los elementos formes de la sangre en su conjunto y de forma individualizada (27).

La biometría como la bioquímica sanguínea forman parte de los análisis rutinarios de laboratorio, que sirven para la evaluación del estado sanitario de los animales en presencia de salud o enfermedad, para ello se han establecido intervalos de referencia a partir de modelos experimentales que han permitido representar estimaciones de colectivos poblacionales, tomando en cuenta la variabilidad de las especies en su mejor estado sanitario (28).

Para la práctica habitual de la medicina veterinaria de actualidad, se han incorporado un conjunto de herramientas de hemodiagnostico, con el único propósito de perseguir los mejores criterios clínicos con una clara orientación en la evaluación del estado sanitario de los animales, para de esta forma participar en la toma de decisiones encaminadas a brindar un soporte profiláctico y curativo frente a las enfermedades emergentes presentes en los rebaños (29).

Para interpretar y utilizar adecuadamente los perfiles hemodinámicos es indispensable conocer los valores de referencia presentes en las diferentes líneas de células sanguíneas, cuyos niveles están condicionados por las características propias de las especies, y sus intervalos de referencia con los cuales se podrán hacer comparaciones y valoraciones de los diferentes estados fisiológicos de los animales de estudio (27).

El hemograma comprende la cuantificación de los componentes de la sangre, incluye factores de estudio como recuento eritrocitario (RBC), valor de hematocrito (HCT), concentración de hemoglobina (Hgb), volumen corpuscular medio (VCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), recuento total y diferencial de leucocitos y recuento plaquetario (RDW) y sus análogos (30).

“Existen discrepancias entre autores sobre la influencia de los factores etarios en la concentración de hemoglobina. Se ha observado que la concentración de hemoglobina en búfalos puede variar bajo la influencia del estado fisiológico, raza, edad, ejercicio, temperatura ambiental, condiciones agroclimáticas y diferencias de manejo” (16).

“En un trabajo sobre valores hematológicos e índices hematimetricos de búfalos, tomando en cuenta el sexo en búfalos, se demostró que la mayor concentración de hemoglobina en las hembras era mayor que en los machos y que en ellas tendía a disminuir a partir de los 270 días de edad” (31).

2.4. Bioquímica sanguínea

“La composición bioquímica del suero sanguíneo del búfalo refleja la situación metabólica de los tejidos animales, trastornos en el funcionamiento de los órganos, adaptación del organismo animal frente a alteraciones nutricionales y fisiológicas, como así también desequilibrios metabólicos específicos o de origen nutricional. Factores como la especie, raza, edad, sexo, hábitat, sistema de crianza y alimentación entre otros influyen sobre los resultados de la bioquímica sérica” (32).

“El análisis sanguíneo en rumiantes es una importante extensión del examen físico, siendo sugestiva de ciertas condiciones, cuando estas presentan incerteza para la conclusión del diagnóstico. En muchos casos, puede también ser utilizada para el establecimiento del pronóstico de algunas enfermedades. Saber qué diferencias hematológicas hay dentro de los intervalos de normalidad que han sido descritas en bovinos y bubalinos en relación sexo, edad, raza, período periparto, región donde vive y alimentación” (1).

“Trabajos realizados en Europa, Norteamérica y de la zona andina han empleado mayormente un reducido número de animales o limitados a variables hematológicas o bioquímicas” (33). “Es por ello que cada región debe establecer sus propios valores de referencia, para lo cual se debe seleccionar el método que proporcione confiabilidad de los resultados, entre estas características, está la precisión del método” (26).

3. CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Investigación Descriptiva

Se presenta una descripción de lugares sobre los que se referenció la investigación, sus pisos altitudinales y demás características de importancia práctica como fundamentación teórica de interés.

3.1.1. Descripción de zonas

El Ecuador posee una gran variedad de pisos altitudinales tanto tropicales como andinos, en ellos alberga biodiversidades muchas veces frágiles a lo largo de su territorio. En el país se desarrollan actividades económicas industriales y de índole agropecuario, teniendo estas últimas una extensa variedad de especies nativas y exóticas que han encontrado un hábitat ideal para su desarrollo (34).

“Ecuador, según su posición geográfica, se encuentra situado en la zona intertropical, donde la presencia de la cordillera de los Andes, la influencia del mar y la selva amazónica, han formado diversos pisos climáticos y una gran variedad de subclimas, microclimas y topoclimas que van desde el tropical hasta los fríos” (35).

Los animales fueron seleccionados para el estudio en base al criterio de región (piso climático) edad y sexo, así mencionamos como pisos climáticos ecuatoriales cálido, templado y frío, en dos grupos de edades comprendidas entre el año de vida hasta los cinco años respectivamente separados según su edad etaria en dos grupos de estudio separados y definidos en animales de un año a tres años para el primer grupo de estudio y animales de tres años a cinco años para el segundo grupo de estudio, divididos en machos y hembra clínicamente sanos respectivamente.

3.1.2. Región Litoral o Costa

La región costera posee un clima perteneciente al trópico húmedo, tiene una amplia densidad poblacional y una agricultura intensiva, presenta una altitud de entre los 200 m.s.n.m, extendiéndose desde el oeste de la cordillera de los Andes al Océano Pacífico

conformando una franja alargada y estrecha de gran valor productivo. La pluviosidad mensual es superior a 200 mm y la humedad media de 82% aproximadamente con una temperatura media diaria que bordea el 24%, una media máxima de 35,6°C y una mínima de 15,4° C, respectivamente (36) (37).

Los animales (*Bubalus bubalis*) para el estudio fueron tomados de la Hacienda palmícola Alespalma localizados en la provincia de Esmeraldas, cantón San Lorenzo, kilómetro 5 ½, vía San Lorenzo, Ibarra-Esmeraldas con características antes mencionadas. La hacienda se encuentra ubicada en una latitud 1° 15" N, longitud 78° 50" W, altitud 15 m.s.n.m cuyas características climáticas presentan una temperatura media anual: 26 °C, humedad relativa: 85 – 97 %, precipitación media anual: 2500 mm, la zona en estudio corresponde a la formación ecológica Bosque Húmedo Tropical, la clasificación taxonómica del suelo de la zona en estudio pertenece al Orden Inceptisol y Suborden Tropept (38).

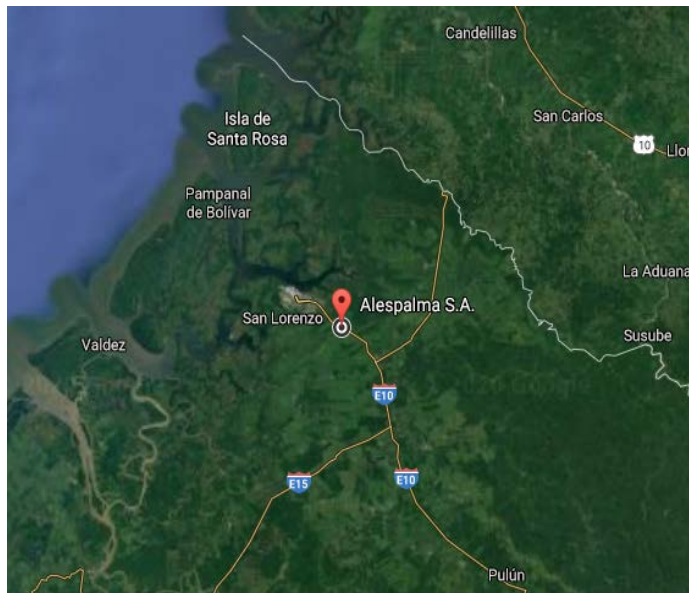


Imagen N° 1. Georreferenciación Hacienda Alespalma (39).

3.1.3. Región sierra o interandina

La región andina o sierra es una vasta área montañosa que se extiende de norte a sur por un área central del Ecuador conocida también como cordillera occidental de los

Andes, el volcán Chimborazo se considera el punto más alto de toda esta región con una altura de 6.310 m.s.n.m. y una temperatura de 14° C. Este territorio en su mayoría se presenta con una altitud superior a los 3 000 m.s.n.m con una temperatura media diaria de 11° C, una máxima de 19° C y una mínima de 6° C, respectivamente. La pluviosidad anual es aproximadamente de 140 mm, con una humedad relativa media del 80% La cordillera andina tienen una declinación constante en altitud que va de norte a sur dejando a lo largo de su extensión volcanes de dinamismo explosivo, hacia el sur el relieve se torna más bien bajo en forma de planicies altas con superficies sinuosas muy extensas (35) (36) (37).

La toma de muestras para el estudio de los animales se la realizó en la hacienda de la empresa, Agrícola Minera Agrimroc S.A, Plata industrial “Las paralelas” ubicada en el sector San Gerardo de Chaupitranca, cantón Camilo Ponce Enríquez, jurisdicción de la provincia del Azuay, georreferencia -2.9525582,-79.5589478 Zhumiral- San Gerardo-Ponce Enríquez, Ecuador 2°57'09.2"S 79°33'32.2"W. presentan dos tipos de clima: mesotérmico semi-húmedo que ocupa el 48% del territorio y el clima de alta montaña que ocupa el 52%. Clima mesotérmico semi-húmedo (40).

Este tipo de clima se caracteriza por presentar una precipitación anual es de 500 a 2.000 mm, tiene dos estaciones lluviosas que oscilan entre febrero-mayo y octubre-noviembre. Es el clima que más se encuentra en los valles de la Sierra, exceptuando los valles calientes como Guayllabamba y los que están sobre los 3.200m de altura. La temperatura media oscila entre 12 y 22 °C, la hacienda se encuentra ubicada entre los 800 y 1600 m.s.n.m. presenta una evapotranspiración 118.7 mm, humedad anual 76 a 82 %. Nubosidad de 7.5 actas, los vientos tienen direcciones predominantes hacia el SE, pero se puede notar tendencias al NE, la velocidad media del viento es de 1.5 Km/h durante todo el año. El mes de febrero el viento alcanza su mayor velocidad (2.0 Km/h). El suelo del área en mención describe superficies semi-planas en el sector Este y superficies de pendientes a partir del límite del área minera “Las Paralelas” en los sectores Oeste, Norte y Sur (41).



Imagen N° 2. Georreferenciación Hacienda Minera Agrimroc S.A (42).

3.1.4. Región oriental o Amazónica

La región del Oriental o Amazónica, se encuentra ubicada a una altitud media de 300 m.s.n.m. comprende una muy extensa zona rodeada de selva tropical en su mayoría poco habitada, situada al este de la cordillera Andina y al oeste dividida por un área limítrofe en gran parte dividida con Colombia y Perú. Entre las cotas 500 m.s.n.m. y 1500 m.s.n.m. se encuentra una faja de 50 km de ancho que se asemeja a una tercera cordillera interrumpida en el sector del Puyo. Hacia el este, debajo de la cota de los 300 m.s.n.m., hasta el límite oriental con el Perú, se extiende la llanura amazónica, constituida por un paisaje monótono con pequeñas colinas de unos 50 metros de altura aproximadamente. La pluviosidad media mensual de la región es superior a los 300 mm con una temperatura media diaria que fluctúa entre el de 24%, con una temperatura máxima de 28° C y una temperatura mínima promedio de 21°C y una humedad relativa aproximada de 87% (34) (36).

La toma de muestras de los animales se la realizó en la hacienda de propiedad de la palmicultora Palmar del Río ubicada en la provincia de Orellana ubicada en la RAE, en el sector Centro- Norte de la región Amazónica y Oriental de la provincia de Napo, entre las coordenadas geográficas 77° 40' de longitud oeste, 1° 35' de latitud sur y 75°

10', 00° 00 de latitud (Línea Equinoccial) Zona ecológica: Formación bosque húmedo tropical (bhT.), con temperaturas que fluctúan los 24 °C, precipitación, 2.500 –3.500 mm. altitud, 250 m.s.n.m. heliofanía: 1.000-1200 horas luz/año. La topografía de la zona en general es plana, de lo anterior se deduce que el grado de erosión es mínimo, el suelo es de textura franco arcillosa, su pH es ligeramente ácido básicamente, con elevadas precipitaciones anuales. El predio o lugar de investigación se localiza en la parroquia Nuevo Paraíso, cantón Orellana, dista aproximadamente 15 km. del Coca, que es el centro poblado más importante de la provincia, el acceso es por el km 8 de la vía principal Coca-Lago Agrio que es asfaltada, luego hasta la parroquia Nuevo Paraíso 4 km asfaltado y 3 km por carretero lastrado permanente hasta el predio de 10.000 hectáreas (43).

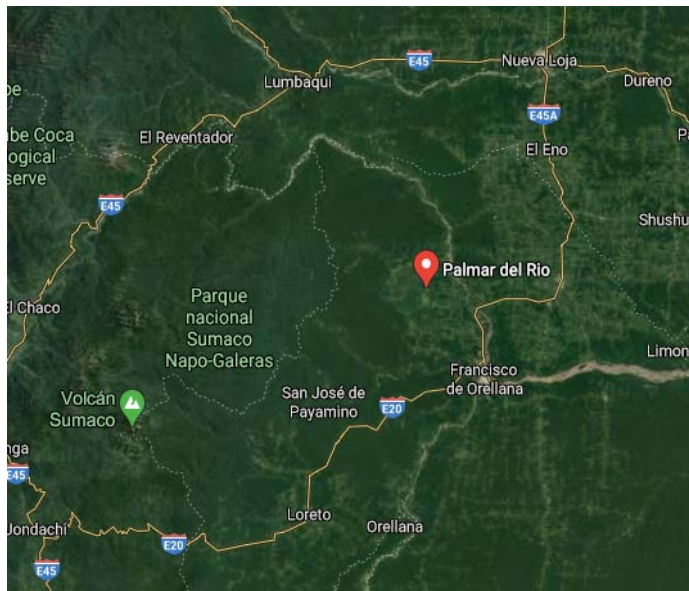


Imagen N° 3. Georreferenciación hacienda Palmar del Río (44)

3.2. Investigación Experimental

3.2.1. Metodología

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que se manejaron datos estadísticos para la asociación de variables que permitieron tener un documento de referencia sobre los parámetros hematológicos y bioquímicos en sanidad del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en el Ecuador continental y sus tres regiones representativas costa, sierra, y oriente respectivamente, tomando en cuenta el estado fisiológico de los animales evaluados a partir de análisis y pruebas diagnósticas comparativas, con valores de referencia definidos durante el proceso de investigación.

3.2.2. Tipo de la Investigación

El trabajo tuvo una modalidad de campo realizado en las regiones costa desarrollada en la hacienda Ales Palma, sierra desarrollada en Agrimroc S.A. y oriente desarrollado en la hacienda Palmar Del Rio del territorio, ecuatoriano. Además, es una investigación aplicada y documental porque se empleó el conocimiento teórico basado en las conceptualizaciones, fuentes investigativas, libros, revistas y publicaciones científicas, en lo práctico, utilizando las técnicas que permitieron obtener datos y resultados para correlacionar las variables en estudio.

3.2.3. Métodos teóricos y Técnicas a aplicar

Se describe el manejo del proyecto de desarrollo en cada uno de sus objetivos, tomando en cuenta sus métodos y técnicas en base a información científica técnica de actualidad.

El estudio en campo se lo realizó en las tres regiones del Ecuador continental (costa, sierra y oriente), tomando para el estudio muestras sanguíneas de los animales de los lugares más representativos así Ales Palma S.A. región litoral, Agrimroc S.A. región interandina y Palmar del Rio S.A. región amazónica, en cuanto a facilidad y población animal por zona hay existencia, referenciando la campaña de vacunación de la fiebre aftosa detallada en documentos de la agencia de regulación Fito y zoonosanitario

“AGROCALIDAD” del Ecuador en su reporte de la primera fase de vacunación de la fiebre aftosa del año 2019 y la primera fase de vacunación de la fiebre aftosa del año 2020.

3.2.4. Diseño metodológico y cumplimiento de objetivos.

Parámetros hematológicos (biométricos) del (Bubalus bubalis) en costa, sierra y oriente ecuatoriano. Se analizaron las muestras para determinar los parámetros hematológicos correspondientes a biometría sanguíneas de los animales en estudio detallando Eritrocitos, Hematocrito (HCT), Hemoglobina (HGB), Volumen corpuscular medio (MCV), Hemoglobina corpuscular media (HCM), Concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), Distribución de glóbulos rojos (RDW), % Reticulocitos, Reticulocitos (RETIC), Leucocitos, % Neutrófilos, % Linfocitos, % Monocitos, % Eosinófilos, % Basófilos, Recuento de neutrófilos, Recuento de linfocitos, Recuento de monocitos, Recuento de eosinófilos, Recuento de basófilos, Plaquetas (PLQ), Volumen plaquetario medio (VPM), Distribución del volumen plaquetario (PDW), Hematocrito plaquetario (PCT), las muestras fueron analizadas con la ayuda de equipos automáticos IDEXX VetAutoread de biometría para el efecto de la investigación en la unidad de medida del sistema americano (EEUU).

Parámetros hematológicos (bioquímicos) del (Bubalus bubalis) en costa, sierra y oriente ecuatoriano como contribución al manejo sanitario de la especie. Se analizaron los parámetros hematológicos referentes a bioquímica sanguínea (química de 10 parámetros) para perfil de salud, entre los analitos se determinó Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno ureico en sangre (BUN), Relación Nitrógeno ureico en sangre / creatinina (BUN/CREA), Proteínas totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/ Globulina (ALB/GLOB), Alanina Aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKP), de los animales de las regiones costa, sierra y oriente respectivamente, las muestras fueron procesadas con ayuda del laboratorio de química seca automatizada IDEXX Catalyst One con relación a parámetros bovinos.

Dentro de la medición de los parámetros establecidos se utilizó la unidad americana (EEUU) siendo mg/dl, g/dl, U/L respectivamente según sea el caso.

3.3. Unidad experimental

El número de animales destinados para la toma, muestreo y procesamiento de datos fue de 84 animales clínicamente sanos distribuidos en un número de 28 animales para la región litoral o costa localizados en la hacienda palmicola Alespalma de la provincia de Esmeraldas, 28 animales para la región interandina o sierra localizados en la hacienda Agrimroc de la provincia del Azuay, y 28 animales para la región oriental o amazónica localizados en la hacienda Palmar del Rio de la provincia de Napo del Ecuador respectivamente separados por edad etaria entre bubillas - butorettes y butoros y búfalas.

Tabla 4 Manejo del ensayo

<i>Manejo del ensayo</i>						
<i>REGIONES</i>	<i>TRAT</i>	<i>#</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>
<i>Litoral o Costa</i>	T1	28	M/J	M/A	H/J	H/A
<i>Interandina Sierra</i>	T2	28	M/J	M/A	H/J	H/A
<i>Oriental o amazónica</i>	T3	28	M/J	M/A	H/J	H/A

3.4. Diseño experimental

En relación al diseño experimental y los análisis estadísticos que corresponden, es importante destacar que, por tratarse de estudios a campo en granjas de producción animal, se utilizará un diseño completamente aleatorizado (DCA) factorial (3x2x2) tres regiones litoral o costa, interandina o sierra, oriental o amazónica, en dos grupos etarios de uno a tres años para el primer grupo de estudio y de tres años un día a cinco años para el segundo grupo de estudio, y dos grupos de estudio dividido en machos y hembras respectivamente para cada estudio realizado, evaluados estadísticamente con empleo de ANOVA. Se realizó análisis de regresión y determinación de coeficientes de correlación y determinación para establecer nexos relevantes entre variables. Los

datos se analizarán con el paquete estadístico “Infostad” y la prueba de Duncan 0.05, cuando haya diferencias significativas.

3.5. Toma de muestras

Idealmente, las muestras de sangre deberían obtenerse de una vena de medio a gran calibre en un paciente tranquilo. El anticoagulante de elección para la sangre utilizada en las preparaciones citológicas es el ácido etilendiaminotetraacético EDTA (45).

“La sangre anti coagulada puede utilizarse para la evaluación de la morfología celular en los frotis sanguíneos. La obtención de la sangre en una proporción adecuada en relación al anticoagulante es posible gracias al uso de tubos de vacutainer comerciales, esto es esencial para evitar ciertos artefactos en la morfología celular y también para conservar un recuento de células más exacto lo cual puede estar afectado por llenarlo demasiado o no alcanzar el mínimo en el tubo” (46).

“Para que una muestra de sangre tenga un valor diagnóstico, se deben reflejar de forma verídica, los procesos patológicos sobre las células sanguíneas y las plaquetas. La composición de la sangre cambia constantemente y hay una respuesta rápida a fenómenos fisiológicos como son la contracción esplénica o la marginación de los neutrófilos. estos procesos se inducen al estresar al paciente en el momento de coger la muestra de sangre y producirán alteraciones fisiológicas que pueden confundir la interpretación del perfil hematológico” (47).

“Si la sangre no se ha analizado en tres horas, debe refrigerarse a 4°C para minimizar la hemolisis y los cambios celulares degenerativos. En sangre refrigerada, los parámetros correspondientes a eritrocitos se mantienen durante 24 horas. por el contrario si la muestra permanece a temperatura ambiente entre 6 y 24 horas los eritrocitos se hinchan y pueden aumentar el valor del Hct y el volumen corpuscular medio, disminuir la concentración corpuscular media de hemoglobina” (48).

Los materiales y métodos que se utilizaron para la realización del presente proyecto de investigación son: sangre entera, colectores o Vacutainer* de citrato de sodio con aditivo para preparación de muestras bovinas y obtención de resultados de biometría sanguínea y separadores de sangre entera con heparina de litio (Catalyst*) para las muestras sanguíneas de los animales y procesamiento de bioquímica sanguínea, jeringuillas o agujas vacutainer número 16, capuchones, alcohol, guantes de manejo, gradillas, papel de limpieza, geles, termómetros y coolers de refrigeración.

El trabajo de investigación se lo realizó en tres fases: toma o muestreo, procesamiento de muestras y análisis e interpretación de resultados, con la ayuda de procesadores automatizados de bioquímica Catalyst One, hematología VetAutoread y una unidad de procesamiento denominada VetLab Station de laboratorios Idexx.

Las técnicas para obtención de las muestras sanguíneas fueron a través de venopunción yugular, y punción ano caudal, toma, termorregulación, enfriamiento y envío de muestras.

“Los animales eran restringidos mediante cuerdas a las paredes del apretadero, esto con el fin de obtener una muestra de sangre de la vena yugular (ya que por la cantidad de músculos que los búfalos presentan en la cola, la inmovilización se dificulta y a su vez es muy difícil la extracción de la muestra de sangre de la coccígea caudal)” (45).

Los animales para el muestro se los ubico en mangas, apretadero o sitios estratégicos implementados para el fin deseado, con la intención de exponer la vena yugular y permitir el manejo eficiente de los animales, se realizó la desinfección de la zona del cuello y cerca del surco yugular y se procedió a la toma de la muestra sanguínea por duplicado en separadores de sangre entera con heparina de litio (Catalyst*) para el caso de las bioquímicas sanguíneas y colectores o Vacutainer* de citrato de sodio para el caso de biometría sanguínea de forma individual por animal de estudio respectivamente.

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados: se exponen los resultados encontrados en la presente investigación dando cumplimiento a los objetivos planteados durante su desarrollo

Tabla. 1. Intervalos de referencia para perfil bioquímico del búfalo de agua (Bubalus bubalis) en el Ecuador

<i>Tabla general bioquímica sanguínea</i>						
<i>Variable</i>	<i>Media±E.E.</i>	<i>DE</i>	<i>LI</i>	<i>LS</i>	<i>C.V.</i>	<i>Valor p</i>
<i>GLU mg/dL</i>	55,36±1,95	17,86	51,48	59,23	32,26	<0,0001
<i>CREA mg/dL</i>	1,57±0,05	0,5	1,46	1,68	31,58	<0,0001
<i>BUN mg/dL</i>	11,94±0,41	3,79	11,12	12,76	31,72	<0,0001
<i>BUN/CREA</i>	8,42±0,4	3,69	7,62	9,22	43,89	<0,0001
<i>TP mg/dL</i>	8,18±0,17	1,6	7,83	8,52	19,53	<0,0001
<i>ALB mg/dL</i>	3,17±0,05	0,42	3,08	3,26	13,17	<0,0001
<i>GLOB mg/dL</i>	4,95±0,14	1,31	4,67	5,23	26,44	<0,0001
<i>ALB/GLOB</i>	0,66±0,02	0,15	0,62	0,69	23,18	<0,0001
<i>ALT U/L</i>	91,76±3,3	30,27	85,19	98,33	32,98	<0,0001
<i>ALKP U/L</i>	180,8±15,29	140,14	150,38	211,21	77,51	<0,0001

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno ureico en sangre (BUN), Relación Nitrógeno ureico en sangre / creatinina (BUN/CREA), Proteínas totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/ Globulina (ALB/GLOB), Alanina Aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKP)

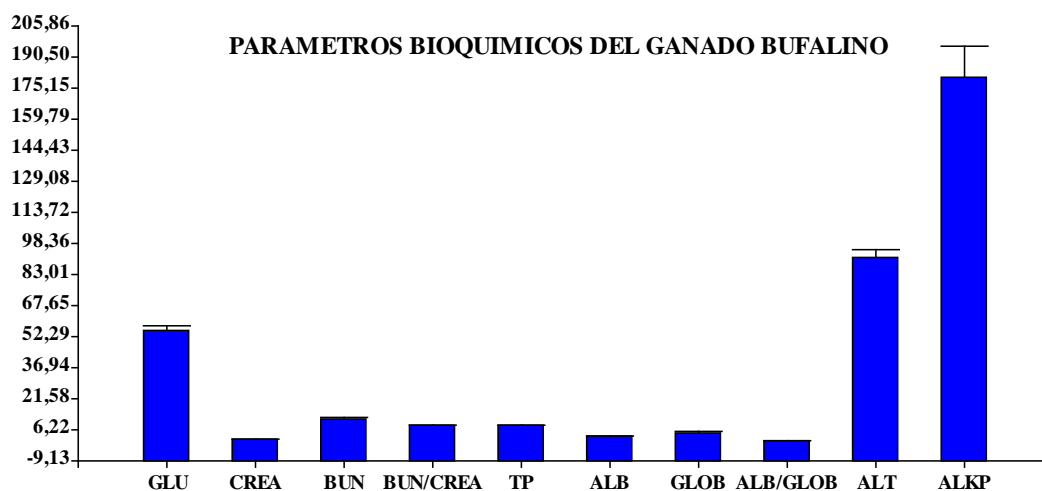


Grafico 1. Distribución de parámetros bioquímicos del búfalo de agua (Bubalus bubalis) en el Ecuador

En la Tabla 1, Grafico 1, se describen los valores generales para bioquímica sanguínea encontrados en la población general de búfalos de agua (*bubalus bubalis*) en el Ecuador detallando: *glucosa* nutriente básico de tejidos generada a partir de glucogenolisis y gluconeogénesis, *creatinina* procedente de la conversión no enzimática de la creatinina en los músculos siendo esta constante y uniforme, *nitrógeno ureico en sangre* formado a partir de amoniaco de formación exclusivamente hepática y excretado por el riñón, *relación nitrógeno ureico en sangre /creatinina* como cociente de determinación de la función renal y hepática, *proteínas totales* en las cuales se encuentran albumina fibrinógeno y globulina mismas que se producen en el hígado, *albumina* importante regulador del equilibrio osmótico, *globulina* como mediadora del funcionamiento del hígado, la coagulación de la sangre y el combate contra las infecciones *relación albumina/ globulina* cociente de determinación de daño hepático o renal *alanina aminotransferasa* enzima citosólica catalizadora de la transaminacion reversible de L-alanina y 2-oxoglutarato a pirubato y glutamato, *fosfatasa alcalina* enzimas hidrolasa catalizadoras participante en la desfosforilización. Se destaca que los valores obtenidos en la investigación son un fiel resumen del comportamiento hematológico de los animales en las diferentes zonas de estudio y que son un referente de interés técnico para los involucrados en el desarrollo de la especie.

Tabla. 2 Intervalos de referencia para perfil biométrico del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en el Ecuador

Tabla general biometría sanguínea						
Variable	Media + E.E.	D.E.	LI	LS	C.V.	p valor
% HCT	35,92 ±0,7	6,38	34,06	37,78	17,77	<0,0001
HGB (g/dL)	12,25±0,26	2,4	11,56	12,95	19,59	<0,0001
MCHC (g/dL)	34,3±0,18	1,6	33,84	34,77	4,67	<0,0001
# LEU K/μL	7,49±0,43	3,96	6,35	8,62	52,89	<0,0001
# GRANS K/μL	2,55±0,18	1,69	2,06	3,04	66,03	<0,0001
% GRANS	34,53±1,38	12,68	30,89	38,18	36,72	<0,0001
L/M x10⁹/L	5,16±0,36	3,34	4,2	6,13	64,78	<0,0001
% L/M	65,86±1,42	13,03	62,11	69,6	19,78	<0,0001
PLAQ K/μL	189,94±13,54	124,12	154,24	225,64	65,35	<0,0001

Hematocrito (% HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), Leucocitos (# LEU), Granulocitos GRANS, Linfocitos/Monocitos L/M, Plaquetas (PLAQ)

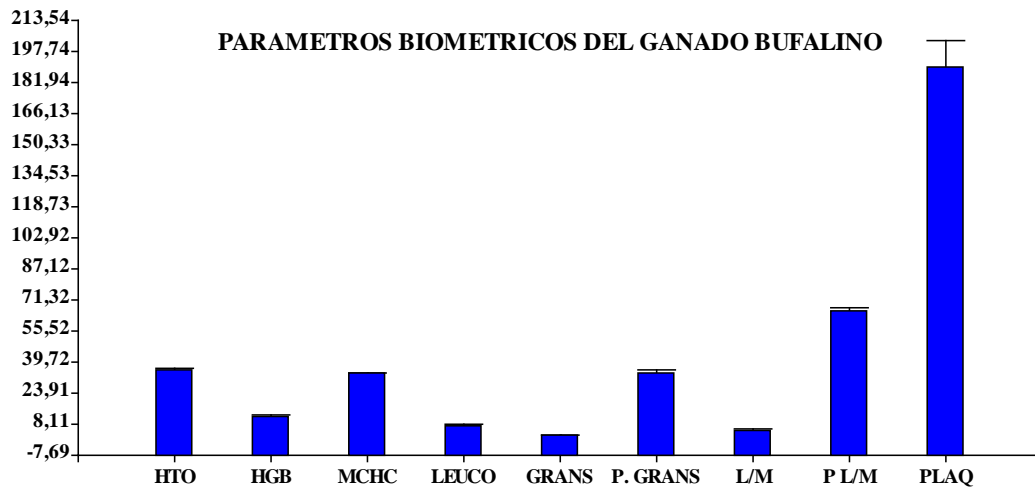


Grafico 2. Distribución de parámetros biométricos del búfalo de agua (Bubalus bubalis) en el Ecuador

En la tabla 2, grafico 2, se señalan los valores biométricos generales para el búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en el Ecuador, destacando para el estudio glóbulos rojos (eritrocitos); hematocrito, hemoglobina, concentración media de hemoglobina corpuscular, como parte de las células más numerosas y de vida más larga de la sangre circulante fundamentales en los procesos de oxigenación tisular y el equilibrio acido-base glóbulos blancos (leucocitos) leucocitos, granulocitos, granulocitos, linfocitos/monocitos, linfocitos/monocitos, formando parte las células inmunes y de defensa del organismo y plaquetas (trombocitos), como fragmentos celulares participantes en formación y estabilización de coágulos a través de la hemostasia primaria, dando a conocer de esta forma el comportamiento de los valores de referencia encontrados en los animales de estudio en el Ecuador.

Tabla. 3 Referencia de parámetros bioquímicos (Media ± E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

Bioquímica Buñojos 1 - 3 años				
Variable	T1	T2	T3	valor p
Glu mg/dL	34,71±1,06 ^a	83,29±5,78B	50,86±4,88A	<0,0001
Crea mg/dL	1,09±0,1 ^a	1,53±0,14A	1,3±0,19A	0,1304
Bun mg/dL	14,86±0,7B	7,29±0,75A	10,14±1,22A	0,0001
Bun/Crea	13,71±0,78C	4,71±0,42A	8,29±0,52B	<0,0001
Pt g/dL	7,16±0,49AB	5,86±0,24A	8,66±0,86B	0,0126
Alb g/dL	2,96±0,18AB	2,56±0,08A	3,27±0,19B	0,018
Glob g/dL	3,91±0,35B	3,29±0,23A	5,37±0,67B	0,014
Alb/Glob	0,69±0,05 ^a	0,8±0,06A	0,66±0,06A	0,2263
Alt U/L	97,14±10,81 ^a	75,71±9,3A	68,86±11,04A	0,1633
Alkp U/L	59,71±14,71 ^a	108,43±23,87A	79,71±12,96A	0,1805

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno ureico en sangre (BUN), Relación Nitrógeno ureico en sangre / creatinina (BUN/CREA), Proteínas totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/ Globulina (ALB/GLOB), Alanina Aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKP)

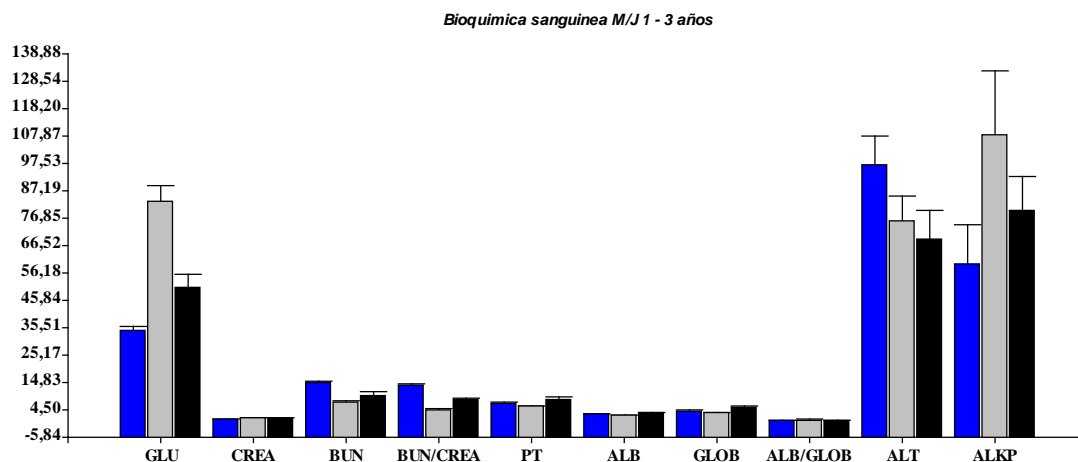


Grafico 3. Distribución de parámetros bioquímicos (Media ± E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

En la Tabla 3, Grafico 3, se referencia los parámetros bioquímicos de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano con los siguientes valores, destacados en los tratamientos observados; glucosa se encuentra un incremento de (83.29±5.78B), con relación al tratamientos T1 y T3 respectivamente considerando un estado de

hiperglucemia fisiológica dada por el estrés de los animales al momento de la toma de muestras, los valores de creatinina tienen medias con letras comunes no siendo significativamente diferentes, en los valores para nitrógeno ureico en sangre se observa valores significativamente diferentes para los tratamientos T1 (14.86±0.7B), T2 (7.29±0.75A) y T3 (10.14±1.22A), que responden a la variedad de dietas de los animales y a su diferente valor proteico dado por la zona altitudinal de los diferentes tratamientos alterando al mismo tiempo la relación del nitrógeno ureico en sangre / creatinina en sus valores así para T1 (13.71±0.78C), T2 (4.71±0.42A), T3 (8.29±0.52B), los valores de proteínas totales demuestran valores significativamente diferentes de T1 (7.16±0.49AB), T3 (8.66±0.86B) frente a T2 (5.86±0.24A) que se encuentra levemente bajo que se puede responder con un mal estado nutricional de los buñojos como respuesta a factores como la dieta modificada inadecuada, recordar que las proteínas totales son en su conjunto albumina, fibrinógeno y globulinas; los niveles de albumina de los tratamientos T1 (2.96±0.18AB) y T3 (3.27±0.19B) son significativamente diferentes en relación al tratamiento T2 (2.56±0.08A) que presenta un menor valor, los valores de globulinas de los tratamientos T1 (3.91±0.35B), T3 (5.37±0.67B) son significativamente diferentes al tratamiento T2 (3.29±0.23A) con la representación del valor más bajo para los datos obtenidos en la investigación.

Tabla 4. Referencia de parámetros bioquímicos (Media ± E.E.) de Butoros de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

Bioquímica Butoros 3 - 5 años				
Variable	T1	T2	T3	valor p
Glu mg/dL	41,29±1,85A	66,43±4,33B	63,86±0,94B	<0,0001
Crea mg/dL	1,09±0,18A	1,96±0,17B	2,03±0,02B	0,0003
Bun mg/dL	15,29±2,08A	10,14±0,7A	12±0,22A	0,0322
Bun/Crea	14,57±1,69B	5,29±0,36A	6±0,0A	<0,0001
Pt g/dL	8,44±0,48AB	7,4±0,31A	9,51±0,11B	0,0014
Alb g/dL	3,61±0,12B	2,97±0,05A	3,21±0,05A	0,0001
Glob g/dL	4,81±0,41A	4,4±0,3A	6,28±0,08B	0,0007
Alb/Glob	0,76±0,07B	0,69±0,05AB	0,5±0,0A	0,0049
Alt U/L	83,71±13,27A	105±10,91A	107±2,12A	0,2166
Alkp U/L	158,57±42,61A	153,86±21,26A	421,14±5,17B	<0,0001

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno ureico en sangre (BUN), Relación Nitrógeno ureico en sangre / creatinina (BUN/CREA), Proteínas totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/ Globulina (ALB/GLOB), Alanina Aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKP)

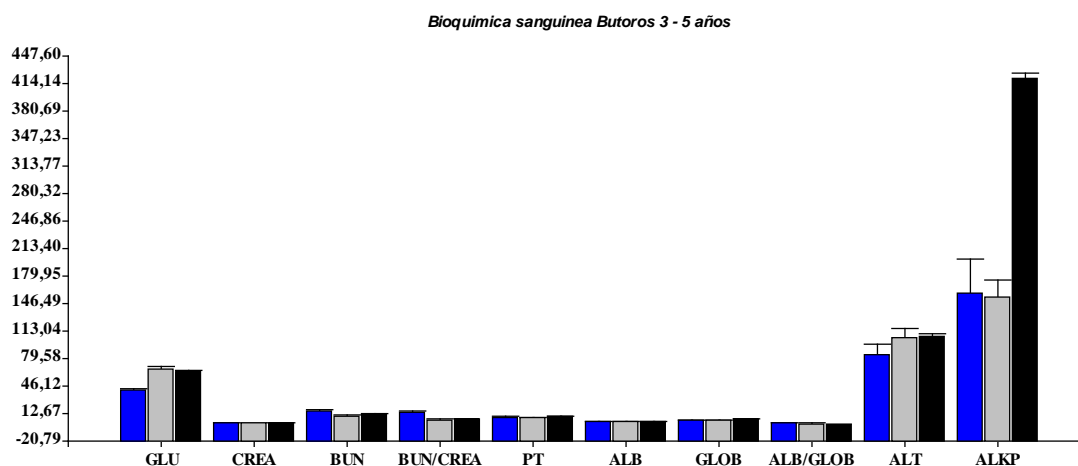


Grafico 4. Distribución de parámetros bioquímicos (Media ± E.E.) de Butoros de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

En la Tabla 4, Grafico 4, de parámetros bioquímicos de butoros de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano con los siguiente valores destacados entre los tratamientos, los valores de glucosa de los tratamientos T2 ($66.43 \pm 4.33B$) y T3 ($63.86 \pm 0.94B$), son estadísticamente significativos frente a T1 que muestra un valor de ($41.29 \pm 1.85A$), menor a los tratamientos citados; los valores de creatinina de los tratamientos T2 ($1.96 \pm 0.17B$) y T3 ($2.03 \pm 0.02B$), mayores a los valores del tratamiento T1 ($1.09 \pm 0.18A$), siendo significativamente diferentes al anteriormente referido; valores de referencia para nitrógeno ureico en sangre / creatinina de los tratamientos T2 ($5.29 \pm 0.36A$) y T3 ($6 \pm 0.0A$), demuestran una relación estadísticamente significativa frente al tratamiento T1 ($14.57 \pm 1.69B$), siendo este mayor a los mencionados tratamientos; valores para proteínas totales de los tratamientos T 1 ($8.44 \pm 0.48AB$) y T3 ($9.51 \pm 0.11B$), demuestran una relación estadísticamente significativa frente al tratamiento T2 ($7.4 \pm 0.31A$), con un valor inferior en relación a los mencionados tratamientos; niveles de albumina de los tratamientos T2 ($2.97 \pm 0.05A$) y T3 ($3.21 \pm 0.05A$), demuestran diferencia estadísticamente significativa frente al tratamiento T1 ($3.61 \pm 0.12B$), con un valor superior entre los tratamientos, valores de globulina de los tratamientos T1 ($4.81 \pm 0.41A$) y T2 ($4.4 \pm 0.3A$), con una relación significativamente diferentes frente al tratamiento T3 ($6.28 \pm 0.08B$), que presenta un

mayor valor, una relación albumina/ globulina de los tratamientos T1 ($0.76\pm 0.07B$) y T2 ($0.69\pm 0.05AB$), demuestran una relación estadísticamente significativa frente al tratamiento T3 ($0.5\pm 0.0A$), que presenta un nivel inferior a los citados, finalmente se observó que la fosfatasa alcalina para el caso de los tratamientos T1 ($158.57\pm 42.61A$) y T2 ($153.86\pm 21.26A$), demostró una diferencia significativa frente al tratamiento T3 ($421.14\pm 5.17B$), que se comporta con un valor superior a los ya mencionados.

Tabla. 5 Referencia de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

<i>Bioquímica Buñojas 1 - 3 años</i>				
<i>Variable</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>valor p</i>
<i>Glu mg/dL</i>	37,71 \pm 2,52A	75,43 \pm 7,76B	50 \pm 4,69A	0,0004
<i>Crea mg/dL</i>	1,33 \pm 0,12A	2,04 \pm 0,18B	1,3 \pm 0,18A	0,007
<i>Bun mg/dL</i>	14,86 \pm 1,81A	10,43 \pm 1,11A	10,43 \pm 1,41A	0,0737
<i>Bun/Crea</i>	11,14 \pm 0,8C	5 \pm 0,38A	8 \pm 0,22B	<0,0001
<i>Pt g/dL</i>	8,26 \pm 0,35A	7,77 \pm 0,55A	9,01 \pm 0,94A	0,4247
<i>Alb g/dL</i>	3,2 \pm 0,12A	3,04 \pm 0,17A	3,46 \pm 0,24A	0,2981
<i>Glob g/dL</i>	5,06 \pm 0,29A	4,7 \pm 0,4A	5,54 \pm 0,72A	0,504
<i>Alb/Glob</i>	0,61 \pm 0,06A	0,66 \pm 0,04A	0,67 \pm 0,06A	0,7376
<i>Alt U/L</i>	104 \pm 5,18A	92 \pm 17,5A	63,86 \pm 6,16A	0,0546
<i>Alkp U/L</i>	166,43 \pm 3,06A	118,14 \pm 19,14A	82,57 \pm 14,21A	0,0545

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno ureico en sangre (BUN), Relación Nitrógeno ureico en sangre / creatinina (BUN/CREA), Proteínas totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/ Globulina (ALB/GLOB), Alanina Aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKP)

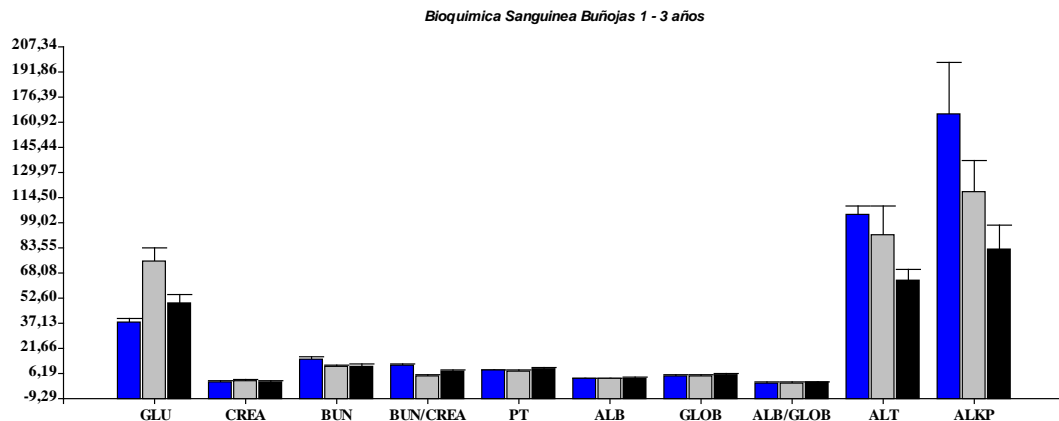


Grafico 5 Distribución de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

En la tabla 5, Grafico 5, parámetros bioquímicos de buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano destacamos que los parámetros de glucosa para los tratamientos T1 ($37.71 \pm 2.52A$) y T3 ($50 \pm 4.69A$) son estadísticamente significativos frente al tratamiento T2 ($75.43 \pm 7.76B$) en el cual se aprecia un aumento en su valor, los datos obtenidos para el parámetro creatinina en los tratamientos T1 ($1.33 \pm 0.12A$) y T3 ($1.3 \pm 0.18A$) mantienen una diferencia significativa frente al tratamiento T2 ($2.04 \pm 0.18B$) que presenta un aumento leve en su comparación, la relación nitrógeno ureico en sangre / creatinina presenta diferencia estadística significativa tanto en T1 ($11.14 \pm 0.8C$), T2 ($5 \pm 0.38A$) y T3 ($8 \pm 0.22B$), por lo que se destaca que el comportamiento es independiente de cada zona de estudio, además destacar que los valores referentes a proteínas totales – albumina - globulina, relación albumina/ globulina, alanina aminotransferasa, fosfatasa alcalina de las buñojas de 1 a 3 años no son significativamente diferentes en los tratamientos de estudio.

Tabla 6. Referencia de parámetros bioquímicos (Media \pm E.E.) de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

Bioquímica Búfalas 3 - 5 años				
Variable	T1	T2	T3	valor p
Glu mg/dL	37,71 \pm 2,52A	75,43 \pm 7,76B	50 \pm 4,69A	0,0004
Crea mg/dL	1,33 \pm 0,12A	2,04 \pm 0,18B	1,3 \pm 0,18A	0,007
Bun mg/dL	14,86 \pm 1,81A	10,43 \pm 1,11A	10,43 \pm 1,41A	0,0737
Bun/Crea	11,14 \pm 0,8C	5 \pm 0,38A	8 \pm 0,22B	<0,0001
Pt g/dL	8,26 \pm 0,35A	7,77 \pm 0,55A	9,01 \pm 0,94A	0,4247
Alb g/dL	3,2 \pm 0,12A	3,04 \pm 0,17A	3,46 \pm 0,24A	0,2981
Glob g/dL	5,06 \pm 0,29A	4,7 \pm 0,4A	5,54 \pm 0,72A	0,504
Alb/Glob	0,61 \pm 0,06A	0,66 \pm 0,04A	0,67 \pm 0,06A	0,7376
Alt U/L	104 \pm 5,18A	92 \pm 17,5A	63,86 \pm 6,16A	0,0546
Alkp U/L	166,43 \pm 3,06A	118,14 \pm 19,14A	82,57 \pm 14,21A	0,0545

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno ureico en sangre (BUN), Relación Nitrógeno ureico en sangre / creatinina (BUN/CREA), Proteínas totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/ Globulina (ALB/GLOB), Alanina Aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKP)

Bioquímica sanguínea H/A 3 - 5 años

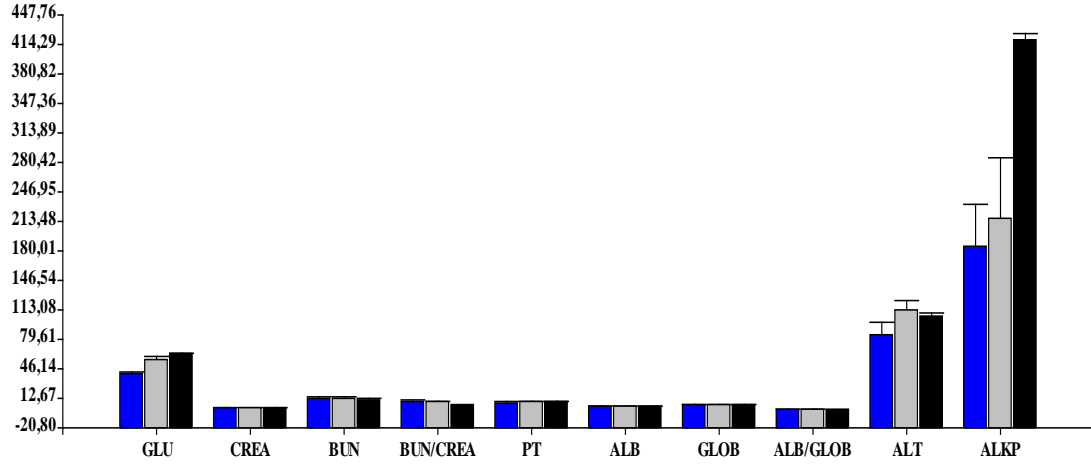


Grafico 6 Distribución de parámetros bioquímicos (Media ± E.E.) de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

En la Tabla 6, Grafico 6, de parámetros bioquímicos de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano se encontró que; glucosa en los tratamientos T1 ($37.71 \pm 2.52A$) y T3 ($50 \pm 4.69A$) mantienen una diferencia estadísticamente significativa frente a T2 que presentó un valor de ($75.43 \pm 7.76B$) siendo este mayor frente a los tratamientos T1 y T3; creatinina en los tratamientos T1 ($1.33 \pm 0.12A$) T3 ($1.3 \pm 0.18A$), presentan diferencia estadísticamente significativa frente al tratamiento T2 ($2.04 \pm 0.18B$) con un valor levemente mayor; valores de nitrógeno ureico en sangre para los tratamientos T1 ($14.86 \pm 1.81A$), T2 ($10.43 \pm 1.11A$) y T3 ($10.43 \pm 1.41A$) se presentan sin diferencia estadísticamente significativa; una relación nitrógeno ureico en sangre / creatinina estadísticamente significativa con un valor menor del tratamiento T2 ($5 \pm 0.38A$), un valor medio de T3 ($8 \pm 0.22B$) y máximo para el caso del tratamiento T1 ($11.14 \pm 0.8C$); y sin diferencia estadísticamente significativa para el caso de proteínas totales, albumina, globulina, relación albumina/globulina, alanina aminotransferasa, fosfatasa alcalina, destacando este comportamiento como similar para las tres regiones de estudio respectivamente.

Tabla. 7 Referencia de parámetros biométricos (Media ± E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

Biometría de Buñojos				
Variable	T1	T2	T3	valor p
% HCT	31,13±2,91A	32,16±0,51AB	39,33±0,92B	0,0088
HGB (g/dL)	10,26±0,98A	10,6±0,15A	13,57±0,27B	0,0015
MCHC (g/dL)	32,8±0,35A	32,66±0,58A	34,53±0,22B	0,0076
# LEU K/μL	8,54±1,01A	15,33±1,57B	4,7±0,27A	<0,0001
# GRANS K/μL	2,31±0,54A	5,13±0,85B	1,07±0,17A	0,0014
% GRANS	25,91±4,79A	32,56±3,62A	35,77±2,34A	0,1894
L/M x10⁹/L	6,2±0,7B	10,2±0,97C	3±0,15A	<0,0001
% L/M	74±4,77A	67,57±3,63A	64,29±2,34A	0,1986
PLAQ K/μL	253,14±69,24A	222,29±47,87A	235±15,67A	0,9068

Hematocrito (% HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), Distribución de glóbulos rojos (RDW), % Reticulocitos, Reticulocitos (RETIC), Leucocitos (# LEU), Granulocitos # GRANS, Linfocitos/Monocitos L/M, Plaquetas (PLAQ)

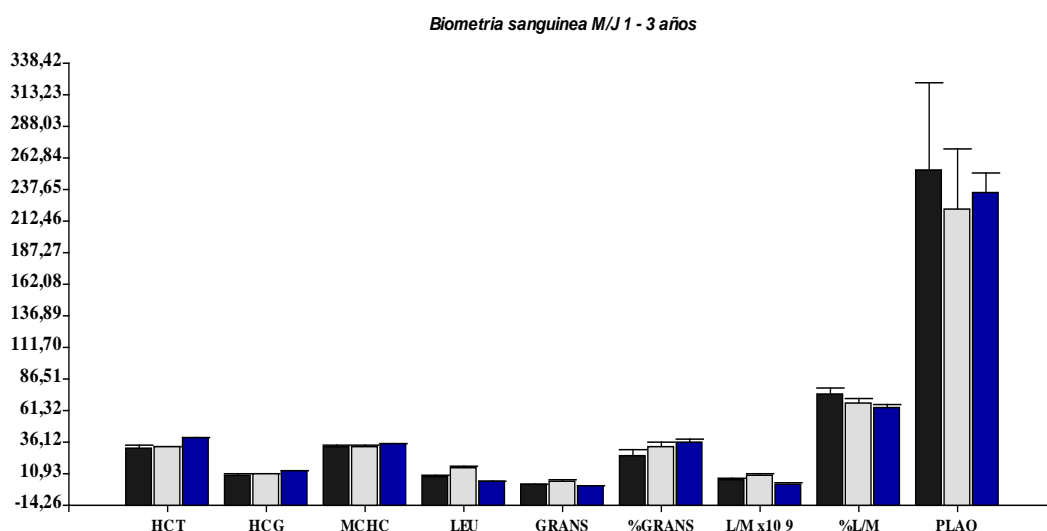


Grafico 7. Distribución de parámetros biométricos (Media ± E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

La tabla 7, Grafico 7, sobre parámetros biométricos de buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano se encontró que, el porcentaje de hematocrito para el tratamiento T2 (32.16±0.51AB), frente a los tratamientos T1 Y T3 no es estadísticamente significativo, más se observa que entre los tratamientos T1 (39.33±0.92B) y T3 (31.13±2.91A) si registran una diferencia estadísticamente significativa evidente; la hemoglobina de los tratamientos T1 (10.26±0.98A), T2 (10.6±0.15A), presentan

diferencia estadística significativa frente a T3 (13.57±0.27B) cuyo valor es mayor a los ya mencionados; la Concentración media de hemoglobina corpuscular de los tratamientos T1 (32.8±0.35A) y T2 (32.66±0.58A) presentan una diferencia significativa frente al tratamiento T3 (34.53±0.22B) mayor en relación a los tratamientos; valores de leucocitos para los tratamientos T1 (8.54±1.01A), T3 (4.7±0.27A) demuestran una relación estadísticamente significativa frente al tratamiento T2 (15.33±1.57B) que demuestra un aumento significativo en su valor; valores al conteo de granulocitos de los tratamientos T1 (2.31±0.54A) y T3 (1.07±0.17A) presentan diferencia estadística significativa frente al tratamiento T2 (5.13±0.85B); los valores en porcentaje de granulocitos no demuestran una relación estadísticamente significativa; los valores Linfocitos/Monocitos entre los tratamientos demuestran que existe diferencia estadística significativa tanto para los tratamientos T3 con un valor menor (3±0.15A) T2 (6.2±0.7B) con un valor intermedio y T3 (10.2±0.97C) con un valor alto entre los tratamientos, no viéndose el mismo efecto en la relación Linfocitos/Monocitos en cuanto al porcentaje; los valores para plaquetas no demuestran diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos T1 (253.14±69.24A), T2 (222.29±47.87A) y T3 (235±15.67A)

Tabla 8. Distribución de parámetros biométricos (Media ± E.E.) de Buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

<i>Biometría de butoros de 3 a 5 años de edad</i>				
<i>Variable</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>valor p</i>
<i>% HCT</i>	38,43±1,13B	30,13±2,24A	42,89±1,63B	0,0002
<i>HGB (g/dL)</i>	13,31±0,36B	9,81±0,65A	15,21±0,65B	<0,0001
<i>MCHC (g/dL)</i>	34,64±0,33A	33,96±0,72A	35,47±0,51A	0,1713
<i># LEU K/μL</i>	4,13±0,6A	9,47±1,51B	5,34±0,21A	0,0021
<i># GRANS K/μL</i>	1,06±0,25A	3,09±0,74A	2,44±0,31A	0,0255
<i>% GRANS</i>	26,66±5,87A	30±2,65A	44,93±4,6A	0,0254
<i>L/M x10⁹/L</i>	5,93±2,77A	6,46±0,82A	2,9±0,17A	0,2912
<i>% L/M</i>	73,43±5,91A	70±2,67A	55,14±4,6A	0,0263
<i>PLAQ K/μL</i>	149,86±26,61A	112±29,9A	211±19,24A	0,0421

Hematocrito (% HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), Distribución de glóbulos rojos (RDW), % Reticulocitos, Reticulocitos (RETIC), Leucocitos (# LEU), Granulocitos # GRANS, Linfocitos/Monocitos L/M, Plaquetas (PLAQ)

Biometria sanguinea M/A 3 - 5 años

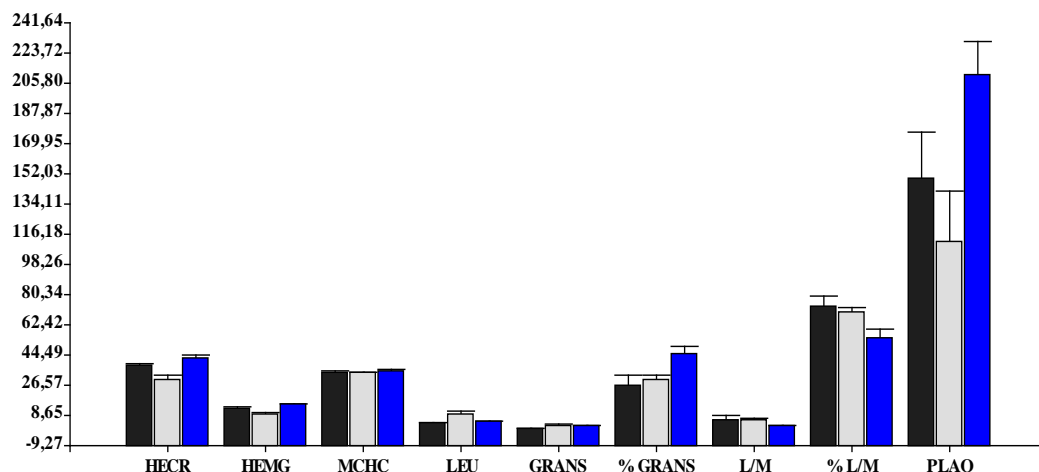


Grafico 8. Distribución de parámetros biométricos (Media ± E.E.) de Butoros de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

La Tabla 8, Grafico 8, los parámetros biométricos de buñojos de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano, destacamos que los valores referentes al porcentaje de hematocrito de los tratamientos T1 ($38.43 \pm 1.13B$) y T3 ($42.89 \pm 1.63B$) demuestran una diferencia estadísticamente significativa frente al tratamiento T2 ($30.13 \pm 2.24A$) que presento un valor inferior en su valor; para la hemoglobina de los tratamientos T1 ($13.31 \pm 0.36B$) y T3 ($15.21 \pm 0.65B$), se encontró diferencia estadísticamente significativa frente al tratamiento T2 ($9.81 \pm 0.65A$) que presento el valor más bajo en su porcentaje; una concentración media de hemoglobina corpuscular en los tratamientos T1 ($34.64 \pm 0.33A$), T2 ($33.96 \pm 0.72A$) y T3 (35.47 ± 0.51), que no presenta una diferencia estadísticamente significativa; un valor de leucocitos para los tratamientos T1 ($4.13 \pm 0.6A$) T3 ($5.34 \pm 0.21A$), que demuestran una diferencia estadísticamente significativa frente a T2 ($9.47 \pm 1.51B$) con un valor superior entre los tratamientos; los valores de granulocitos expresados en conteo y en porcentaje , Linfocitos/Monocitos expresados en número y en porcentaje y plaquetas entre los tratamientos no demostraron que exista una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos en estudio.

Tabla 9. Referencia de parámetros biométricos (Media ± E.E.) de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

<i>Biometría de Buñojas de 1 a 3 años de edad</i>				
<i>Variable</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>valor p</i>
% HCT	36,17±1,98A	32,77±1,39A	37,77±1,47A	0,1149
HGB (g/dL)	12,07±0,46AB	10,91±0,45A	13,23±0,61B	0,0173
MCHC (g/dL)	34,11±0,87A	33,31±0,39A	34,97±0,35A	0,1632
# LEU K/μL	6,75±1,69A	10,27±0,93A	5,59±0,4A	0,0241
# GRANS K/μL	1,34±0,35A	4,19±0,75B	1,69±0,28A	0,0015
% GRANS	20,26±3,15A	38,93±3,48B	31,57±5,79AB	0,0216
L/M x10⁹/L	5,5±1,35A	6,09±0,27A	3,9±0,56A	0,2056
% L/M	79,86±3,17B	61,14±3,48A	68,57±5,77AB	0,0214
PLAQ K/μL	129,43±62,8A	152,29±47,83A	194,71±12,62A	0,606

Hematocrito (% HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), Distribución de glóbulos rojos (RDW), % Reticulocitos, Reticulocitos (RETIC), Leucocitos (# LEU), Granulocitos # GRANS, Linfocitos/Monocitos L/M, Plaquetas (PLAQ)

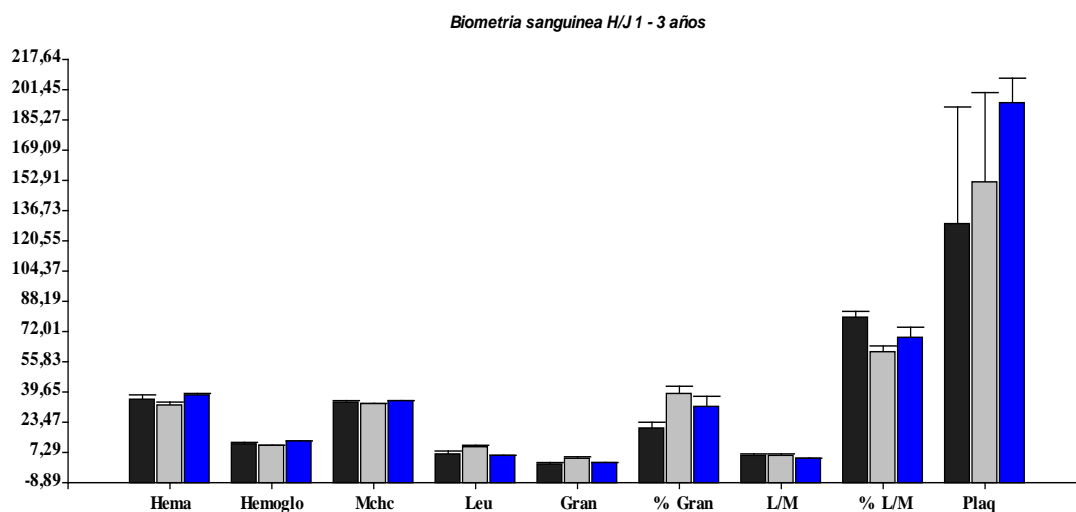


Grafico 9. Distribución de parámetros biométricos (Media ± E.E.) de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

La tabla 9, Grafico 9, de parámetros biométricos de Buñojas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano destacamos, los valores de hematocrito de los tratamientos T1 (6.17±1.98A), T2 (32.77±1.39A) y T3 (37.77±1.47A) no demostraron que existe diferencia estadísticamente significativa entre los mismos; los valores de hemoglobina

para los tratamientos T1 (12.07±0.46AB) no demuestran diferencia estadísticamente significativa frente a los tratamientos T2 y T3 pero si existe diferencia estadísticamente significativa frente al tratamiento T2 (10.91±0.45A) y T3 (13.23±0.61B); los valores para la concentración media de hemoglobina corpuscular y leucocitos no demuestran diferencias estadísticas significativas; los valores para granulocitos en conteo de los tratamientos T1 (1.34±0.35A) y T3 (1.69±0.28A) si representan diferencias estadísticas significativas frente al tratamiento T2 (4.19±0.75B) que presenta un valor inferior entre los tratamientos; el valor de granulocitos en porcentaje de los tratamientos T1 (1.34±0.35A) y T3 (1.69±0.28A), demuestran una diferencia estadísticamente significativa frente al tratamiento T2 (4.19±0.75B), cuyo valor es mayor entre los tratamientos en estudio; un conteo Linfocitos/Monocitos sin diferencias estadísticamente significativa entre los tratamientos, con una la relación en porcentaje Linfocitos/Monocitos que demuestra una relación estadísticamente significativa entre los tratamientos T1 (79.86±3.17B), frente al tratamiento T2 (61.14±3.48A) no siendo T3 (68.57±5.77AB) estadísticamente significativa frente a los tratamientos T1 y T2, con un valor plaquetario para los tratamientos T1 (129.43±62.8A), T2 (152.29±47.83A) y T3 (194.71±12.62A) sin diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos en estudio.

Tabla 10. Referencia de parámetros biométricos (Media ± E.E.) de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

<i>Bimetría de Búfalas de 3 a 5 años de edad</i>				
<i>Variable</i>	T1	T2	T3	valor p
<i>% HCT</i>	30±0,42A	33,29±2,04A	45,27±1,64B	<0,0001
<i>HGB (g/dL)</i>	10,59±0,17A	11,37±0,62A	16,11±0,67B	<0,0001
<i>MCHC (g/dL)</i>	35,27±0,29A	34,46±0,77A	35,57±0,41A	0,3318
<i># LEU K/μL</i>	5,23±0,84A	8,86±1,17B	5,61±0,2AB	0,0124
<i># GRANS K/μL</i>	1,89±0,39A	3,04±0,54A	2,67±0,09A	0,1272
<i>% GRANS</i>	38,6±5,45A	41,56±1,99A	47,67±1,07A	0,1864
<i>L/M x10⁹/L</i>	3,03±0,57A	5,81±1,11A	2,94±0,14A	0,0183
<i>% L/M</i>	60,86±5,16A	63,14±5,5A	52,29±1,15A	0,2126
<i>PLAQ K/μL</i>	149,14±35,1A	279,57±91,15A	190,86±14,43A	0,2805

Hematocrito (% HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), Distribución de glóbulos rojos (RDW), % Reticulocitos, Reticulocitos (RETIC), Leucocitos (# LEU), Granulocitos # GRANS, Linfocitos/Monocitos L/M, Plaquetas (PLAQ)

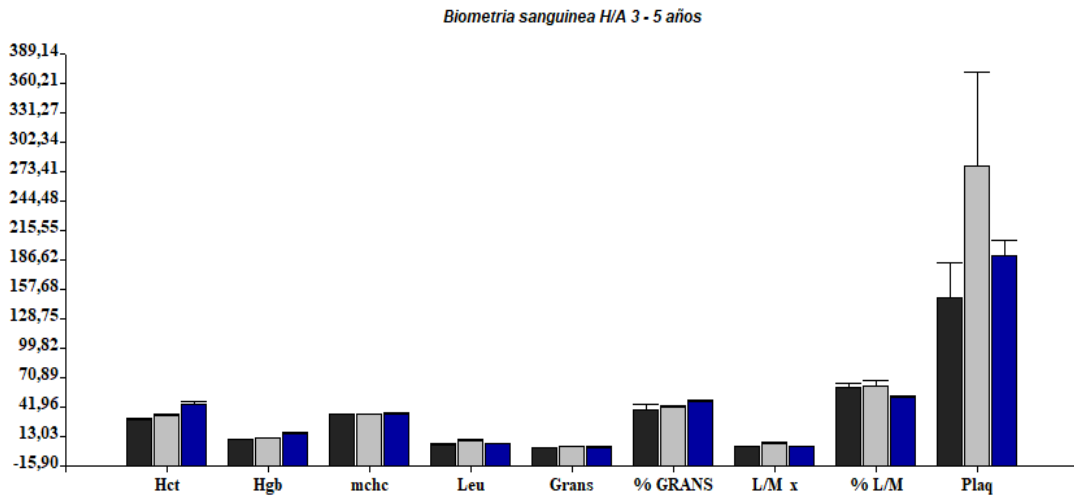


Grafico 10. Distribución de parámetros biométricos (Media ± E.E.) de Búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano

La Tabla 10, y Grafico 10, parámetros biométricos de búfalas de la región costa, sierra y oriente ecuatoriano destaca, los valores para el porcentaje de hematocrito de los tratamientos T1 ($30 \pm 0.42A$) y T2 ($33.29 \pm 2.04A$) son estadísticamente significativos frente al tratamiento T3 ($45.27 \pm 1.64B$) con un valor superior entre los tratamientos; con valores para hemoglobina de T1 ($10.59 \pm 0.17A$) y T2 ($11.37 \pm 0.62A$) que demuestran una diferencia estadísticamente significativa frente al tratamiento T3 ($16.11 \pm 0.67B$) que presenta un mayor valor entre los tratamientos en estudio; los valores para concentración media de hemoglobina corpuscular T1 ($35.27 \pm 0.29A$), T2 ($34.46 \pm 0.77A$), T3 ($35.57 \pm 0.41A$) no demuestran una diferencia estadística significativa; los valores de leucocitos entre los tratamientos T1 ($5.23 \pm 0.84A$) y T2 ($8.86 \pm 1.17B$) demuestran diferencias estadísticamente significativas, mientras que estos valores no presentan una diferencia estadísticamente significativa en comparación con el tratamiento T3 ($5.61 \pm 0.2AB$); mientras que los valores para granulocitos en número y en porcentaje, linfocitos/monocitos en número y en porcentaje y plaquetas no son estadísticamente significativos entre los tratamientos en estudio.

