



**Universidad
Técnica de
Cotopaxi**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE TITULACIÓN

**“EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA
PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELÍ CANTON
PILLARO”**

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

Autor:

MORENO CHÁVEZ JOHANA PATRICIA

Tutor:

MVZ. PAOLA JAEL LASCANO ARMAS. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

FEBRERO- 2020

INDICE PRELIMINAR:

DECLARACIÓN DE AUTORÍA..... i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR..... ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION vi
AGRADECIMIENTO..... vii
DEDICATORIA viii
RESUMEN ix
ABSTRACTX

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **MORENO CHÁVEZ JOHANA PATRICIA** declaro ser autor del presente proyecto de investigación, “**EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELI CANTON PILLARO**”, siendo la **MVZ. PAOLA JAEL LASCANO ARMAS**, tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Moreno Chávez Johana Patricia

C.I.: 050326444-2



MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg

CC: 050291724-8

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MORENO CHÁVEZ JOHANA PATRICIA**, identificado con C.C. N°**0503264442**, de estado civil **Soltera** y con domicilio en **Latacunga**, 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 “**EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELI CANTON PILLARO**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – Abril 2009 – Febrero 2020

Aprobación CD-FACULTAD CAREN. - 15 de Noviembre del 2019

Tutor. - MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg

Tema: “**EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELI CANTON PILLARO**”

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, **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 **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 **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 **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.

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 19 días del mes de febrero de 2020.


.....
Moreno Chávez Johana Patricia
EL CEDENTE

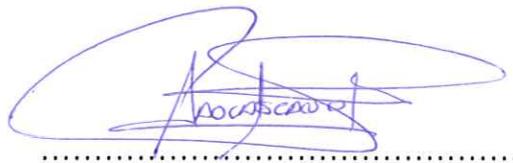
.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELI CANTON PILLARO.” de **JOHANA PATRICIA MORENO CHÁVEZ**, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 07 Febrero 2020



Tutor

MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg

CC: 050291724-8

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELI CANTON PILLARO” de MORENO CHAVEZ JOHANA PATRICIA, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 07 Febrero 2020



Lector 1 (Presidente)

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero Mg.

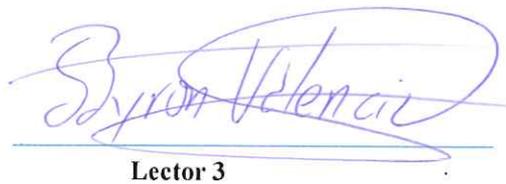
CC: 050194294-0



Lector 2

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez. MSc.

CC: 180367563-4



Lector 3

MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante Mg

CC: 1719622647

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi fortaleza y mi inspiración en cada instante de mi vida brindándome la oportunidad y el valor de poder culminar mi carrera profesional con éxito, por darme la salud para seguir adelante y sobre todo la sabiduría para culminar con éxito todo lo propuesto, adquirir los conocimientos necesarios y poder a futuro desempeñarme de la mejor manera.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi Mi Alma Mater la cual la llevare siempre en mi corazón y en mis mejores recuerdos por haber sido quien me abrió las puertas para el saber y la enseñanza en el día a día.

A mi Tutora MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg. quien ha sido más que una docente una amiga y una guía durante todo este proceso de elaboración de este proyecto.

Un agradecimiento muy afectuoso y especial a: MVZ. Cristian Arcos Mg., MVZ. Cristian Beltrán Mg., MVZ. Andrés Valencia Mg., quienes fueron parte de mi tribunal, pero mucho más allá de esto fueron guías de mi vida Universitaria.

DEDICATORIA

A mi Hija Emily Julieth que es el mejor regalo que Dios me pudo brindar. A ella que siempre será el motivo de mi existir, por ella seguiré luchando día a día por brindarle el mejor ejemplo y tratar de ser mejor madre con la bendición de Dios.

A mi madre Teresa Chávez, quien estuvo siempre a mi lado brindándome su mano amiga y su apoyo incondicional dándome a cada instante una palabra de aliento para llegar a culminar mi profesión por ser el pilar y apoyo fundamental siempre en mi vida.

Johana Moreno Chávez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELI CANTON PILLARO”

Autor: Johana Patricia Moreno Chávez

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia de Tungurahua, en el Cantón Santiago de Pillaro, Hacienda “Alelí” con el objetivo de evaluar el tiempo termal óptimo en una mezcla forrajera (*Trifolium repens*) y (*Lolium perenne*) 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 Alelí, se inició colocando 2 termómetros de altas y bajas temperaturas en un potrero determinado, los mismos que nos registró la información de las temperaturas 6 am y 6 pm durante el tiempo que duro la investigación, se inició el día 0 (24-nov-2019) se realizó la primera toma y envió de la muestra al laboratorio para su análisis bromatológico obteniendo un FDN de 47,38, se envió la siguiente muestra de la mezcla forrajera a los 15 días del rebrote (día 8-dic-2019) para otro análisis bromatológico obteniendo un FDN de 32,00 con una suma térmica de 92,25 y se culminó con la toma y posteriormente se envió la tercera muestra a los siguientes 5 días (13-dic-2019) para su análisis con un FDN de 34,00 con una suma térmica de 122. Se utilizó 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 tomó pesos de las mismas, se llevó 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. Con el nuevo manejo de pastoreo se incrementó la producción de 16,39 lts/día a 19 lts/día en promedio de vaca /día.

PALABRAS CLAVES: Tiempo termal, mezcla forrajera, bromatológico, producción, leche.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “EVALUATION OF THE OPTIMAL THERMAL TIME IN FORGING MIXTURE FOR PASTORED BOVES IN THE HACIENDA ALELI CANTON PILLARO”

Autor: Johana Patricia Moreno Chávez

ABSTRACT

The present research work was carried out in Tungurahua province, Santiago de Pillaro Canton, “Alelí” Farm with the objective of evaluating the optimal thermal time in a fodder with the purpose of determining the amount of accumulated temperature in relation to the NDF of the grasses for regrowth to have a constant quality, determine the cost-benefit and evaluate the body condition of the animals thus determining the viability of the research for which bromatological and laboratory examinations were carried out.

The field study was carried out at Alelí Farm, and it began by placing 2 thermometers of high and low temperatures in a determined paddock, which recorded the information of the temperatures 6 am and 6 pm during the time that the investigation lasted, started. On day 0 (November 24, 2019), the first sample was taken and sent to the laboratory for bromatological analysis, obtaining an FDN of 47.38, the following sample of the fodder mixture was sent 15 days after the re-growth (day 8-Dec-2019) for another bromatological analysis obtaining a FDN of 32.00 with a thermal sum of 92.25 ° C and it was culminated with the collection and then the third sample was sent to the next 5 days (13-Dec- 2019) for analysis with a FDN of 34.00 with a thermal sum of 122 ° C.

For this research work 15 cows were used. 5 in the first third of lactation, 5 in the second third of lactation, and 5 in the third of lactation,. Weights were taken from them, a record of daily milk production was kept, and blood samples were also taken and sent to the BUN and in urine for ketone body analysis

With the new grazing management, production increased from 16.39 lts / day to 19 lts / day in average cow / day.

KEY WORDS: Thermal weather, fodder mix, bromatological, production, milk.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACION DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4.1. Directos	3
4.2. Indirectos.....	3
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	3
6. OBJETIVOS:	4
6.1. Objetivo General:	4
6.2. Objetivos Específicos:.....	4
6.3. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados:	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1. Pasturas de la sierra ecuatoriana	6
7.2. Ryegrass (<i>Lolium perenne</i>)	8
7.2.1. Clasificación científica (<i>Lolium perenne</i>)	8
7.2.2. Descripción morfológica	9
7.2.3. Adaptación	9
7.2.4. Rendimiento	9
7.2.5. Valor nutritivo	9
7.2.6. Uso	9
7.3. Trebol (<i>Trifolium repens</i>).	10
7.3.1. Clasificación científica - Trebol (<i>Trifolium repens</i>).	10
7.3.2. Adaptación	11
7.3.3. Calidad nutricional	11
7.3.4. Uso	11

7.4. Tiempo Termal.....	11
7.4.1. Calidad de las hojas	12
7.4.2. Tiempo térmico o integral térmica.....	13
7.4.3. Temperatura base y temperatura optima.....	14
7.5. Sistemas de pastoreo	14
7.5.1. Sistema de pastoreo rotativo	15
7.6. Composición botánica.....	16
7.7. Valor nutritivo.....	16
7.7.1. Composición química de los forrajes.....	17
7.7.2. Digestibilidad.....	17
7.7.3. Número de hojas al corte (intervalo de pastoreo)	18
7.7.4. Frecuencia de pastoreo	18
7.7.5. Rebrote.....	18
7.7.6. Defoliación.....	19
7.7.7. Carga animal	20
7.8. Análisis Bromatológico.....	20
7.8.1. La Materia Seca.....	20
7.8.2. Fibra Vegetal	20
7.8.3. Clasificación de la fibra.....	20
7.8.4. Fibra detergente neutra (FDN).....	21
7.8.5. Fibra detergente ácida (FDA)	21
7.9. Bovinos	21
7.9.1. Nutrición y alimentación de la vaca lechera	21
7.9.2. Requerimientos nutricionales del ganado lechero	22
7.9.2.1. Energía	22
7.9.2.2. Proteína	22
7.9.2.3. Lípidos.....	22
7.9.2.4. Carbohidratos	22

7.9.2.5. Vitaminas	22
7.9.2.6. Minerales	23
7.9.3. Población ruminal	23
7.9.4. Funciones de los distintos componentes del tracto digestivo	23
7.9.4.1. Rumia (ruptura de partículas) y producción de saliva.....	23
7.9.4.2. Reciclaje de urea	23
7.10. Condición corporal.....	24
7.10.1. Peso vivo	24
7.11. Determinación de proteína en la leche.....	24
7.12. Determinación del contenido de grasa en la leche	25
8. VALIDACION DE LA HIPOTESIS	25
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	26
9.1. Localización	26
9.2. Materiales.....	26
9.2.1. Materiales de oficina	26
9.2.2. Materiales de campo.....	27
9.3. Animales	27
9.4. Procedimiento para la determinación de resultados.....	27
9.4.1. Dimensión de potreros	27
9.4.2. Determinación de materia seca.	27
9.4.3. Determinación del residuo	28
9.4. Determinación del consumo de los animales.	28
9.5.1. Potencial de consumo.	28
9.5.2. Consumo real.....	28
9.5.3. Determinación del requerimiento energetico de mantenimiento	28
9.5.4. Determinación de la produccion	28
9.5.5. Determinación de la ganancia de peso	28
9.5.6. Determinación de la proteina.....	29

9.5.7. Requerimiento mineral bovino	29
9.5.8. Balance mineral vacas produccion.....	29
9.6. Procedimiento para la caracterizacion del componente alimenticio	29
9.6.1. Determinación del balance de mineral fosforo	29
9.7. Toma y envio de muestras.....	29
9.8. Aporte de los componentes nutricionales de la pastura	30
9.10. Tipo de investigación	30
9.11. INDICADORES PRODUCTIVOS	30
9.11.1. Ambiente.....	30
9.11.2. Animales:	31
9.11.3. Nutrición	31
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	32
10.1. Fertilizacion, riego	32
10.2. Animales	33
10.3. PARAMETROS FISIOLÓGICOS	36
10.4. Evaluación de la calidad de la leche para determinar valores aceptables o no aceptables.	38
10.5. EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL AL DÍA 15.	40
10.6. EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL AL DÍA 20.	44
10.7. PARAMETROS FISIOLÓGICOS	47
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS).	51
12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	52
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:.....	54
13.1 Conclusiones	54
14. BIBLIOGRAFIA:	55
15. ANEXOS	1
16. AVAL DE TRADUCCIÓN.....	1

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: TÉCNICAS E INSTRUMENTO UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN	30
TABLA 2: PLUVIOSIDAD MENSUAL TUNGURAHUA 2019.....	32
TABLA 3: CONSUMO DE LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO. ..	33
TABLA 4: REQUERIMIENTOS DE ENERGIA/MANTENIMIENTO EN LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO.....	34
TABLA 5: OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO.....	35
TABLA 6: EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA, PARA VALORAR LA LIPOLISIS EN LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES.	36
TABLA 7: VALORAR NITRÓGENO UREICO EN SANGRE PARA DETERMINAR LA RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA EN EL ANIMAL EN CONDICIONES NORMALES. .	40
TABLA 8: CONSUMO DE LOS ANIMALES SEGÚN FDN A LOS 15 DIAS	41
TABLA 9: REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES A LOS 15 DIAS ...	42
TABLA 10: OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA A LOS 15 DIAS	43
TABLA 11: CONSUMO DE LOS ANIMALES A LOS 20 DIAS.....	44
TABLA 12: REQUERIMIENTO DE ENERGÍA DE LOS ANIMALES A LOS 20 DIAS ...	45
TABLA 13: OFERTA Y BALANCE DE ENERGÍA EN LOS ANIMALES A LOS 20 DIAS	46
TABLA 14: EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA, PARA VALORAR LA LIPOLISIS EN LOS ANIMALES.....	47
TABLA 15: VALORAR NITRÓGENO UREICO EN SANGRE PARA DETERMINAR LA RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA EN EL ANIMAL AL DÍA 20	50

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: VALORES REFERENCIALES DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA.....	37
CUADRO N° 2: CARACTERISTICAS FISICAS EN CONDICIONES NORMALES.	38
CUADRO N° 3: CARACTERISTICAS QUIMICAS EN CONDICIONES NORMALES	38
CUADRO N°4: CARACTERISTICAS FISICAS-QUIMICAS EN CONDICIONES NORMALES	39
CUADRO N° 5: VALORES REFERENCIALES DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA.....	48
CUADRO N° 6: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE PARA DETERMINAR VALORES ACEPTABLES O NO ACEPTABLES.	48
CUADRO N° 7: CARACTERISTICAS QUIMICAS EN CONDICIONES NORMALES	49
CUADRO N° 8: CARACTERISTICAS FISICAS-QUIMICAS EN CONDICIONES NORMALES	49

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1: PASTOREO ROTATIVO.....	15
--	-----------

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: AVAL DE TRADUCCION	1
ANEXO 2: CURRICULUM VITAE	2
ANEXO 3: CURRICULUM VITAE- DOCENTE TUTOR.....	3
ANEXO 4: AREA DE PASTOREO.....	10
ANEXO 5: TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE PASTOS.....	11
ANEXO 6: TOMA DE PESOS DE LOS BOVINOS.....	12
ANEXO 7 TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE SANGRE Y ORINA	13
ANEXO 8: CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL MES DE ENERO 2020 DE INVESTIGACIÓN.	14
ANEXO 9: BROMATOLOGICO DE INICIO DEL TRABAJO	15
ANEXO 10: BROMATOLOGICO DIA 15.	16
ANEXO 11: BROMATOLOGICO DIA 20.	17
ANEXO 12: TABLA DE LA SUMA TERMAL	18

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELÍ CANTÓN PÍLLARO.

Fecha de inicio: MARZO 2019

Fecha de finalización: FEBRERO 2020

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga.

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Caracterización de Sistemas Productivos.

Equipo de Trabajo:

- Johana Patricia Moreno Chávez (ANEXO 1)
- MVZ. Paola Jael Lascano Armas. Mg. (ANEXO 2)

Área de Conocimiento:

- Agricultura
- Sub área 62 Agricultura, Silvicultura y Pesca.

Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Biodiversidad, Mejora Y Conservación De Recursos Zoogenéticos.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La presente investigación se realizó en la provincia de Tungurahua, en el Cantón Santiago de Pillaro, Hacienda “Alelí” con el objetivo de evaluar el tiempo termal óptimo en una mezcla forrajera (*Trifolium repens*) y (*Lolium perenne*) 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 Alelí, se inició colocando 2 termómetros de altas y bajas temperaturas en un potrero determinado, los mismos que nos registró la información de las temperaturas 6 am y 6 pm durante el tiempo que duro la investigación, se inició el día 0 (24-nov-2019) se realizó la primera toma y envió de la muestra al laboratorio para su análisis bromatológico obteniendo un FDN de 47,38, se envió la siguiente muestra de la mezcla forrajera a los 15 días del rebrote (día 8-dic-2019) para otro análisis bromatológico obteniendo un FDN de 32,00 con una suma térmica de 92,25 y se culminó con la toma y posteriormente se envió la tercera muestra a los siguientes 5 días (13-dic-2019) para su análisis con un FDN de 34,00 con una suma térmica de 122. Se utilizó 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 tomó pesos de las mismas, se llevó 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. Con el nuevo manejo de pastoreo se incrementó la producción de 16,39 lts/día a 19 lts/día en promedio de vaca /día.

3. JUSTIFICACION 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 Alelí 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 Alelí.

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 Alelí y obtener una mejor producción de los bovinos. Los resultados nos servirán y representarán incentivos para los productores en razón de la toma de decisiones y las consiguientes mejoras en la eficiencia bio-económica del proceso y esto permitirá integrar buenas prácticas productivas dentro de las políticas de inocuidad y seguridad alimentaria y nutricional. Los resultados obtenidos también servirán para organizar la capacitación al recurso humano operativo, técnico y profesional con relación a más eficiencia. Hoy en día, existe una creciente preocupación de los consumidores en cuanto a que los productos alimentarios de origen animal, deben ser producidos bajo estándares de bienestar aceptables y manejados en forma humanitaria durante su obtención y beneficio, aspectos que deben ser además registrados en un sistema de trazabilidad del producto, para poder diferenciarlos. En este sentido, es relevante el desarrollo de la investigación para encontrar los factores y la cuantía de sus efectos en el BA.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Directos

- ✓ Hacienda Alelí.
- ✓ El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título Médico Veterinario.

4.2. Indirectos

- ✓ Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria- CEASA.
- ✓ Sectores o comunidades de la provincia de Tungurahua vinculados a Sistemas Productivos.
- ✓ Haciendas Productoras de Leche Aledañas.

5. 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 que está destinado a que los bovinos se alimenten y el tiempo que se rotará en cada potrero, que deberá 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 Alelí. El ganado bovino es considerado el pilar fundamental de la producción pecuaria en todas o casi todas las áreas del planeta gracias a sus peculiaridades en el tubo digestivo que les permiten transformar las materias vegetales en proteínas de alto valor biológico además de otras producciones importantes. En el Ecuador se consume un promedio de 110 litros al año por persona, y según datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), actualmente se producen a diario unos 5,4 millones de litros de leche en Ecuador.

6. OBJETIVOS:

6.1. Objetivo General:

- Evaluar el comportamiento termal de mezclas forrajeras contrastantes en el sistema lechero de la Hacienda Alelí Cantón Pillaro.

6.2. Objetivos Específicos:

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

6.3. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados:

ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:			
OBJETIVOS	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
Diagnosticar en modo comparativo la situación físico-tecnológica, de manejo del pastizal y el rebaño en la Hacienda Aleli	Evaluación de: Manejo: Fertilización, rotaciones, riego, Ambiente: Altura, pluviosidad. Temperatura Animales: Parámetros, fisiológicos, productivos, reproductivos. Nutrición: Alimentación, mezcla forrajera, balanceado.	Diagnóstico de: Manejo Ambiente: Msnm, Milímetros pluv. Día. Grados centígrados Animales: Urea, cuerpos cetónicos, Pesos, Consumo %vc ordeño: lts*Ha, \pm ltsVc/día, Nutrición MS*ha, Σ , minerales, FDN, FDA, Proteína	Fichas Excel de manejo Excel de datos meteorológicos Excel de manejo Excel de manejo
Evaluar el tiempo térmico de los pastizales en relación a calidad de los pastizales en las granjas	medir temperatura de altas y bajas bromatológico en épocas previas al pastoreo	Temperatura acumulada Calidad (FDN)	Termómetro ambiental de altas y bajas(1, 62) Técnica Van Soest (71) laboratorio INIAP.

Monitorear parámetros fisiológicos, productivos y reproductivos de los sistemas de producción lechera en estudio	Animales: Parámetros fisiológicos, productivos, reproductivos	Animales: Urea, Proteínas totales, %vc ordeño: Its*Ha, ±Its Vc/día,	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos) BA.
---	---	---	--

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Pasturas de la sierra ecuatoriana

La característica predominante de las pasturas de la Sierra Ecuatoriana está formada por especies y variedades forrajeras que han pasado por un trabajo de selección de muchos años que les ha dado características de mucha homogeneidad y adaptación a medios específicos. Es decir, son materiales que producen bien en condiciones ambientales estables y sufren estrés con cambios pequeños en el ambiente (clima, suelo, humedad, patógenos, manejo). (1)

Existe una variedad de factores que influyen de manera directa en el pasto o desarrollo del mismo.

El clima influye sobre:

- Las plantas, aporta energía solar haciendo posible los procesos fotosintéticos, contribuye con agua para la hidratación vegetativa y el viento que hace posible el intercambio de polen o esporas facilitando la reproducción vegetal.
- Los animales, la lluvia y el viento afectan los hábitos de los animales para alimentarse y producir.
- El suelo, las lluvias y la temperatura aceleran los procesos de su formación y fertilidad. El viento y la lluvia en exceso provocan erosión.
- Los microorganismos, la temperatura y humedad, influyen en la multiplicación y trabajo de los microorganismos. (5)

El suelo influye en:

- El crecimiento de los pastos, como medio de sostén y provisión de nutrientes.
- Sobre la nutrición animal y nutrición vegetal, aportando agua y minerales.

- Interacciona con el clima, el metano es el segundo gas que más contribuye al efecto invernadero. (11)
- Los microorganismos del suelo, el pH afecta a la biota del suelo.

Las plantas tienen relación con:

- El suelo, toman los minerales disponibles en el suelo y lo traspasan a los animales.
- Los animales, suministran a los animales nutrientes y fotoquímicos sintetizados por ellas.
- El clima, los árboles con su sombra crean microclimas, las cortinas rompe vientos atenúan el viento y fijan carbono contribuyendo a la descontaminación ambiental. (13)

Los animales influyen:

- En el clima por la emisión de gas metano (producido en el proceso de digestión de los rumiantes).
- Sobre el suelo, aporte de excretas, orinas, compresión y en malos escenarios erosión.
- Sobre los pastos, por medio de defoliación, contaminación, pisoteo, etc.
- En los microorganismos, las excretas estimulan la biocenosis. (33)

Los microorganismos tienen relación con:

- El clima, su actividad produce CO₂ que es emitido a la atmósfera contribuyendo también al calentamiento global.
- El suelo, mineralizan la materia orgánica, fijan nitrógeno atmosférico, solubilizan nutrientes.
- Las plantas, contribuyen a un mejor crecimiento, aportando o mejorando la disponibilidad de nutrientes; también pueden causar enfermedades.
- Los animales, actúan como agentes patógenos y provocan enfermedades. (28)

El ciclo de vida de los pastos comprende las siguientes etapas:

- Germinación y formación del macollo principal (implantación).
- Desarrollo vegetativo (generación macollos con su follaje).
- Floración (aparecimientos de tallos, formación de inflorescencias).
- Maduración (formación y llenado de granos, madurez). (2)

7.2. Ryegrass (*Lolium perenne*)

También conocido como Rye-grass inglés, es un pasto que se adapta fácilmente a diferentes tipos de suelo que posean buen drenaje y humedad, el óptimo es de textura media con pH ligeramente ácido, aunque puede adaptarse a suelos arcillosos fuertemente alcalinos (3)

Es de crecimiento erecto con gran producción de macollos, desarrollo rápido y fácil establecimiento, la planta mide de 25 a 40 centímetros de altura, los tallos son cilíndricos con abundantes hojas de color verde oscuro (Castillo, 2015), su sistema radicular es fibroso y profundidad media (20 – 25 cm), formando matas tiernas cespitosas muy macolladoras y foliosas, bajas, que cubren muy bien el suelo con hojas de envés muy brillante. Inflorescencia espiga de 10 a 20 cm. (4)

El ryegrass es una muy buena fuente de proteína, además de que éste tiene como característica importante su precocidad lo que facilita la renovación y resiembra de potrero; ya que este pasto brotará antes de su competencia en un corto tiempo. Otra cualidad importante del ryegrass es su alta palatabilidad para el ganado, es decir que es apetitoso y hay un alto consumo voluntario de los animales. (5)

7.2.1. Clasificación científica (*Lolium perenne*)

Reino: Plantae

División: Spermatofita

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Monocotiledoneae

Orden: Glumiflorae

Familia: Gramineae

Subfamilia: Poacoideae

Tribu: Hordeae

Género: *Lolium*

Especie: Perenne Nombre científico *Lolium perenne*. (15)

7.2.2. Descripción morfológica

Forma matas densas con abundante macollos y follaje y alcanza alturas de 30-60 cm, la base de los macollos es de color rojizo. Hojas cortas, lampiñas (no tienen vellosidades) y rígidas, plegadas en la yema, el envés es de color verde oscuro muy brillante. Espigas delgadas y relativamente rígidas. La semilla carece de barbas. Su sistema radicular es muy denso pero superficial, desarrollándose en los primeros 20 cm del suelo. (40)

7.2.3. Adaptación

Clima: Templado-frío (hasta 8° C de promedio), húmedo, soporta las heladas, no soporta temperaturas altas (> 25°C) ni la sequía, su perennidad se limita si se dan veranos rigurosos y prolongados. Ideal entre 2 500-3 600 msnm. El efecto de interacción entre el ryegrass y el ambiente está influenciado en mayor medida por Temperatura media, cantidad de agua y que por número de días con heladas. (6)

La floración se alcanzó con un fotoperiodo de aproximadamente de 15 horas de luz a fines. (7)

Suelo: También requiere de suelos ricos en nitrógeno; suelos francos o arcillosos, pH ligeramente o ácido, que tengan la suficiente humedad y fertilidad. No tolera el anegamiento superficial. (19)

7.2.4. Rendimiento

Pastoreos cada 21-25-28-30-35 días, según la estación climática. En condiciones naturales t/MV/ha/año, correspondiendo a 10- 12 t/corte. Con fertilización, riego adicional y buenas prácticas de manejo, es posible doblar la producción y la capacidad de sostenimiento. La adaptación de diferentes variedades de raigrás anual a las diferentes localidades, sugieren la existencia de variabilidad en la distribución estacional y entre localidades de la productividad forrajera. (8)

7.2.5. Valor nutritivo

Por su valor nutritivo se le considera como una de las mejores hierbas conocidas en el mundo. Las variedades diploides tienen 15- 17,5% de proteína, las tetraploides 25% de proteína; 36% ENN; 80% de digestibilidad. Las hojas pueden tener 3-3,4 Mcal / kg /MS de EM. (2)

7.2.6. Uso

Principalmente para pastoreo, forma una alfombra ideal para este objetivo. Es imprescindible en todos los potreros de la región interandina. Dura en buena producción de 5 – 6 años. Apta

para dar densidad a otras gramíneas de desarrollo lento, como festuca alta; sirve de amortiguador en el desarrollo de las malezas. (9)

7.3. Trébol (*Trifolium repens*).

El trébol trae consigo un gran aporte para una mezcla forrajera. Este, primeramente, es muy resistente al pastoreo, pero su mayor importancia radica en que es una excelente fuente de proteína. Al ser una leguminosa, es muy beneficioso para un sistema de pastoreo orgánico debido a la fijación de nitrógeno. Estas forman asociaciones mutualistas con bacterias fijadoras de nitrógeno que habitan en los nódulos de las raíces. De esta manera el trébol incrementa la fertilidad del suelo lo que es muy importante para la agricultura y ganadería. El trébol blanco es una leguminosa perenne de 10-50 cm que posee tallos rastreros y enraizantes, con hojas trifoliadas y flores con una corola de color blanco. Se adapta a diversos suelos, climas y altitudes, pero su óptimo crecimiento se da en climas templados y húmedos. (5)

7.3.1. Clasificación científica - Trebol (*Trifolium repens*).

Sub Reino: Fanerógamas

División: Magnoliphita (angiospermas)

Clase: Mgnoliopsidad (dicotiledoneas)

Sub clase: Rosidae

Familia: Fabaceae (leguminosae)

Sub Familia Papilionoidae.

Tribu: Trifoleae.

Sub Tribu: Trifolinea.

Género. *Trifolium*.

Especie: *Trifolium repens* L.

Valor forrajero del trébol (11)

El género *Trifolium* contiene cerca de 300 especies; muchas de ellas son importantes en las pasturas naturales y cerca de 25 especies son cultivadas. Son especies herbáceas anuales o perennes y se encuentran entre los forrajes más importantes de los climas mediterráneos y templados. Algunas especies se encuentran en las altitudes de los trópicos y la mayoría desarrolla de manera óptima en suelos fértiles. (10)

7.3.2. Adaptación

Suelos. Requiere suelos fértiles; crece en diversos tipos de suelos si cuenta con la humedad adecuada, pH entre 5,0 a 7,5; suelos superficiales, medios a pesados, fertilidad alta; no tolera salinidad y requiere buen drenaje.

Toxicidad. Nitratos.

Luz. Tolera condiciones de alta nubosidad.

Altitud. Entre 2 000 - 3 000 msnm.

Temperatura. 10 a 20°C.

Precipitación. 800 – 1 600 mm/año.

Limitaciones. Susceptible a heladas. (9)

7.3.3. Calidad nutricional

Proteína cruda 14 – 18% y digestibilidad 65 - 75%, asevera que su calidad supera a las leguminosas forrajeras más conocidas. Si bien existen picos de calidad, con digestibilidades cercanas al 80% el promedio anual es de 70% y este se sostiene gracias a la capacidad de la especie de seguir produciendo hojas nuevas aun en pleno estado reproductivo. (11)

Potencial de producción

Forraje. 10 t ms/ha/año.

Animal. Producción de leche 14 – 16 l/v/d.

7.3.4. Uso

Resiste muy bien el pisoteo y, dado que las defoliaciones sólo afectan a las hojas y a los pedúnculos florales, el rebrote es rápido porque no quedan dañados los puntos de crecimiento. Se utiliza básicamente para pastoreo en mezcla con gramíneas, su porcentaje ideal en potreros es 25-30%. La aplicación de altas cantidades de N, reduce la población de trébol. (2)

Valor nutritivo: P.C. 25%, P.D. 21%. Digestibilidad superior al 77,8%.

7.4. Tiempo Termal

La temperatura base de germinación, temperatura base de aparición de hojas y el filocrono son los parámetros más relevantes para ajustar modelos de crecimiento de las plantas y el desarrollo de las hojas en función del tiempo térmico. La Suma Térmica es una medida de tiempo que se expresa en °C día y se calcula como la diferencia entre la Temperatura media diaria y la Temperatura base. Está representa el valor de temperatura debajo del cual no hay crecimiento y desarrollo de la planta. El uso de Suma Térmica se basa en el hecho que la aparición de hojas

y la vida de las mismas guarda una relación lineal con la temperatura, y que estos procesos foliares están gobernados prioritariamente por la genética de las especies. Por lo tanto el momento en que se produce la máxima Acumulación neta de forraje (Acumulación bruta – Muerte) será mejor descrito por este parámetro que por el tiempo cronológico. Debe tenerse presente que ambas expresiones están relacionadas, dado que en estaciones de mayor temperatura la acumulación de forraje ocurrirá en menor número de días que en estaciones de menor temperatura. (15)

Dicha pérdida de calidad observada en las hojas vivas de un rebrote es consecuencia de la ocurrencia de un proceso continuo de caída de Digestibilidad de la Fibra Detergente Neutro (DFDN) asociado al avance de la edad de los tejidos y al aumento del largo de las hojas. El ajuste de la frecuencia de defoliación en función del tiempo que tardan las hojas en comenzar a senescer es una medida práctica recomendada para optimizar la producción y la calidad del forraje consumido por los animales. Durante el período de rebrote la DAMS y la DFDN de los macollos disminuyeron con el incremento en el número de hojas acumuladas. Es decir, el contenido de FDN no varió mientras las hojas permanecieron verdes, independientemente de la categoría de edad. En cambio la DFDN disminuyó con la edad de la hoja y con el aumento de largo foliar entre generaciones sucesivas de hojas del rebrote, sin diferencias entre tratamientos ($p > 0,41$). La disminución de la DFDN de las láminas fue lineal con la edad térmica. (23)

La relación entre temperatura media diaria del aire y la eficiencia de uso de la radiación solar global para crecimiento aéreo, las reservas en raíz utilizadas por las plantas durante el rebrote y el parámetro para simular pasturas sujetas a defoliaciones de distinta frecuencia fueron analizadas y se determinó variaciones en crecimiento asociadas tanto a variaciones en la disponibilidad de agua como a variaciones en el manejo de la defoliación. Y se concluyó que estos factores son capaces de representar los cambios en el crecimiento causado por variaciones en los principales factores bióticos (defoliación) y abióticos (clima) del ambiente. (13)

7.4.1. Calidad de las hojas

La calidad de las láminas durante el rebrote disminuye por tres causas: aumento de la edad durante la VMF, incremento del largo foliar entre las hojas sucesivamente aparecidas del rebrote, y senescencia; De estas tres variables, la senescencia es la principal fuente de pérdida de calidad foliar debido a que determina un aumento pasivo de FDN por translocación de compuestos solubles, y una caída de la DFDN. (14)

El número de hojas vivas por macolla, intervalo de aparición de la hoja, concentración óptima de N de la planta y la respuesta de la fotosíntesis bruta de la hoja a la temperatura), donde los pastos crecían con alta disponibilidad de N. (15)

El ajuste de la densidad del pasto puede ser crítico para reducir la competencia entre plantas por el agua, los nutrientes y la luz solar, y para aumentar la producción de radiación interceptada, fotosíntesis y biomasa. Para el suministro de N, las plantas dependían en gran medida de la fijación biológica del N atmosférico, con una población naturalizada y en gran parte del fertilizante N, es decir la menor densidad de la planta resultó en un aumento de los parámetros de nodulación (número y masa), pero el estado nutricional de la planta, evaluado por el método del sistema integrado de diagnóstico y recomendación (DRIS), en general no se vio afectado. La fuente de N afectó la nodulación. (14)

El rendimiento y calidad del forraje dependen de la etapa fenológica al momento del corte, composición botánica de la población cultivada, fertilidad del suelo, clima y manejo agronómico del cultivo. (16)

7.4.2. 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 (°C). 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°C $[(35+18)/2]$ y la suma de calor para ese día será de 26,5°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)

7.4.3. Temperatura base y temperatura óptima

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)

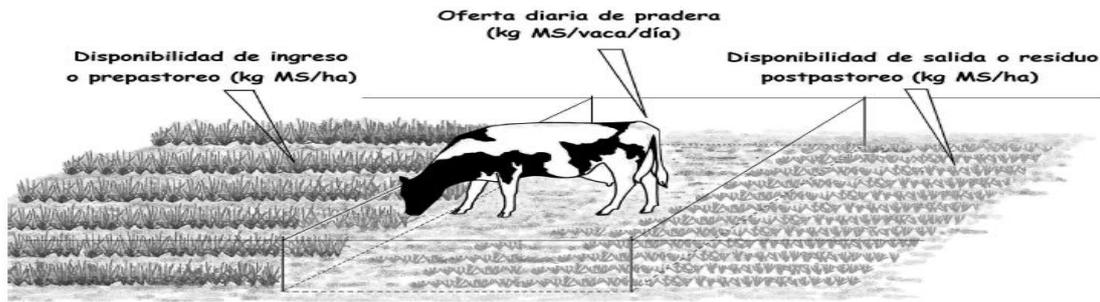
7.5. Sistemas de pastoreo

Los sistemas de pastoreo son alternativas de uso de los pastizales por los animales en pastoreo. La finalidad de un sistema de pastoreo es mantener y producir forrajes de calidad durante el mayor período de tiempo. Además, un sistema de pastoreo busca mantener balances favorables entre las especies forrajeras presentes en el terreno y así lograr su eficiente utilización y por ende una producción ganadera rentable. Para un óptimo pastoreo de los animales, no solo se requiere de pastos que sean de buena calidad y palatables. El pastizal donde se encuentran los animales debe poseer características para un adecuado comportamiento y comodidad para los animales. Un animal bajo condiciones de estrés produce menos que un animal el cual se encuentra cómodo en su medio ambiente. (5)

Al mejorar las tasas de crecimiento permitirá acumular forraje, reajustar el balance a una mayor carga animal, disminuir la importación de suplementos al sistema, o bien maximizar la confección de reservas o el stock diferible en pie. Asociado a un aprovechamiento eficiente del recurso pastoril, lograremos mayor producción por hectárea, sin gastos extras de alimentación. (7)

En condiciones de pastoreo la dinámica de crecimiento no sólo depende de las variaciones del clima y el suministro de nutrientes, sino de la acción de los animales en el pastoreo, cuyas interacciones son numerosas y complejas, con respuestas morfológicas y fisiológicas variables, en dependencia del hábito de crecimiento de la planta, mecanismos de propagación y persistencia, y del sistema de manejo empleado en su explotación. (19)

GRAFICO 1 PASTOREO ROTATIVO



ROCHA (2011) (12)

7.5.1. 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)

7.6. Composición botánica

Composición botánica es el parámetro utilizado para determinar cuantitativamente los componentes de la pastura. La composición botánica incluye, además de las especies sembradas, las malezas y gramíneas invasoras y una separación entre material vivo, senescente y muerto. (33)

Las variaciones en la composición botánica de diferentes tipos de pasturas dependen principalmente de condiciones climáticas como humedad, temperatura y de las condiciones edáficas como fertilidad, pH, textura y estructura del suelo. El estado de desarrollo y la altura de la planta antes de su utilización, así como los residuos que se dejan en la pastura después del pastoreo, influyen en la proporción de gramíneas y leguminosas en la mezcla. (1)

La producción ganadera depende, en gran medida, de los factores climáticos y meteorológicos; por ello, la transición anual de las condiciones climáticas, fundamentalmente en cuanto a la temperatura, la humedad relativa y las precipitaciones, genera la correspondiente variabilidad en la producción y el valor nutritivo de los forrajes. La composición química y la morfología de los forrajes determinan la palatabilidad y el valor nutricional para el ganado, por lo cual influyen en la cantidad de alimento que se consume, la eficiencia de la rumia, la tasa de ganancia de peso, el volumen y la calidad de la leche que se produce, y en el éxito reproductivo. (22)

7.7. Valor nutritivo

El valor nutritivo de los pastos, depende de: Composición química y Digestibilidad.

La importancia de estos factores varía en función del tipo de planta, condiciones climáticas, fertilidad del suelo, ciclo vegetativo. Un pasto se considera de buen valor nutritivo si reúne las siguientes condiciones:

- Posee todos los nutrientes esenciales disponibles
- Tiene alta digestibilidad
- Es gustoso o agradable para el animal (14)

El valor nutritivo del pasto no solo depende de la cantidad de nutrientes que lo constituyen sino también de la cantidad de nutrientes consumidos y el grado de aprovechamiento que el animal hace de ese consumo. Es tan importante el consumo, aunque el alimento tenga una buena composición nutritiva, si no es consumida por el animal, su valor alimenticio es nulo. La materia

seca contiene principios nutritivos requeridos por el organismo animal para su metabolismo: hidratos de carbono, grasas, proteína, minerales y vitaminas. (17)

Las pequeñas variaciones de altimetría podrían provocar cambios en la disponibilidad de agua y en consecuencia en la producción de forraje, que es capaz de ser detectada cuando no hay limitantes de N. (23)

En los pastizales, la carga sostenida de nitrógeno aumentaría la proporción de carbono asimilado asignado al crecimiento del brote, porque disminuiría la asignación a las raíces y también alentaría la contribución de las especies con un brote inherentemente alto. Utilizamos una instalación móvil para realizar el etiquetado de ^{13}C en estado estable de rodales para cuantificar, en invierno y otoño, la tasa de fotosíntesis relativa diaria (RPR ~ trazador asimilado durante un período de luz) y un brote (~ tracer restante en los brotes después de un período de persecución de 100 grados días) en cuatro especies individuales con características morfo-fisiológicas contrastantes que coexisten en una pradera templada de Argentina, ya sea fertilizada o no con nitrógeno, y cortadas de forma intermitente o pastando continuamente. En el pasto ~ 20% menos del carbono asimilado al crecimiento del brote que las especies de menor productividad (y calidad) caracterizadas por una vida más larga se extiende y filocronos. Estos resultados implican que, frente a la respuesta esperada, la carga sostenida de nitrógeno cambiaría poco el brote. (24)

7.7.1. Composición química de los forrajes

Un pasto tiene 75 a 84 % de agua, esta cumple numerosas funciones en el cuerpo del animal como la digestión y metabolismo, transporte de nutrientes desde y hacia las células, eliminación de materiales de desecho, mantenimiento de la temperatura corporal, entre otros. De materia seca de 20 a 25 %, dentro de la cual un 90% corresponde al material orgánico y un 10% al material inorgánico. (1)

7.7.2. Digestibilidad.

Mide la capacidad o habilidad de utilización digestiva de un alimento y representa la fracción de sustancias digeridas que no son excretadas en las heces. A medida que un pasto madura (desde su primera hoja, pasando por la producción de semilla hasta su muerte), los cambios físicos y químicos que experimenta provocan una aguda discusión de la digestibilidad. (25)

Indica que el efecto más notable de la fertilización en pastos es el incremento en la producción primaria así como, el contenido de proteína cruda, mejora la digestibilidad e incremento en la producción de carne y leche. (4)

La digestibilidad del forraje disminuye con el incremento de la temperatura y maduración de la planta relación hoja/tallo se afecta y el tejido senescente incrementa. (16)

7.7.3. 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. (5)

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)

7.7.4. 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)

7.7.5. 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. (37)

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)

7.7.6. Defoliación

La defoliación es la influencia más importante del animal sobre el pasto. Esto se debe no solamente a que resulta reducida el área foliar, sino que se afecta el desarrollo de las plantas, el crecimiento de la hoja y de la raíz; también se altera el micro ambiente en lo referente a la intensidad de luz, temperatura y humedad del suelo. (1) Es la remoción de toda o alguna parte aérea de la planta, por algún medio mecánico o por pastoreo y generalmente se define en términos de intensidad o proporción de forraje removido y frecuencia o intervalo de tiempo entre las sucesivas defoliaciones. (19)

La defoliación por el ganado doméstico es uno de los principales disturbios en ecosistemas pastoriles. Las micorrizas arbusculares son asociaciones entre hongos de suelo y raíces de plantas vasculares. En condiciones limitantes de nutrientes en el suelo, una situación frecuente en ecosistemas pastoriles, la formación de micorrizas arbusculares puede promover el establecimiento y crecimiento de las plantas a través de mejoras en la nutrición mineral. Sin embargo, los hongos micorrícicos dependen de los carbohidratos de la planta y pueden representar un destino demandante del carbono fijado. Por lo tanto, la remoción de área foliar (defoliación) puede influenciar el balance de esta simbiosis, en particular durante el rebrote. El

objetivo de este trabajo fue evaluar respuestas compensatorias en la biomasa acumulada durante el rebrote de gramíneas forrajeras en relación a la inoculación con hongos micorrícicos y al suministro de fósforo. (29)

7.7.7. 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)

7.8. 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. (41)

7.8.1. 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. (24)

7.8.2. 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)

7.8.3. Clasificación de la fibra

Desde el punto de vista químico, la fibra se compone de celulosa, hemicelulosa y lignina. Se utiliza para la predicción de la calidad de los forrajes, la ingestión de la materia seca, la digestibilidad y el valor energético de los alimentos. Desde el punto de vista de la nutrición de

los rumiantes, la fibra puede definirse como el conjunto de componentes de los vegetales que tienen baja digestibilidad y promueven la rumia y el equilibrio ruminal. (21)

7.8.4. Fibra detergente neutra (FDN)

Indica que a medida que la planta va madurando el contenido de fibra detergente neutro va aumentando, lo que determina una baja en el consumo de materia seca por parte del animal. Esta fracción está formada por Hemicelulosa y Lignina.

En forrajes está relacionado con el cambio en la relación hoja-tallo. El FDN en hojas de leguminosa o pasto es significativamente más digestible que el FDN del tallo. Conforme el forraje madura, la relación hoja: tallo disminuye (mas tallos, menos hojas) y como resultado la digestibilidad del FDN baja porque una porción más grande del total de FDN es asociada con tejido del tallo. (30)

7.8.5. Fibra detergente ácida (FDA)

Es la parte del forraje que permanece después del tratamiento con detergentes ácidos. Está formada por: Celulosa, Lignina y Sílice (no existe hemicelulosa porque está hidrolizada y se combina con la lignina). Cuando se obtiene valores altos de fibra detergente ácido, se aprecia que la DIGESTIBILIDAD del forraje es BAJA. (25)

7.9. Bovinos

7.9.1. Nutrición y alimentación de la vaca lechera

Los bovinos son animales forrajeros por naturaleza, es decir que las pasturas o forrajes son los alimentos con los que cubren la mayor parte de sus necesidades de: mantenimiento, producción, crecimiento y gestación. (18)

La pared celular tiene un efecto de carácter primordial sobre tres aspectos que son de mucha importancia para la nutrición de los rumiantes: a) afecta la digestibilidad de los alimentos y su valor energético, b) contribuye a mantener la estabilidad del ambiente ruminal y consecuentemente a optimizar la fermentación y, c) puede estar involucrada en la regulación del consumo. (11)

Para que la producción de leche sea óptima en cantidad y calidad, los procesos de fermentación ruminal deben producir los AGV en cantidades y proporciones adecuadas, lo cual se logra mediante el balance de las dietas por su contenido y calidad de los carbohidratos. (31)

7.9.2. Requerimientos nutricionales del ganado lechero

7.9.2.1. Energía

La energía la proporcionan los carbohidratos, proteínas y grasas; no es un nutriente tangible se lo mide en Mega calorías (Mcal). La concentración energética de la ración depende del nivel de incorporación de grasas y de la relación entre los hidratos de carbono fibroso (FDN) y no fibrosos. El equilibrio entre estas dos fracciones es fundamental para el mantenimiento de la salud ruminal y la prevención de la acidosis. (35)

7.9.2.2. Proteína

La proteína dietaria es degradada en el rumen a amoníaco y compuestos carbonados, el amoníaco es usado por las bacterias para sintetizar sus propias proteínas. Las necesidades de proteína para los bovinos se expresan en proteína digestible (PD). Las vacas lecheras necesitan aproximadamente 70 a 100 g de 6 proteínas digestibles por cada kg de materia seca. (43)

7.9.2.3. Lípidos

Los lípidos son parte importante de la ración de una vaca lechera porque contribuyen directamente a casi 50% de la grasa en la leche y son la fuente más concentrada de energía en los alimentos.(15)

