



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE  
LECHE EN EL CANTÓN PÍLLARO”**

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

Autor:

CALUÑA TIPAN REBECA ARACELY

Tutor:

MVZ. Mg. ARCOS ÁLVAREZ CRISTIAN NEPTALÍ

**LATACUNGA – ECUADOR**

**AGOSTO 2019**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“CALUÑA TIPAN REBECA ARACELY, con C.C. 1724874076 declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL CANTÓN PÍLLARO, siendo MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....

Caluña Tipan Rebeca Aracely

C.I. 1724874076

.....

MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez

C.I. 1803675634

## **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 Caluña Tipan Rebeca Aracely, identificada/o con C.C. N° 1724874076, de estado civil **soltera** y con domicilio en Quito, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **MEDICINA VETERINARIA**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL CANTÓN PÍLLARO” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Septiembre 2014 – Agosto 2019

Aprobación HCD.- 04 DE ABRIL DEL 2019.

Tutor.- MVZ. Mg. Arcos Álvarez Cristian Neptalí

Tema: EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL CANTÓN PÍLLARO.

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

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

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

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

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

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

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

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

**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las 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 29 días del mes de Julio del 2019.

.....  
**CALUÑA TIPAN REBECA ARACELY**

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

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL CANTÓN PÍLLARO”, de Caluña Tipan Rebeca Aracely, 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, 22 de Julio del 2019

---

MVZ. Mg. