



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLAS
FORRAJERAS DE RYE GRASS, PASTO AZUL, TRÉBOL BLANCO Y KIKUYO
PASTOREADAS EN LA GANADERÍA SAN CRISTÓBAL DEL CANTÓN
SALCEDO”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario y Zootecnista

Autor:

Bonilla Espinosa Erik Marcelo

Tutor:

Mg. MVZ. Beltrán Romero Cristian Fernando

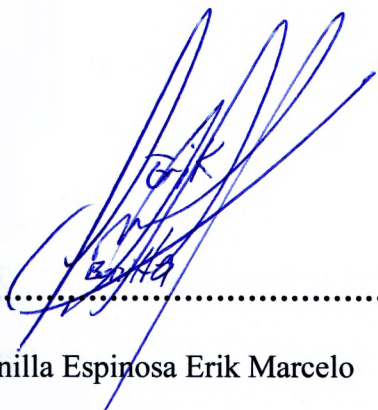
Latacunga – Ecuador

Febrero 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **BONILLA ESPINOSA ERIK MARCELO** del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLAS FORRAJERAS DE RYE GRASS, PASTO AZUL, TRÉBOL BLANCO Y KIKUYO PASTOREADAS EN LA GANADERÍA SAN CRISTÓBAL DEL CANTÓN SALCEDO”**, siendo el **MVZ. CRISTIAN FERNANDO BELTRÁN ROMERO, Mg** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



.....

Bonilla Espinosa Erik Marcelo

CC: 055001925-1

CONTRATO DE SESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de sesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Bonilla Espinosa Erik Marcelo**, identificado con C.C. N° **0550019251**, de estado civil soltero y con domicilio en Salcedo, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el **Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez**, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLAS FORRAJERAS DE RYE GRASS, PASTO AZUL, TRÉBOL BLANCO Y KIKUYO PASTOREADAS EN LA GANADERÍA SAN CRISTÓBAL DEL CANTÓN SALCEDO”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: Abril 2014- Marzo 2020

Aprobación CD: 15 de Noviembre del 2019

Tutor: MVZ. Beltrán Romero Cristian Fernando, Mg.

Tema: evaluación del tiempo termal óptimo en mezclas forrajeras de rye grass, pasto azul, trébol blanco y kikuyo pastoreadas en la ganadería san Cristóbal del cantón salcedo

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

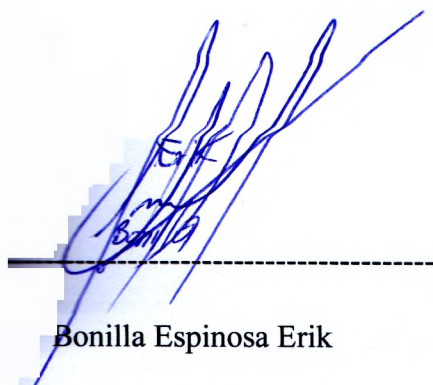
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga al mes de febrero del 2020.



Bonilla Espinosa Erik

EL CEDENTE



Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLAS FORRAJERAS DE RYE GRASS, PASTO AZUL, TRÉBOL BLANCO Y KIKUYO PASTOREADAS EN LA GANADERÍA SAN CRISTÓBAL DEL CANTÓN SALCEDO”, Bonilla Espinosa Erik Marcelo de la carrera Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 07 Febrero de 2020.



.....

Tutor

MVZ. BELTRÁN ROMERO CRISTIAN FERNANDO Mg.

CC: 0501942940

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Medicina Veterinaria; por cuanto, el postulante **Bonilla Espinosa Erik Marcelo** con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLAS FORRAJERAS DE RYE GRASS, PASTO AZUL, TRÉBOL BLANCO Y KIKUYO PASTOREADAS EN LA GANADERÍA SAN CRISTÓBAL DEL CANTÓN SALCEDO”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, 07 de Febrero del 2020

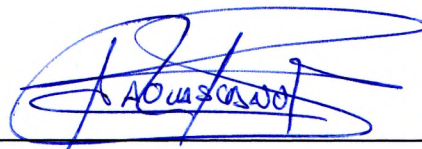
Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)

MVZ. Arcos Álvarez Cristian, Mg.

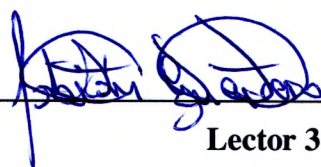
CC: 1803675634



Lector 2

MVZ. Lascano Armas Paola, Mg.

CC: 0502917248



Lector 3

MVZ. Guerrero Paredes Fabián

CC: 1803909058

AGRADECIMIENTO

*Primeramente, agradezco a Dios por permitirme encontrar en este sitio y cumplir con una de mis metas, a la Universidad Técnica de Cotopaxi Facultad CAREN por abrirme las puertas y permitirme formar parte de esta prestigiosa Carrera y formarme como una excelente profesional con valores humanísticos. De manera especial a mi tutor **MVZ. CRISTIAN FERNANDO BELTRÁN ROMERO Mg.** por su guía brindada durante este tiempo de desarrollo de tesis e impartición de conocimientos y su gran paciencia para mi persona, a mis queridos lectores de tesis **MVZ. Paola Lascano** por su amplia inteligencia y ayuda incondicional, **Dr. Cristian Arcos, Dr. Fabián Guerrero** por su importante colaboración, por guiarme día a día, y brindarme su tiempo ya que sin ellos no podría seguir con este último escalón.*

A los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi quienes fueron los que me inculcaron el amor por la carrera y me impartieron sus saberes sus conocimientos durante cinco años.

A mis compañeras ya que con ellas he compartido las mejores experiencias como estudiante, por las aventuras, lecciones, alegrías, tristezas y enojos.

Erik Bonilla Espinosa

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres Marcelo y Mery quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Alexandra, Cristhian y Jhoselyn por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi abuelo Cristóbal, por apoyarme siempre, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, siempre lo llevo en mi corazón.

Erik Bonilla Espinosa

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLAS FORRAJERAS DE RYE GRASS, PASTO AZUL, TRÉBOL BLANCO Y KIKUYO PASTOREADAS EN LA GANADERÍA SAN CRISTÓBAL DEL CANTÓN SALCEDO”

Autor: Erik Marcelo Bonilla Espinosa

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, en el Cantón Salcedo, Parroquia San Miguel, Hacienda “San Cristóbal” con el objetivo de evaluar el tiempo termal óptimo en una mezcla forrajera (*Trifolium repens*), (*Lolium perenne*), (*Dactylis glomerata*) y (*Pennisetum clandestinum*) para la alimentación de bovinos pastoreados, con la finalidad de determinar la cantidad de temperatura acumulada en relación al FDN de los pastos por rebrote para tener una calidad constante, determinar el costo-beneficio y evaluar la condición corporal de los animales determinando así la viabilidad de la investigación para lo cual se realizaron exámenes bromatológicos y de laboratorio. Se realizó el estudio de campo en la hacienda San Cristóbal, se inició colocando 2 termómetros de altas y bajas temperaturas en un potrero determinado, los mismos que nos brindaron la información de las temperaturas 4:00 am y 16:00 pm durante el tiempo que duro la investigación, se inició con el día 0 (05-Dic-2019) y con se realizó la primera toma y envió de la muestra al laboratorio para su análisis bromatológico obteniendo un FDN de **50,55**, luego se realizó la toma y envió de la siguiente muestra de la mezcla forrajera a los 30 días del rebrote (día 05-Ene-2020) para otro análisis bromatológico obteniendo un **42,79** con una suma térmica de **180.5°C** posteriormente se envió la siguiente muestra 5 días después (día 10-Ene-2020) teniendo como resultado del bromatológico de FDN **44,10** y una suma térmica de **214°C** y se culminó con la toma y envió de la tercera muestra a los siguientes 5 días (15-Ene-2020) para su análisis con un FDN de **45,30** con una suma térmica de **238.5°C**. Para el estudio se utilizaron un total de 15 vacas; 5 en el primer tercio de la lactancia, 5 en el segundo tercio de la lactancia y 5 en el tercer tercio de la lactancia. Se procedió a tomar los pesos de las mismas, llevar un registro de la producción de leche de cada día, y también se procedió a realizar a la toma y envió de muestras de sangre para el BUN y en orina para un análisis de cuerpos cetónicos. Se procedió nuevamente a tomar los pesos de las mismas, continuar con el registro de la producción de leche de cada día, y también se procedió a realizar la toma y envió de muestras de sangre para el BUN y de orina para un análisis de cuerpos cetónicos.

PALABRAS CLAVES: Tiempo termal, mezcla forrajera, bromatológico, Nus, cuerpos cetónicos, producción.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

THEME: “EVALUATION OF OPTIMAL THERMAL WEATHER IN FODDER MIXTURES OF RYEGRASS, BLUEGRASS, WHITE CLOVER, AND KIKUYO GRAZED IN SAN CRISTÓBAL LIVESTOCK FARM IN THE CANTON OF SALCEDO”

Author: Bonilla Espinosa Erik Marcelo

ABSTRACT

This research was carried out in the province of Cotopaxi, in the Salcedo, San Miguel Parish of “San Cristóbal” Farm. To evaluate the optimal thermal time in a forage mixture (*Trifolium repens*), (*Lolium perenne*), (*Dactylis glomerata*), and (*Pennisetum clandestinum*). For the feeding of grazed cattle, in order to determine the amount of temperature accumulated concerning the DNF of the regrowth passes to have consistent quality, determine the cost-benefit and evaluate the body condition of the animals thus establishing the feasibility of the investigation for which the bromatological and laboratory tests will analyze. The field study is carried out in the San Cristóbal farm, two thermometers of high and low temperatures will be placed in a particular pasture, the same ones that will give us the information of the temperatures 4:00 am and 4:00 pm during The time of the investigation was carried, on day 0 (05-Dec-2019) the first sample was taken and sent from the sample to the laboratory for bromatological analysis obtaining an FDN of 50.55, then the taking was made and sent the following sample of the forage mixture 30 days after regrowth (day 05-Jan-2020) for another bromatological analysis obtaining a 42.79 with a thermal sum of 132 ° C, the following sample was sent five days later (day 10-Jan-2020) having as result of the bromatological of FDN 44,10 and a thermal sum of 186 ° C and culminated with the taking and sending of the third sample to the following five days (15-Jan-2020) for the analysis with an FDN of 45.30 with a sum 217 ° C thermal. A total of 15 cows are used for the study; 5 in the first third of breastfeeding, 5 in the second third of breastfeeding, and 5 in the third third of breastfeeding. The procedure to take the weights of them, carry out a record of the daily milk production, and also the procedure to take and send blood samples for the BUN and in the urine for a body analysis ketones. We proceed to take the weights of the same, continue with the registration of milk production every day, and also a procedure will be performed to make the taking and blood samples will be sent to the BUN and urine for analysis of ketone bodies.

Keywords: Thermal Time, Forage Mixture, Bromatological, Nus, Ketone Bodies, Production.

INDICE PRELIMINAR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE SESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi

INDICE DE CONTENIDOS

1.	.....	INFORMACIÓN GENERAL	1
2.	.....	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
3.	.....	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
4.	.....	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
4.1.	Directos.....		2
4.2.	Indirectos.....		2
5.	.....	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
6.	.....	OBJETIVOS	3
6.1.	Objetivo General:.....		3
6.2.	Objetivos Específicos:		3
7.	.....	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	3
7.1.	Los factores de la pastura que afectan al consumo de rumiantes en pastoreo ...		4
7.1.1.	Los estímulos físicos y metabólicos.....		4
7.1.2.	El consumo voluntario de forrajes		5
7.1.3.	Otros estímulos asociados con el ambiente.....		5
7.1.4.	El comportamiento ingestivo en pastoreo		5
7.1.5.	El consumo del pasto dentro de la producción bovina.....		6
7.1.6.	El tiempo de descanso del potrero.....		6
7.2.	Mezcla forrajera.....		7
7.2.1.	Rye Grass (<i>Lolium perenne</i>)		7
7.2.2.	Pasto Azul (<i>Dactylis glomerata</i>).....		7
7.2.3.	Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>).....		8
7.2.4.	Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)		8
7.3.	Importancia del nivel de nitrógeno en sangre		9
7.4.	Tiempo térmico o integral térmica.....		9
7.4.1.	Temperatura base y temperatura optima		10
7.5.	Sistema de pastoreo rotativo		10
7.5.1.	Número de hojas al corte (Intervalo de pastoreo)		11
7.5.2.	Frecuencia de pastoreo		11
7.5.3.	Rebrote		12
7.5.4.	Carga animal		12
7.6.	Análisis Bromatológico		13
7.6.1.	La Materia Seca.....		13
7.6.2.	Fibra Vegetal		13
8.	.....	HIPÓTESIS	13

8.1.	(Ha)	13
8.2.	(Ho).....	13
9.	.....METODOLOGÍA	13
9.1.	METODO EXPERIMENTAL.....	14
9.2.	METODO DESCRIPTIVO	14
9.3.	TECNICAS	14
9.4.	OBSERVACION	14
9.5.	Animal.....	14
9.6.	Área de investigación.....	15
9.6.1.	Ubicación geográfica de la Provincia de Cotopaxi	15
9.6.2.	Ubicación de la hacienda San Cristóbal en la provincia de Cotopaxi.....	15
9.7.	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE RESULTADOS ..	16
9.7.1.	DIMENSIÓN DE POTREROS.....	16
9.7.2.	DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA.....	16
9.7.3.	DETERMINACIÓN DEL RESIDUO	16
9.8.	DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE LOS ANIMALES.....	16
9.8.1.	POTENCIAL DE CONSUMO.	16
9.8.2.	CONSUMO REAL.	16
9.9.	DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO ENERGETICO DE MANTENIMIENTO	17
9.9.1.	DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCION.....	17
9.9.2.	DETRMINACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO	17
9.9.3.	DETERMINACIÓN DE LA PROTEINA	17
9.9.4.	REQUERIMIENTO MINERAL BOVINO	17
9.9.5.	BALANCE MINERAL VACAS PRODUCCION	17
9.10.	PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACION DEL COMPONENTE ALIMENTICIO.....	18
9.10.1.	DETERMINACIÓN DEL BALANCE DE MINERAL FOSFORO.....	18
9.11.	TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS	18
9.12.	APORTE DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES DE LA PASTURA.....	19
9.13.	APORTE DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES DE LA PASTURA.....	19
9.13.1.	TÉCNICAS INSTRUMENTOS.....	19
9.14.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	19
9.14.1.	INDICADORES PRODUCTIVOS	19
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	20
10.1.	ANIMALES	20

10.2.	PARAMETROS FISIOLÓGICOS EN CONDICIONES NORMALES	24
10.3.	EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL A LOS 35 DÍAS	29
10.4.	EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL A LOS 40 DÍAS	33
10.5.	PARAMETROS FISIOLÓGICOS CON UN FDN DE 44.1	37
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	41
12.	..... CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
12.1.	Conclusiones	42
12.2.	Recomendaciones.....	42
13.	..... BIBLIOGRAFÍA	43
14.	..... ANEXOS	47

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. TÉCNICAS E INSTRUMENTO UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	19
TABLA 2. CONSUMO ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO	20
TABLA 3. REQUERIMIENTOS DE ENERGIA/MANTENIMIENTO EN LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO	21
TABLA 4. OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO.....	23
TABLA 5. EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA, PARA VALORAR LA LIPOLISIS EN LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES	24
TABLA 6. VALORAR NITRÓGENO UREICO EN SANGRE PARA DETERMINAR LA RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA EN EL ANIMAL EN CONDICIONES NORMALES.....	28
TABLA 7. CONSUMO SEGÚN FDN A LOS 35 DIAS.....	29
TABLA 8. REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES A LOS 35 DIAS	30
TABLA 9. OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA EN LOS ANIMALES A LOS 35 DIAS.....	32
TABLA 10. CONSUMOS DE LOS ANIMALES A LOS 40 DIAS	33
TABLA 11. REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 40 DIAS.....	34
TABLA 12. OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 40 DIAS ...	35
TABLA 13. EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA, PARA VALORAR LA LIPOLISIS EN LOS ANIMALES.	37
TABLA 14. VALORAR NITRÓGENO UREICO EN SANGRE PARA DETERMINAR LA RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA EN EL ANIMAL	40

INDICE DE TABLAS

CUADRO N°1. VALORES REFERENCIALES DE LA CONCENTRACION DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA	25
CUADRO N°2. CARACTERISTICAS FISICAS EN CONDICIONES NORMALES	26
CUADRO N°3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS EN CONDICIONES NORMALES	26
CUADRO N° 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS QUÍMICAS EN CONDICIONES NORMALES	27
CUADRO N°5. VALORES REFERENCIALES DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA.	38
CUADRO N°7. CARACTERISTICAS QUIMICAS EN CONDICIONES NORMALES	39
CUADRO N°8. CARACTERISTICAS FISICAS-QUIMICAS EN CONDICIONES NORMALES.....	39

INDICE ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción.....	48
Anexo 2. Hoja de vida del tutor del proyecto.....	49
Anexo 3. Hoja de vida del autor del proyecto.....	51
Anexo 4. Ganadería San Cristóbal.	52
Anexo 5. Observación e instalación de termómetros en los potreros.	53
Anexo 6. Toma de pesos en los animales de estudio	54
Anexo 7. Muestras de pastos en el potrero de estudio	55
Anexo 8. Muestras de Sangre en los animales de estudio.....	56
Anexo 9. Muestras de orina en los animales de estudio.....	57
Anexo 10. Bromatológicos.....	58
Anexo 11. Resultados de Sangre en los animales de estudio.....	62
Anexo 12. Tabla de temperaturas.....	63

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Evaluación del tiempo termal óptimo en mezclas forrajeras de rye grass, pasto azul, trébol blanco y kikuyo pastoreadas en la ganadería san Cristóbal del cantón salcedo.

Fecha de inicio: Octubre - 2019

Fecha de finalización: Marzo - 2020

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Caracterización y mejora de los sistemas de producción agropecuaria del Ecuador.

Equipo de trabajo:

Erik Marcelo Bonilla Espinosa

Mg. MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero

Área de conocimiento: Agricultura

Sub área

62 Agricultura, Silvicultura y Pesca.

64 Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria.

Línea de investigación:

Análisis, conservación, aprovechamiento de la biodiversidad local

Sub líneas de investigación de la carrera:

Biodiversidad, Mejora y Conservación de Recursos Zoogenéticos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo evaluar el tiempo termal óptimo en mezcla forrajera para bovinos pastoreados en la Hacienda San Cristóbal, partiendo de la necesidad de obtener un buen pasto para una mejor producción en la Hacienda San Cristóbal.

La hacienda San Cristóbal se encuentra ubicada en la comunidad de Cumbijin en el Cantón Salcedo, a una altitud de 3492.5 msnm, dedicada en una buena parte a pastizales para ganadería de leche con razas como Holstein, F1, mestizo, Brown Swiss. El uso del pasto con carga entre 1-2 UA/ha, es en forma rotacional en pasturas con aproximadamente 33 % de Ryegrass (*Lolium perenne*)- 12% de Pasto azul (*Dactylis glomerata*)- 37% de Trébol blanco (*Trifolium repens*)- 18% Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) comprobada por muestreo sistemático de la misma, a la cual tienen acceso diariamente. La agrotécnica de las áreas se maneja con fertilización orgánica y mineral.

Se realizó la toma de temperatura en la mañana y en la tarde esto nos ayudó a determinar el tiempo en que demora cada potrero en llegar al crecimiento adecuado para ser consumido.

Se midieron las variables de la composición del pasto para las fracciones ácidas y neutras de la fibra bruta, de lo cual se obtuvo sus valores de materia seca, FDN. También se realizó pruebas de nitrógeno ureico en sangre (NUS) y cuerpos cetónicos de los bovinos a estudio.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se enfocará en evaluar la eficacia de una mezcla forrajera que será administrada a bovinos en un sistema de pastoreo rotativo en la Hacienda San Cristóbal con la finalidad de obtener información de buena calidad a través de análisis de FDN del pasto y exámenes hematológicos de los animales en estudio, esta información nos ayudara a determinar la calidad de pasto que se está administrando para así corregir y mejorar las buenas prácticas de manejo de los recursos e indicadores alimentarios, así reduciendo costos operacionales y un menor rechazo de productos, con lo cual se lograra una mejor producción y un bienestar animal de la Hacienda San Cristóbal.

Algunas necesidades de investigación en sistemas a pastoreo, son para reducir los manejos estresantes en la finca, redefinir la implementación de tecnología novedosa con forrajes no convencionales y evaluar su efectividad, eficiencia, sus costos y su perdurabilidad en el tiempo. También permitirán, mejorar el diseño y estrategias de manejo y utilización del pastizal en modo conservacionista de acuerdo con el comportamiento de las especies forrajeras presentes en la Hacienda San Cristóbal y obtener una mejor producción de los bovinos.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Directos

- El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título Médico Veterinario y Zootecnista.
- Hacienda San Cristóbal.

4.2. Indirectos

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria
- Otros pobladores de las provincias de la sierra centro vinculados a la producción de los animales en estudio.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El pasto es el principal alimento del ganado, siempre debería ser parte de la dieta en un hato. La composición botánica nos indica que las especies de forrajes presentes en el pastizal y en qué fase de crecimiento se encuentran, que repercute en la oferta forrajera y por ende en el consumo y rendimiento animal. Aunque lo mencionado puede estar de manera óptima dentro de una producción bovina, esta se verá afectada por el tiempo de pastoreo en un pastizal, es decir el tiempo de dedicado a comer los bovinos y a qué tiempo se rotará de potrero, que debe tener su periodo de descanso necesario para adquirir sus nutrimentos y esperar un nuevo rebrote.

Estas diferencias determinarían las distintas relaciones entre consumo y la digestibilidad para forrajes groseros y concentrados, tallo y hoja, gramíneas y leguminosas, gramíneas templadas y tropicales y por consiguiente la respuesta bio-económica de los animales en producción.

La modelación basada en este nuevo enfoque que integra el crecimiento y la morfología de las hojas con la calidad de las pasturas puede ser una herramienta útil para incorporar a los modelos existentes de crecimiento de pasturas, y de esta forma mejorar la comprensión de sus cambios de calidad, y así ayudar al diseño de nuevas estrategias de manejo de la defoliación estableciendo información científico-técnica, objetiva, precisa, relevante y pertinente en relación al manejo de diferentes mezclas forrajeras en sistemas de producción lechera en base al tiempo termal del pasto en la Hacienda San Cristóbal.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General:

- Evaluar el comportamiento termal de mezclas forrajeras (rye grass, pasto azul, trébol blanco y kikuyo) en la ganadería San Cristóbal.

6.2. Objetivos Específicos:

- Diagnosticar en modo comparativo la situación físico-tecnológica, de manejo del pastizal y el rebaño en la ganadería San Cristóbal.
- Determinar el tiempo térmico de los pastizales en relación a calidad de los pastizales en la ganadería San Cristóbal.
- Monitorear parámetros fisiológicos, productivos y reproductivos del sistema de producción lechera en estudio.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

El incremento de la población humana en las ciudades, supuso la aparición de nuevas necesidades, especialmente alimenticias, que crecieron exponencialmente como demanda de productos agrarios y ganaderos. Esta circunstancia marca un punto de inflexión, a partir de la revolución industrial y la subsecuente integración de población requerida como mano de obra (47). Así la ganadería da un salto cualitativo, intensifica los sistemas de cría, aumenta el tamaño de las explotaciones ganaderas y abandona el antiguo modelo productivo individualizado. (12)

El nuevo modelo busca la máxima producción del rebaño, maximizar la productividad/animal y el rendimiento por ha, con reducción del costo por kg de leche producida y los costos operacionales por ha y por vaca y en ese momento, lamentablemente, en muchos predios, los aspectos relacionados con el bienestar animal (BA) (12,21) pasan a un segundo o tercer plano. El cambio de actitud iniciado en las

sociedades occidentales en relación al BA supuso, por un lado, la elaboración de una legislación específica al respecto y paralelamente la movilización de los consumidores y de algunos productores sensibles, que consideraban que la mejora de las condiciones de vida de los animales, era un elemento fundamental en la percepción del incremento de la calidad de los alimentos que estos producen (67; 26; 22).

La evolución tan dinámica de las prácticas ganaderas, que no permiten adaptaciones tan veloces, unida a la necesidad de utilizar programas de selección para mejorar la adaptación y reducir el costo biológico adecuando el sistema al animal, imponen la necesidad de extremar buenas prácticas de manejo desde el inicio de la vida productiva del animal como ternera hasta su descarte al final de su existencia en la lechería (27,31,42) En los últimos tiempos existe una creciente preocupación por parte de los consumidores en cuanto a que los animales deben producir leche bajo estándares de bienestar aceptables y manejados en forma humanitaria durante el ciclo de vida, aspectos que deben ser además registrados en un sistema de trazabilidad del producto, para poder diferenciarlos (22; 40).

7.1. Los factores de la pastura que afectan al consumo de rumiantes en pastoreo

Con especial énfasis en los mecanismos involucrados en la cosecha de alimento y su relación con la estructura de la pastura, se sostienen por diversas teorías con base a controles metabólicos y físicos del apetito, pero no tienen en cuenta muchas veces, la influencia que las características "no nutricionales" de la vegetación ejercen bajo condiciones de pastoreo (1). Diariamente el animal dedica un tiempo limitado, generalmente por el hombre al pastoreo, por lo cual necesita lograr una alta tasa de consumo para que su ingesta total no esté restringida (23). La producción ganadera sobre pasturas, depende en gran medida de la cantidad y calidad del forraje producido, de la capacidad del animal para cosecharlo y utilizarlo eficientemente, y de la capacidad del productor para manejar los recursos a su disposición, siendo la cantidad de alimento consumido el principal factor que determina la productividad animal (24; 39; 13).

7.1.1. Los estímulos físicos y metabólicos

Son los factores dominantes que controlan el consumo de forraje en animales estabulados. En condiciones de pastoreo adquieren importancia aquellos factores relacionados al comportamiento ingestivo, como la incapacidad del animal para mantener una alta tasa de consumo en el caso de condiciones limitantes de la pastura, o de sus composiciones nutritivas proximales o el aumento del tiempo de pastoreo para compensar los efectos de

una tasa de consumo reducida, lo que se ha experimentado en diferentes trabajos y comparaciones de la literatura, tanto en pastos tropicales y en pastizales manejados en pastoreo de ovejas y vacas en Europa (13;20)

7.1.2. El consumo voluntario de forrajes

Está relacionado positivamente con la digestibilidad de la materia seca. Las causas principales estarían asociadas a la especie predominante de forraje, la proporción de residuo indigestible en el alimento, el tiempo de pasaje por el tracto digestivo y el tamaño del rumen (5,21).

Desde el punto de vista químico los factores que pueden influir sobre el consumo se pueden dividir en: fracciones que están relacionadas con la cantidad y composición de la fibra en la planta fracciones que son nutrientes esenciales para la población microbiana del rumen (proteína degradable en el rumen, azufre, sodio, fósforo) componentes tóxicos. Por ejemplo, a medida que la planta madura aumenta la proporción de pared celular (fibra) y hay una reducción en la proteína y los carbohidratos solubles del contenido celular. Asociados con estos cambios se produce una disminución o variación en la calidad de la planta, capacidad de llenado del rumen por especies, presencia de factores no nutricionales y del consumo voluntario (18).

7.1.3. Otros estímulos asociados con el ambiente

Como el clima (temperatura, lluvia, intensidad del viento) el manejo (método de pastoreo, carga animal), el comportamiento social, las enfermedades, puede modificar el rol dominante del control físico metabólico. Estos factores adicionales y otras situaciones de estrés, adquieren importancia en circunstancias particulares, siendo intermitentes en su impacto y difíciles de cuantificar.(16)

7.1.4. El comportamiento ingestivo en pastoreo

Depende de las reacciones del animal a las variables de la interfase de aquel con la planta, afectando el consumo (28).Esto significa que el animal dedica un tiempo diario limitado a la cosecha de forraje y por lo tanto necesita lograr una velocidad de ingestión que le permita alcanzar el consumo esperado de acuerdo a la calidad del alimento. En estos casos las características "no nutricionales" de la pastura son las que limitan el consumo, lo que ha sido definido en varios trabajos con estrategias diferentes de uso de forrajes y niveles de oferta de materia seca (15; 6; 16)

7.1.5. El consumo del pasto dentro de la producción bovina

Tiene como objetivo transformar el alimento consumido en una producción deseada con la mayor. El consumo puede estar afectado como fue señalado por múltiples factores como; actividad de pastoreo, composición botánica del forraje, oferta forrajera, selectividad en el consumo, contenido nutricional, digestibilidad, cantidad consumida y ambiente, que al alterarse algún factor mencionado no satisface el requerimiento nutricional del animal (6).

Es sustancial, conocer las limitantes para aprovechar los recursos y prever el consumo para el animal. El ganado en pastoreo está expuesto a una diversidad de estímulos que afecta el consumo voluntario debido a que el animal no pastorea de forma homogénea, existe una selectividad por plantas de preferencia individual de la planta (28). Sin embargo, la selectividad está fuertemente relacionada con la disponibilidad forrajera, si la última incrementa por ende aumenta la selectividad. La disponibilidad está determinada por la altura del pasto, entre otros aspectos, y la capacidad del animal para obtener el alimento la puede limitar un valor nutritivo deficiente (9).

El control del consumo en pastoreo de los rumiantes, está regido por diferentes factores medibles como la fracción FDN, la proteína, la digestibilidad y la velocidad de pasaje, entre otros que son medibles y un grupo más de factores como la magnitud de cada comida, el gasto energético y el consumo en el largo plazo(11)

El estímulo para el consumo es la tendencia del animal a lograr su máxima capacidad genética de crecimiento y/o producción de leche, en correspondencia con la máxima tasa de utilización de nutrientes por sus tejidos. Cuando la dieta tiene una alta concentración de energía, vitaminas y minerales disponibles, el animal consume hasta satisfacer su apetito, siendo el potencial del animal el límite al consumo. Cuando la dieta tiene bajo valor nutritivo, el consumo está limitado por la capacidad del tracto digestivo y restringido por el efecto de llenado de la dieta. La tolerancia del animal al llenado retículo ruminal aumenta en animales con mayor requerimiento de nutrientes (6).

7.1.6. El tiempo de descanso del potrero

Depende de la estación del clima que determina el desarrollo del pastizal, a igual de importante es el tiempo de permanencia que es el tiempo dedicado a pastorear que debe ser corto para que no comience el nuevo rebrote y no esté disponible para los animales en pastoreo, es beneficio que el tiempo de permanencia sea corto debido que al animal aprovecha la parte más digestible de la planta (3).

7.2. Mezcla forrajera

El éxito de la productividad ganadera (bovino, equino, caprino y ovino) dependen de cuatro factores fundamentales que son: el manejo pecuario (tipo de pasto y carga animal), las características físicas y nutricionales de los suelos (textura, estructura, densidad real, profundidad, pH, porcentaje de materia orgánica y nutrientes) las condiciones del clima (precipitación, humedad relativa y temperatura) y la alimentación; esta última está relacionada al tipo de alimento con que cuenta el productor en cantidades suficientes por unidad animal y debe ser de buena calidad(4)

7.2.1. Rye Grass (*Lolium perenne*)

El pasto rye grass perenne se adapta en zonas entre los 1800 y 3600 msnm, arriba de los 3000 msnm su crecimiento se reduce y los períodos de recuperación se deben prolongar entre 2 y 4 semanas. Los suelos donde crece deben ser de media a alta fertilidad, con un drenaje adecuado y pH superior a 5,5; es exigente a la nutrición de nitrógeno, fósforo y potasio (4). Esta gramínea es poco afectada por plagas y enfermedades; de éstas últimas la más común es la pudrición de la corona causada por *Puccinia coronata*, sin embargo dichos ataques pueden ser controlados con pesticidas (4,2).

El manejo adecuado del pastoreo permite producir grandes cantidades de forraje de alta calidad aprovechable para los animales y que pueda persistir por más tiempo. La persistencia de la pastura se optimiza a través de la intensidad de pastoreo reflejado en la altura de los rastrojos pos-pastoreo y la carga animal utilizada, el período de recuperación o rebrote y el de ocupación (1,7).

7.2.2. Pasto Azul (*Dactylis glomerata*)

Adaptación

Suelos: Óptimo pH desde 6 hasta 6.5. Tolera pH de 5.0 a 7.0. Produce bien en casi toda clase de suelos pero tiene rendimientos mayores en suelos fértiles, profundos y bien drenados.

Luz: Tolera condiciones nubosas y exposición plena.

Altitud: 1.800 – 3.000 msnm.

Temperatura: 10 a 17°C.

Precipitación: 800 – 1.600 mm. Resistente a la sequía.

Forraje: Naturalmente se pueden obtener de 13 a 17 t MS/ha/año. El crecimiento Inicial de las plantas de pasto es lento, por eso durante los primeros meses la producción de forraje es baja. Una vez que está establecido, la producción es igual o superior a la del raigrás. En condiciones naturales se puede obtener de 1.5 a 2.5 toneladas por hectárea de forraje seco por corte. Aproximadamente 7.5 a 12.5 toneladas por hectárea de forraje verde, cada seis a ocho semanas. Con fertilización y mezclado con leguminosas puede obtenerse de dos a cuatro toneladas por hectárea de forraje seco (14).

Animal: Ganancia en vacas lecheras de 19.5 a 20.5 kg/ha con capacidad de carga entre 1.44 y 1.85 animales/ha. Con fertilizante de mantenimiento y pastoreo alterno, en mezcla con trébol rojo en la Sabana de Bogotá ha tenido una capacidad de carga de 24 novillos por hectárea, con un aumento de 0.670 kilos diarios y ganancia total de 360 kilos por hectárea al año (17).

7.2.3. Trébol blanco (*Trifolium repens*)

El Trébol Blanco “*Trifolium repens*” es de las forrajeras leguminosas más divulgadas, producto de su excelente capacidad productiva y muy buena calidad; asiduamente utilizada en pasturas consorciadas en las zonas templadas con suelos de mediana a buena fertilidad. Desarrolla con preferencia en suelos húmedos, arcillosos a francos arcillosos. (13)

Crecen entre los 2.200 y 3.600 msnm, producen entre 30 y 50 toneladas forraje verde por hectárea/año, y el primer corte se debe efectuar entre los 75 y 85 días, haciendo intervalos de corte de 40-45 días. El empleo de legumbres como trébol y alfalfa incrementa la producción de leche entre un 6 y un 8 por ciento, y mejoran el contenido de grasa (13).

7.2.4. Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)

Esta clase de pasto, al tener una mayor cobertura del suelo, superior producción por metro cuadrado y elevado contenido de proteína. Funciona mejor en suelos con moderada acidez (pH 5.5 a 7.0), pero tolera el pH tan bajo como 4.5 y altos niveles de aluminio y manganeso a menudo le acompañan (16).

El manejo del pastoreo debe aspirar a maximizar y minimizar la hoja del tallo. Como regla general, en el kikuyo crecen cinco hojas y después la madre, por lo que para optimizar la producción, el pastoreo debe ocurrir cuando las plantas están en la etapa de hoja 4.5, y el ganado debe retirarse con un residuo de 5cm. El pasto se deja crecer de nuevo a la etapa de hoja 4.5 (digamos 15-20cm). Si se supera este, se tendrá que recortar

para promover de nuevo el crecimiento. El pastoreo duro también estimula el crecimiento del trébol. El Kikuyo establecido debería ser pastoreado en gran medida durante el verano y el otoño para evitar que el material muerto se acumule (15,16).

7.3. Importancia del nivel de nitrógeno en sangre

Además de las mediciones tradicionales de cambios en el peso y la condición corporal, los niveles de nitrógeno ureico en sangre (BUN) pueden utilizarse como herramientas para estimar el estado de la nutrición energético-proteínica del ganado. En vacas y novillos sanos, además el metabolismo del nitrógeno en los rumiantes involucra la participación activa de la micro flora y la utilización de los productos de degradación de las proteínas para la síntesis de proteína bacteriana. El amoníaco no utilizado en el rumen es transportado al hígado y tejidos para su transformación en urea. La utilización de elevadas fuentes de nitrógeno, proteico y no proteico en la alimentación de vacas lecheras incide sobre la condición de glándula mamaria aumentando los contajes de células somáticas y la incidencia de mastitis (10).

7.4. Tiempo térmico o integral térmica

Cada fase del desarrollo de las plantas requiere un mínimo de acumulación de temperatura para llegar a su término y que con esto pueda pasar a la fase siguiente. La planta "mide" la temperatura cada día y agrega el promedio de ese día a un total requerido para esa fase y para cada fase. Este total se llama tiempo térmico o suma de calor y las unidades térmicas son grados/días ($^{\circ}\text{Cd}$). Se puede calcular el tiempo térmico sumando las temperaturas medias de cada día durante el tiempo de cada fase. La temperatura media es igual a: $(\text{máxima} + \text{mínima})/2$. Por lo tanto, ejemplo: si en un determinado día hubo una máxima de 35°C y una mínima de 18°C , la media será de $26,5^{\circ}\text{C}$ $[(35+18)/2]$ y la suma de calor para ese día será de $26,5^{\circ}\text{Cd}$. (15).

Según la frecuencia de defoliación en pasturas bajo riego donde se evaluaron tres frecuencias de corte determinadas por el porcentaje de radiación incidente interceptada (%RI) y tiempo térmico acumulado (grados día acumulados, temperatura base = 5°C): T-50: se defoliaba cada vez que el %RI llegaba al 50%; T-95: se defoliaba cada vez que el %RI llegaba al 95% y T-95+150: una vez que el %RI llegaba al 95 % de intercepción se dejaban acumular 150 grados día y entonces se defoliaba. (13) . Luz y duración del día. El efecto de la luz, la fuente de energía para las plantas, tiene una influencia directa sobre el metabolismo a través de la fotosíntesis. La eficiencia es baja, ya que solamente entre el 1 y 3 % de la luz total que la planta recepta se fija en los procesos fotosintéticos. (17)

7.4.1. Temperatura base y temperatura optima

Es a la cual el desarrollo se detiene debido al frío. A medida que la temperatura aumenta por encima de la temperatura base, el desarrollo se acelera hasta que se alcanza la temperatura óptima. La temperatura óptima es a la cual el desarrollo ocurre lo más rápidamente posible. Temperaturas más altas que la óptima puede reducir la velocidad del desarrollo; a temperaturas muy por encima de la óptima el desarrollo se puede detener y la planta morir. (18)

Hay que tener en cuenta el genotipo, además del tipo de relación existen entre un parámetro de humedad y la temperatura, si tienen requerimientos de frío para la diferenciación floral, sin valores térmicos superiores a un umbral dilatan o aceleran los eventos ontogénicos del cultivo y sin otros factores ambientales, como la luz, influyen en sus definiciones al interactuar con las temperaturas. (14)

7.5. Sistema de pastoreo rotativo

Esto permite el mejor manejo de los factores de producción para desarrollar un sistema de producción intensivo. Este sistema de pastoreo consiste en la división del área de pastoreo para los animales en 3 o más potreros donde los periodos de permanencia y descanso permiten el rebrote apropiado para la especie forrajera. La división de los lotes permite una optimización en la uniformidad de cosecha del pastizal. (5)

Los sistemas rotativos son aquellos que luego del pastoreo permiten a la pastura descansar por un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para que las plantas recuperen sus reservas y puedan volver a rebrotar. En la práctica, el pastoreo rotativo consiste en subdividir un campo o potrero en varias parcelas que serán pastoreadas sistemáticamente de modo que mientras una parcela es pastoreada las demás descansan. (20)

Se debe tener en cuenta que al realizar un sistema de pastoreo en producción debemos basarnos en características como:

1. Composición y características del rebaño (número de animales por categoría, potencial productivo del rebaño por lactancia, peso adulto promedio del rebaño, pesos vivos iniciales por categoría, lapso parto-preñez, % mortalidad anual.
2. Características de la pastura base y su manejo (tasa de crecimiento, digestibilidad, proteína cruda, proteína no degradable, superficie de la pastura

base, disponibilidad inicial por potrero, período de descanso, período de pastoreo, número de franjas diarias).

3. Característica de alimentación (grupos de pastoreo, cantidad de suplemento por grupo); d. características del entorno (precio de la leche, precios de venta de terneras, vaquillas y vacas, precio del forraje y concentrado)
4. Costos variables (sanidad, reemplazos, mano de obra, reproducción), y costos fijos (infraestructura, maquinaria y equipo, animales, administración)
5. Condiciones de simulación (mes de inicio y días a simular). (21)

7.5.1. Número de hojas al corte (Intervalo de pastoreo)

Las hojas indican el desarrollo de las plantas. En la medida en que el tiempo va pasando se producen nuevas hojas, las que se mantienen vivas en la planta, pero esto tiene un límite. En especies como (ray grass perenne) cuando aparece la cuarta hoja, la primera hoja, que es la más vieja comienza a morir. (22)

La proporción de parénquima formado depende del genotipo (especie y cultivar) y de las condiciones ambientales que inducen su generación (temperatura y tiempo de exposición a la anoxia). Se induce cambios en la morfología de las hojas, al respecto se ha informado que desarrollan una mayor área foliar específica cuando sus hojas crecen debajo del agua y una cutícula delgada; dichas aclimataciones resultan en aumentos en los niveles de fotosíntesis y menores puntos de compensación de CO₂ con respecto a hojas no aclimatadas. Incrementos en la altura de las plantas y la longitud de las hojas bajo condiciones de inundación son respuestas comunes de especies tolerantes que posibilitan la emergencia de las hojas fuera del agua para recobrar el contacto con el aire atmosférico. (26)

7.5.2. Frecuencia de pastoreo

Se define como el número de defoliaciones o pastoreos por unidad de tiempo, o el intervalo de tiempo entre defoliaciones para lograr una cierta altura o disponibilidad de forraje. Así la frecuencia puede ser expresada como un periodo de tiempo, altura de la pradera o cantidad de fitomasa. En un sistema rotacional, se define como frecuencia a la altura de la pradera inmediatamente antes del pastoreo, y está en función de los días de descanso que necesita el potrero para recuperarse. (27)

7.5.3. Rebrote

Rebrote es el proceso por el cual las plantas crecen luego de una defoliación. La capacidad de rebrotar a lo largo del tiempo que tienen las plantas forrajeras las diferencia de los cultivos y es la característica que asegura la disponibilidad de alimento para los animales a lo largo del tiempo. Al principio la planta depende para su rebrote de la masa foliar fotosintéticamente activa remanente y de las reservas orgánicas. Más tarde logran crecer las suficientes células verdes, cuyas fotosíntesis van a suministrar los materiales de construcción que permitan la rápida creación de otras células, es decir, una importante masa de hierba por unidad de tiempo. El aumento de la edad de rebrote provoca cambios significativos en los componentes solubles, estructurales y la digestibilidad de los pastos, lo cual hace que su valor nutritivo disminuya con el avance de la edad, cuya tasa de reducción es mayor en las gramíneas que en las leguminosas. (19)

Cuando la planta es defoliada por el pastoreo o corte, inmediatamente comienza su recuperación generando nuevas hojas. Durante el crecimiento de la primera hoja la planta requiere más carbohidratos que los que puede producir por el proceso de fotosíntesis, por lo que utiliza las reservas acumuladas en la base de las hojas o tallos. A partir del nacimiento de la segunda hoja comienza nuevamente a tener un balance energético positivo y comienza a recuperar su nivel de reservas. (19)

Se concluye que los cambios ocasionados por la reducción del tubo de vainas en la morfogénesis, en la estructura foliar y en la digestibilidad de la fibra favorecen la calidad del rebrote. (28)

7.5.4. Carga animal

Se refiere a que la cantidad de animales debe estar de acuerdo a la producción forrajera de cada potrero, respetando un grado de utilización. Esto significa que se debe dejar un remanente para la supervivencia de las especies claves y de importancia para la cobertura del suelo. Se refiere a la cantidad de defoliación y depende del número de animales por unidad de superficie (carga animal) y el número de días que dure el pastoreo. Intensidad no significa sobrepastoreo sino la máxima utilización del forraje por el animal sin un daño permanente al potrero. (27)

7.6. Análisis Bromatológico

Tiene por finalidad determinar la cantidad del alimento, su valor nutritivo, pureza y estado de conservación estableciendo sus características generales, organolépticas, físicas y químicas, microbiológicas y microscópicas. (26)

7.6.1. La Materia Seca

La materia seca de los alimentos está constituida por una fracción orgánica y otra inorgánica. El componente inorgánico está dado por los minerales que poseen el vegetal, principalmente potasio y silicio. Pero también, la mayoría de los compuestos orgánicos contienen elementos minerales como componentes estructurales, por ejemplo, las proteínas contienen azufre, y muchos lípidos, carbohidratos y fósforo. (34)

7.6.2. Fibra Vegetal

Es un conjunto de filamentos constituidos por hidratos de carbonos, que se componen de un entramado tridimensional de celulosa, hemicelulosa y lignina. Los análisis que se utilizan en la actualidad son los propuestos por Van Soest; los cuales permiten separar el contenido celular de la pared celular; a esta última se divide en tres fracciones: Fibra en detergente neutro (FDN), Fibra en detergente ácido (FDA) y Lignina detergente ácido (LDA). (17)

8. HIPÓTESIS

8.1. (Ha)

- **Ha:** El tiempo termal en la mezcla forrajera permitirá determinar la calidad del pasto para la rotación de potreros en la producción lechera de la hacienda San Cristóbal.

8.2. (Ho)

- **Ho:** El tiempo terminal en la mezcla forrajera no permitirá determinar la calidad del pasto para la rotación de potreros en la producción lechera de la hacienda San Cristóbal

9. METODOLOGÍA

La investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo en la Hacienda San Cristóbal donde se sociabilizó al propietario sobre la investigación a realizar para que posteriormente nos autorice la investigación.

La presente investigación obtuvo un enfoque cuantitativo ya que se manejó datos estadísticos para la asociación de variables dentro de la Hacienda San Cristóbal enfocados en los componentes ambiente, alimentación, animal, manejo, costos-beneficio.

Además, es una investigación aplicada y documental porque se aplica el conocimiento teórico basado en las conceptualizaciones, fuentes investigativas, libros, revistas y otras publicaciones en lo práctico, utilizando las técnicas que permitieron obtener datos y resultados para correlacionar las variables en estudio. Este proyecto tuvo una modalidad de campo.

9.1. METODO 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 utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA). Se realizó análisis de regresión y determinación de coeficientes de correlación y determinación para establecer nexos relevantes entre variables.

9.2. METODO DESCRIPTIVO

Se evaluó ciertas características en relación a los pastizales en uno o más puntos del lugar a estudio. En la investigación descriptiva se analizan los datos reunidos para determinar los datos eficientes los mismos que nos permitirán conocer los factores positivos y negativos que se realizan en la Hacienda Cristóbal.

9.3. TECNICAS

9.4. OBSERVACION

Es un elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos de lugar a estudio.

Se realizó un diagnóstico del número de animales, número de potreros, condición de cada potrero, carga animal.

9.5. Animal

El trabajo de investigación se realizó con quince bovinos los cuales consumirán la mezcla forrajera.

Ya que son animales de un tamaño considerable, muy activos, de comportamiento dócil. Los animales en estudio fueron registrados con una ficha donde se colocó la edad, sexo,

peso promedio, el cual nos ayudó a su identificación y manejo de los mismos para la investigación en la Hacienda San Cristóbal.

9.6. Área de investigación

9.6.1. Ubicación geográfica de la Provincia de Cotopaxi

La Provincia de Cotopaxi está localizada al centro-norte del Callejón Interandino de la República del Ecuador. Está encerrada al norte por el nudo de Tiopullo y al sur por el Nudo Igualata, ocupando la hoya del Patate.

LIMITES

Norte: Pichincha

Sur: Tungurahua, Bolívar

Occidente: Los Ríos

Oriente: Napo

9.6.2. Ubicación de la hacienda San Cristóbal en la provincia de Cotopaxi.

La investigación se realizó en la comunidad de Cumbijin ubicado en la parroquia San Miguel perteneciente al cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi. Las coordenadas geográficas son $1^{\circ}1'5.028''$ S en latitud y en longitud $78^{\circ}28'1.362''$ W y se encuentra a una altitud de 3492.5 msnm.



Fuente: CLIMATE-DATE

- **Clima:** Templado- Frío.

- **Temperatura:** 12.4 ° C, en sus alrededores tienen un promedio de 6 a 8 ° c en ocasiones llegan a niveles inferiores de 5° C.
- **Precipitación:** 718 mm
- **Latitud:** -1.05.
- **Longitud:** -78.4833.

9.7. PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE RESULTADOS

9.7.1. DIMENSIÓN DE POTREROS

Los potreros se midieron con una cinta métrica por todo el contorno del terreno dividido lo que nos permite tener el área en metros cuadrados de superficie total de la propiedad.

9.7.2. DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA.

Con la ayuda de un cuadrante de 1 metro de longitud por un metro de ancho se realizó en forma de zigzag la toma del pasto dentro del cuadrante la mayor cantidad de veces en los lugares de defoliación anterior del potrero. Para luego proceder al pesaje de la materia verde, registrar y proceder al secado en una estufa a fin de determinar la materia seca relacionando la pérdida de peso del pasto. Para luego proceder a calcular la cantidad de materia seca del potrero en relación a los metros cuadrados.

9.7.3. DETERMINACIÓN DEL RESIDUO

Luego de la estimación de la materia seca del potrero y el cálculo de consumo de los animales en los días de pastoreo procedemos a realizar el análisis de residuo del potrero y verificar según la defoliación y estimación luego de la salida de los animales del potrero.

9.8. DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE LOS ANIMALES.

9.8.1. POTENCIAL DE CONSUMO.

Se realizó; valorando el peso de los animales, cantidad de fibra detergente neutra y el factor de corrección 1,4. Según la siguiente formula. $(PV*1,4)/FDN$

9.8.2. CONSUMO REAL.

En este tipo de pastoreo intensivo; Se valora en relación a la producción del pasto existente (MS) antes y después del pastoreo de los animales y el residuo pos-pastoreo. En función del número de animales.

9.9. DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO ENERGETICO DE MANTENIMIENTO

Para obtener requerimiento de energía de mantenimiento se multiplico el peso vivo (PV) por un exponente 0.75 esto por una constante de acuerdo a cada una de las categorías animales, en el caso de las vacas en lactancia es de 0.14 Mcal EM.

9.9.1. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCION

Se realizó, la multiplicación 1.19 Mcal EM, que es la cantidad de Mcal que requiere una vaca lechera para producir un litro de leche, por el promedio de producción de litros/día. (PROMEDIO DE PRODUCCION/ LTS/DIA*1,19).

9.9.2. DETRMINACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO

Para obtener la ganancia de peso de los animales se tomó como referencia 11.9 Mcal EM que es el requerimiento para que un bovino de leche pueda ganar un kilogramo de peso vivo.

Se realizó; valorando el factor de conversión y multiplicando por el peso ganado (PG)/Kg/Día. Según la siguiente formula. $(11,9 * PgKG/DIA)$

9.9.3.DETERMINACIÓN DE LA PROTEINA

Para obtener balance de proteína de los animales se tomó como referencia 364 gr que es el requerimiento de mantenimiento de un animal de 500 Kg adultos (bovino de leche), además se multiplica el promedio de producción por la cantidad de proteína que necesita por cada litro de leche producida (84 gr).

9.9.4. REQUERIMIENTO MINERAL BOVINO

Se realiza, el requerimiento mineral tomando como referencia los datos del NRC para mantenimiento y producción.

9.9.5. BALANCE MINERAL VACAS PRODUCCION

Para el balance mineral se realizó considerando los datos del análisis bromatológico y el consumo de materia seca de los animales por otro lado se realiza la diferencia con los requerimientos de minerales de vacas productivas, en relación al NRC/DIA.

9.10. PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACION DEL COMPONENTE ALIMENTICIO

9.10.1. DETERMINACIÓN DEL BALANCE DE MINERAL FOSFORO

Para la caracterización del componente alimenticio se realizó análisis bromatológico del pasto Rye grass, pasto azul, trébol blanco y kikuyo considerando Proximal, Minerales, Van soest, energía Metabolizable. (Anexo 8). Se determinó la cantidad de Energía Metabolizable EM, el porcentaje de Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Acido Detergente (FAD), Lignina, Proteína, Fibra, Fosforo (P), Potasio(K), Calcio(Ca), Magnesio (Mg), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn) y Sodio (Na) determinando el aporte de los componentes de la pastura.

9.11. TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS

Se procedió a identificar las áreas de pastoreo de los bovinos, guiándome de dicho proceso realice un muestreo de los lotes que cumplieran con un descanso de 30 días o más y con la ayuda de un cuadrante de 1 metro de longitud por 1 metro de ancho y una oz se cortó el pasto Rye grass, pasto azul, trébol blanco y kikuyo se realizó en forma de zigzag la toma del pasto dentro del cuadrante la mayor cantidad de veces en los lugares de defoliación anterior del potrero y se pesó 5 Kilogramos y se envió al laboratorio de servicio de análisis e investigación en alimentos de la Estación Experimental Santa Catalina perteneciente al Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias (INIAP). Del mismo modo se realizó aforos de 10 lotes previos al ingreso de los animales con una rotación promedio de descanso de 50 días o más, esto con la finalidad de establecer la producción de MS en la hacienda. El procedimiento fue realizado a la par con la investigación del proyecto Silvo Pastoreo Racional Voisin (SPRV) que se encuentra establecido en el proyecto bovino. El procedimiento se realizó luego tomamos muestras de materia verde de los lotes ayudándonos de un cuadrante y una oz para el corte del pasto, posteriormente se pesó la materia verde en una balanza métrica y se procedió a realizar un promedio de producción de materia verde MV, dicho dato se multiplico por la superficie del lote, esto para obtener la producción de MV del mismo. Al final se procedió al pesaje de la materia verde, registrar y proceder al secado en una estufa a fin de determinar la materia seca relacionando la pérdida de peso del pasto. Para luego proceder a calcular la cantidad de materia seca del potrero en relación a los metros cuadrados. Dichos datos arrojaron un promedio de 2000 Kg/MS/Ha.

9.12. APORTE DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES DE LA PASTURA

El aporte de componentes nutricionales de la pastura se determina por medio del análisis bromatológico, para posteriormente realizar el análisis de los componentes del pasto en relación al mantenimiento, producción y ganancia de peso de los animales.

9.13. APORTE DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES DE LA PASTURA

El aporte de componentes nutricionales de la pastura se determina por medio del análisis bromatológico, para posteriormente realizar el análisis de los componentes del pasto en relación al mantenimiento, producción y ganancia de peso de los animales.

9.13.1. TÉCNICAS INSTRUMENTOS

Tabla 1. Técnicas e instrumento utilizados en la investigación.

Observación	Registros
Fichaje	Registros de bovinos

FUENTE: Directa.

9.14. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Durante la realización del trabajo investigativo se hizo uso de la investigación no experimental puesto que no se manipularon variables, debido a que la investigación constaba en determinar el consumo de alimento en bovinos en la hacienda San Cristóbal del cantón Salcedo, además se determinó la calidad de pasto en relación a las categorías animales mediante la cuantificación de la carga animal y calidad nutritiva del pasto y su relación con la categorización animal. Para establecer el pastoreo racional.

9.14.1. INDICADORES PRODUCTIVOS

AMBIENTE.

Pluviosidad.

Temperatura promedio

Metros sobre el nivel del mar

ANIMALES:

Urea,

Cuerpos cetónicos,

Pesos,

Consumo

Condición Corporal.

Rendimiento de Leche.

Contenido de Grasa.

Contenido de Proteína

%vc ordeño:

NUTRICIÓN

MS*ha,

Energía,

Minerales,

FDN, FDA, Proteína

MEZCLA

Bromatológico. FDN

Temperatura acumulada

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1. ANIMALES

Tabla 2. CONSUMO ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO

DETERMINACION DE CONSUMO A LOS 50 DIAS						
VACAS	Peso animal/ Kg	Media Lact	fdn/ %	Coeficient e	consumo/kg/di a	media cons
1	493	529,10+ 25,29	50,55	1,2	11,70	12,56 +0,60
1	555,5		50,55	1,2	13,19	
1	463,5		50,55	1,2	11,00	
1	609,5		50,55	1,2	14,47	
1	524		50,55	1,2	12,44	
2	606,5	559,80 +36,19	50,55	1,2	14,40	13,29 + 0,86
2	594,5		50,55	1,2	14,11	
2	630		50,55	1,2	14,96	
2	427,5		50,55	1,2	10,15	
2	540,5		50,55	1,2	12,83	
3	482		50,55	1,2	11,44	

3	510	516,60+ 34,76	50,55	1,2	12,11	12,26+ 0,83
3	563,5		50,55	1,2	13,38	
3	412		50,55	1,2	9,78	
3	615,5		50,55	1,2	14,61	
media±E	535,17 +18,01	p=0,6362			12,70 ± 0,43	p=0,6363

FUENTE: Directa.

La presente investigación evaluó el consumo en condiciones normales donde se manejó un promedio de peso de $535,17 \pm 18,01$ Kg/animal, con un consumo de $12,70 \pm 0,43$ kg/día; dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor p 0.63 no tiene significancia , pero existe una diferencia numérica donde las T1 con un peso de $529,10 \pm 25,29$ kg/animal y consumo de $12,56 \pm 0,60$ seguido de T2 con $559,80 \pm 36,19$ kg/animal y consumo de $13,29 \pm 0,86$ kg/día y siendo los animales que menos peso presentan T3 con $516,60 \pm 34,76$ kg/animal y por tanto un consumo de $12,26 \pm 0,83$ kg/día

Se determina que el consumo de los animales en condiciones normales varia en relación de los pastos de los animales y a la cantidad de FDN consumido; por lo tanto el consumo kg/día será de acuerdo a las necesidades de cada animal.

Existe una respuesta asintótica con vacas lecheras que se muestran una tendencia casi lineal, donde el consumo sigue aumentando hasta valores de oferta 3 o 4 veces por encima de la demanda. (43). La alimentación se debe basar en el conocimiento de las necesidades de nutrimentos y su aporte por los alimentos para vacas en pastoreo hay varios sistemas de alimentación que establecen recomendaciones de nutrimentos basados en el cálculo de la composición de la ganancia de peso y la producción de leche.(36).

Tabla 3. REQUERIMIENTOS DE ENERGIA/MANTENIMIENTO EN LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO

REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 50 DIAS										
V A C A S	Requerimiento/ mantenimiento /Mcal/día		Promedio Producción/lts /Dia	Requerimiento producción/Mcal/ día	Ganancia de Peso/ Kg día		Requerimiento de ganancia de peso/Mcal/día		Requerimiento Total /Mcal/total / día	
1	14,6474905	15, 43 +	10,4	12,376	0,28	0,3 1	3,332	3,69 +0,84	30,35 5490 5	31, 50

1	16,0192096	0,5 5	10,4	12,376	0,28	+0, 07	3,332		31,72 7209 6	+1, 36
1	13,9850924		10,4	12,376	0,14		1,666		28,02 7092 4	
1	17,1734804		10,4	12,376	0,57		6,783		36,33 2480 4	
1	15,3329776		10,4	12,376	0,28		3,332		31,04 0977 6	
2	17,1100445	16, 09 +0, 80	10,4	12,376	0,42	0,3 9+ 0,0 3	4,998		34,48 4044 5	33, 13 +0, 70
2	16,8555113		10,4	12,376	0,42		4,998		34,22 9511 3	
2	17,6048953		10,4	12,376	0,28		3,332		33,31 2895 3	
2	13,1622497		10,4	12,376	0,42		4,998		30,53 6249 7	
2	15,6936806		10,4	12,376	0,42		4,998	4,66+ 0,33	33,06 7680 6	
2	14,4016852		10,4	12,376	0,28		3,332		30,10 9685 2	
3	15,0246951	15, 14 + 0,7 7	10,4	12,376	0,28	0,3 4 +0, 03	3,332		30,73 2695 1	31, 52 + 0,7 4
3	16,1919247		10,4	12,376	0,42		4,998		33,56 5924 7	
3	12,8026817		10,4	12,376	0,42		4,998		30,17 6681 7	
3	17,3001185		10,4	12,376	0,28		3,332	4,00 +0,41	33,00 8118 5	
3	14,4016852		10,4	12,376	0,28		3,332		30,10 9685 2	
media ±E E	15,55 0,40	0,6 43 8			0,35 0,03	0,4 884	4,12 0,32	0,488 4	32,05 0,56	0,4 28 8

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó el requerimiento de energía/animales en condiciones normales donde se manejó un promedio de $15,55 \pm 0,40$ Mcal/día con una ganancia de peso $0,35 \pm 0,03$ kg/día y con un requerimiento total de $32,05 \pm 0,56$ Mcal/total/día; dentro de los tratamientos que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor $p=0.64$ no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con $15,43 \pm 0,55$ Mcal/día, una ganancia de peso $0,31 \pm 0,07$ kg/día y un requerimiento total de $31,50 \pm 1,36$ Mcal/día; seguido de los animales del tratamiento T3 con $15,14 \pm 0,77$ Mcal/día, una ganancia de peso $0,34 \pm 0,03$ Kg/día y un requerimiento total de $31,52 \pm 0,74$ Mcal/día y los del T2 con requerimientos de $16,09 \pm 0,80$ Mcal/día, una ganancia de peso $0,39 \pm 0,03$ kg/día y un requerimiento total de $33,13 \pm 0,70$ Mcal/total/día.

También hay que tomar en cuenta que, en vacas de primera lactancia, deben ser aumentados los requerimientos de mantenimiento así mismo, esto es válido para los requerimientos de proteína y minerales. Además de los requerimientos de mantenimiento, la vaca requiere cubrir necesidades de energía, según su nivel de producción de leche y contenido graso, estando directamente relacionado con su capacidad de consumo y calidad de dieta alimenticia. (35).

Tabla 4. OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO

OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 50 DIAS					
VACAS	Energía pasto/Mcal/Kg	Energía consumo. Mcal /día		Balace Mcal/día	
1	2,14	25,0449852		-5,31050534	
1	2,14	28,2200593		-3,50715023	
1	2,14	23,5463501		-4,48074223	
1	2,14	30,9633234	26,88	-5,36915693	..4,62
1	2,14	26,619822	1,28	-4,42115563	0,34
2	2,14	30,8109199		-3,67312464	
2	2,14	30,2013056		-4,02820562	
2	2,14	32,0047478		-1,30814757	
2	2,14	21,7175074	28,44	-8,81874227	..4,69
2	2,14	27,4580415	1,84	-5,60963905	1,24
3	2,14	24,4861721		-5,62351312	
3	2,14	25,9086053		-4,82408977	
3	2,14	28,6264688		-4,93945587	
3	2,14	20,930089	26,24	-9,24659266	..5,27
3	2,14	31,2681306	1,77	-1,73998796	1,20

Medias		27,19 0,91	0,6363	-4,86 0,55	0,8825
--------	--	------------	--------	------------	--------

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó la oferta y balance de energía animales en condiciones normales donde se manejó un promedio de energía/ consumo de $27,19 \pm 0,91$ Mcal/día con un valor $p = -4,86 \pm 0,55$ y un balance de $0,63 \pm 0,63$ Mcal/día con un valor $p = 0,8825$; dentro de los tratamientos que se considera los tercios de lactancia se evidencia que no tiene significancia, pero vemos que el T1 con $26,88 \pm 1,28$ Mcal/día de consumo/energía y $-4,62 \pm 0,34$ Mcal/día de balance; el T2 con $28,44 \pm 1,84$ Mcal/día de consumo/energía y $-4,69$ Mcal/día de balance; el T3 con $26,24 \pm 1,77$ Mcal/día de consumo/energía y $-5,27$ Mcal/día de balance. Se determina que los requerimientos de energía en los animales en condiciones normales en el T1 requiere mas consumo de energía y menos balance energético, T2 se requiere menos consumo de energía pero un balance alto y en el T3 se requieren un consumo de energía más bajo y un balance de energía alto.

La energía neta requerida durante la etapa de lactancia, se define como la energía contenida en la leche, específicamente en la grasa, proteína y lactosa. El calor de combustión de la grasa, proteína y lactosa la leche son de 9.29; 5,71; 3,95 Mcal/kg, respectivamente. Al inicio de lactancia, regularmente, existe un problema de desbalance energético por el insuficiente consumo que tienen las vacas. Esto en parte se soluciona recurriendo a la vaca a sus reservas corporales con la consiguiente pérdida de peso. Posteriormente, el balance energético se hace positivo, recuperando la condición corporal y depositando nuevas reservas. (40)

10.2. PARAMETROS FISIOLÓGICOS EN CONDICIONES NORMALES

Tabla 5. EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA, PARA VALORAR LA LIPOLISIS EN LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES

VACAS	CETÓNICO	media lact
1	16	21,80 $\pm 7,63$
1	52	
1	15	
1	16	
1	10	
2	5	
2	3	
2	5	

2	3	3,60± 0,60
2	2	
3	4	
3	3	
3	4	
3	1	
3	5	3,40 ±0,68
media±EE	9,60± 3,31	p0,0185

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó la concentración de cuerpos cetónicos en orina en condiciones normales donde se manejó una media de $9,60 \pm 3,31$ mg/ML y un valor $p=0,0185$. Dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el T3 con $3,40 \pm 0,68$ mg/ML; T2 con $3,60 \pm 0,60$ mg/ML y T1 con $21,80 \pm 7,63$ mg/ML. Se determina que el T2 y T3 están dentro de los rangos normales. Y el T1 existe cetosis subclínica.

Las vacas lecheras desde el periodo preparto hasta la octava semana posparto presentan balance energético negativo debido a la disminución del consumo de materia seca en el preparto y al incremento en la demanda energética para la producción de leche en el posparto, que conlleva a una movilización lipídica para suplir sus requerimientos energéticos (42)

CUADRO N°1. VALORES REFERENCIALES DE LA CONCENTRACION DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA

CODIGO	EXAMEN	RESULTADO	INTERPRETACION
121	CONCENTRACION DE CUERPOS CETONICOS EN ORINA	14	Normal: Menor a 5 mg/MI
			Leve: Entre 5 - 50 mg/MI
			Grave: Entre 50 y 150 mg/MI
			Cetosis clínica: Mayor a 150mg/mL

FUENTE: LABORATORIO VETERINARIO SAN FRANSISCO

Mediante el análisis de concentración de cuerpos cetónicos se evaluó que los animales no pierden peso ya que la composición química es producida por cetógenesis (grasas del

cuerpo son utilizadas como energía). Siendo el pasto una fuente importantes para cumplir con los requerimientos energéticos del animal.

Mediante la alimentación con pastos se puede cumplir con los requerimientos de mantenimiento, producción total 18litros y la ganancia de peso de los bovinos lecheros. Mejorando el promedio de leche/vaca/día, con un mejoramiento de reemplazos de los animales y pasto.

Evaluación de la calidad de la leche para determinar valores aceptables o no aceptables.

CUADRO N°2. CARACTERISTICAS FISICAS EN CONDICIONES NORMALES

RESULTADOS PRUEBAS FISICAS – QUIMICAS	
COLOR Y OLOR	BLANCO PORCELANA NORMAL
TEMPERATURA	16 C
AGUA EN LECHE %	0,00%
PUNTO DE CONGELACION	-0,569

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó en condiciones normales las características físicas de la leche determinando que el olor blanco porcelana, olor normal, temperatura de 16 °C es normal, agua en leche es de 0.00% dentro de las características propias de la misma.

El olor o aroma, de la leche fresca es ligeramente perceptible, sin embargo la leche esta acida obtienen bacterias coniformes, adquiere el olor característico de un establo o a estiércol de las vacas, por la cual se le da el nombre de “olor a vaca”; color blanco porcelana, el punto de congelación de la leche debe oscilar entre un rango de -0.567°C.(6)

CUADRO N°3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS EN CONDICIONES NORMALES

ANALISIS		VALOR DE REFERENCIA
DENSIDAD	1,03	1,027 - 1,033 g/ml
ACIDEZ	17,2	16.0 - 19.0
Ph	6,7	6,6 - 6,8

GRASA (%)	3,1	3,7 %
PROTEÍNA	3,6	3,22%
SÓLIDOS (%)	8,7	8,5%
SÓLIDOS TOTALES	12,9	12,7%
LACTOSA (%)	4,9	4,8%

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó en condiciones normales las características químicas de la leche determinando que tiene una densidad de 1,03 g/ml; acidez de 17,2; Ph de 6,7; grasa 3,1 %; proteína 3,6 %; solidos 8,7 %; solidos totales 12,9 %; lactosa 4,9 %. Considerando que esta de las características químicas normales.

El delicado equilibrio físico entre los constituyentes de la leche, debido a la dispersión de sales y proteínas entre fases y la ionización de componentes, determina una capacidad tampón frente a cambios en las características químicas de la leche. (35)

CUADRO N° 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS QUÍMICAS EN CONDICIONES NORMALES

ANÁLISIS	VALOR REFERENCIAL	VALOR OBTENIDO
CONTAJE DE BACTERIAS MESOFILAS TOTALES	MENOR A 100.000 UFC/MI	250.0 C

FUENTE: Directa.

En relación a la calidad de la leche se determina que todos los valores se encuentran dentro de los parámetros normales y/o aceptables en relación a las referencias.

En cuestión a la densidad de la leche nos indica que no es contaminada con agua, suero etc. Que bajo la NORMA NTE INEN 009:2012 establece un rango entre 1.028 – 1.032 por lo que vemos que el valor no difiere de la referencia.

La proteína es más alta de la referencia que asumimos que es por los valores proteicos de la dieta que son superiores a los requerimientos de los animales.

Tabla 6. VALORAR NITRÓGENO UREICO EN SANGRE PARA DETERMINAR LA RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA EN EL ANIMAL EN CONDICIONES NORMALES.

VACAS	BUN	Media lact	
1	11,9	13,02 0,72	7.8 – 24.6 mg/mL
1	13,9		7.8 – 24.6 mg/mL
1	10,8		7.8 – 24.6 mg/mL
1	14,7		7.8 – 24.6 mg/mL
1	13,8		7.8 – 24.6 mg/mL
2	12,2	14,62+ 0,75 A	7.8 – 24.6 mg/mL
2	14,2		7.8 – 24.6 mg/mL
2	15,2		7.8 – 24.6 mg/mL
2	14,7		7.8 – 24.6 mg/mL
2	16,8		7.8 – 24.6 mg/mL
3	17,4	15,46 +0,69B	7.8 – 24.6 mg/mL
3	14,4		7.8 – 24.6 mg/mL
3	13,5		7.8 – 24.6 mg/mL
3	15,8		7.8 – 24.6 mg/mL
3	16,2		7.8 – 24.6 mg/mL
media±EE	14,37 0,47	p= 0,0888	

FUENTE: Directa.

Podemos observar los valores de nitrógeno Ureico en sangre los cuales se encuentran en su mayoría por encima de los parámetros normales (7.8 – 24.6 mg/ml) Lo que es consecuencia de un elevado valor de proteína en la dieta (18.70%) que se determinó mediante análisis bromatológico.

El análisis de nitrógeno Ureico en sangre indica cómo está siendo utilizada la proteína cruda proveniente del alimento. Altos niveles de urea (>16 mg/dl) indican una sobrealimentación de proteína o una relación entre la energía de los carbohidratos y la proteína. Bajos niveles (<12 mg/dl) indican una subalimentación de proteína total o una inadecuada relación proteína a energía tanto a nivel ruminal como a nivel tisular (32).

10.3. EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL A LOS 35 DIAS

En las presentes tablas se evaluara el FDN de 44 al día 35 determinando la ganancia de energía en relación a la suma térmica.

Tabla 7. CONSUMO SEGÚN FDN A LOS 35 DIAS

DETERMINACION DE CONSUMO A LOS 35 DIAS						
VACAS	Peso animal/ Kg		fdn/%	Coefficient e	consumo/kg/día	
1	493	529,10+ 25,29	44	1,2	13,45	14,43 0,69
1	555,5		44	1,2	15,15	
1	463,5		44	1,2	12,64	
1	609,5		44	1,2	16,62	
1	524		44	1,2	14,29	
2	606,5	559,80 +36,19	44	1,2	16,54	15,27 0,99
2	594,5		44	1,2	16,21	
2	630		44	1,2	17,18	
2	427,5		44	1,2	11,66	
2	540,5		44	1,2	14,74	
3	482	516,60+ 34,76	44	1,2	13,15	14,09 0,95
3	510		44	1,2	13,91	
3	563,5		44	1,2	15,37	
3	412		44	1,2	11,24	
3	615,5		44	1,2	16,79	
media±E		p=0,636				p=0,63
E	535,17+ 18,01	2			14,60 0,49	63

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó el consumo al día 15 donde se manejó un promedio de peso de 535,17± 18,01 animal/kg con un consumo de 14,60± 0,49kg/día ;dentro de los tratamiento en los que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor p 0,6362 no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con 529,10± 25,29 animal/kg y un consumo de 14,43±0,69 kg/día; seguido de T2 con 559,80 ±36,19 animal/kg y un consumo de 15,27± 0,99 kg/día y siendo los animales que menos peso presentan y T3 con 516,6±034,76 animal/kg y por lo tanto un consumo de

14,09± 0,95kg/día. La relación entre la concentración de FDN y el consumo de alimento en los rumiantes fue informada primero por Van Soest (1965). Este autor indicó que la concentración de FDN de los forrajes (gramíneas y leguminosas) se correlaciona negativamente con el consumo voluntario ($r = -0,65$). (38)

Tabla 8. REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES A LOS 35 DIAS

REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 35 DIAS										
V	Requerim		Promed	Requerim	Ganan		Requerimie		Requerim	
A	ento/ mantenimi		io	iento	cia de		nto de		iento	
C	ento		Produc	producci	Peso/		ganancia de		Total	
A	ento		ción/lts	ón/Mcal/	Kg día		peso/Mcal/		/Mcal/tot	
S	/Mcal/día		/Día	día			día		al/ día	
1	14,647490		10,4	12,376	0,28		3,332		30,35549	
1	16,019209		10,4	12,376	0,28		3,332		31,72720	3
1	13,985092	15,	10,4	12,376	0,14	0,	1,666	3,	28,02709	5
1	17,173480	43	10,4	12,376	0,57	+0	6,783	+	36,33248	+
1	15,332977	0,5	10,4	12,376	0,28	7	3,332	0,	31,04097	3
2	17,110044		10,4	12,376	0,42		4,998		34,48404	
2	16,855511		10,4	12,376	0,42		4,998		34,22951	3
2	17,604895		10,4	12,376	0,28	0,	3,332	4,	33,31289	1
2	13,162249	16,	10,4	12,376	0,42	39	4,998	66	30,53624	+
2	15,693680	+0	10,4	12,376	0,42	0,	4,998	0,	33,06768	7
3	14,401685		10,4	12,376	0,28		3,332		30,10968	
3	15,024695		10,4	12,376	0,28		3,332		30,73269	3
3	16,191924	15,	10,4	12,376	0,42	0,	4,998	4,	33,56592	5
3	12,802681	14	10,4	12,376	0,42	34	4,998	00	30,17668	+
3	17,300118	0,7	10,4	12,376	0,28	0,	3,332	0,	33,00811	7
		7				03		41	85	4

m										p
ed										0,
ia										4
±		0,6								2
E		43			0,35				p	8
E		8		p 0,4884	+0,03	0	4,12	0,32	0,48	8
									84	8
									32,05+	
									0,56	

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó el requerimiento de energía/animales en condiciones normales al día 35 donde se manejó un promedio de $17,17 \pm 0,34$ Mcal/día con una ganancia de peso $0,35 \pm 0,03$ kg/día y con un requerimiento total de $32,05 \pm 0,56$ Mcal/total/ día ;dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor $p=0,6438$ no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con un requerimiento de mantenimiento de $15,43 \pm 0,55$ Mcal/día, una ganancia de peso $0,31 \pm 0,07$ kg/día y un requerimiento total de $31,50 \pm 1,36$ Mcal/total/ día; seguido de los animales del tratamiento T2 con un requerimiento de mantenimiento de $16,09 \pm 0,80$ Mcal/día, una ganancia de peso $0,39 \pm 0,03$ kg/día y un requerimiento total de $33,13$ Mcal/total/ día y siendo los del T3 con requerimientos de mantenimiento de $15,14 \pm 0,77$ Mcal/día, una ganancia de peso $0,34 \pm 0,03$ kg/día y un requerimiento total de $31,52 \pm 0,74$ Mcal/total/ día.

Determinando que el T1 es el que sigue requiriendo más requerimientos para suplir las necesidades del alto nivel de producción en el que se encuentran. Pero no existiendo tanta diferencia en la ganancia total de energía de acuerdo a este FDN.

El requerimiento de FDN de las vacas en mitad y final de lactación es de 1,1% del peso corporal. Al inicio de lactancia la relación de FDN con el peso corporal es de 0,87 a 1,00% en vacas adultas y en las primerizas oscila de 0,78 a 0,90%. Al alimentar con dietas con un rango de FDN de 29 a 36%; no existieron diferencias en el porcentaje de grasa láctea. Sin embargo, la producción de leche disminuyó al aumentar las cantidades de FDN y si el porcentaje de FDN era 44%, no se encontró diferencias en la fibra en la producción de leche o en el contenido de grasa. (38).

Tabla 9. OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA EN LOS ANIMALES A LOS 35 DIAS

OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 35 DIAS					
VACA S	Energía pasto/Mcal/Kg	Energía consumo. Mcal /día		Balace Mcal/día	
1	2,1	28,2354545		-2,12003596	
1	2,1	31,815		0,08779043	
1	2,1	26,5459091		-1,48118329	
1	2,1	34,9077273	30,30	-1,4247531	-1,19
1	2,1	30,0109091	+ 1,45	-1,0300685	+0,36
2	2,1	34,7359091		0,25186457	
2	2,1	34,0486364		-0,18087489	
2	2,1	36,0818182		2,76892283	
2	2,1	24,4840909	32,06	-6,05215877	-1,06
2	2,1	30,9559091	+2,07	-2,1117715	+1,47
3	2,1	27,6054545		-2,50423068	
3	2,1	29,2090909		-1,5236042	
3	2,1	32,2731818		-1,2927429	
3	2,1	23,5963636		-6,58031805	
3	2,1	35,2513636	29,59		-1,93
			+ 1,99	2,24324511	+1,41
medias		30,65+ 1,03	p 0,6363	-1,40 0,65	p 0,859 8

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó el balance y energía al día 35. Con un promedio de energía/consumo de $30,65 \pm 1,03$ Mcal/día y un valor de $p=0,6363$; un balance promedio de $1,40 \pm 0,65$ Mcal/día y un valor $p=0,859 \pm 8$; que no tiene significancia, pero vemos que en el T1 con $30,30 \pm 1,45$ Mcal/día de consumo/energía y $-1,19 \pm 0,36$ Mcal/día de balance; T2 $32,06 \pm 2,07$ Mcal/día de consumo/energía y $-1,06 \pm 1,47$ Mcal/día de balance; T3 con $29,59 + 1,99$ Mcal/día de consumo/energía y $-1,93 \pm 1,41$ Mcal/día de balance. Se determina que el consumo de energía es mayor y por ende el balance es menor.

Por el contrario contenidos bajos de FDN y altos de energía regulan el consumo al satisfacerse el requerimiento de energía, en general, las vacas de alta producción y de mayor peso requieren de consumos mayores de alimento para poder mantener su producción, El consumo de niveles altos de energía se puede lograr aumentando el consumo de MS y la densidad energética. Sin embargo, existen límites tanto para el consumo de MS como para las concentraciones de energía en la dieta. Así, tratar de

satisfacer las necesidades de energía de los animales con producciones altas y a la vez mantener un rumen saludable, (36)

10.4. EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL A LOS 40 DIAS

En las presentes tablas se evaluara el FDN de 45,3 al día 40 determinando la ganancia de energía en relación a la suma térmica.

Tabla 10. CONSUMOS DE LOS ANIMALES A LOS 40 DIAS

DETERMINACION DE CONSUMO A LOS 40 DIAS						
VACAS	Peso animal/ Kg		fdn/ %	Coeficient e	consumo/kg/di a	
1	493	529,10+ 25,29	45,3	1,2	13,06	14,02 +0,67
1	555,5		45,3	1,2	14,72	
1	463,5		45,3	1,2	12,28	
1	609,5		45,3	1,2	16,15	
1	524		45,3	1,2	13,88	
2	606,5	559,80 +36,19	45,3	1,2	16,07	14,83 +0,96
2	594,5		45,3	1,2	15,75	
2	630		45,3	1,2	16,69	
2	427,5		45,3	1,2	11,32	
2	540,5		45,3	1,2	14,32	
3	482	516,60+ 34,76	45,3	1,2	12,77	13,68+ 0,92
3	510		45,3	1,2	13,51	
3	563,5		45,3	1,2	14,93	
3	412		45,3	1,2	10,91	
3	615,5		45,3	1,2	16,30	
media±E E	535,17+ 18,01	p=0,6362			14,23+ 0,56	p= 0,6363

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó el consumo al día 40 donde se manejó un promedio de peso de $535,17 \pm 18,01$ animal/kg con un consumo de $14,23 \pm 0,56$ kg/día ;dentro de los tratamiento en los que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor $P=0,6363$ no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con $529,10 \pm 25,29$ animal/kg y un consumo de $14,02 \pm 0,67$ kg/día; seguido de T2 con $559,80 \pm 36,19$ animal/kg y un consumo de $14,83 \pm 0,96$ kg/día y siendo los animales que menos peso presentan y T3 con $516,60 \pm 34,76$ animal/kg y por tanto un consumo de $13,68 \pm 0,92$ kg/día. Lo que determina que el consumo kg/día es mayor y el consumo de energía sería mayor en relación al FDN.

Algunos estudios sugieren que la fuente de FDN del forraje no es importante cuando la estructura física de la misma es similar. Por el contrario, si las dietas difieren en la calidad de su fibra, si se dan diferencias importantes tanto en la cantidad como en la calidad de la leche producida. (36)

Tabla 11. REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 40 DIAS

REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 40 DIAS									
V	Requerimie		Promed	Requerim	Ganan		Requerimie		Requerim
A	nto/		io	iento	cia de		nto de		imiento
C	mantenimi		Produc	producció	Peso/		ganancia de		Total
A	ento		ción/lts	n/Mcal/dí	Kg día		peso/Mcal/d		/Mcal/tot
S	/Mcal/día		/Día	a			ía		al/ día
1	14,647490		10,4	12,376	0,28		3,332		30,35549
1	16,019209		10,4	12,376	0,28	0,	3,332	3,	31,72720
1	13,985092	15,	10,4	12,376	0,14	3	1,666	6	28,02709
1	17,173480	43	10,4	12,376	0,57	0,	6,783	0,	36,33248
1	15,332977	0,5	10,4	12,376	0,28	0	3,332	8	31,04097
1	17,110044	5	10,4	12,376	0,28	7	3,332	4	31,04097
2	17,110044		10,4	12,376	0,42		4,998		34,48404
2	16,855511		10,4	12,376	0,42	0,	4,998	4,	34,22951
2	17,604895		10,4	12,376	0,28	3	3,332	6	33,31289
2	13,162249	16,	10,4	12,376	0,42	0,	4,998	0,	30,53624
2	15,693680	09	10,4	12,376	0,42	0	4,998	3	33,06768
2	14,401685	+0	10,4	12,376	0,42	3	4,998	3	33,06768
2	14,401685	,80	10,4	12,376	0,42	3	4,998	3	33,06768
3	14,401685		10,4	12,376	0,28		3,332		30,10968
3	15,024695		10,4	12,376	0,28	0,	3,332	4,	30,73269
3	16,191924	15,	10,4	12,376	0,42	3	4,998	0	33,56592
3	12,802681	14	10,4	12,376	0,42	0,	4,998	0,	30,17668
3	17,300118	0,7	10,4	12,376	0,28	0	3,332	4	33,00811
3	17,300118	7	10,4	12,376	0,28	3	3,332	1	33,00811

m					p		p		p
ed					0,		0,		0,
ia					4		4		4
±		0,6			8		8		2
E	15.55+0,3	43		0,35	8		8	32,05	8
E	4	8		0,03	4	4,12 0,32	4	0,56	8

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó el requerimiento de energía/animales en condiciones normales donde se manejó un promedio de 15.55+0,34Mcal/día con una ganancia de peso 0,35±0,03 kg/día y con un requerimiento total de 32,05± 0,56Mcal/total/día ;dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor $p=0,6438$ no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con un requerimiento de mantenimiento de 15,43± 0,55Mcal/día, una ganancia de peso 0,31± 0,07kg/día y un requerimiento total de 31,50± 1,36Mcal/total/ día; seguido de los animales del tratamiento T2 con 16,09 ±0,80Mcal/día, una ganancia de peso 0,39kg/día y un requerimiento total de 33,13± 0,704 Mcal/total/ día y siendo los del T3 con requerimientos de mantenimiento de 15,14± 0,77Mcal/día, una ganancia de peso 0,34 kg/día y un requerimiento total de 31,52± 0,74Mcal/total/ día. Lo que se determina que en relación al FDN los bovinos están con un mayor requerimiento total de energía.

Además de los requerimientos de mantención, la vaca requiere cubrir las necesidades de energía, según su nivel de producción de leche y contenido graso, estando directamente relacionado con su capacidad de consumo y calidad de la dieta alimenticia. Cuando se ha logrado cubrir las demandas de mantención, la energía y demás nutrientes, son canalizados a satisfacer los requerimientos de producción. Estos son los nutrientes para crecimiento, aumento de peso, producción de leche y gestación. (36)

Tabla 12. OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 40 DIAS

OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA EN LOS ANIMALES 40 DIAS						
VACA	Energía	Energía	consumo.		Balace	
S	pasto/Mcal/Kg	Mcal /día			Mcal/día	
1	2,17	28,3393377			-2,01615276	.-
1	2,17	31,932053			0,20484341	1
1	2,17	26,6435762			-1,38351622	,
1	2,17	35,0361589			-1,29632143	0
1	2,17	30,1213245	30,41		-0,91965309	8
			1,45			0

					, 3 7
2	2,17	34,8637086		0,37966409	.
2	2,17	34,1739073		-0,05560397	-
2	2,17	36,2145695		2,90167419	0
2	2,17	24,5741722		-5,9620775	, 9
					5 1
2	2,17	31,0698013	32,18 2,08	-1,99787927	, 4 8
3	2,17	27,7070199		-2,40266536	.-
3	2,17	29,3165563		-1,41613882	1
3	2,17	32,3919205		-1,17400419	, 8
3	2,17	23,6831788		-6,49350288	2 1
					, 4
3	2,17	35,3810596	29,70 2,00	2,37294107	2
					p 0
					, 8
medias		30,76± 1,04	p 0,6363	-1,28± 0,65	9 0

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó el balance y energía a los 40 días donde se manejó una media de energía/consumo/día de $30,76 \pm 1,04$ Mcal/día con un valor de $p=0,6363$ y de balance día de $-1,28 \pm 0,65$ Mcal/día con un valor de $p=0,8590$ no tiene significancia. Dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el T1 con $30,41 \pm 1,45$ Mcal//día de consumo/Energía $-1,08 \pm 0,37$ Mcal/balance; el T2 $32,18 \pm 2,08$ Mcal/día de energía/consumo/día, $-0,95 \pm 1,48$ Mcal/día de balance; T3 con $29,70 \pm 2,00$ Mcal/día de Energía/ consumo- $1,82 \pm 1,42$ Mcal/día de balance. Lo que se determina que en relación al FDN hay una mayor ganancia de energía y el nivel de balance de energía va a disminuir.

Para que la producción de leche sea óptima en cantidad y calidad, los procesos de fermentación ruminal deben producir los ácidos grasos en cantidades y proporciones

adecuadas, lo cual se logra mediante el balance de las dietas por su contenido y calidad de carbohidratos. La energía necesaria para mantener el metabolismo y los procesos vitales de las vacas lecheras, representa uno de los mayores costos del sistema lechero. Es necesario considerar un aumento de los requerimientos, por el ejercicio de las vacas que pastorean y según la distancia del sector de pastoreo. (34)

10.5. PARAMETROS FISIOLÓGICOS CON UN FDN DE 44.1

Tabla 13. EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA, PARA VALORAR LA LIPOLISIS EN LOS ANIMALES.

VACAS	Cetónico	media lact
1	16	21,80 +7,63
1	52	
1	15	
1	16	
1	10	
2	5	3,60 0,60
2	3	
2	5	
2	3	
2	2	
3	4	3,40 0,68
3	3	
3	4	
3	1	
3	5	
media±EE	9,60 3,31	p0,0185

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó la concentración de cuerpos cetónicos en orina al día 40 donde se manejó un valor $P < 0,0001$. Dentro de los tratamientos que se considera en los tercios de lactancia se evidencia que el T1 con 21,80 +7,63 mg/ML; T2 con 3,60 0,60mg/ML y T3 con 3,40 0,68mg/ML. Se determina que la concentración de cuerpos cetónicos en orina a los 40 días en T1 leve; T2 es normal y T3 es normal.

Los cuerpos cetónicos son utilizados después de su formación y normalmente no se acumulan en sangre. Sin embargo, en condiciones anormales se acumulan debido a que la velocidad de su producción es mayor a la capacidad que tiene el organismo para utilizarlos, este balance energético negativo no solo se caracteriza por el aumento en los

niveles de cuerpos cetónicos, sino también por 14 una baja en las concentraciones de glucosa y colesterol; este proceso se puede evitar con un adecuado manejo de la dieta, logrando que garantice los nutrientes suficientes para la formación del feto en el último tercio de la gestación y la producción de leche desde el comienzo de la lactancia. (49)

CUADRO N°5 VALORES REFERENCIALES DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA.

CODIGO	EXAMEN		RESULTADO	INTERPRETACION
121	CONCENTRACION DE CUERPOS CETONICOS EN ORINA		14	Normal: Menor a 5 mg/ml
				Leve: Entre 5 - 50 mg/mL
				Grave: Entre 50 y 150 mg/mL
				Cetosis clínica: Mayor a 150mg/mL

FUENTE: Directa.

Mediante el análisis de concentración de cuerpos cetónicos se evaluó que los animales no pierden peso ya que la composición química es producida por cetogenesis (grasas del cuerpo son utilizadas como energía). Siendo el pasto una fuente importantes para cumplir con los requerimientos energéticos del animal.

Mediante la alimentación con pastos se puede cumplir con los requerimientos de mantenimiento, producción total 18litros y la ganancia de peso de los bovinos lecheros. Mejorando el promedio de leche/vaca/día, con un mejoramiento de reemplazos de los animales y pasto.

CUADRO N°6. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE PARA DETERMINAR VALORES ACEPTABLES O NO ACEPTABLES.

RESULTADOS PRUEBAS FISICAS – QUIMICAS	
COLOR Y OLORES	BLANCO PORCELANA NORMAL
TEMPERATURA	16 C
AGUA EN LECHE %	0,00%
PUNTO DE CONGELACION	-0,569

FUENTE: Directa.

CUADRO N°7. CARACTERISTICAS QUIMICAS EN CONDICIONES NORMALES

ANALISIS		VALOR DE REFERENCIA
DENSIDAD	1,02	1,027 - 1,033 g/ml
ACIDEZ	16,9	16.0 - 19.0
Ph	6,7	6,6 - 6,8
GRASA (%)	3,1	3,7 %
PROTEÍNA	3,4	3,22%
SÓLIDOS (%)	8,5	8,2%
SÓLIDOS TOTALES	12,7	12,7%
LACTOSA (%)	4,9	4,8%

FUENTE: Directa.

En la presente investigación se evaluó en condiciones normales las características químicas de la leche determinando que tiene una densidad de 1,02 g/ml; acidez de 16,9; Ph de 6,7; grasa 3,1 %; proteína 3,4 %; sólidos 8,5 %; sólidos totales 12,7 %; lactosa 4,9 %. Considerando que esta de las características químicas normales. Teniendo en cuenta que baja la acidez y la proteína en rangos mínimos.

CUADRO N°8 CARACTERISTICAS FISICAS-QUIMICAS EN CONDICIONES NORMALES

ANÁLISIS	VALOR REFERENCIAL	VALOR OBTENIDO
CONTAJE DE BACTERIAS MESOFILAS TOTALES	MENOR A 100.000 UFC/MI	251.0 C

FUENTE: Directa.

En relación a la calidad de la leche se determina que todos los valores se encuentran dentro de los parámetros normales y/o aceptables en relación a las referencias.

En cuestión a la densidad de la leche nos indica que no es contaminada con agua, suero etc. Que bajo la NORMA NTE INEN 009:2012 establece un rango entre 1.028 – 1.032 por lo que vemos que el valor no difiere de la referencia.

La proteína es más alta de la referencia que asumimos que es por los valores proteicos de la dieta que son superiores a los requerimientos de los animales.

Tabla 14. VALORAR NITRÓGENO UREICO EN SANGRE PARA DETERMINAR LA RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA EN EL ANIMAL

Bovinos	BUN	Valor de Referencia	media+ EE
N°	(mg/mL)		16,62+ 0,72^a
1	14,9	7.8 – 24.6 mg/mL	
1	17,9	7.8 – 24.6 mg/mL	
1	15,8	7.8 – 24.6 mg/mL	
1	18,7	7.8 – 24.6 mg/mL	
1	15,8	7.8 – 24.6 mg/mL	15,46+ 0,69A
2	17,4	7.8 – 24.6 mg/mL	
2	14,4	7.8 – 24.6 mg/mL	
2	13,5	7.8 – 24.6 mg/mL	
2	15,8	7.8 – 24.6 mg/mL	
2	16,2	7.8 – 24.6 mg/mL	19,26+ 0,70B
3	21,4	7.8 – 24.6 mg/mL	
3	19,4	7.8 – 24.6 mg/mL	
3	18,5	7.8 – 24.6 mg/mL	
3	19,8	7.8 – 24.6 mg/mL	
3	17,2	7.8 – 24.6 mg/mL	
Media + EE	17,11+ 0,57		p= 0,0069

FUENTE: Directa.

Podemos observar los valores de nitrógeno Ureico en sangre los cuales no se encuentra significancia con una media de 17,11+ 0,57; y un valor p= 0,0069; pero en el T1 con 16,62+ 0,72; T2 con 15,46+ 0,69; T3 con 19,26+ 0,70. Lo que se determina que al no requerir el N en el organismo este empieza a ser eliminado en esta forma que sería por la

sangre teniendo en cuenta que el T3 es el que más N libera, seguido del T1 y T3 respectivamente.

El análisis de nitrógeno Ureico en sangre indica cómo está siendo utilizada la proteína cruda proveniente del alimento. Altos niveles de urea (>16 mg/dl) indican una sobrealimentación de proteína o una relación entre la energía de los carbohidratos y la proteína. Bajos niveles (<12 mg/dl) indican una subalimentación de proteína total o una inadecuada relación proteína a energía tanto a nivel ruminal como a nivel tisular. (38)

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

En este proyecto se tiene como fin crear un gran impacto técnico, social, económico ya que mediante el mismo se encuentran involucrados estudios en producción animal, al ser la ganadería una de las fuentes principales en nuestro país esta es considerada un sector primordial, ya que su importancia radica en un 70 %. Ya que tanto los grandes o pequeños productores lácteos podrán beneficiarse de este proyecto para analizar, investigar, proponer nuevas ideas para un mejoramiento en los pastos en nuestro país así permitiéndonos mejorar los mismos y obteniendo mayor rentabilidad al mejorar la producción considerablemente.

Desde el punto de vista socio-económico, los sistemas de producción ganadera ayudan a sostener la vida de muchas regiones marginales donde las características agroecológicas no permiten la producción de otros alimentos. Por lo tanto, la producción ganadera juega un rol vital hacia la reducción de la pobreza y malnutrición en muchos países con restricciones biofísicas para la producción de cultivos, ya que el ganado provee alimento y/o sub-productos para comprar más alimento. (33)

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- Se realizó un estudio comparativo entre en los dos sistemas tecnológicos en el pastizal y en el rebaño en la Hacienda San Cristóbal con el fin de mejorar el sistema de producción ganadero
- Al realizar la evaluación del tiempo termal es los pastizales de Rey- grass, pasto azul, trébol blanco y kikuyo en la Hacienda San Cristóbal se llega a concluir que la cantidad en base al FDN, el aumento de consumo se refiere a la calidad y mejor digestibilidad del pastizal obteniendo mejores resultados en los datos productivos.
- Se demuestra la evaluación del antes y del después de los pastizales en base a las temperaturas termales se evaluaron los parámetros productivos en los bovinos nos damos cuenta que el mejor FDN es el del día 35, es decir debe haber un correcto manejo de pastos y rotación de potreros para que los animales cumplan con sus parámetros productivos y reproductivos teniendo en cuenta que dependiendo de la etapa en la que se encuentran estos necesitaran requerimiento específicos.

12.2. Recomendaciones

- Seguir con los estudios similares para obtener más información y determinar la importancia de las condiciones de cada potrero y así se cumplan los requerimientos de los animales de la Hacienda San Cristóbal
- Realizar una correcta fertilización de los pastos que adquieran los nutrientes necesarios para mejorar la producción, debemos analizar que un animal bien alimentado podrá cumplir con sus requerimientos necesarios.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. AGNUSDEI, M.. (2012) Modelación de la calidad nutritiva de pasturas defoliadas. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA, *Rev. Prod. Anim.* 18(2):145-148
2. Bertot, J. A.; Vázquez, R.; De la Torre, R. y Collantes, M. (2006). Estimación de los nacimientos y las pérdidas económicas por baja eficiencia reproductiva en rebaños lecheros. *Rev. Prod. Anim.* 18(2):145-148.
3. Botha, P., Meeske, R., & Snyman, H. (2008). Kikuyu over-sown with ryegrass and clover: grazing capacity, milk production and milk composition. *African Journal of Range & Forage Science*, 25(3), pp 103–110.
4. Broom D M (1991). Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science* 69: 4167-4175.
5. Bryant, R. H., Dalley, D. E., Gibbs, J., & Edwards, G. R. (2013). Effect of grazing management on herbage protein concentration, milk production and nitrogen excretion of dairy cows in mid-lactation. *Grass and Forage Science*, 69(1), 644– 654.
6. Buckham S.K.R., P.S.D. Weber, J.L. Burton, B. Earley, y M.A. Crowe (2008).Transportation of young beef bulls alters circulating physiological parameters that may be effective biomarkers of stress. *Journal of Animal Science* 86 (6): 1325-1334.
7. Callow, M. N., Gobius, N., & Hetherington, G. (2005). Development of profitable milk production systems for northern Australia: an analysis of intensification of current systems. *Australian Farm Business Management Journal*, 2(1), 24-37.
8. Cárdenas, A. (2011). Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Guía de Manejo de Pastos para la sierra sur Ecuatoriana. (Vol. 1). Cuenca, Azuay, Ecuador: INIAP.
9. Comerón, E. (2012). Eficiencia de los sistemas lecheros a pastoreo y algunos factores que pueden afectarla. Documento de Campo (PPT), INTA Rafaela, Argentina, 14pp.
10. Cooke RF, Bohnert DW. (2011).Technical note: Bovine acute-phase response after corticotrophinrelease hormone challenge. *J Anim Sci*; 89:252-257.
11. Correa, H., Rodriguez, Y., Pabon, M., & Carrulla, J. (2012). Effect of offer level of Kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) on production, milk quality and nitrogen balance in Holstein cows. *Livestock Research for Rural Development*.
12. Edwards, G. R., Bryant, R. H., Smith, N., Hague, H., Taylor, S., Ferris, A., & Farrell, L. (2015). Milk production and urination behaviour of dairy cows grazing diverse and simple pastures. *New Zealand Society of Animal Production*, 75, 79–83.

13. Enriquez, D., Egan, M., Gilliland, T., Lynch, M., & Hennessy, D. (2014). Grass-only and grass-white clover (*Trifolium repens*, L.) swards : dairy cow production. *Grassland Science in Europe*, 19, 789–791.
14. Ferreiro, R. et al., (2014). El bienestar animal como factor económico de las producciones. La calidad ética de los productos animales. Folleto Técnico, LUZ, 112 pp.
15. FIL. (2017). Global partnerships critical for food safety in drive towards sustainability: IDF, 2pp.
16. García Trujillo, R., y Corbea L, A. (1982). Métodos de muestreos de pastizales, Curso de post-grado de introducción, mejoramiento y evolución de los pastizales. Matanzas, Cuba: EEPF, " Indio Hatuey". 26pp.
17. García, R.; González, R. y Ponce, P. (2001). Evaluation of a milk production system with Holstein cows under tropical conditions. *Cuban J. Agric. Sci.* 35(2):115-122
18. Guevara, R. (1999). Contribución al estudio del pastoreo racional con bajos insumos. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, La Habana. p 85.
19. Herskin MS, Munksgaard L, Ladewig J. (2004) Relations between adrenocortical and nociceptive responses toward acute stress in individual dairy cows. *Physiol Behav*; 83(3):411-420
20. Holmes, C. W. (2006). Seminario de trabajo sobre el sistema de producción de leche pastoril en Nueva Zelanda. Buenos Aires, Argentina, noviembre 11-18. Boletín de Industria Animal, 3-7.
21. León, J.M, Mojica, J.E, Castro, E, Cárdenas, E.A, Pabón, M.L. y Carulla, J.E. (2008). Balance de Nitrógeno y Fosforo de vacas lecheras en pastoreo con diferentes ofertas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) suplementadas con ensilaje de avena (*Avena sativa*). *Rev. Colom. Cenc. Pecua.* 21.
22. Luening, R. (1998) Manual de administración de empresas lecheras, Ed. Fundación Babcock de la Universidad de Wisconsin,91-95.
23. Macdonald, K. A., J. W. Penno, J. A. S. Lancaster, and J. R. Roche. (2008). Effect of stocking rate on pasture production, milk production, and reproduction of dairy cows in pasture-based systems. *J. Dairy Sci.* 91:2151–2163.
24. MAGAP. (2013). Plan de desarrollo ganadero. Ministerio de Agricultura y Ganadería/ 1119891404_67.pdf, Ecuador.

25. Moore, C. E.; Kay, J.; Van Baale, M. L. y Baumgard, H. L. (2005). Calculating and improving energy balance during times of nutrient limitations. Proc. Southwest Nutr.Conf:173185.
26. Moore, S. G., T. Fair, P. Lonergan, and S. T. Butler. (2014). Genetic merit for fertility traits in Holstein cows: IV. Transition period, uterine health, and resumption of cyclicity. J. Dairy Sci. 97:2740– 2752.
27. NRC (2010). Nutrients requirements of dairy cattle. Washington D.C., National Academy of Sciences. 5th Edition Revised, National Academy of Sciences. USA, 12p.Nutrition, Cornell University, Ithaca, USA.15pp.
28. OCDE/FAO (2017), “Carne”, en OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2017-2026, OECD Publishing, París. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-10-es
29. OIE. (2011).Organización Mundial de Sanidad Animal. Código Sanitario para los animales terrestres. Título 7 Bienestar de los animales. [Consultado Noviembre 2011]. URL Disponible en: <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>.
30. Orskov, E.R. (2005). Ciclo de conferencias de nutrición de rumiantes en la Universidad de Camagüey, Cuba. 26pp.
31. Pérez Infante, F. (2010). Ganadería eficiente, bases fundamentales. La Habana – Cuba, 254pp.
32. Pérez-Prieto, L. A., Peyraud, J. L., & Delagarde, R. (2011). Pasture intake, milk production and grazing behaviour of dairy cows grazing low-mass pastures at three daily allowances in winter. *Livestock Science*, 137(1-3), 151–160.
33. Petit, M. (1972). Emploi du temps des troupeaux de vaches meres et de leurs sur les pasturages daubrac. Ann. Zootec., 21 (2), 5.
34. Pintado, J X. y C. A. Vásquez. (2016). Relaciones entre composición botánica, disponibilidad y la producción de leche en vacas a pastoreo en los sistemas de producción en el cantón Cuenca, Tesis previa a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista, 96pp.
35. Robledo, R. (2010). El sistema de producción de leche en Australia y Nueva Zelanda, y su reestructuración productiva. *Análisis México y la Cuenca del Pacífico*. 13: (37) 57-74.
36. Roca-Fernández, A. I.; González-Rodríguez, A. y Vázquez-Yáñez, O. P. (2012). Effect of pasture allowance and cows’ lactation stage on perennial ryegrass sward

- quality, pasture dry matter intake and milk performance of Holstein-Friesian cows. *Span J. Agric. Res.* 10(2): 393-408.
37. Roca-Fernández, A. I.; O'Donovan, M.; Curran, J. y González-Rodríguez, A. (2011). Effect of pre-grazing herbage mass and daily herbage allowance on perennial ryegrass swards structure, pasture dry matter intake and milk performance of Holstein-Friesian dairy cows. *Span. J. Agric. Res.* 9(1): 86-99.
38. Romero P.M.H., L.H. Uribe y Sánchez, J.A. (2011). Biomarcadores de estrés como indicadores de bienestar animal en ganado de carne. *Biosalud* 10(1): 71-87.
39. Ruelle, E. L. Delaby, M. Wallace, and L. Shalloo. (2017). Using models to establish the financially optimum strategy for Irish dairy farms. *J. Dairy Sci.* 101:614–623.
40. Ruelle, E., and L. Delaby. (2016). The Moorepark grass growth model: Application in grazing systems. Pages 409–411 in *The Multiple Roles of Grassland in the European Bioeconomy. Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation, Trondheim, Norway.* Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands.

14. ANEXOS



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, **ERIK MARCELO BONILLA ESPINOSA** cuyo título versa “**EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLAS FORRAJERAS DE RYE GRASS, PASTO AZUL, TRÉBOL BLANCO Y KIKUYO PASTOREADAS EN LA GANADERÍA SAN CRISTÓBAL DEL CANTÓN SALCEDO**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, febrero del 2020

Atentamente,

Mg. BOLÍVAR MAXIMILIANO CEVALLOS GALARZA
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0910821669



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 2. Hoja de vida del tutor del proyecto

CRISTIAN FERNANDO BELTRÁN ROMERO



DATOS PERSONALES

Dirección: Latacunga, Cdla. Jaime Hurtado, Manzana 2,
Casa 23

Teléfonos: 032 253000, 032 664243, 0958807481, 099 842 7664

Cédula de Identidad: 0501942940

Correo Electrónico: cbeltranestrategiahh@gmail.com

INSTRUCCIÓN FORMAL

Cuarto nivel:

- Magister en Producción Animal (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE)

Tercer nivel:

- Médico Veterinario y Zootecnista (Universidad Técnica de Cotopaxi)

EXPERIENCIA LABORAL

Técnico pecuario del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP, desde 01/02/2014 hasta el 31/05/2017.

Docente de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde 20/11/2010 hasta el 30/09/2013.

Docente de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde 10/10/2017 hasta la actualidad.

Asesor particular en producción de leche en diferentes ganaderías de la sierra centro.

CAPACITACIONES:**Campo del conocimiento.**

- Seminario de Equinos y Piscicultura, duración 8 horas.
- Seminario de Pastos tropicales y accidentes profesionales, duración 32 horas.
- Seminario Internacional de Reproducción Animal, duración 9 horas.
- Conferencias de Tecnología Bovina y Equina, duración 32 horas.
- Seminario Internacional de Buiatría, duración 24 horas.
- Seminario Internacional de Clínica y Cirugía en Equinos Deportivos, duración 16 horas.
- Jornadas Internacionales Veterinarias, duración 32 horas.
- Capacitación Teórico Práctico referente a Mejoramiento Genético, duración 16 horas. Lechera Bajo el Sistema de Pastoreo”, duración 384 horas.

Perfeccionamiento docente.

- Seminario taller de Didáctica Pedagogía y Portafolio, duración 32 horas.
- Jornadas de capacitación “Hacia la Aplicación del Modelo Educativo Liberador de la UTC”, duración 32 horas.
- Jornadas académicas sobre Gestión Académica en el Aula Universitaria, 32 horas.
- Seminario “La generación de competencias genéricas circunscritas en comprensión lectora, expresión escrita y el desarrollo del pensamiento crítico con fines de acreditación”, duración 64 horas.
- Curso de Ética y Transparencia en la Gestión Pública, duración 32 horas.
- Taller de Implementación de destrezas andragógicas de moderación y habilidades para transmitir conocimiento, duración 40 horas.

Anexo 3. Hoja de vida del autor del proyecto**DATOS PERSONALES****Nombres y Apellidos:** Erik Marcelo Bonilla Espinosa**Fecha de nacimiento:** 11 de octubre de 1994**Edad:** 25**Estado civil:** Soltero**Tipo de sangre:** A+**Cedula de ciudadanía:** 055001925-1**Dirección:** Salcedo-Barrio Eloy Alfaro**Teléfono celular:** 0987040263**Correo:** erik.bonilla1@utc.edu.ec**ESTUDIOS PRIMARIOS**

Unidad Educativa “Gonzales Suarez”

ESTUDIOS SECUNDARIOS

Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo.

ESTUDIOS SUPERIORES

Universidad Técnica de Cotopaxi

Anexo 4. Ganadería San Cristóbal.



Anexo 5. Observación e instalación de termómetros en los potreros.



Anexo 6. Toma de pesos en los animales de estudio

Anexo 7. Muestras de pastos en el potrero de estudio



Anexo 8. Muestras de Sangre en los animales de estudio



Anexo 9. Muestras de orina en los animales de estudio

Anexo 10. Bromatológicos

ME-LSAIA-2501-04



INiAP

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS

Presidencialista Bar Km. 1, Calle 194, San José, Costa Rica. Tel: 3607134. Fax: 3607134



L.S.A.I.A./D.N.C.

INFORME DE ENSAYO No: 20-005

NOMBRE PETICIONARIO: Erik Marcelo Bonilla Espinosa
DIRECCIÓN: Salcedo
FECHA DE EMISIÓN: 16 de enero de 2020
FECHA DE ANÁLISIS: Del 16 al 15 de enero de 2020

Particular: Erik Marcelo Bonilla
ATENCIÓN: 20/12/2019
HORA DE RECEPCIÓN: 15H35
ANÁLISIS SOLICITADO: Proximal, Minerales, Van Soest, Energía metabolizable

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^P	E.E. ^P	PROTEÍNA ^P	FIBRA ^P	E.L.N. ^P	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1976	U. FLORIDA 1976	U. FLORIDA 1976	U. FLORIDA 1976	U. FLORIDA 1976	U. FLORIDA 1976	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
20-0035	74,75	11,57	2,86	22,52	23,04	40,01	Pasto T1
ANÁLISIS		Ca ^P	P ^P	Mg ^P	K ^P	Ni ^P	
MÉTODO	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
20-0035	0,81	0,31	0,22	0,22	2,95	0,08	Pasto T1
ANÁLISIS		Cu ^P	Fe ^P	Mn ^P	Zn ^P		
MÉTODO	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02		
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980		
UNIDAD	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
20-0035	11	953	60	36			Pasto T1
ANÁLISIS		FDN ^P	FDA ^P	LIGNINA ^P	ENERGÍA METABOLIZABLE ^P		
MÉTODO	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02	MO-LSAIA-02.02	MO-LSAIA-02.03	MO-LSAIA-13		
MÉTODO REF.				U. FLORIDA 1978	U. FLORIDA 1978		
UNIDAD	%	%	%	%	Mcal/Kg		
20-0035	42,78	39,90	6,34	1,47			Pasto T1

Los ensayos marcados con D se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente



Dr. Ivan Samaniego, MSc.
RESPONSABLE TÉCNICO



RESponsables del Informe



Ing. Vladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de encargo.
 NOTA DE DESCARGO: La información suministrada en este informe de ensayo es de carácter preliminar y puede estar sujeta a modificaciones durante el desarrollo de los análisis. Se garantiza únicamente la exactitud de los resultados reportados en el momento de la entrega del informe. Se garantiza únicamente la exactitud de los resultados reportados en el momento de la entrega del informe. Se garantiza únicamente la exactitud de los resultados reportados en el momento de la entrega del informe.

Anexo 11. Resultados de Sangre en los animales de estudio

Anexo 12. Tabla de temperaturas.

N. Dias	Fecha	Min.	DIAS DE		SUMA T1 Y T2	Promedio T1	Min.	Max.	SUMA T1 Y T2	Promedio T2	Suma T1 Y T2	Promedio T1 Y T2	temperatura	
			REBROTE	Max.									Base	Base
1	5-dic-19	5	1	8	13	11	6	9	15	10	21	10,5	7,5	
2	6-dic-19	5	2	8	13	9,5	6	9	15	9	18,5	9,25	6,25	
3	7-dic-19	5	3	8	13	9,5	7	9	16	8,5	18	9	6	
4	8-dic-19	5	4	8	13	11	6	9	15	9,5	20,5	10,25	7,25	
5	9-dic-19	5	5	8	13	9	6	9	15	10	19	9,5	6,5	
6	10-dic-19	5	6	8	13	10	6	9	15	8,5	18,5	9,25	6,25	
7	11-dic-19	5	7	9	14	11	6	9	15	8,5	19,5	9,75	6,75	
8	12-dic-19	5	8	9	14	9	6	9	15	10,5	19,5	9,75	6,75	
9	13-dic-19	6	9	8	14	10	7	9	16	9,5	19,5	9,75	6,75	
10	14-dic-19	5	10	8	13	10,5	6	9	15	10	20,5	10,25	7,25	
11	15-dic-19	5	11	8	13	8,5	6	9	15	7,5	16	8	5	
12	16-dic-19	6	12	8	14	7,5	6	9	15	6,5	14	7	4	
13	17-dic-19	5	13	9	14	9	7	9	16	6,5	15,5	7,75	4,75	
14	18-dic-19	5	14	8	13	8,5	6	9	15	7,5	16	8	5	
15	19-dic-19	5	15	8	13	9,5	6	9	15	9	18,5	9,25	6,25	
16	20-dic-19	5	16	8	13	9	6	9	15	9,5	18,5	9,25	6,25	
17	21-dic-19	6	17	8	14	9	7	9	16	6,5	15,5	7,75	4,75	
18	22-dic-19	5	18	8	13	9,5	6	9	15	8	17,5	8,75	5,75	
19	23-dic-19	5	19	8	13	10	6	9	15	9,5	19,5	9,75	6,75	
20	24-dic-19	5	20	8	13	9	6	9	15	9,5	18,5	9,25	6,25	
21	25-dic-19	6	21	8	14	10	6	9	15	8,5	18,5	9,25	6,25	
22	26-dic-19	5	22	8	13	10	6	9	15	7,5	17,5	8,75	5,75	
23	27-dic-19	5	23	8	13	11	7	9	16	7,5	18,5	9,25	6,25	
24	28-dic-19	5	24	9	14	10	6	9	15	9	19	9,5	6,5	
25	29-dic-19	5	25	8	13	9	6	9	15	8,5	17,5	8,75	5,75	
26	30-dic-19	4	26	8	12	9	6	9	15	8,5	17,5	8,75	5,75	
27	31-dic-19	4	27	8	12	10	7	9	16	9	19	9,5	6,5	
28	1-ene-20	5	28	8	13	8,5	6	9	15	8	16,5	8,25	5,25	
29	2-ene-20	5	29	8	13	8	6	9	15	7	15	7,5	4,5	
30	3-ene-20	5	30	8	13	10	6	9	15	8	18	9	6	
31	4-ene-20	5	31	8	13	12,5	6	9	15	9,5	22	11	8	
32	5-ene-20	5	32	8	13	8,5	6	9	15	9	17,5	8,75	5,75	
33	6-ene-20	5	33	8	13	10,5	6	9	15	8,5	19	9,5	6,5	
34	7-ene-20	6	34	8	14	9	7	9	16	10,5	19,5	9,75	6,75	
35	8-ene-20	4	35	9	13	9	6	9	15	10	19	9,5	6,5	
36	9-ene-20	1	36	9	10	8,5	2	9	11	9,5	18	9	6	
37	10-ene-20	5	37	8	13	9	6	9	15	8	17	8,5	5,5	
38	11-ene-20	5	38	8	13	9,5	7	9	16	8,5	18	9	6	
39	12-ene-20	5	39	9	14	11,5	6	9	15	8,5	20	10	7	
40	13-ene-20	6	40	8	14	11	6	9	15	10	21	10,5	7,5	
41	14-ene-20	5	41	8	13	9,5	6	9	15	11	20,5	10,25	7,25	
42	15-ene-20	6	42	8	14	9,5	7	9	16	11	20,5	10,25	7,25	
43	16-ene-20	5	43	9	14	8	6	9	15	9,5	17,5	8,75	5,75	
44	17-ene-20	5	44	8	13	7,5	6	9	15	9,5	17	8,5	5,5	
45	18-ene-20	8	45	9	17	8,5	7	8	15	7,5	16	8	5	
				Suma termica										276,75