7.9.2.4. Carbohidratos

Los carbohidratos contenidos en el alimento, tales como almidones, azúcares y pectinas, son los mayores proveedores de energía, seguidos de la hemicelulosa y la celulosa digestible. Los microorganismos en el rumen permiten la vaca obtener energía de los carbohidratos fibrosos (celulosa y hemicelulosa) que son ligados a la lignina en las paredes de las células de plantas. El equilibrio entre carbohidratos fibrosos y no-fibrosos es importante para la producción eficiente. (32)

7.9.2.5. Vitaminas

En las vacas, las vitaminas del complejo B no son esenciales porque las bacterias del rumen las pueden sintetizar. Las vitaminas son sustancias orgánicas imprescindibles para la evolución normal de los procesos vitales en el organismo animal. Son necesarias para mantener la salud y la capacidad de rendimiento. (43)

7.9.2.6. Minerales

Se califican en macro-minerales y micro-minerales. Los primeros se requieren en mayores cantidades, entre ellos tenemos: Ca, P, Na, K, Cl, Mg y S. El micro-mineral u oligoelementos son imprescindibles para el organismo, ya que constituyen parte integrante de ciertas sustancias orgánicas importantes (hormonas, enzimas y otras proteínas activas). (32)

7.9.3. Población ruminal

El rumen provee de un medio adecuado con un aporte generoso de alimentos para el crecimiento y la reproducción bacteriana. La ausencia de aire (oxígeno) en el rumen favorece el crecimiento de determinadas especies bacterianas si la dieta es rica en fibra, las bacterias favorecidas serán las celulolíticas que degradan la pared celular (celulosa) a moléculas menores (azúcares simples). En cambio, si la dieta es rica en hidratos de carbono no estructurales, como el almidón o azúcares simples (carbohidratos solubles), las bacterias favorecidas en su crecimiento serán las amilolíticas. Los microorganismos fermentan los hidratos de carbono generando como producto final de la digestión los ácidos grasos volátiles (AGV). Estos AGV se absorben a través de las paredes ruminal, aportando el 60% de energía digestible necesaria para mantenimiento y producción. (33)

7.9.4. Funciones de los distintos componentes del tracto digestivo

7.9.4.1. Rumia (ruptura de partículas) y producción de saliva

La rumia tiene como objetivo reducir el tamaño de las partículas e incrementar la superficie expuesta para los procesos fermentativos ruminales. En vacas lecheras se genera entre 140 a 180 litros de saliva/día cuando el consumo de fibra efectiva es el adecuado y la vaca rumia entre 6 y 8 horas diarias. Si el consumo de concentrado es excesivo y la fibra efectiva es baja, la rumia no es estimulada produciéndose acidosis. (33)

La textura tosca de la fibra es requerida para estimular el masticado, el cual, a su vez, promueve la secreción de saliva que contiene bicarbonato y otras sustancias tampón que contribuyen a mantener estable el ambiente ruminal y a prevenir la acidosis, y produciría una reducción en el consumo de los alimentos, lesiones en el rumen, úlceras abomasales, paraqueratosis y abscesos hepáticos. (31)

7.9.4.2. Reciclaje de urea

Cuando no hay suficiente energía fermentable, o cuando la concentración proteica de la dieta y/o el consumo es excesivo, no todo el nitrógeno amoniacal(N-NH₃) disponible es utilizado

para la síntesis bacteriana. El exceso de amonio es absorbido a través de la pared ruminal y es transportado por la sangre al hígado. El hígado convierte este N a urea que se libera nuevamente en el torrente sanguíneo.

Esta urea puede seguir dos vías:

- 1) Puede ser reciclado al rumen a través de la saliva o de la pared ruminal.
- 2) Puede ser excretado en la orina por los riñones.

La urea que se recicla al rumen es convertida rápidamente a $N-NH_3$, sirviendo nuevamente como sustrato para la síntesis de proteína microbiana. (33)

7.10. Condición corporal

La condición corporal es básicamente una medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa. Por lo tanto, es un indicador del estado nutricional de la vaca. (37)

7.10.1. Peso vivo

El conocimiento del peso vivo del bovino es considerado de gran importancia en procesos de evaluación del crecimiento, en la planificación de la alimentación de las distintas categorías de animales en diferentes épocas del año, en la formación de grupos homogéneos según el peso y /o tamaños, en el aprovechamiento de los recursos alimenticios disponibles y en las labores de observación y mejoramiento genético. El pesaje del ganado adquiere una importancia de primer orden, no solo para la venta, sino también para poder manejar registros de orden técnico, pero principalmente económicos, también es necesario para la medicación, alimentación y casi indispensable en cualquier práctica de manejo. (38)

7.11. Determinación de proteína en la leche

La concentración de proteínas en la leche varía de 3-4% (30-40 g/litro), el porcentaje varía con la raza de la vaca y en relación con la cantidad de grasa en la leche. Existe una estrecha relación entre la cantidad de grasa y la cantidad de proteína en la leche cuanto mayor es la cantidad de grasa, mayor es la cantidad de proteína. (40)

La convención general, sobreentendida, es que la totalidad del nitrógeno de la muestra está en forma proteica, aun cuando la realidad es que, según la naturaleza del producto, una fracción considerable del nitrógeno procede de otros compuestos nitrogenados (bases púricas y

pirimidínicas, creatina y creatinina, urea, amoniaco, etc.), por ello se denomina “proteína bruta” o “proteína total” a la obtenida por este método. (20)

7.12. Determinación del contenido de grasa en la leche

La grasa en la leche se encuentra en una proporción que varía entre 2.2 y 8.0 %. Está formada por varios compuestos que hacen de ella una sustancia de naturaleza relativamente compleja y es responsable de ciertas características especiales que posee la leche, tales como el sabor, el color, la viscosidad y la densidad. (20)

El contenido de grasa puede variar por factores como la raza y las prácticas de debidas a la alimentación además, se mantiene constante en los diversos períodos de lactación. (34)

Para poder separar la materia grasa de la leche es necesario destruir el estado globular o extraer aquella por medio de un disolvente. Los ácidos concentrados y calientes son los más empleados, lo mismo para la leche que para sus productos derivados. De esta manera se logra, además de la destrucción de la “membrana” globular, la disolución total de la caseína y una buena separación de las dos fases. El método Gerber se basa en el empleo de un butirómetro; dentro de este dispositivo medidor se trata la fracción proteica de la leche con ácido sulfúrico caliente. De esta manera se logra además de destruir la membrana globular, la disolución total de las caseínas y una buena separación de las dos fases. Mediante una centrifugación posterior se separa la grasa liberada y se lee directamente su volumen en una escala graduada. (20)

8. VALIDACION DE LA HIPOTESIS

- **Ha:** De acuerdo a los resultados se valida la hipótesis afirmativa; Existe una correlación entre el tiempo termal con la calidad del pasto aplicable al manejo de sistemas de producción lechero en la Hacienda Alelí.

Así estando directamente relacionados el tiempo termal y la calidad de pasto ya que a medida que la temperatura aumenta por encima de la temperatura base el desarrollo se acelera hasta que alcanza la temperatura optima siendo esta la que permitirá el desarrollo más adecuado posible.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Localización

El presente estudio se realizó específicamente en la Hacienda Alelí, la misma que se encuentra ubicada en la Zona 3, Provincia de Tungurahua Cantón Pillaro, cuya ubicación geográfica es de $1^{\circ} 8' 49, 47''$ de latitud Sur y $78^{\circ} 32' 50,137''$ de longitud oeste a una altura 2853,3 metros sobre el nivel de mar y una temperatura de 15°C .



FUENTE:<https://www.google.com.ec/maps/place/P%C3%ADllaro/@-1.1776214,78.5552717,15z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x91d478b09a0563e5:0x905e48dad553d62b!8m2!3d-1.17442!4d-78.5436152?hl=es>

9.2. Materiales

9.2.1. Materiales de oficina

- Computador
- Flas memory
- Cámara fotográfica
- Impresora
- Calculadora
- Hojas de registro
- Esferográficos

9.2.2. Materiales de campo

- Overol
- Botas
- Guantes de manejo
- Cinta pesadora bovino métrica
- Cuadrante 1m²
- Fundas plástica para muestra de pasto
- Balanza de 5kg
- Guantes Quirúrgicos

9.3. Animales

Los animales en estudio son 15 animales en producción divididas en tres grupos específicos: 5 en el primer tercio de la lactancia, 5 del segundo tercio de la lactancia y 5 en el tercer tercio de la lactancia.

9.4. Procedimiento para la determinación de resultados

9.4.1. Dimensión de potreros

Los potreros se miden 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.

9.4.2. Determinación de materia seca.

Con la ayuda de un cuadrante de 1 metro de longitud por un metro de ancho se realiza 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.

9.4.3. 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.

9.4. Determinación del consumo de los animales.

9.5.1. 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. $(PV*1,4)/FDN$

9.5.2. 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.

9.5.3. Determinación del requerimiento energético 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.

9.5.4. Determinación de la producción

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).**

9.5.5. Determinación 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. $(11,9*PgKG/DIA)$

9.5.6. Determinación de la proteína

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).

9.5.7. Requerimiento mineral bovino

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

9.5.8. Balance mineral vacas producción

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.

9.6. Procedimiento para la caracterización del componente alimenticio

9.6.1. Determinación del balance de mineral fosforo

Para la caracterización del componente alimenticio se realizó análisis bromatológico del pasto Rye-grass considerando Proximal, Minerales, Van Soest, energía Metabolizable. (Anexo 2). 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.

9.7. Toma y envió de muestras

Se procedió a identificar las áreas de pastoreo de los bovinos, guiándome de dicho proceso realice un muestreo del lote que cumplieran con un descanso de 15 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 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 5Kilogramos 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 15 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.

9.8. 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.

9.9. Técnicas instrumentos

TABLA 1 TÉCNICAS E INSTRUMENTO UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Observación	Registros
Fichaje	Registros de bovinos

9.10. 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 Alelí del cantón Píllaro, 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.

9.11. INDICADORES PRODUCTIVOS

9.11.1. Ambiente

- Pluviosidad.
- Temperatura promedio
- Metros sobre el nivel del mar

9.11.2. Animales

- Urea
- Cuerpos cetónicos,
- Pesos
- Consumo
- Condición Corporal.
- Rendimiento de Leche.
- Contenido de Grasa.
- Contenido de Proteína
- %vc ordeño:

9.11.3. Nutrición

- MS*ha,
- Energía,
- Minerales,
- FDN, FDA,
- Proteína
- MEZCLA
- Bromatológico. FDN
- Temperatura acumulada

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

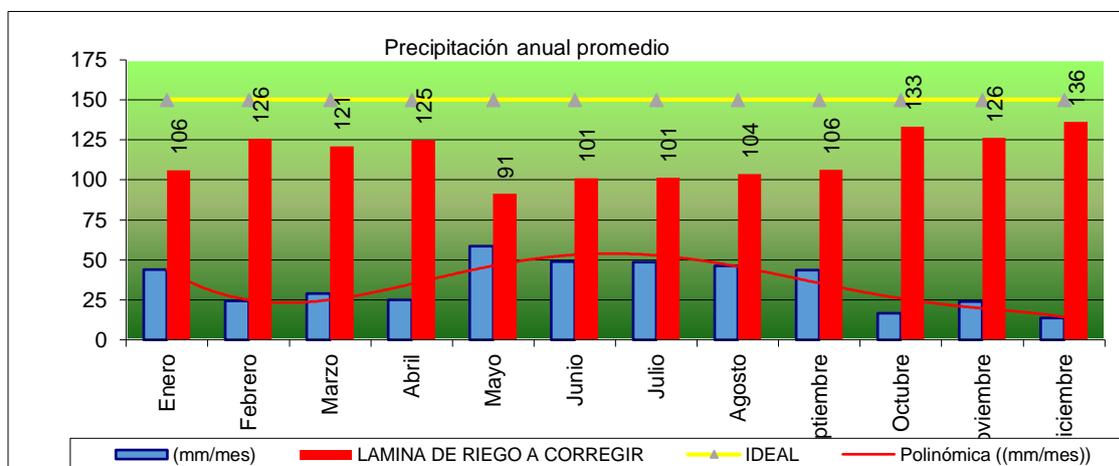
10.1. Fertilización, riego

TABLA 2. PLUVIOSIDAD MENSUAL TUNGURAHUA 2019

Precipitation		IDEAL	% APOORTE MES	LAMINA DE RIEGO
Meses	(mm/mes)	150	100,00	A CORREGIR
Enero	43,9	150	29,27	106,10
Febrero	24,5	150	16,33	125,50
Marzo	29	150	19,33	121,00
Abril	25	150	16,67	125,00
Mayo	58,7	150	39,13	91,30
Junio	48,9	150	32,60	101,10
Julio	48,7	150	32,47	101,30
Agosto	46,4	150	30,93	103,60
Septiembre	43,8	150	29,20	106,20
Octubre	16,7	150	11,13	133,30
Noviembre	23,9	150	15,93	126,10
Diciembre	13,7	150	9,13	136,30
Media ± EE	35,27±4,25		114,73±2,83	114,73±4,25

FUENTE: Estación INAMHI Departamento De Climatología.

GRAFICO N°1. PRECIPITACION ANUAL PROVINCIA TUNGURAHUA



FUENTE: Estación INAMHI Departamento De Climatología.

En la presente investigación se ha tomado información de la fuente directa de la Estación INAMHI Departamento De Climatología. En el año 2019 y nos informa que hay una media de $35,27 \pm 4,25$ mm/mes, siendo la pluviosidad ideal de 150 por mes nos da una pluviosidad de

114,73±2,83 al mes, teniendo que corregir un valor estándar de 114,73±4,25 mes. Teniendo en cuenta que en el mes de enero existió una precipitación máx. De 26,4 mm/mes y una precipitación mínima de 0.

10.2. Animales

TABLA 3 CONSUMO DE LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO.

VACAS	Peso. Animal/Kg	Media T	FDN/%	Coef	Consumo/ kg/día	Consumo+ EE
1	593	564,40±33,45	47,38	1,2	15,02	14,30±0,85
	535		47,38	1,2	13,55	
	600		47,38	1,2	15,2	
	644		47,38	1,2	16,31	
	450		47,38	1,2	11,4	
2	458	501,20±12,13	47,38	1,2	11,6	12,69±0,31
	500		47,38	1,2	12,66	
	520		47,38	1,2	13,17	
	528		47,38	1,2	13,37	
	500		47,38	1,2	12,66	
3	450	487,2±20,81	47,38	1,2	11,4	12,34±0,53
	513		47,38	1,2	12,99	
	425		47,38	1,2	10,76	
	528		47,38	1,2	13,37	
	520		47,38	1,2	13,17	
Media ± EE	517,6± 15,57	p=0,0885			13,11± 0,39	p=0,0878

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó el consumo en condiciones normales donde se manejó un promedio de peso de 517,6±15,57 kg/animal con un consumo de 13,11±0,39 kg/día ;dentro de los tratamiento en los que se considera los tercios de lactancia se evidencia un valor p 0.08 no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica en el T1 con 564,40 ± 33,45 kg/animal y un consumo de 14,30 ± 0,85 kg/día; seguido de T2 con 501,20 ± 12,13 kg/animal y un consumo de 12,69 ± 0,31 kg/día y siendo los animales que menos peso presentan y T3 con 487,2 ± 20,81 animal/kg y por tanto un consumo de 12,34 ± 0,53 kg/día.

Se determina que el consumo de los animales en condiciones normales varía en relación de los pesos 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 ó 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 basadas en el cálculo de la composición de la ganancia de peso y la producción de leche (46)

TABLA 4 REQUERIMIENTOS DE ENERGIA/MANTENIMIENTO EN LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO.