4.2. Discusiones

Tabla. 11 Tendencias comparativas / bioquímica sanguínea

Tendencias comparativas / bioquímica sanguínea				
	Ecuador		Argentina	Brasil
Variable	Media ± E.E.	LI/LS	Media ± E.E.	Media ± E.E.
GLU mg/dL	55,36±1,95	51,48 - 59,23		
CREA mg/dL	1,57±0,05	1,46 - 1,68		1,30±0,3
BUN mg/dL	11,94±0,41	11,12 - 12,76		
BUN/CREA	8,42±0,4	7,62 - 9,22		
TP mg/dL	8,18±0,17	7,83 - 8,52	6,76±0,53	8,60±0,4
ALB mg/dL	3,17±0,05	3,08 - 3,26	2,03±0,50	
GLOB mg/dL	4,95±0,14	4,67 - 5,33	4,77±0,59	
ALB/GLOB	0,66±0,02	0,62 - 0,69	0,44±0,15	
ALT U/L	91,76±3,3	85,19 - 98,33		
ALKP U/L	180,8±15,29	150,38 - 211,21	263±96	307,43±124,22

Glucosa (GLU), Creatinina (CREA), Nitrógeno ureico en sangre (BUN), Relación Nitrógeno ureico en sangre / creatinina (BUN/CREA), Proteínas totales (TP), Albumina (ALB), Globulina (GLOB), relación Albumina/ Globulina (ALB/GLOB), Alanina Aminotransferasa (ALT), Fosfatasa alcalina (ALKP)

En la Tabla 11, se representan las tendencias comparativas de las bioquímicas sanguíneas de diversos estudios registrados en Sudamérica respectivamente correspondientes a Argentina y Brasil, encontrándose valores de referencia para ciertos parámetros y nuevos para otros como lo destacamos a continuación; para glucosa medias de 55.36±1.95 con límites superiores de 51.48 e inferiores de 59.23 para este parámetro en estudio, valores para creatinina de media 1.57±0.05 y límites superiores de 1.46 – 1.68 ligeramente más elevados a los encontrados por D. Fontes, referente a perfil hematológico y bioquímico de búfalos (*Bubalus bubalis*) en la amazonia oriental brasileña cuyos valores registrados fueron 1,30±0,3; valores para nitrógeno ureico en sangre con una media más menos el error estándar de 11.94±0.41 con un límite inferior de 11.12 y un superior de 12.76 respectivamente para este valor; valores para la relación nitrógeno ureico en sangre/ creatinina con una (media ± E.E) de 8.42±0.4 y límites inferior de 7.62 superior de 9.22; valores para proteínas totales con una (media ± E.E) de 8,18±0,17 y un límite inferior de 7.83 y superior de 8.52 para este valor, siendo estos similares a los reportados por D. Fontes 8,60±0,4 y ligeramente superiores a los reportados por G. Koza 6,76±0,53, en su estudio variaciones sanguíneas y corporales en bucerros nacidos en establecimientos ganaderos de Chaco y Corrientes, Argentina;

con valores para albumina de una (media \pm E.E) de 3.17 ± 0.05 con un límite inferior de 3.08 y superior de 3.26 respectivamente para este parámetro; con valores para globulina con una (media \pm E.E) de 4.95 ± 0.14 y un límite inferior entre 4.67 con un límite superior de 5,33 estos similares a los referidos por G. Koza en la tabla N° 11; valores para la relación albumina/ globulina con una (media \pm E.E) de $0.66\pm 0,02$ con un límite inferior de 0.62 y un límite superior de 0.69, estos valores semejantes a los reportados por G. Koza, en la tabla N° 11; los valores para alanina aminotransferasa son una (media \pm E.E) de 91.76 ± 3.3 con un límite inferior de 85,19 y superior de 98.33 y finalmente con valores para fosfatasa alcalina de una (media \pm E.E) de 180.8 ± 15.29 un límite inferior de 150,38 con un límite superior de 211.21 siendo estos valores parcialmente inferiores a los reportados en los estudios realizados en Argentina y Brasil respectivamente (5),(29).

Tabla 12. Tendencias comparativas / biometría sanguínea

<i>Tendencias comparativas / biometría sanguínea</i>						
	<i>Ecuador</i>		<i>Colombia</i>	<i>Argentina</i>	<i>Venezuela</i>	<i>Brasil</i>
<i>Variable</i>	<i>Media + E.E.</i>	<i>LI/LS</i>	<i>LI/LS</i>	<i>Media + E.E.</i>	<i>Media</i>	<i>Media + E.E.</i>
% HCT	35,92 \pm 0,7	34,06 -37,78	32,65 -34,20	41 \pm 3,87		35,11 \pm 5,5
HGB (g/dL)	12,25 \pm 0,26	11,56 - 12,95		15,09 \pm 1,20	11,5	11,13 \pm 1,8
MCHC (g/dL)	34,3 \pm 0,18	33,84 - 34,77		37 \pm 2,17	31,4	31,80 \pm 2,6
# LEU K/MI	7,49 \pm 0,43	6,35 - 8,62		14,54 \pm 4,56	12,02	11,80 \pm 4,26
# GRANS K/μL	2,55 \pm 0,18	2,06 - 3,04				
% GRANS	34,53 \pm 1,38	30,89 - 38,18				
L/M $\times 10^9/L$	5,16 \pm 0,36	4,2 - 6,13		8,53 \pm 2,61		
% L/M	65,86 \pm 1,42	62,11 - 69,6				
PLAQ K/μL	189,94 \pm 13,54	154,24 - 225,64			648,08	327,83 \pm 139,8

Hematocrito (% HCT), Hemoglobina (HGB), Concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), Distribución de glóbulos rojos (RDW), % Reticulocitos, Reticulocitos (RETIC), Leucocitos (# LEU), Granulocitos # GRANS, Linfocitos/Monocitos L/M, Plaquetas (PLAQ)

En la Tabla 12, se representa las tendencias comparativas de los parámetros biométricos generales obtenidos de la investigación, con ensayos realizados en la especie bufalina en diferentes países sudamericanos con presencia de la especie en estudio destacando que los valores para el porcentaje de hematocrito con una media estadística más el error estándar representado como (media \pm E.E.) entre los datos

generales fueron de 35.92 ± 0.7 con un valor en el límite inferior de 34.06 y un límite superior de 37.78 respectivamente, siendo estos valores similares a los obtenidos por C. Londoño, 32,65 -34,20 en sus trabajo (Parámetros fisiológicos y valores hematológicos normales en búfalos (*Bubalus bubalis*) del Magdalena Medio colombiano), G. Koza, año 2014 y D. Fontes, en el 2014, siendo los datos similares o ligeramente menores en comparación con los estudios detallados; destacamos los valores de hemoglobina detallando una (media \pm E.E.) de 12.25 ± 0.26 y límite inferior de 11.56 con un límite superior de 12.95, similares a los valores de referencia encontrados por J. Ferrer, G. Koza, y D. Fontes, en estudios similares; los valores de concentración media de hemoglobina corpuscular fueron una (media \pm E.E.) de 34.3 ± 0.18 con un límite inferior de 33.84 con un límite superior de 34.77, los valores de leucocitos fueron en una (media \pm E.E.) de 7.49 ± 0.43 con un límite inferior de 6.35 con un límite superior de 8.62 siendo estos menores a los encontrados en los estudios desarrollados por J. Ferrer, G. Koza, y D. Fontes en la especie de estudio, los valores de granulocitos en conteo para el estudio fueron una (media \pm E.E.) de 2.55 ± 0.18 con un límite inferior de 2.06 y uno superior de 3.04, y en porcentaje de granulocitos con una (media \pm E.E.) de 34.53 ± 1.38 con un límite inferior de 30.89 y un límite superior de 38.18 como un dato de interés para nuestro estudio respectivamente, la relación Linfocitos/Monocitos al conteo presento valores con una (media \pm E.E.) de 5.16 ± 0.36 con un límite inferior de 4.2 e inferior de 6.13 y Linfocitos/Monocitos en porcentaje de una (media \pm E.E.) 65.86 ± 1.42 con un límite inferior de 62.11 y un superior de 69.6; los valores de plaquetas encontrados fueron, una (media \pm E.E.) de 189.94 ± 13.54 con un límite inferior de 154.24 con un superior de 225.64 estos valores ligeramente inferiores a los encontrados por D. Fontes en investigaciones similares (5) (29) (46).

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Fueron establecidos los parámetros fisiológicos, para la caracterización de los perfiles hematológicos (biométricos y bioquímicos) en los búfalos de agua, los mismos que ayudarán a mejorar la evaluación del estado sanitario de la especie (*Bubalus bubalis*) en la región litoral o costa, interandina o sierra y oriental o amazónica en el Ecuador continental

Los parámetros bioquímicos y biométricos fueron influenciados por la condición del hábitat donde se desarrollan los búfalos y a la vez afectados por sexo y la edad etaria de los animales, cabe mencionar que los mismos fueron seleccionados tomando en cuenta el mejor criterio del estatus clínico sanitario presente en las granjas de estudio, corresponde recordar además que las diferencias observadas se encuentran dentro de los valores determinados para la especie.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda que los resultados regionales concluyentes de la presente investigación sean tomados en cuenta como referencia fisiológica a la hora de verificar el estatus clínico sanitario del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*).

Se recomienda que el manejo y toma de muestras de los animales se lo realice dentro de corraleras con sombreaderos diseñadas para búfalos, con el fin de mitigar el grado de estrés post movilización y el impacto directo que esta causa en los resultados de los análisis sanguíneos bioquímicos y biométricos.

Se recomienda replicar futuras investigaciones en animales en diferentes condiciones sanitarias de salud, enfermedad edad etaria, sexo y estado productivo - reproductivo para determinar la similitud o modificación de las principales variables de estudio.

6. CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. França RT, Lopes STA, Martin DB, Costa MM, Leal MLR, Mazzanti CMA. Valores hematológicos de búfalos em diferentes faixas etárias criados na região central do Rio Grande do Sul. Rev Bras Ciência Veterinária. 2011; 1(18): p. 51 - 4.
2. Patiño EM. EL BÚFALO: Clasificación, Origen y Situacion en América. Argentina: www.produccion-animal.com.ar , Fac. Cs. Veterinarias, Univ. Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina; 2011.
3. AGROCALIDAD.. Primera fase de vacunacion 2020 fiebre Aftosa. [Online].; 2020 [cited 2020 Febrero 22. Available from: [file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Avance final.pdf](file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Avance%20final.pdf).
4. Barboza Jiménez G. Bondades ecológicas del búfalo de agua: camino hacia la certificación. Tecnología en Marcha. 2011; 24(5): p. 82-88.
5. Koza GA, Mussart NB, Konrad JL, Hernando J, Coppo JA. Variaciones sanguíneas y corporales en bucerros nacidos en establecimientos ganaderos de Chaco y Corrientes, Argentina. Rev Vet. 2014; 25(1): p. 27-33.
6. Londoño RC, Sánchez MEN, Prada SGA. Parámetros fisiológicos y valores hematológicos normales en búfalos (*Bubalus bubalis*) del Magdalena Medio colombiano. Revista de Medicina Veterinaria. 2012 Enero; 1(23): p. 53.
7. Enrique A. Alternativa de producción sustentable en los humedales de Delta del Paraná: (*Bubalus Bubalis* sp). Argentina: Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Agrarias; 2014.
8. Berrocal MM. Una alternativa para leche, carne y fuerza de trabajo. Tingo Maria: Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia,; 2002.
9. I CM, Pérez RP, Parodi JL. Estudio sobre el bufalo de agua en jenaro herrera. Peru: Inst Investig la Amaz Peru; 1996.
10. Cardentey O, Gutiérrez O, Oramas A, Montejo A, Melbis C. Comportamiento de algunos indicadores sanguíneos del metabolismo proteico en un rebaño de búfalas lecheras en condiciones de pastoreo. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2008; 42(3): p. 265-7.
11. Quintanilla QSR. Variacion genetica de una población colombiana de bufalo de agua (*bubalus bubalis*) a traves de un panel de microsatelites relacionados con la

- especie. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento Biología; 2014.
12. Almaguer PY. El búfalo, una opción de la ganadería. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2007 Agosto; 8(8): p. 1-23.
 13. Berdugo JA. Historia de la aplicación de las Biotecnologías Reproductivas en la Cría del búfalo en Colombia. Uni-pluri/versidad. 2012; 12(3): p. 87-91.
 14. Ramírez CHE, Ortega RM, Pérez WA, Marín D. History of exotic-Mammal species in Colombia Meme-erasmus Mundus Master Programme in evolutionary Biology. Boletín Científico cetro museos Hist Nat. 2011; 15(2): p. 139-56.
 15. Novelli D. Descubren un virus de búfalos que contagia a vacas. RIA Rev Investig Agropecu Actual. 2018; 45(2): p. 140-145.
 16. Hernández FA, Romero O, Montiel N, Nava TH, Cahua N. Determinación de valores de referencia hematológicos en búfalas (*Bubalus bubalis*) preparto y postparto en una unidad de producción en el sur del lago de Maracaibo, Venezuela. Rev Cient la Fac Ciencias Vet la Univ del Zulia. 2005; 15(2): p. 119-124.
 17. Patiño . Producción y calidad de la leche bubalina: Tecnol en Marcha; 2011.
 18. El I, Bonsma J, Eco L, Ve C, Olver A. El voto del presente y del futuro; 2011.
 19. Yoshio M, Miyasaki A. Produção Animal. Universidade Federal Rural Da Amazônia, Instituto Da Saúde E Produção Animal; 2009.
 20. Patiño EM. Producción y calidad de la leche bubalina. Tecnol en Marcha. 2011; 24(5): p. 25-35.
 21. Crudeli GA, Patiño EM, Maldonado Vargas P, Konrad JL. Pasado, presente y futuro del búfalo. Rev Vet. 2014; 25(2): p. 140-5.
 22. García Y, Fraga LM, Guzmán G, Mora M, Padrón DGE. Evaluación del comportamiento lechero de búfalas mestizas (*Buffalypso* x Carabao). Rev Cuba Cienc Agrícola. 2012; 46(4): p. 357-63.
 23. Jaramillo S, Roldan 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 f: Univesidad CES; 2007.
 24. Felipe R. Vademécum veterinario Bogota: Franyell P; 2006.