VA CA S	Req./ Mantenimiento /Mcal/día	Prom edio Prod ucción n/ lts /Día	Req. Prod ucción/ Mcal/ día	Ganancia de Peso/Kg/día	Req. de Ganancia- Peso/Mcal/día	de Requerimiento Total/Mcal/tota l/ Día				
1	16,82	16,39	19,51	0,28	0,31±	3,3	3,68±	39,66	39,38 ±1,3	
	15,57	16,19± 0,73	16,39	19,51	0,28	0,07	3,3	0,84		38,41
	16,97		16,39	19,51	0,14		1,7			38,14
	17,9		16,39	19,51	0,57		6,8			44,19
	13,68		16,39	19,51	0,28		3,3			36,52
2	13,86	14,83± 0,27	16,39	19,51	0,42	0,39±	5	4,66±	38,37	39± 0,34
	14,8		16,39	19,51	0,42	0,03	5	0,34	39,31	
	15,25		16,39	19,51	0,28		3,3		38,08	
	15,42		16,39	19,51	0,42		5		39,93	
	14,8		16,39	19,51	0,42		5		39,31	
3	13,68	16,19± 0,47	16,39	19,51	0,28	0,34±	3,3	3,98±	36,52	38,01± 0,55
	15,09		16,39	19,51	0,28	0,03	3,3	0,42	37,93	
	13,1		16,39	19,51	0,42		5		37,61	
	15,42		16,39	19,51	0,42		5		39,93	
	15,25		16,39	19,51	0,28		3,3		38,08	
M ± EE	15,17 ± 0,34	p=0,09 38			0,35 ± 0,03	p=0,4 884	4,11± 0,33	p=0,4 883	38,8± 0,47	p=0,51 15

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó el requerimiento de energía/animales en condiciones normales donde se manejó un promedio de 15,17±0,34 Mcal/día con una ganancia de peso 0,35±0,03 kg/día y con un requerimiento total de 38,8±0,47 Mcal/total/ día ;dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor p=0,0938 no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con 16,19±0,73 Mcal/día,

una ganancia de peso $0,31 \pm 0,07$ kg/día y un requerimiento total de $39,38 \pm 1,3$ Mcal/total/ día; seguido de los animales del tratamiento T3 con $16,19 \pm 0,47$ Mcal/día, una ganancia de peso $0,34 \pm 0,03$ kg/día y un requerimiento total de $38,01 \pm 0,55$ Mcal/total/ día y los del T2 con requerimientos de $14,83 \pm 0,27$ Mcal/día, una ganancia de peso $0,39 \pm 0,03$ kg/día y un requerimiento total de $39 \pm 0,34$ Mcal/total/ día.

También hay que tomar en cuenta que, en vacas de primera lactancia, deben ser aumentados los requerimientos de mantenimiento Asimismo, esto es válido para los requerimientos de proteína y minerales. Además de los requerimientos de mantenimiento, 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. (44)

TABLA 5 OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES DE MANEJO

VACAS	Energía pasto/Mcal/Kg	Energía consumo. Mcal /día	Energía consumo. Media + EE	Balance Mcal/día	Balance Media + EE
1	1,96	29,44	28,02	-10,23	-11,37
	1,96	26,56		-11,85	
	1,96	29,78		-8,36	
	1,96	31,97		-12,22	
	1,96	22,34		-14,18	
2	1,96	22,74	24,88	-15,63	-14,12
	1,96	24,82		-14,49	
	1,96	25,81		-12,27	
	1,96	26,21		-13,71	
	1,96	24,82		-14,49	
3	1,96	22,34	24,19	-14,18	-13,83
	1,96	25,47		-12,46	
	1,96	21,1		-16,51	
	1,96	26,21		-13,71	
	1,96	25,81		-12,27	
Media ± EE		25,69 ± 0,77	p=0,0884	13,1 ± 0,53	p= 0,056

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó la oferta y balance de energía en condiciones normales donde se manejó un promedio de energía/consumo de $25,69 \pm 0,77$ Mcal/día con un valor $p=0,0884$ Y un balance de $13,1 + 0,53$ Mcal/día con un valor $p= 0,056$; Dentro de los tratamiento

que se considera los tercios de lactancia se evidencia que no tiene significancia, pero vemos que en el T1 con 28,02 Mcal /día de consumo/energía y -11,37Mcal/día de Balance; el T2 con 24,88Mcal/día de consumo de energía y -14,12 Mcal/día de Balance; T3 con 24,19 Mcal/día de consumo de energía y -13,83 Mcal/día de Balance. Se determina que los requerimientos de energía en los animales en condiciones normales en el T1 requieren más consumo de energía y menos balance energético, T2 se requiere menos consumo de energía pero un balance alto y en el T3 se requiere 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 en la leche son de 9,29; 5,71 y 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 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. (34)

10.3. PARAMETROS FISIOLÓGICOS

TABLA 6 EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA, PARA VALORAR LA LIPOLISIS EN LOS ANIMALES EN CONDICIONES NORMALES.

VACAS	RAZA	CUERPOS CETÓNICOS	Media ± EE
1	H/F	16	56,6 ± 25,47 (B)
	H/F	156	
	H/F	50	
	H/F	35	
	H/F	26	
2	H/F	15	7,6 ± 1,94 (AB)
	H/F	5	
	H/F	8	
	H/F	5	
	H/F	5	
3	H/F	-5	2 ± 1,84 (A)
	H/F	2	
	H/F	-5	
	H/F	3	
	H/F	-5	
Media±EE		20,73±10,46	p=0,0345

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó la concentración de cuerpos cetónicos en orina en condiciones normales donde se manejó una media de $20,73 \pm 10,46$ mg/ML y un valor $p=0,0345$. Dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el T3 con $2 \pm 1,84$ mg/ML; T2 con $7,6 \pm 1,94$ mg/ML y T1 con $56,6 \pm 25,47$ 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 CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA.

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

FUENTE: LABORATORIO VETERINARIO SAN FRANCISCO (45)

Mediante el análisis de concentración de cuerpos cetónicos se evaluó que los animales no pierden peso ya que la composición química es producida por citogénesis (grasas del cuerpo son utilizadas como energía). Siendo el pasto una fuente importante para cumplir con los requerimientos energéticos del animal. Mediante la alimentación con pastos se puede cumplir con los requerimientos de mantenimiento, producción total 16,39 litros 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.

10.4. 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: (CALUÑA, R; 2019)

En la presente investigación se evaluó en condiciones normales las características físicas de la leche determinando que el color 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 está ácida o contienen bacterias coniformes, adquiere el olor característico de un establo o a estiércol de las vacas, por lo 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 -0.5130C a -0.5670C . (6)

CUADRO N° 3. CARACTERISTICAS QUIMICAS 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: (CALUÑA,R; 2019)

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 %; sólidos 8,7 %; sólidos 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: (CALUÑA, R; 2019)

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.

El desarrollo de los microorganismos en la leche se encuentra condicionado a una serie de factores, como la disponibilidad de nutrientes, la acumulación de toxinas, la temperatura o la deshidratación. En condiciones óptimas, el crecimiento de los microorganismos es exponencial (las bacterias se pueden multiplicar hasta 10 millones de veces en 12 horas). (19)

TABLA 7 : VALORAR NITRÓGENO UREICO EN SANGRE PARA DETERMINAR LA RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA EN EL ANIMAL EN CONDICIONES NORMALES.

Bovinos	Raza	BUN (mg/mL)	Media + Grupos	Valor de Referencia
N°				
1	H/F	21,4	21,72	7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	23,3		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	19,3		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	25,3		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	19,3		7.8 – 24.6 mg/mL
2	H/F	20,9	21,94	7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	22		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	21,9		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	21,7		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	23,2		7.8 – 24.6 mg/mL
3	H/F	19,3	19,76	7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	20,9		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	17		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	21,9		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	19,7		7.8 – 24.6 mg/mL
Media ± EE		21,14± 0,53	p=0,18	

Elaborado por: MORENO, J; 2020

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 (34,85%) 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 (48),(32).

10.5. EVALUACION DEL TIEMPO TERMAL AL DÍA 15.

En las presentes tablas se evaluara el FDN = 32 al día 15 determinando la ganancia de energía en relación a la suma térmica = 92,25 C.

TABLA 8: CONSUMO DE LOS ANIMALES SEGÚN FDN A LOS 15 DIAS

VACAS	Peso animal/ Kg	Peso /EE	FDN/%	Coef.	Consumo/kg/día	Consumo/EE
1	593	564,40± 1,25	32	1,2	22,24	21,17 ± 1,25
	535		32	1,2	20,06	
	600		32	1,2	22,5	
	644		32	1,2	24,15	
	450		32	1,2	16,88	
2	458	501,20± 0,45	32	1,2	17,18	18,80 ± 0,45
	500		32	1,2	18,75	
	520		32	1,2	19,5	
	528		32	1,2	19,8	
	500		32	1,2	18,75	
3	450	487,2± 0,78	32	1,2	16,88	18,275± 0,87
	513		32	1,2	19,24	
	425		32	1,2	15,94	
	528		32	1,2	19,8	
	520		32	1,2	19,5	
Media	517,6±	p= 0,08			19,41± 0,58	0,18
± EE	15,57					

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó el consumo al día 15 donde se manejó un promedio de peso de $517,6 \pm 15,57$ animal/kg con un consumo de $19,41 \pm 0,58$ kg/día ;dentro de los tratamiento en los que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor p 0.08 no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con $564,40 \pm 1,25$ animal/kg y un consumo de $21,17 \pm 1,25$ kg/día; seguido de T2 con $501,20 \pm 0,45$ animal/kg y un consumo de $18,80 \pm 0,45$ kg/día y siendo los animales que menos peso presentan y T3 con $487,2 \pm 0,78$ animal/kg y por lo tanto un consumo de $18,275 \pm 0,87$ kg/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 ($r = -0,65$). (48)

TABLA 9: REQUERIMIENTOS DE ENERGIA EN LOS ANIMALES A LOS 15 DIAS

VA CAS	Req./ Mantenimiento /Mcal/día	Promedio Producción /Mcal/ /día	Req. producción/ Mcal/ día	Ganancia Peso/ Kg día	Requerimiento de Ganancia - Peso/Mcal /día	Requerimiento Total /Mcal/total/ día				
1	16,82	16,19	16,39	19,51	0,28	0,31	3,3	3,6	39,66	39,38
	15,57		16,39	19,51	0,28		3,3	8	38,41	
	16,97		16,39	19,51	0,14		1,7		38,14	
	17,9		16,39	19,51	0,57		6,8		44,19	
	13,68		16,39	19,51	0,28		3,3		36,52	
2	13,86	14,83	16,39	19,51	0,42	0,39	5	4,6	38,37	39
	14,8		16,39	19,51	0,42		5	6	39,31	
	15,25		16,39	19,51	0,28		3,3		38,08	
	15,42		16,39	19,51	0,42		5		39,93	
	14,8		16,39	19,51	0,42		5		39,31	
3	13,68	14,51	16,39	19,51	0,28	0,34	3,3	3,9	36,52	38,01
	15,09		16,39	19,51	0,28		3,3	8	37,93	
	13,1		16,39	19,51	0,42		5		37,61	
	15,42		16,39	19,51	0,42		5		39,93	
	15,25		16,39	19,51	0,28		3,3		38,08	
M±	15,17	p=			0,35±	P=0,	4,11	P=	38,8±	P= 0,512
EE	± 0,34	0,09			0,03	488	±	0,4	0,47	
							0,33	88		

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó el requerimiento de energía al día 15 donde se manejó un promedio de $15,17 \pm 0,34$ Mcal/día con una ganancia de peso $0,35 \pm 0,03$ kg/día y con un requerimiento total de $38,8 \pm 0,47$ Mcal/total día ;dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor $p=0,09$ no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica en el T1 con un requerimiento de mantenimiento de 16,19 Mcal/día, una ganancia de peso 0,31 kg/día y un requerimiento total de 39,38 Mcal/total/ día; seguido de los animales del tratamiento T2 con un requerimiento de mantenimiento de 14,83 Mcal/día, una ganancia de peso 0,39 kg/día y un requerimiento total de 39 Mcal/total/ día y siendo los del T3 con requerimientos de mantenimiento de 14,51 Mcal/día, una ganancia de peso 0,34 kg/día y un requerimiento total de 38,01 Mcal/total/ día.

Determinando que el T1 es el que requiere más energía 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 32%, no se encontró diferencias en la fibra en la producción de leche o en el contenido de grasa. (48)

TABLA 10: OFERTA Y BALANCE DE ENERGIA A LOS 15 DIAS

VACAS	Energía pasto/Mcal/Kg	Energía consumo. Mcal /día	Energía consumo. Media	Balance Mcal/día	Balance media
1	2,3	51,15	48,68	11,48	9,3
	2,3	46,14		7,73	
	2,3	51,75		13,61	
	2,3	55,55		11,36	
	2,3	38,81		2,3	
2	2,3	39,5	43,23	1,14	4,01
	2,3	43,13		3,82	
	2,3	44,85		6,77	
	2,3	45,54		5,61	
	2,3	43,13		3,82	
3	2,3	38,81	42,02	2,3	3,8
	2,3	44,25		6,32	
	2,3	36,66		-0,95	
	2,3	45,54		5,61	
	2,3	44,85		6,77	
Media±EE		44,64+1,34	p=0,0887	5,85+1,05	p=0,0520

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó la oferta y balance de energía al día 15. Con un promedio de energía /consumo de 44,64 + 1,34Mcal/día y un valor p= 0,0887; un balance promedio de 5,85+ 1,05Mcal/día y un valor p= 0,0520 que no tiene significancia, pero vemos que en el T1 con 48,68 Mcal/día consumo/energía y 9,30 Mcal/día de balance; T2 43,23 Mcal/día de

consumo/energía y 4,01 de balance; T3 con 42,02Mcal/día de consumo/energía. Se determina que el consumo de energía es mayor y por lo mismo el balance será 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)

10.6: EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL AL DÍA 20.

En las presentes tablas se evaluará el FDN = 32 al día 20 determinando la ganancia de energía en relación a la suma térmica = 92,25 C.

TABLA 11: CONSUMO DE LOS ANINALES A LOS 20 DIAS

VACA S	Peso animal/ Kg	Peso /EE	FDN/ %	Coef .	Consumo/kg/dí a	Consumo/E E
1	593	564,40± 1,25	34	1,2	20,93	19,92± 1,18
	535		34	1,2	18,88	
	600		34	1,2	21,18	
	644		34	1,2	22,73	
	450		34	1,2	15,88	
2	458	501,20± 0,45	34	1,2	16,16	17,69 ± 0,43
	500		34	1,2	17,65	
	520		34	1,2	18,35	
	528		34	1,2	18,64	
	500		34	1,2	17,65	
3	450	487,2± 0,78	34	1,2	15,88	17,20± 0,74
	513		34	1,2	18,11	
	425		34	1,2	15	
	528		34	1,2	18,64	
	520		34	1,2	18,35	
Media ± EE	517,60± 15,57	p= 0,08			18,27± 0,55	P= 0,0889

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó el consumo al día 20 donde se manejó un promedio de peso de 517,6±15,57 kg/animal con un consumo de 18,27 ± 0,55 kg/día ;dentro de los

tratamiento en los que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor $P= 0,0889$ no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con $564,40 \pm 1,25$ kg/animal y un consumo de $19,92 \pm 1,18$ kg/día; seguido de T2 con $501,20 \pm 0,45$ kg/animal y un consumo de $17,69 \pm 0,43$ kg/día y siendo los animales que menos peso presentan y T3 con $487,2 \pm 0,78$ kg/animal y por tanto un consumo de $17,20 \pm 0,74$ 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. (46)

TABLA 12 : REQUERIMIENTO DE ENERGÍA DE LOS ANIMALES A LOS 20 DIAS

VA CA S	Req./Mantenim iento /Mcal/día	Prome dio Produc ción/lts /Día	Requeri miento producci ón/Mcal/ día	Ganancia de Peso/ Kg día	Requerimient o de ganancia de peso/Mcal/día	Requerimiento Total /Mcal/total/ día				
1	16,82	16,19	16,39	19,51	0,28	0,31	3,3	3,68	41,81	41,54±
	15,57		16,39	19,51	0,28		3,3		40,56	1,30
	16,97		16,39	19,51	0,14		1,7		40,3	
	17,9		16,39	19,51	0,57		6,8		46,34	
	13,68		16,39	19,51	0,28		3,3		38,67	
2	13,86	14,83	16,39	19,51	0,42	0,39	5	4,66	40,52	41,15±
	14,8		16,39	19,51	0,42		5		41,46	0,34
	15,25		16,39	19,51	0,28		3,3		40,24	
	15,42		16,39	19,51	0,42		5		42,08	
	14,8		16,39	19,51	0,42		5		41,46	
3	13,68	14,51	16,39	19,51	0,28	0,34	3,3	3,98	38,67	38,01±
	15,09		16,39	19,51	0,28		3,3		40,08	0,59
	13,1		16,39	19,51	0,42		5		39,76	
	15,42		16,39	19,51	0,42		5		42,08	
	15,25		16,39	19,51	0,28		3,3		38,08	
M±	15,17±	p=			0,35±	P=0,4	4,11±	P=0,4	40±	P=
EE	0,34	0,09			0,03	884	0,33	884	0,51	0,3392

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó el requerimiento de energía/animales en condiciones normales donde se manejó un promedio de $15,17 \pm 0,34$ Mcal/día con una ganancia de peso $0,35 \pm 0,03$ kg/día y con un requerimiento total de $40 \pm 0,51$ Mcal/total/ día ;dentro de los

tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el valor $p=0,09$ no tiene significancia, pero existe una diferencia numérica donde el T1 con un requerimiento de mantenimiento de 16,19 Mcal/día, una ganancia de peso 0,31 kg/día y un requerimiento total de $41,54 \pm 1,30$ Mcal/total/ día; seguido de los animales del tratamiento T2 con 14,83 Mcal/día, una ganancia de peso 0,39 kg/día y un requerimiento total de $41,15 \pm 0,34$ Mcal/total/ día y siendo los del T3 con requerimientos de mantenimiento de 14,51Mcal/día, una ganancia de peso 0,34 kg/día y un requerimiento total de $38,01 \pm 0,59$ Mcal/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 13: OFERTA Y BALANCE DE ENERGÍA EN LOS ANIMALES A LOS 20 DIAS

VACAS	Energía pasto/Mcal/Kg	Energía consumo. Mcal /día	Energía consumo. Media	Balance Mcal/día	Balance media
1	2,4	50,23	41,87	8,42	6,27± 1,94
	2,4	45,32		4,75	
	2,4	50,82		10,53	
	2,4	54,55		8,21	
	2,4	38,12		-0,55	
2	2,4	38,8	42,45± 1,03	-1,72	1,30±0,94
	2,4	42,35		0,89	
	2,4	44,05		3,81	
	2,4	44,72		2,65	
	2,4	42,35		0,89	
3	2,4	38,12	41,27± 1,76	-0,55	1,1± 1,4
	2,4	43,45		3,37	
	2,4	36		-3,76	
	2,4	44,72		2,65	
	2,4	44,05		3,81	
Media±EE		43,84±1,32	p=0,0887	2,89±1,02	p=0,0516

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó la oferta y balance de energía a los 20 días donde se manejó una media de energía/consumo/día de $43,84+1,32$ Mcal/día con un valor $p= 0,0887$, y de balance día de $2,89+1,02$ Mcal/día con un valor $p= 0,0526$ no existiendo significancia. Dentro de los tratamiento que se considera los tercios de lactancia se evidencia que el T1 con $47,81 +2,83$ Mcal/día de consumo/energía y $6,27 \pm 1,94$ Mcal/día de Balance; el T2 con $42,45 \pm 1,03$ Mcal/día consumo/energía y $1,30 \pm 0,94$ Mcal/día de balance; T3 con $41,27 \pm 1,76$ Mcal/día consumo/energía y $1,1 \pm 1,4$ Mcal/día de balance. Lo que determina en relación al FDN hay una mayor ganancia de energía y el 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. (41)

PARAMETROS FISIOLÓGICOS

TABLA 14: EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS EN ORINA, PARA VALORAR LA LIPOLISIS EN LOS ANIMALES.

VACAS	RAZA	CUERPOS CETÓNICOS	Media \pm EE
1	H/F	6	9,40 \pm2,50
	H/F	15	
	H/F	5	
	H/F	5	
	H/F	16	
2	H/F	-3	-4,83
	H/F	-8	
	H/F	-8	
	H/F	-5	
	H/F	-5	
3	H/F	-5	-4
	H/F	-2	
	H/F	-5	
	H/F	-7	
	H/F	-5	
Media\pmEE			P=$<0,0001$

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

En la presente investigación se evaluó la concentración de cuerpos cetónicos en orina al día 20 donde se manejó un valor $P < 0,0001$. Dentro de los tratamiento que se considera en los tercios de lactancia se evidencia que el T1 con $9,40 \pm 2,50$ mg/ML; T2 con $5,8 \pm 0,97$ mg/ML y T3 con $4,8 \pm 0,8$ mg/ML. Se determina que la concentración de cuerpos cetónicos en orina a los 20 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 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	<p>Normal: Menor a 5 mg/ML</p> <p>Leve: Entre 5 - 50 mg/mL</p> <p>Grave: Entre 50 y 150 mg/mL</p> <p>Cetosis clínica: Mayor a 150mg/mL</p>

FUENTE: LABORATORIO VETERINARIO SAN FRANCISCO (45)

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

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

FUENTE: (CALUÑA, R; 2019)

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: (CALUÑA, R; 2019)

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 %; solidos 8,5 %; solidos 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: (CALUÑA, R; 2019)

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 15 : VALORAR NITRÓGENO UREICO EN SANGRE PARA DETERMINAR LA RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA EN EL ANIMAL AL DÍA 20

Bovinos	Raza	BUN (mg/mL)	Media + Grupos	Valor de Referencia
N°			24,00±	
1	H/F	22,4	1,18	7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	25		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	20,2		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	26,5		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	25,9		25,24±
2	H/F	23,3	0,84	7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	25,5		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	25,9		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	23,6		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	27,9		22,74
3	H/F	24,7	±0,63	7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	23,1		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	20,9		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	22		7.8 – 24.6 mg/mL
	H/F	23		7.8 – 24.6 mg/mL
Media±EE		23,99±0,56	P=0,1948	

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

Podemos observar los valores de nitrógeno Ureico en sangre los cuales no se encuentra significancia con una media de 23,99+0,56; y un valor p= 0,1948; pero en el T1 con 24,00+ 1,18; T2 con 25,24 +0,84; T3 con 22,74+ 0,63. Lo que se determina que al no requerir el N el organismo este empieza a ser eliminado por esta forma que sería por la sangre teniendo en cuenta que el T2 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 (48).

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES 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. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNIDAD \$	VALOR TOTAL \$
MATERIALES PERSONALES				
BOTAS	1	PAR	25	25,00
OBEROL	1	1	25	25,00
GORRA	1	1	15	15,00
EXÁMENES				
EXÁMENES	DE 3	1	180	540,00
LABORATORIO				
BROMÁTOLÓGICOS 140* 4				
NUS	30	1	5,00	150,00
CUERPOS CETONICOS EN	30	1	5,00	150,00
ORINA				
MATERIAES Y SUMINISTROS				
TUBOS VACUTAINER TAPA	30	1	0,75	22,50
ROJA (10ml)				
AGUJAS VACUTAINER	30	1	0,75	22,50
FRASCOS PARA MUESTRA DE	30	1	0,50	15,00
ORINA				
COLLER	1	1	18	18,00
GUANTES	60	PAR	0,50	30,00
TERMOMETROS DE ALTAS Y	3	1	14,00	42,00
BAJAS.				
CINTA BOVINOMÉTRICA	1	1	11,00	11,00
MATERIALES				
BIBLIOGRÁFICOS				
OFICIOS Y SOLICITUDES	10	s/n	0,1	1,00

FOTOCOPIAS	20	s/n	0,03	0,60
ANILLADOS	4	1	5	20,00
EMPASTADOS	2	1	15	30,00
CDs	4	1	0,5	2,00
ESPEROS	4	1	0,75	3,00
CARPETAS	4	1	0,25	1,00
CUADERNOS	1	1	1,5	1,50
TECNOLOGICOS				
INTERNET	40horas		0,8	32,00
TRANSPORTE Y SALIDA A	30	1	3,00	90,00
CAMPO				
SUB TOTAL				1247,00
IVA 10%				
PRECIO FINAL				1247,00

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

13.1. Conclusiones

- Se realizó un estudio comparativo entre los dos sistemas tecnológicos en el pastizal y en el rebaño en la hacienda Alelí con la finalidad de mejorar el sistema de producción ganadero, obteniendo resultados positivos con una mayor aceptabilidad al día 20 con un FDN de 34 y una suma térmica de 122 °C.
- Al realizar la evaluación del tiempo termal en los pastizales de Ray-grass en la hacienda Alelí se llega a concluir que la calidad en base al FDN, conduce a un aumento del consumo estando esto directamente relacionado con el peso de cada animal, etapa de producción, es decir a mejor calidad, mejor digestibilidad con resultados positivos en los datos productivos.
- Al realizar la evaluación del antes y el después de los parámetros productivos en los bovinos se determinó que van relacionados con el consumo, dependiendo de la etapa en la que se encuentren, necesitaran requerimientos específicos. Así el pasto a la temperatura adecuada cumple con los requerimientos necesarios y con la calidad nutricional de los mismos para un correcto balance energético en los animales manteniendo sus condiciones corporales aptas y mejorando la producción de leche de 16.39 lts/día a 19ltrs/día.

13.2. Recomendaciones

- Se sigan realizando estudios a futuro ya que es importante determinar las condiciones de cada potrero para que así cumpla con los requerimientos y necesidades de los animales destinados para producción en la hacienda Alelí.
- Una correcta fertilización de los pastos ya que estos adquieren los nutrientes necesarios y por lo tanto brindaran un mejor consumo de los animales, debemos pensar en que un animal bien alimentado vivirá feliz y podrá cumplir con su nivel de producción.

14. BIBLIOGRAFIA:

1. CASTRO M, PALADINES O. Produccion y Consumo de las Pasturas del RejoLactante del Cadet, Tumbaco-Pichincha. [Online].; 2013. Acceso 17 de 11 de 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/971/1/T-UCE-0004-9.pdf>.
2. LEON R, BONIFAZ N, GUTIERREZ F. Pastos y forrajes del Ecuador. Siembra y produccion de pasturas. Primera ed. Salesiana PadIUP, editor. Cuenca: Editorial Universitaria Abya-Yala; 2018.
3. QUILLIGANA S. Comparación Productiva De Tres Cultivares De Ryegrass Perenne (Lolium Perenne) En Términos De Producción Y Calidad. [Online]; 2016. Acceso 12 de 11de 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8031/1/T-UCE-0004-23.pdf>.
4. B B. Eficiencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad. [Online].; 2018. Acceso 13 de 01 de 2020. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16093/1/T-UCE-0001-CAG-016.p>.
5. TERAN FLORES JM. Evaluación entre dos sistemas de pastoreo para ganado lechero (Bos taurus) en Machachi, Pichincha. [Online]; 2015. Acceso 18 de 10de 2019. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5041/1/122435.pdf>.
6. RUIZ M FK. Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual = Genotype-environment interaction and its association with climatic variables of the Lolium multiflorum Lam. Índice de Reflectancia Fotoquímica: un estimador de la eficiencia de uso de la radiación en pastizales de la Pampa. : p. 295.
7. VASSALLO M GA. Índice de Reflectancia Fotoquímica: un estimador de la eficiencia de uso de la radiación en pastizales de la Pampa. REVISTA DE PRODUCCION ANIMAL. 2016; 36(14).
8. MENDEZ D FK. PRODUCCIÓN FORRAJERA ESTACIONAL DE CULTIVARES DE. Memoria Tecnica. 2016; 2(12).
9. LÓPEZ CERÓN V. Efecto De La Fertilización De Mantenimiento En El Segundo Año De Establecida Una Pastura Sobre Su Dinámica Poblacional Y Algunas Características Del

- Suelo En El Cadet, Pichincha. [Online]; 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4790/1/T-UCE-0004-22.pdf>.
- 10 LIMA N. Mejorando Praderas Nativas. [Online].; 2016. Acceso 30 de 9 de 2019.
- .
- 11 MAZA W. Evaluacion de tres Especies Forrajeras; Rys Grass Ingles (*Lolium perenne* L.),
 . Pasto Azul (*Dactylis glomerata* L.) y Trebol Blanco (*Trifolium repens* L.) en dos pisos
 Altitudinalrs del Canton Loja.. [Online].; 2015..
- 12 ROCHA S, CHANGOLUISA E. Evaluacion de una Mezcla Forrajera (Ray-grass, Pasto
 . Azul, Trébol Blanco y Llantén), a los 30 y 45 días de Rebrote, mas suplemento concentrado
 en vacas Lactantes en la Hcd San Jorge, Parroquia Machachi - Sector "Aloag". [Online].;
 2011. Acceso 10 de 10 de 2019.
- 13 DINUCCI E FH. Calibración y validación de un modelo de crecimiento para alfalfa. INTA.
 . 2017; 32(14).
- 14 AGNUSDEI M IJ. Longitud de la vaina como determinante de la calidad de hojas de festuca
 . arundinacea durante un período de rebrote. Gerencia de Comunicación e Imagen
 Institucional, DNA SICC, INTA. 2014; 40(12).
- 15 BERGER H AM. Use of a biophysical simulation model (DairyMod) to represent tall
 . fescue pasture growth in Argentina. Grass and Forage Science 69 (3) : 441-453. 2014;
 11(12).
- 16 ROSALES R CF. PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE FORRAJE DE PASTOS
 . CULTIVADOS. Agrocienca 52: 803-816. 2018. SCIELO. 2017; 52(6).
- 17 K G. Valor nutricional de los pastos. Valor nutricional de los pastos. : p. 15.
- .
- 18 GALARZA C, ISACÁS R. Evaluación Del Tiempo Termal Óptimo En Kikuyo
 . (*Pennisetum clandestinum*) Para Bovinos Pastoreados En La Hacienda "Ayahurco",
 Cantón Mejía. [Online], Latacunga: Latacunga /UTC /2015; 2015. Acceso 12 de 11de 2019.
 Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2779>.

- 19 RINCON A GA. PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN LOS PASTOS *Brachiaria decumbens* cv. AMARGO Y. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v61n1/a10v61n1.pdf>. 2012; 3(23).
- 20 DAVALOS G. Aplicacion de Diferentes Estrategias de Suplementacion Alimenticia Sobre Desempeño Productivo en Vacas Lecheras Holstein Bajo Pastoreo Rotativo. [Online].; 2016. Acceso 13 de 11 de 2019.
- 21 ZEGARRA J, AGUILAR CGFAR. Sistema De Produccion De Leche en Base a Pastoreo Intensivo en la Costa de Arequipa Peru. CIENCIA E INVESTIGACION AGRARIA. : p. 11.
- 22 LOPEZ L ST. Evaluación del valor nutricional de los forrajes en un sistema silvopastoril. Pastos y Forrajes. 2019; 42(1).
- 23 DE LUCA M NM. Feasibility of Lowering Soybean Planting Density without Compromising Nitrogen Fixation and Yield. Agronomy, Soils & Environmental Quality. 2014; 106(6).
- 24 LATANZZI F BG. The allocation of assimilated carbon to shoot growth: in situ assessment in natural grasslands reveals nitrogen effects and interspecific differences. Oecologia. 2014; 16(11).
- 25 LIMA E. Analisis Bromatologico de Cinco Forrajas Introducidas para Determinar su Aporte en la Alimentacion del Ganado. [Online].; 2004. Acceso 10 de 9 de 2019.
- 26 FRANCESCANGELI N MH. AgriScientia 21 (2) : 51-57.. 2004; 21(2).
- .
- 27 ROBALINO N. Influencia de la Fertilizacion y el Intervalo de Pastoreo en el Contenido de FDN de una Mezcla Forrajera. [Online].; 2010. Acceso 16 de 10 de 2019.
- 28 INSUA J AM. Longitud de la vaina como determinante. RIA, 40 (2) : 202-207. 2014; 402(40).
- 29 FERRI C SE. Acumulación y partición de la materia seca de *Panicum coloratum* L. bajo diferentes manejos de la defoliación = Dry matter accumulation and partition of *Panicum*

- coloratum L. under different defoliation management. Revista de producción Animal. 2016; 36(12).
- 30 HOFFMAN P LK. El Efecto de la Madurez en la Digestibilidad del FDN (Fibra. University of Wisconsin Board of Regents, 2007. : p. 2.
- 31 SOTO H SJ. Estimación de la calidad nutricional de los forrajes del cantón de San Carlos II. Componentes de la pared celular. NUTRICIÓN ANIMAL TROPICAL. 2018; 4(1).
- 32 MARTINEZ L. Utilización de Diferentes Niveles de Pulpa de Café Biofermentada en Raciones Suplementarias para vacas Meztizas en el Cantón Gonzanama Provincia de Loja. [Online].; 2015. Acceso 10 de 10 de 2019.
- 33 SANTINI F. Conceptos Básicos de la Nutrición de Rumiantes. [Online]; 2014. Acceso 15 de 10 de 2019. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_curso_nutricin_animal_aplicada_2014.pdf.
- 34 AGUDELO D, BEDOYA O. Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. Revista Lasallista de Investigación. 2005; 2(1).
- 35 MAGAP. 5,6 Millones de Litros de Leche se Producen. EL TELEGRAFO..
- 36 SANDOVAL M. Relación entre Parámetros Productivos y Reproductivos en un Rebaño Lechero de la Región de los Ríos..
- 37 GIANCOLA S, CALVO S, SAMPEDRO D, MARASTONI A. Causas que afectan la adopción de tecnología en la ganadería bovina para carne de la provincia de Corrientes. [Online].; 2013. Acceso 16 de 07 de 2019. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-causas_afectan_adopcin_tecnologa_ganadera_bovina_carn.pdf.
- 38 ZAMBRANO A. Principales Factores que Afectan la Prolificidad del Ganado Vacuno.. [Online].; 2006. Acceso 16 de 07 de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/636/63617167006/>.

- 39 BERNABEU I. Que es el estradiol, Cuales son sus Funciones de esta Hormona Sexual..
[Online]; 2018. Acceso 16 de 07de 2019. Disponible en:
<https://www.institutobernabeu.com/foro/estradiol-cuales-las-funciones-esta-hormona-sexual/>.
- 40 DIAZ A, ESTEBAN H, MARTÍN T, TORRES J, SANCHEZ A. Fisiología Animal
Aplicada. COLOMBIA: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA; 2009.
- 41 B. B. Tesis. [Online].; 2018. Acceso 10 de 01 de 2020. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16093/1/T-UCE-0001-CAG-016.pdf>.
- 42 CUCUNUBO L, STRIEDER C. Diagnóstico de cetosis subclínica y balance energético negativo en vacas lecheras mediante el uso de muestras de sangre, orina y leche. Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XXIII, N° 2, 111 - 119, 2013.
<http://www.consorcirolechero.cl/chile/documentos/papers/diagnostico-de-cetosis-subclinica-y-balance-energetico-negativo-en-vacas-lecheras-mediante-el-uso-de-muestras-de-sangre-orina-y-leche.pdf>
- 43 DULAU DAMIAN. Estimación del consumo de bovinos en pastoreo. Comparación de distintos métodos. Febrero 2017.
https://www.researchgate.net/publication/301350783_Estimacion_del_consumo_de_bovinos_en_pastoreo
- 44 ELIZONDO JORGE. Requerimientos nutricionales del ganado de leche según el modelo del NRC 2001. Energía Neta de Lactancia Nutrición de Rumiantes Estación Experimental Alfredo Volio Mata.
https://eeavm.ucr.ac.cr/Documentos/ARTICULOS_PUBLICADOS/2009/120.pdf
- 45 Laboratorio Veterinario san Francisco. Exámenes De Cuerpos Cetonicos. 2020. Ambato.
- 46 LANUZA FRANCISCO. Requerimientos De Nutrientes Según Estado Fisiológico En Bovinos De Leche. Instituto de Investigaciones Agropecuarias – Centro Regional de Investigación Remehue Boletín Inia N°148. Agosto 2019.
<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33837.pdf>
- 47 LEMUS V, RAMIREZ A, Guevara A. Curva de lactancia y cambio en el peso corporal de vacas Holstein–Friesian en pastoreo. oct./nov. 2008. Agrociencia vol.42 no.7 México.

scielo. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952008000700002

48 CRUZ M, SANCHEZ J. La Fibra En La Alimentación Del Ganado Lechero. *Nutrición Animal Tropical*, Vol. 6, Nº 1, 2000. http://www.cina.ucr.ac.cr/recursos/docs/Revista/la_fibra_en_la_alimentacion_del_ganado_lechero.pdf

49 CALUÑA R. Evaluación De Un Sistema De Alimentación En La Producción De Leche En El Cantón Pillaro” Agosto 2019

50 SEPULVEDA S. Programa Medicina Veterinaria Y Zootecnia Grupo De Investigación Tecnicas De Mejoramiento Nutricional En Animales Pereira. 2015. Frecuencia De Cetosis Subclínica En Vacas De La Hacienda Asturias En La Vereda El Aguacate Del Municipio De Pereira. <https://core.ac.uk/download/pdf/71398736.pdf>

51 ROA M, LADINO J. Indicadores de bioquímica sanguínea en bovinos suplementados con *Cratylia argentea* y *Saccharomyces cerevisiae*. 2015. <http://www.consortiolechero.cl/chile/documentos/papers/diagnostico-subclinica-y-balance-energetico-negativo-en-vacas-lecheras-mediante-el-uso-de-muestras-de-sangre-orina-y-leche.pdf>



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, **JOHANA PATRICIA MORENO CHÁVEZ**, cuyo título versa “**EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLA FORRAJERA PARA BOVINOS PASTOREADOS EN LA HACIENDA ALELÍ CANTÓN PILLARO**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Febrero del 2020

Atentamente,


Lcdo. Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C.050261735-0



CENTRO
DE IDIOMAS

ANEXO 2: CURRÍCULUM VITAE ESTUDIANTE**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: MORENO CHÁVEZ

NOMBRES: JOHANA PATRICIA



C.I: 050326444-2

FECHA DE NACIMIENTO: 30 de Octubre de 1987

LUGAR DE NACIMIENTO: Cotopaxi /Latacunga / San Felipe

ESTADO CIVIL: Soltero

DIRECCION: San Felipe

TELEFONO: 0998135560

E-MAIL: johana.moreno2@utc.edu.ec**FORMACION ACADEMICA:**

ESTUDIOS PRIMARIOS: Escuela Elvira Ortega

ESTUDIOS SECUNDARIOS: Instituto Tecnológico Victoria Vazconez Cuvi

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS: Universidad Técnica de Cotopaxi

ANEXO 3 : CURRICULUM VITAE- DOCENTE TUTOR

Hoja de vida del tutor del proyecto

HOJA DE VIDA

INFORMACIÓN PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS	Paola Jael Lascano Armas
FECHA DE NACIMIENTO	Noviembre, 01 de 1984
CEDULA DE CIUDADANÍA	050291724 - 8
ESTADO CIVIL	Casada
NUMEROS TELÉFONICOS	0998940059
E-MAIL	paola.lascano@utc.edu.ec



INSTRUCCIÓN FORMAL

CUARTO NIVEL:

- Maestría: Magister En Producción Animal
- Diploma Superior: Educación Superior
- Doctor(A) Medicina Veterinaria Y Zootecnia

EXPERIENCIA LABORAL

- Hacienda El Márquez Veterinaria 01/01/2015-01/01/2016 Jessica Velastegui
0987055886
- Docencia Universitaria Universidad Técnica De Cotopaxi Docente 01/10/2008-
18/09/2019 José Andrade 0987988397

DATOS LABORALES INSTITUCIONALES

- Cod Organico Rel-Lab Situacion Sede Campus Estado
- Doc. Carrera Medicina Veterinaria 010711010201 Docente Contrato Serv Ocasional (D) Matriz Mutc Activo 1810,00 Exclusiva O Tiempo Completo
- Puesto Oficial Puesto Ejerce Docente Ocasional Docente Ocasional Facultad Carrera Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Medicina Veterinaria Modalidad F.1er.In.Sec.Pub F.In.Puesto 13/01/2020 12:07:43 13/01/2020 12:07:43

EXPERIENCIA LABORAL:

- Hacienda El Márquez Como Veterinaria
- Docencia Universitaria: Universidad Técnica De Cotopaxi

CURSOS Y CERTIFICADOS:

- Seminario: I Curso Internacional De Nutrición Animal Universidad Técnica De Cotopaxi. 40H. 19/Junio/2019.
- Seminario: Tercer Seminario Internacional De Capacitación Api Universidad Técnica De Cotopaxi. 40H. 30/Mayo/2019.
- Curso: Jornadas De Actualización Docente Caren 19 19 Universidad Técnica De Cotopaxi, 40H. 20/Marzo/2019.
- Reconocimiento: Participación En El Club Hípico Y Concurso Galope Universidad Técnica De Cotopaxi 8H 01/Febrero/2019.
- Congreso: I Congreso Binacional Ecuador - Perú Agropecuaria, Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 21/Enero/2019.
- Seminario: I Seminario Internacional De Medicina Veterinaria Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 05/Diciembre/2018.
- Reconocimiento: Diez Años De Docencia Universidad Técnica De Cotopaxi 8H 31/Octubre/2018.
- Curso: Median Training Centro Internacional De Estudios Superiores 8H 26/Octubre/2018.
- Seminario: Aprendamos A Educar 2 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 04/Octubre/2018.

- Jornada: Jornadas De Capacitación Técnica Caren 18 - 19 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 04/Octubre/2018.
- Reconocimiento: Libro Enfoque Sistémico De La Extensión Rural Como Universidad Técnica De Cotopaxi 8H. 01/Octubre/2018.
- Taller: Como Diseñar Campañas Políticas Exitosas Centro Internacional De Estudios Superiores De Com 14H. 20/Septiembre/2018.
- Congreso: Tercer Congreso Huevo Ecuador Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 04/Julio/2018.
- Curso: Campaña Masiva De Vacunación Antirrábica Canina Y Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 11/Junio/2018.
- Seminario: Aprendamos A Educar 1 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 21/Marzo/2018.
- Seminario: Gestión Académica Microcurricular Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 05/Marzo/2018.
- Seminario: Actualización De Conocimientos Caren 18 – 18 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 28/Febrero/2018.
- Congreso: I Curso Internacional De Investigación Científica Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 22/Noviembre/2017.
- Congreso: IIIV Congreso Internacional De Medicina Veterinaria Cide Y Universidad Católica De Cuenca 40H. 10/Noviembre/2017.
- Seminario: Actualización De Conocimientos De Docentes 17 - 18 Universidad Técnica De Cotopaxi 2H. 20/Septiembre/2017.
- Curso: Gestión De Manejo Y Control De Enfermedades Animal Agrocalidad 4H. 20/Junio/2017.
- Curso: Reproducción Veterinaria Universidad Técnica De Cotopaxi 32H. 14/Junio/2017.
- Conferencia: Toxicología Veterinaria Utc 32H. 31/Mayo/2017.
- Formación Pedagógica Andragógica: Capacitación De Actualización: Docente Caren Universidad Técnica De Cotopaxi 30H. 12/Abril/2017.
- Formación Pedagógica Andragógica: Fortalecimiento De La Calidad De Las Funciones Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 13/Marzo/2017.
- Congreso: Evaluación Del Filocrono Del Kikuyo)Penisetum Cla Cide 11/Diciembre/2016.

- Seminario: Biotecnologías Reproductivas Aplicadas En Alpacas Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 20/Noviembre/2016.
- Formación Pedagógica Andragógica: Jornadas Académicas 2016 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 28/Octubre/2016.
- Formación Pedagógica Andragógica: Jornadas Académicas Veterinarias 2016 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 28/Octubre/2016.
- Formación Pedagógica Andragógica: E Learning Secap 50H. 05/Septiembre/2016.
- Jornada: I Jornadas Científicas Facultad De Medicina Veterinaria Universidad De Guayaquil 19/Agosto/2016.
- Seminario: Seminario Internacional Innovación, Investigación, Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 27/Mayo/2016.
- Reconocimiento: Docencia Universidad Técnica De Cotopaxi 8H. 11/Marzo/2016.
- Curso: Educación Superior Agropecuaria Y Recursos Natural Universidad Técnica De Cotopaxi 16H.25/Febrero/2016.
- Curso: Perspectivas De La Educación Universitaria Universidad Técnica De Cotopaxi 13H. 13/Enero/2016.
- Taller: Taller De Capacitación Y Acompañamiento Para La Comunidad Universidad Técnica De Cotopaxi 96H. 27/Junio/2015.
- Taller: Taller De Plataformas Virtuales. Desarrollo Universidad Técnica De Cotopaxi 8H 10/Junio/2015.
- Taller: IX Taller De La Red Ecuatoriana De La Carrera De Medicina Veterinaria Universidad Técnica De Guayaquil 40H. 08/Mayo/2015.
- Taller: VII Y VIII Taller De La Red Ecuatoriana De La Carrera Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 10/Abril/2015.
- Jornada: II Jornadas Científicas De La Utc 2015 Cultura Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 25/Marzo/2015.
- Reconocimiento: Mejor Egresada Carrera De Medicina Veterinaria Y Universidad Técnica De Cotopaxi 8H. 16/Enero/2015.
- Seminario: Patología Clínica Veterinaria Universidad Central Del Ecuador 16H. 05/Noviembre/2014.
- Taller: III Y IV Taller De La Red Ecuatoriana De La Carrera Universidad Politécnica Salesiana Cuenca y La Universidad 56H, 24/Octubre/2014.

- Taller: Técnicas E Instrumentos De Evaluación De Los Procesos Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 20/Septiembre/2014.
- Taller: Taller De Tutor Virtual Moodle Universidad Técnica De Cotopaxi 16H. 16/Mayo/2014.
- Conferencia: Diseño Y Elaboración De Proyectos De Investigación Utc 18/Noviembre/2011.
- Formación Pedagógica Andragógica: Metodología De La Investigación Aplicada Utc. 24/Junio/2011.
- Actualización Científica: Zootecnia 2011 Universidad De Marceió-Al 30H. 27/Mayo/2011.
- Actualización Científica: Ultrasonografía Avanzada En Carcaza De Ovinos Y Ca Universidad De Marceió Brasil 8H. 27/Mayo/2011.
- Curso: Jornadas Académicas Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 13/Septiembre/2010.
- Curso: Primer Seminario Nacional De Microbiología Universidad De Bolívar 16H. 10/Junio/2010.
- Curso: Estadística Y Diseño Experimental Universidad Técnica De Cotopaxi 23/Marzo/2010.
- Curso: Extensión Universitaria Universidad Técnica De Cotopaxi 80H. 28/Marzo/2007.
- Curso: Transferencia De Embriones Universidad Técnica De Cotopaxi 37H. 05/Febrero/2007
- Curso: Manejo E Inseminación Artificial De Cerdos Biogensa 16H. 28/Mayo/2005.

PUBLICACIONES DE LIBROS O REVISTAS:

- Algarroba Effects On Behavior And Dairy Production Of Grazing Cows Ii. Rainy Season Algarroba Effects On Behavior And Dairy Production Of Grazing Cows Ii. Rainy Season Pag. 6. 2016 2224-7920.
- Decisiones De Manejo, Externalidades Y Eficiencia Alimentaria En Sistemas De Producción Lechera De Las Decisiones De Manejo, Externalidades Y Eficiencia Alimentaria En Sistemas Pag. 9. 2018 2602-8220.

- Efecto De La Inclusión Del Forraje De Maíz Molido En La Respuesta Productiva De Vacas Lecheras. En Pag. 9. 2016 2224-7920.
- Efectos De La Suplementación Con Microminerales En Indicadores De Producción Y Su Residualidad En Salud Pag. 7. 2016. 2224-7920.
- Effect Of Algarroba On Grazing Cow Behavior And Milk Production. I. Dry Season
Effect Of Algarroba On Grazing Cow Behavior And Milk Production. I. Dry Season pag. 11. 2016. 2224-7920.
- Effects Of Milled Maize Stalks On The Productive Response Of Grazing Dairy Cows
Effects Of Milled Maize Stalks On The Productive Response Of Grazing Dairy Cows pag. 7. 2016. 2224-7920.
- Effects Of Supplementation With Microminerals On Production Indicators And Blood, Feces, And Urine T
Effects Of Supplementation With Microminerals On Production Indicators And Blood, Feces, And Urine T pag. 7. 2016. 2224-7920.
- Eficiencia Anual En Una Operación Comercial De Ceba Final De Bovinos Con La Tecnología De Silvopasto
Eficiencia Anual En Una Operación Comercial De Ceba Final De Bovinos Con La Tecnología De Silvopasto pag.3.2016. 65 (250): 221-223
- El Enfoque Sistémico De La Extensión Rural Como Filosofía De Trabajo En La Agricultura.
El Enfoque Sistémico De La Extensión Rural Como Filosofía De Trabajo En La Agricultura. 106 1ra 2017 I-978-9978-395-36-3
- Enfoque Participativo De Extensión Para Mejorar La Eficiencia Reproductiva De Sistemas Ganaderos. Pag. 14 2018. 2602-8220
- Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. I. Período De Se Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. Pag. 13 2016 2224-7920.
- Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. pag.13. 2016 2224-7920.
- Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. II. Período Lluv Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. II. Período Lluv pag. 7. 2016. .2224-7920.
- Memorias Científicas Del Congreso VII Congreso Internacional Medicina Veterinaria En Especies De Pro. Pag.27. 1ra 2015 978-9942-21-891-9.

- Milk Production And Sustainability Of The Dairy Livestock Systems With A High Calving Concentrate Pa Milk Production And Sustainability Of The Dairy Livestock Systems With A High Calving Concentrate Pag.7. 2016 1695-7504.
- Producción De Leche Como Respuesta A La Fertilización Y Riego En Ganaderías De Ecosistemas Andinos. Pag.8.2018. 1695-7504.

ANEXO 4: AREA DE PASTOREO



Área de pastoreo.



Ubicación del área de pastoreo a ser analizada.



Bovinos en pastoreo.



Colocación y registro de temperaturas.

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

ANEXO 5: TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE PASTOS



Ubicación del potrero del que se va a tomar la muestra.



Colocación del cuadrante para la toma de muestra de pasto.



Toma de la muestra de pasto.



Identificación de la muestra para ser enviada al Laboratorio para su análisis.

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

ANEXO 6: TOMA DE PESOS DE LOS BOVINOS



Correcto manejo de los bovinos en el momento del ordeno para la toma de datos.



Toma de pesos de los bovinos.



Toma de pesos de bovinos durante la investigación.



Toma de pesos de bovinos durante el ordeno.

Elaborado por: MORENO, J; 2020

FUENTE: DIRECTA

ANEXO 7: TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE SANGRE Y ORINA



Toma de muestras de orina al inicio de la investigación.



Toma de muestras de orina al final de la investigación.



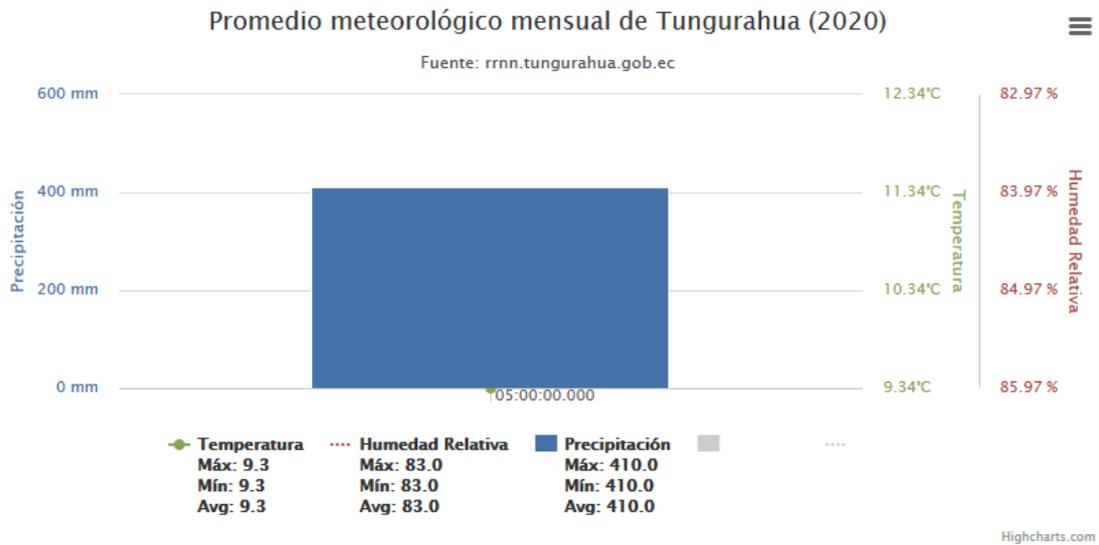
Toma d muestra de sangre para análisis de Bun.



Identificacon de las muestras y envio para su análisis al laboratorio.

ANEXO 8: CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL MES DE ENERO 2020 DE INVESTIGACIÓN.

	ENERO 2020
Temperatura_avg	9,339012346
Temperatura_max	18,57
Temperatura_min	5,91
Humedad_relativa_avg	82,97415385
Humedad_relativa_max	94,4
Humedad_relativa_min	66,2
Vvelocidad_viento_avg	2,408765432
Velocidad_viento_max	4,02
Velocidad_viento_min	1,04
Direccion_viento_avg	156,194125
Direccion_viento_max	253,41
Direccion_viento_min	79,27
Precipitacion_avg	410
Precipitacion_max	26,4
Precipitacion_min	0



Promedio meteorológico mensual de Tungurahua (2020)

Fuente: rrnn.tungurahua.gob.ec

FUENTE: FUENTE: Estacion INAMHI Departamento De Climatologia.

ANEXO 9: BROMATOLOGICO DE INICIO DEL TRABAJO

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS	E.E	PROTEINA	FIBRA	E.L.N.
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 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970
UNIDAD	%	%	%	%	%	%
19-1316	70,18	13,00	3,52	34,85	24,04	24,58
ANÁLISIS		Ca	P	Mg	K	Na
MÉTODO		Mo-LSAIA-03.01.02	Mo-LSAIA-03.01.04	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
UNIDAD		%	%	%	%	%
19-1316		0,50	0,47	0,26	6,29	0,06
ANÁLISIS		Cu	Fe	Mn	Zn	
MÉTODO		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	
UNIDAD		ppm	ppm	ppm	ppm	
19-1316		7	191	52	22	
ANÁLISIS		FDN	FDA	LIGNINA	ENERGIA METABOLIZABLE	
MÉTODO		Mo-LSAIA-02.01	Mo-LSAIA-02.02	Mo-LSAIA-02.03	Mo-LSAIA-13	
MÉTODO REF.					U. FLORIDA 1974	
UNIDAD		%	%	%	Mcal/kg	
19-1316		47,38	32,36	7,78	1,85	

FUENTE: INIAP (2019)

ANEXO 10 :BROMATOLOGICO DIA 15.

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS	E.E	PROTEINA	FIBRA	E.L.N.
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 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970
UNIDAD	%	%	%	%	%	%
19-1385	80,77	11,28	4,06	35,73	19,69	29,24
ANÁLISIS		Ca	P	Mg	K	Na
MÉTODO		Mo-LSAIA-03.01.02	Mo-LSAIA-03.01.04	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
UNIDAD		%	%	%	%	%
19-1385		0,49	0,39	0,24	4,09	0,04
ANÁLISIS		Cu	Fe	Mn	Zn	
MÉTODO		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	
UNIDAD		ppm	ppm	ppm	ppm	
19-1385		5	159	37	29	
ANÁLISIS		FDN	FDA	LIGNINA	ENERGIA METABOLIZABLE	
MÉTODO		Mo-LSAIA-02.01	Mo-LSAIA-02.02	Mo-LSAIA-02.03	Mo-LSAIA-13	
MÉTODO REF.					U. FLORIDA 1974	
UNIDAD		%	%	%	Mcal/kg	
19-1385		32	25,65	5,38	2,3	

FUENTE: INIAP (2019)

ANEXO 11: BROMATOLOGICO DIA 20.

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS	E.E	PROTEINA	FIBRA	E.L.N.
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 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970
UNIDAD	%	%	%	%	%	%
19-1316	63,79	13,64	3,30	30,85	26,02	26,19
ANÁLISIS		Ca	P	Mg	K	Na
MÉTODO		Mo-LSAIA-03.01.02	Mo-LSAIA-03.01.04	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
UNIDAD		%	%	%	%	%
19-1316		0,56	0,41	0,23	4,40	0,05
ANÁLISIS		Cu	Fe	Mn	Zn	
MÉTODO		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	
UNIDAD		ppm	ppm	ppm	ppm	
19-1316		3	215	30	22	
ANÁLISIS		FDN	FDA	LIGNINA	ENERGIA METABOLIZABLE	
MÉTODO		Mo-LSAIA-02.01	Mo-LSAIA-02.02	Mo-LSAIA-02.03	Mo-LSAIA-13	
MÉTODO REF.					U. FLORIDA 1974	
UNIDAD		%	%	%	Mcal/kg	
19-1316		34	25,65	5,84	2,4	

FUENTE: INIAP (2019)

ANEXO 12: TABLA DE LA SUMA TERMAL

N. D.	Fecha	Min.	DIA S DE REB ROT	E	Max.	SUM.	Prom.	Min.	Max.	SUM.	Prome	Suma	Promed	ra Base	temperatu	Suma	Suma	Suma
																Termic a Primer Bromat ologico	Termica Segund o Bromato logico	Termica Tercer Bromat ologico
1	23-nov-19	10	1	12	22	11	9	11	20	10	21	10,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
2	24-nov-19	8	2	11	19	9,5	8	10	18	9	18,5	9,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
3	25-nov-19	9	3	10	19	9,5	8	9	17	8,5	18	9	6	6	6	6	6	6
4	26-nov-19	11	4	11	22	11	10	9	19	9,5	20,5	10,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
5	27-nov-19	9	5	9	18	9	10	10	20	10	19	9,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
6	28-nov-19	8	6	12	20	10	8	9	17	8,5	18,5	9,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
7	29-nov-19	9	7	13	22	11	8	9	17	8,5	19,5	9,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
8	30-nov-19	12	8	6	18	9	11	10	21	10,5	19,5	9,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
9	01-dic-19	10	9	10	20	10	10	9	19	9,5	19,5	9,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
10	02-dic-19	9	10	12	21	11	9	11	20	10	20,5	10,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
11	03-dic-19	8	11	9	17	8,5	7	8	15	7,5	16	8	5	5	5	5	5	5
12	04-dic-19	5	12	10	15	7,5	6	7	13	6,5	14	7	4	4	4	4	4	4
13	05-dic-19	7	13	11	18	9	6	7	13	6,5	15,5	7,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75
14	06-dic-19	8	14	9	17	8,5	8	7	15	7,5	16	8	5	5	5	5	5	5
15	07-dic-19	9	15	10	19	9,5	9	9	18	9	18,5	9,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
16	08-dic-19	10	16	8	18	9	9	10	19	9,5	18,5	9,25	6,25	6,25	92,3	6,25	6,25	6,25
17	09-dic-19	7	17	11	18	9	6	7	13	6,5	15,5	7,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75
18	10-dic-19	9	18	10	19	9,5	8	8	16	8	17,5	8,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
19	11-dic-19	11	19	9	20	10	10	9	19	9,5	19,5	9,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
20	12-dic-19	10	20	8	18	9	10	9	19	9,5	18,5	9,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
21	13-dic-19	9	21	11	20	10	8	9	17	8,5	18,5	9,25	6,25	6,25	6,25	6,25	122	6,25
22	14-dic-19	8	22	12	20	10	7	8	15	7,5	17,5	8,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
23	15-dic-19	9	23	13	22	11	7	8	15	7,5	18,5	9,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
24	16-dic-19	10	24	10	20	10	9	9	18	9	19	9,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
25	17-dic-19	7	25	11	18	9	8	9	17	8,5	17,5	8,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
26	18-dic-19	9	26	9	18	9	8	9	17	8,5	17,5	8,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
27	19-dic-19	10	27	10	20	10	9	9	18	9	19	9,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
28	20-dic-19	9	28	8	17	8,5	8	8	16	8	16,5	8,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
29	21-dic-19	7	29	9	16	8	6	8	14	7	15	7,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
30	22-dic-19	9	30	11	20	10	7	9	16	8	18	9	6	6	6	6	6	6
31	23-dic-19	11	31	14	25	13	9	10	19	9,5	22	11	8	8	8	8	8	8
32	24-dic-19	8	32	9	17	8,5	7	11	18	9	17,5	8,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
33	25-dic-19	9	33	12	21	11	8	9	17	8,5	19	9,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
34	26-dic-19	10	34	8	18	9	10	11	21	10,5	19,5	9,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
35	27-dic-19	9	35	9	18	9	9	11	20	10	19	9,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
36	28-dic-19	8	36	9	17	8,5	9	10	19	9,5	18	9	6	6	6	6	6	6
37	29-dic-19	9	37	9	18	9	7	9	16	8	17	8,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
38	30-dic-19	9	38	10	19	9,5	8	9	17	8,5	18	9	6	6	6	6	6	6
39	31-dic-19	11	39	12	23	12	8	9	17	8,5	20	10	7	7	7	7	7	7
40	01-ene-20	11	40	11	22	11	9	11	20	10	21	10,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
41	02-ene-20	9	41	10	19	9,5	11	11	22	11	20,5	10,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
42	03-ene-20	9	42	10	19	9,5	10	12	22	11	20,5	10,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
43	04-ene-20	7	43	9	16	8	9	10	19	9,5	17,5	8,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
44	05-ene-20	7	44	8	15	7,5	9	10	19	9,5	17	8,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
45	06-ene-20	8	45	9	17	8,5	7	8	15	7,5	16	8	5	5	5	5	5	5
					Suma termica									276,75				277