25. Bradley GK. Cunningham Fisiología Veterinaria. 5th ed. EEUU: ELSEVIER; 2014.
26. Yopez J, Chacón R, Spagano G. Determinación de precisión de la eritrosedimentación y su relación con otros parámetros hematológicos y bioquímicos en bóvidos - Determining the precision of the erythro sedimentation and its relation with other hematologic and biochemical parameters in bo. 3rd ed.: Redvet; 2010.
27. Bossa-Miranda MA, Valencia-Celis VdC, Carvajal-Giraldo BAR-O AL. Automated hemogram values for healthy dogs aged 1 to 6. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2012.
28. Fontes D, Monteiro MVB, Jorge EM, Oliveira CMC, Ritter R, Neto JDB. Perfil hematológico e bioquímico de búfalos (*Bubalus bubalis*) na Amazônia Oriental. 34th ed.: Pesqui Vet Bras.; 2014.
29. Frías EC. Indicadores clínicos y sanguíneos en vacas autóctonas criadas en sistema extensivo - Clinical and blood indicators in autochthonous cows raised in extensive system; 2017.
30. Luna D, Hernández K, Chacha S, Cedeño Y. Determinación de los valores de referencia en el hemograma de caballos nacidos o criados entre 0 y 500 msnm en la región litoral del Ecuador. LA GRANJA:Revista de Ciencias de la Vida. 2018; 28(2): p. 102.
31. Hernández-Fernández A, Romero O, Montiel N, Nava-Trujillo H, Cahua N. Determinación de valores de referencia hematológicos en búfalos (*Bubalus bubalis*) preparto y postparto en una unidad de producción en el sur del lago de Maracaibo, Venezuela. Rev Cient la Fac Ciencias Vet la Univ del Zulia. 2005; 15(2): p. 119-124.
32. Koza GA, Mussart NB, Hernando J, Konrad JL, Crudeli GA. Comparación de variables morfométricas y bioquímico-nutricionales de búfalos y bubillas de Corrientes, Argentina. Rev Vet. 2017; 28(2): p. 108-115.
33. Flores S, Li O, Gavidia C, Hoyos L, Barrios AM. Determinación del Perfil Bioquímico Sanguíneo Hepático y Renal en Alpacas (*Vicugna pacos*) Aparentemente Normales. Rev Investig Vet del Peru. 2016; 27(1): p. 196-203.
34. Instituto GM. Atlas Ecuador. Segunda ed. Ecuador; 2013.

35. Vanessa G. Metodología de evaluación de confort termico exterior para diferentes pisos climáticos en Ecuador. In ; 2014; Madrid. p. 1-13.
36. Peplow D. Parásitos intestinales en la población de varias regiones de Ecuador. Boletín de la oficina sanitaria panamericana. 1982: p. 233-239.
37. Lazo C. Lazo C. Geografía Turística En El Ecuador [Internet]. Primera ed. Cabezas, Samanta. Primera ed. Cabezas S, editor. Ecuador; 2016.
38. Porter J, Hulbert-Williams L, Chadwick D, Vicary S, Young A, Hicks S. Caracterización de la sintomatología y evaluación de la incidencia y severidad del complejo pudrición del cogollo de la palma aceitera en san lorenzo. Disabil Rehabil. 2014; 20(1): p. 87-108.
39. Maps G. San Lorenzo del Pailon, Esmeraldas Ecuador: Alespalma S.A.; 2020.
40. An S. Plan de Desarrollo Cantonal y Ordenamiento Territorial de San: ADMINISTRACIÓN 2014 -2019; 2019.
41. Carlomagno I CN. Sistema de tratamiento y manejo para desechos sólidos y efluentes líquidos de la planta de beneficio del área minera “las paralelas” de la empresa minera Agrimroc S.A; ubicada en el sector san gerardo de chaupitranca, cantón camilo ponce enríquez Azuay; 2009.
42. Maps G. Minera Agrimroc S.A, San Gerardo de Chaupitranca, Camilo Ponce Enríquez, Azuay Ecuador ; 2020.
43. Sanches E. Análisis de rentabilidad de un cultivo de palma aceitera híbrida (OxG) en la provincia de Orellana Disertación. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 2012; 66.
44. Maps G. Hacienda Palmar del Rio S.A Nuevo Paraiso, Orellana Ecuador ; 2020.
45. Londoño RC, Sánchez MEN, Prada Sanmiguel GA. Parámetros fisiológicos y valores hematológicos normales en búfalos (*Bubalus bubalis*) del Magdalena Medio colombiano. Rev Med Vet. 2012; 23: p. 51.
46. Carr R. Introducción Al Examen Del Frotis De Sangre Periférica. In Atlas Hematol Clínica.; 2014.
47. Day M, Andrew M, Littlewood J. Hematología y Transfusión en Pequeños Animales BSAVA , editor. Barcelona: Janet L; 2012.

48. Juste C, Elena C. Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía veterinarias ME, editor. Barcelona: Multimédic; 2015.

7. CAPÍTULO VII. ANEXOS

7.1. Ficha técnica

FICHA TÉCNICA

Número de Muestras:

Fecha:

Datos Generales:

Provincia.....

Cantón.....

Predio

Propietario:.....

Teléfono

Nº Animal	Especie	Raza	Edad	Peso kg	Sexo		Examen Solicitado				Vacunas administradas							
					M	H	BM	BQ	Hora Toma	Hora Análisis	Br	Cg	FA	L	IBR	DVB	PI3	

*Exámenes solicitados (BM) Biometría (BQ) Bioquímica * Vacunas administradas Br: Brucelosis C: Carbunco FA: Fiebre Aftosa L: Leptospirosis RIB: Rinotraqueítis Infecciosa Bovina DVB: Virus de Diarrea Viral Bovina PI3: Virus Parainfluenza.

7.2. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	
Legalización de documentos interinstitucionales	X	X																							
Evaluación e identificación de tareas para la toma de decisiones sobre el proceso de identificación y manejo del muestreo		X	X		X	X	X	X																	
Toma, envío y recepción de muestras sanguíneas									X	X	X	X	X												
Determinar parámetros (biométricos) del (Bubalus bubalis) en costa, sierra y oriente ecuatoriano.									X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Determinar parámetros (bioquímicos) del (Bubalus bubalis) en costa, sierra y oriente ecuatoriano.									X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Análisis de los resultados obtenidos																	X	X	X	X					
Tabulación de datos																		X	X	X					
Notificación del resultado del análisis del Proyecto de titulación																			X	X	X				
Revisión de Proyecto de Investigación por parte del Tutor de Titulación																				X	X	X			
Sustentación del Proyecto de Investigación																								X	X

7.3. Datos de agrocalidad vacunación fiebre aftosa

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 RIOS	88.000	88.162	140	88.302	100,3%
MANABÍ	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

I FASE DE VACUNACIÓN 2020

17 julio – 14 septiembre de 2020

I FASE 2020						
PROVINCIA	META	BOVINOS	BÚFALOS	TOTAL	% COBERTURA	N° GANADEROS
AZUAY	172.000	173.969	55	174.024	101,18%	16.810
BOLIVAR	149.000	149.170	0	149.170	100,11%	12.998
CAÑAR	136.000	134.512	57	134.569	98,95%	12.477
CARCHI	142.000	154.711	7	154.718	108,96%	9.428
CHIMBORAZO	216.000	227.852	0	227.852	105,49%	35.602
COTOPAXI	231.000	243.156	0	243.156	105,26%	30.712
EL ORO	152.000	155.247	600	155.847	102,53%	4.938
ESMERALDAS	351.000	361.387	1.060	362.447	103,26%	9.766
GUAYAS	280.000	289.641	1.304	290.945	103,91%	13.517
IMBABURA	95.000	97.207	0	97.207	102,32%	8.315
LOJA	192.000	195.851	1	195.852	102,01%	12.803
LOS RIOS	88.500	89.486	200	89.686	101,34%	3.961
MANABÍ	901.000	939.819	81	939.900	104,32%	32.296
MORONA SANTIAGO	163.000	166.087	4	166.091	101,90%	6.089
NAPO	50.000	51.136	0	51.136	102,27%	3.459
ORELLANA	59.000	64.565	198	64.763	109,77%	3.053
PASTAZA	27.500	25.832	0	25.832	93,93%	1.743
PICHINCHA	357.000	372.389	77	372.466	104,33%	24.276
SANTA ELENA	19.000	18.117	5	18.122	95,38%	1.782
SANTO DOMINGO	233.500	238.657	391	239.048	102,38%	7.257
SUCUMBIOS	103.000	109.467	440	109.907	106,71%	5.409
TUNGURAHUA	121.000	128.079	10	128.089	105,86%	20.565
ZAMORA CHINCHIPE	134.500	134.357	0	134.357	99,89%	7.109
TOTAL	4.373.000	4.520.694	4.490	4.525.184	103,48%	284.365

Elaborado por: Proyecto Erradicación Fiebre Aftosa, 2020

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas, esq.
Código postal: 170518 / Quito - Ecuador
Teléfono: 593-2 38 28 860 - www.agrocalidad.gov.ec



7.4. Registro de datos

PERFIL HEMATOLÓGICO BUBALUS BUBALIS													
REGIÓN COSTA													
BIOQUÍMICA													
N°	REGISTRO	GLU mg/dL	CREA mg/dL	BUN mg/dL	BUN/ CREA	TP mg/dL	ALB mg/dL	GLOB mg/dL	ALB/ GLOB	ALT U/L	ALKP U/L	EDAD	SEXO
1	A1	39,00	1,20	13,00	11,00	7,50	3,30	4,30	0,80	93,00	253,00	3	H
2	B1	41,00	1,20	15,00	13,00	8,10	3,40	5,10	0,70	74,00	302,00	5	H
3	C1	43,00	0,80	4,00	5,00	6,20	3,10	3,10	1,00	10,00	10,00	5	H
4	D1	41,00	1,20	15,00	13,00	7,80	3,50	4,30	0,80	76,00	305,00	5	H
5	E1	42,00	1,50	16,00	10,00	9,10	3,30	5,80	0,60	101,00	147,00	4	H
6	F1	45,00	1,90	16,00	9,00	10,10	3,60	6,50	0,60	120,00	264,00	3,8	H
7	G1	35,00	1,10	10,00	9,00	7,60	2,90	4,70	0,60	120,00	10,00	3	H
8	H1	37,00	1,20	14,00	11,00	7,70	2,90	4,80	0,60	119,00	190,00	2	H
9	I1	33,00	1,30	11,00	9,00	7,70	3,30	4,40	0,80	94,00	179,00	2	H
10	J1	52,00	1,90	19,00	10,00	9,40	3,40	6,00	0,60	98,00	139,00	2	H
11	K1	39,00	1,60	23,00	14,00	9,70	3,40	6,30	0,50	120,00	285,00	1	H
12	L1	33,00	1,10	13,00	11,00	8,20	3,60	4,60	0,80	90,00	174,00	0,8	H
13	M1	36,00	1,10	15,00	14,00	7,80	3,10	4,70	0,40	116,00	188,00	2,2	H
14	N1	34,00	1,10	9,00	9,00	7,30	2,70	4,60	0,60	91,00	10,00	1,5	H
15	O1	50,00	2,00	21,00	10,00	9,30	3,80	5,50	0,70	94,00	128,00	4	M
16	P1	34,00	0,90	11,00	12,00	8,00	3,10	4,90	0,60	90,00	10,00	5	M
17	Q1	43,00	1,30	18,00	14,00	10,20	4,00	6,20	0,60	121,00	247,00	5	M
18	R1	40,00	1,20	19,00	15,00	9,30	3,60	5,60	0,60	101,00	188,00	5	M
19	S1	43,00	0,50	5,00	10,00	6,30	3,30	3,00	1,10	10,00	10,00	4,5	M
20	T1	39,00	0,90	17,00	20,00	7,80	3,80	4,00	0,90	77,00	279,00	4	M
21	U1	40,00	0,80	16,00	21,00	8,20	3,70	4,50	0,80	93,00	248,00	3,5	M
22	V1	32,00	1,00	14,00	13,00	6,90	3,10	3,80	0,80	75,00	19,00	1,6	M
23	W1	33,00	0,80	14,00	17,00	5,50	2,30	3,20	0,70	75,00	75,00	1	M
24	X1	32,00	1,00	14,00	14,00	7,10	3,10	4,00	0,80	67,00	20,00	1	M
25	Y1	38,00	1,40	17,00	12,00	8,60	3,60	3,00	0,50	140,00	103,00	1,6	M
26	Z1	35,00	0,80	13,00	16,00	5,70	2,30	3,40	0,70	131,00	83,00	0,8	M
27	AA1	34,00	1,20	14,00	12,00	7,40	3,20	4,20	0,80	92,00	19,00	1,6	M
28	AB1	39,00	1,40	18,00	12,00	8,90	3,10	5,80	0,50	100,00	99,00	1	M

**PERFIL HEMATOLÓGICO BUBALUS BUBALIS
REGIÓN SIERRA**

BIOQUÍMICA

N°	REGISTRO	GLU mg/dL	CREA mg/dL	BUN mg/dL	BUN/ CREA	TP mg/dL	ALB mg/dL	GLOB mg/dL	ALB/ GLOB	ALT U/L	ALKP U/L	EDAD	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

**PERFIL HEMATOLÓGICO BUBALUS BUBALIS
REGIÓN ORIENTAL**

BIOQUÍMICA

N°	REGISTRO	GLU mg/dL	CREA mg/dL	BUN mg/dL	BUN/ CREA	TP mg/dL	ALB mg/dL	GLOB mg/dL	ALB/ GLOB	ALT U/L	ALKP U/L	EDAD	SEXO
1	A1	58,00	1,50	12,00	8,00	9,50	3,30	6,10	0,50	61,00	94,00	1	M
2	B1	57,00	1,5	12,00	8,00	9,8	3,5	6,3	0,6	61,00	96,00	1,5	M
3	C1	58,00	1,5	12,00	8,00	9,8	3,6	6,1	0,6	60,00	96,00	1,8	H
4	D1	54,00	1,5	12,00	8,00	10,2	3,8	6,4	0,6	57,00	113,00	1,5	H
5	E1	59,00	1,5	12,00	8,00	9,9	3,7	6,2	0,6	62,00	93,00	1,2	M
6	F1	58,00	1,5	13,00	8,00	10,8	3,9	7,0	0,6	56,00	112,00	1	H
7	G1	60,00	1,6	13,00	8,00	10,7	3,9	6,8	0,6	63,00	102,00	1,6	M
8	H1	58,00	1,8	11,00	6,00	10,0	3,3	6,6	0,5	134,00	112,00	1	M
9	I1	57,00	1,7	13,00	8,00	10,7	3,8	6,9	0,5	85,00	96,00	1,2	H
10	J1	59,00	1,7	13,00	7,00	10,8	4,0	6,8	0,6	89,00	108,00	1	H
11	K1	64,00	2,0	11,00	6,00	9,2	3,1	6,0	0,5	104,00	428,00	5	M
12	L1	64,00	2,0	11,00	6,00	9,2	3,1	6,0	0,5	104,00	428,00	5	H
13	M1	64,00	2,1	12,00	6,00	9,7	3,3	6,4	0,5	104,00	435,00	5	H
14	N1	67,00	2,1	12,00	6,00	9,6	3,3	6,3	0,5	99,00	435,00	4,5	H
15	O1	68,00	2,1	13,00	6,00	9,6	3,2	6,25	0,5	106,00	427,00	4	M
16	P1	64,00	2,0	12,00	6,00	9,3	3,1	6,2	0,5	101,00	437,00	4	M
17	Q1	65,00	2,0	12,00	6,00	9,5	3,1	6,3	0,5	104,00	420,00	3,5	H
18	R1	65,00	2,0	12,00	6,00	9,6	3,2	6,4	0,5	103,00	430,00	3	M
19	S1	64,00	1,9	11,00	6,00	9,2	3,1	6,2	0,5	100,00	430,00	4	H
20	T1	64,00	2,0	12,00	6,00	9,5	3,2	6,4	0,5	106,00	416,00	3	M
21	U1	60,00	2,0	12,00	6,00	9,3	3,2	6,1	0,5	112,00	396,00	3,5	M
22	V1	61,00	2,0	12,00	6,00	9,7	3,3	6,4	0,5	117,00	400,00	3,5	H
23	W1	62,00	2,0	12,00	6,00	9,9	3,4	6,5	0,5	116,00	390,00	3	H
24	X1	62,00	2,1	12,00	6,00	10,1	3,5	6,6	0,5	117,00	414,00	5	M
25	Y1	32,00	0,6	5,00	10,00	5,3	2,6	2,8	0,9	51,00	34,00	1,11	M
26	Z1	31,00	0,6	5,00	8,00	5,4	2,5	2,8	0,9	48,00	26,00	1,9	H
27	AA1	32,00	0,6	6,00	10,00	5,4	2,6	2,8	0,9	50,00	27,00	1,9	M
28	AB1	33,00	0,6	5,00	9,00	5,4	2,6	2,8	0,9	52,00	27,00	1,1	H

**PERFIL HEMATOLÓGICO BUBALUS BUBALIS
REGIÓN COSTA**

BIOMETRÍA

Nº	REGISTRO	(HCT) (%)	(HGB) (g/l)	MCHC (g/l)	LEU (k/dl)	GRANS	% GRANS	L/M x10 ⁹	% L/M	PLAQ	EDAD	SEXO
1	A2	29,30	10,60	36,10	3,70	1,70	45,90	2,00	54,00	120,00	3	H
2	B2	30,00	10,70	35,70	5,20	1,50	28,80	3,70	71,00	120,00	5	H
3	C2	31,10	10,90	35,00	5,50	0,40	11,40	3,10	86,00	175,00	5	H
4	D2	29,40	10,60	36,10	3,90	1,70	43,60	2,20	56,00	134,00	5	H
5	E2	31,00	10,80	34,80	10,00	3,90	39,00	6,10	61,00	330,00	4	H
6	F2	28,20	9,60	34,00	4,30	2,00	46,50	2,30	53,00	21,00	3,8	H
7	G2	31,00	10,90	35,20	4,00	2,2,	55,00	1,80	45,00	144,00	3	H
8	H2	32,20	11,20	34,80	16,20	3,20	19,80	13,00	80,00	447,00	2	H
9	I2	43,70	14,30	32,70	5,40	2,00	37,00	3,40	63,00	269,00	2	H
10	J2	32,70	11,00	33,60	6,10	0,80	13,10	5,30	87,00	19,00	2	H
11	K2	33,90	11,70	34,50	4,10	0,90	22,00	3,20	78,00	23,00	1	H
12	L2	43,60	13,20	30,30	6,80	1,10	16,20	5,70	84,00	39,00	0,8	H
13	M2	35,30	11,90	37,70	6,50	0,80	12,30	5,70	88,00	20,00	2,2	H
14	N2	31,80	11,20	35,20	2,18	0,60	21,40	2,20	79,00	89,00	1,5	H
15	O2	35,90	12,90	35,90	4,10	0,40	9,80	3,70	90,00	266,00	4	M
16	P2	36,80	13,00	35,30	4,00	2,00	50,00	2,00	50,00	138,00	5	M
17	Q2	43,10	14,50	33,60	2,40	1,00	41,70	1,40	58,00	140,00	5	M
18	R2	37,50	12,60	33,60	6,90	1,00	14,50	5,90	86,00	140,00	5	M
19	S2	36,30	12,40	34,20	3,50	0,70	20,00	2,80	80,00	36,00	4,5	M
20	T2	42,40	14,80	34,90	2,60	0,40	15,40	22,20	85,00	200,00	4	M
21	U2	37,10	13,00	35,00	5,40	1,90	35,20	3,50	65,00	129,00	3,5	M
22	V2	33,50	11,10	33,10	11,20	3,60	32,10	7,60	68,00	426,00	1,6	M
23	W2	16,00	5,50	33,10	10,60	3,60	34,00	7,00	66,00	143,00	1	M
24	X2	33,70	10,60	31,50	11,00	3,60	32,70	7,40	67,00	387,00	1	M
25	Y2	37,60	12,80	34,00	3,80	0,70	18,40	3,10	82,00	387,00	1,6	M
26	Z2	26,20	8,30	31,70	7,00	3,00	42,90	4,00	57,00	25,00	0,8	M
27	AA2	33,00	10,80	32,70	8,40	0,80	9,80	7,40	90,00	384,00	1,6	M
28	AB2	37,90	12,70	33,50	7,80	0,90	11,50	6,90	88,00	20,00	1	M

**PERFIL HEMATOLÓGICO BUBALUS BUBALIS
REGIÓN SIERRA**

BIOMETRÍA

N°	REGISTRO	(HCT) (%)	(HGB) (g/l)	MCHC (g/l)	Leucocitos (k/dl)	GRANS	% GRANS	L/M x10 ⁹	% L/M	PLAQ	EDAD	SEXO
1	A2	32,3	10,32	31,6	9,9	1,7	17,2	8,2	83	344	1,2	M
2	B2	34,4	11,4	33,1	19,6	5,5	28,1	14,1	72	33	1,4	M
3	C2	30,7	10,4	33,9	15,10	5,7	37,7	9,4	62	200	1	M
4	D2	30,5	10,5	34,4	14,30	4,2	29,4	10,1	71	205	1,5	M
5	E2	31,8	10,2	32,1	22,10	8,9	40,3	13,2	60	332	1,6	M
6	F2	33,2	10,6	30,0	13,10	3,80	29,0	9,3	71	349	1	M
7	G2	32,2	10,8	33,5	13,20	6,10	46,2	7,1	54	93	1,4	M
8	H2	28,8	9,2	31,9	15,60	6,70	42,9	8,9	57	57	4	M
9	I2	41,1	12,6	30,7	11,30	3,50	29,7	8,3	70	236	5	M
10	J2	24,7	8,4	34,0	9,20	2,80	30,4	6,4	70	102	4	M
11	K2	26,6	9,4	35,3	5,60	1,20	21,4	4,4	79	202	5	M
12	L2	31,3	8,5	35,2	12,3	4,20	34,1	8,1	66	30	4	M
13	M2	33,9	11,9	35,1	4,00	1,00	25,0	3	75	47	4	M
14	N2	24,5	8,7	35,5	8,30	2,20	26,5	6,1	73	110	5	M
15	O2	34,0	11,6	34,1	14,40	8,10	56,3	6,3	44	251	1	H
16	P2	31,4	10,5	33,4	9,40	3,10	33,0	6,3	67	55	1	H
17	Q2	32,7	10,6	32,4	10,60	4,40	41,5	6,2	58	296	1,2	H
18	R2	32,9	10,5	31,9	9,90	3,80	38,4	6,1	62	311	1,6	H
19	S2	28,3	9,9	35,0	6,10	1,60	26,2	4,5	74	50	1	H
20	T2	39,9	13,3	33,3	10,40	3,90	37,5	6,5	63	63	1,2	H
21	U2	30,2	10,0	33,1	11,10	4,40	39,6	6,7	60	40	1,4	H
22	V2	32,1	10,9	34	11,30	4,40	38,9	6,9	61	190	5	H
23	W2	40,8	12,4	30,4	11,60	0,70	37,9	10,9	94	784	4	H
24	X2	30,3	10,2	33,7	8,40	3,10	36,9	5,3	63	366	5	H
25	Y2	26,6	9,4	36,3	6,10	3,10	50,8	3	49	136	4	H
26	Z2	30,70	10,8	35,2	3,40	1,60	47,1	1,8	53	63	5	H
27	Aa2	40,7	14,4	35,4	10,20	4,10	40,2	6,1	61	237	5	H
28	Bb2	31,8	11,5	36,2	11,00	4,30	39,1	6,7	61	181	5	H

**PERFIL HEMATOLÓGICO BUBALUS BUBALIS
REGIÓN ORIENTAL**

BIOMETRÍA

N°	REGISTRO	HCT %	HGB g/dL	MCHC g/dL	LEU K/ μ L	GRANS K/ μ L	% GRANS	L/M x10 ⁹ /L	% L/M	PLQ K/ μ L	EDAD	SEXO
1	A2	38,4	13,7	35,7	3,6	0,9	25	2,7	75	198	1	M
2	B2	39,0	13,5	34,6	4,80	1,90	39,6	2,9	60	235	1,5	M
3	C2	35,0	12,4	35,4	5,50	0,90	16,4	4,6	84	198	1,8	H
4	D2	35,2	12,3	34,9	5,10	1,80	35,3	3,3	65	224	1,5	H
5	E2	36,5	12,6	34,5	4,50	1,40	31,1	3,1	69	206	1,2	M
6	F2	35,3	12,1	34,3	5,90	2,70	45,8	3,2	54	207	1	H
7	G2	40,9	13,9	34,0	5,40	1,80	33,3	3,6	67	304	1,6	M
8	H2	38,1	13,2	34,6	4,10	1,70	41,5	2,4	59	188	1	M
9	I2	36,8	13,0	35,3	5,00	1,00	20,0	4,0	80	178	1,2	H
10	J2	35,7	12,2	34,2	7,80	1,00	12,8	6,8	87	176	1	H
11	K2	40,6	14,0	34,5	4,50	1,00	22,2	3,5	78	220	5	M
12	L2	43,0	15,5	36,0	5,80	2,70	46,6	3,1	53	218	5	H
13	M2	44,4	15,7	35,4	5,60	2,80	50,0	2,8	50	202	5	H
14	N2	43,2	15,4	35,6	6,00	2,80	46,7	3,2	53	204	4,5	H
15	O2	38,2	13,9	36,4	4,90	2,30	46,9	2,6	53	175	4	M
16	P2	45,0	16,5	36,7	5,40	2,60	48,1	2,8	52	181	4	M
17	Q2	43,6	15,6	35,8	5,50	2,50	45,5	3,0	55	188	3,5	H
18	R2	45,2	15,0	33,2	5,30	2,30	43,4	3,0	57	313	3	M
19	S2	43,0	14,3	33,3	6,30	2,80	44,4	3,5	56	225	4	H
20	T2	49,4	17,8	36,0	5,30	2,70	50,9	2,6	49	164	3	M
21	U2	44,4	16,3	36,7	6,10	3,80	62,3	2,3	38	194	3,5	M
22	V2	55,0	19,9	36,2	4,60	2,20	47,8	2,4	52	110	3,5	H
23	W2	44,7	16,4	36,7	5,50	2,90	52,7	2,6	47	189	3	H
24	X2	37,4	13,0	34,8	5,90	2,40	40,7	3,5	59	230	5	M
25	Y2	38,4	13,2	34,4	5,60	2,30	41,1	3,3	59	248	1,11	M
26	Z2	41,5	14,1	34,0	5,20	2,00	38,5	3,2	62	240	1,9	H
27	AA2	44,0	14,9	33,9	4,90	1,90	38,8	3,0	61	266	1,9	M
28	AB2	44,9	16,5	36,7	4,60	2,40	52,2	2,2	48	140	1,1	H

Cliente: Xavier Jiménez González	Género: Hembra	CLINICA VETERINARIA	
Nombre del paciente: H2(106)	Edad: 2 años	ZOOCAT	
Especie: Búfalo		LATACUNGA GATAZO 2-26 Y SALCEDO	
Raza: Bufalipso		0998806134- 0986267018	
Doctor: Xavier Jiménez González			

BIOMETRÍA

	Prueba	Resultados
VetAutoread (4 de septiembre del 2020 1:15)		
	HCT	32,2%
	HGB	11,2 g/dL
	MCHC	34,8 g/dL
	Leucocitos	16,20 K/ μ L
	GRANS	3,20 K/ μ l
	%GRANS	19,8 %
	L/M	13,0 x10 ⁹ /L
	%L/M	80 %
	PLQ	447 K/ μ L



7.5. Fotos de toma y procesamiento de muestras





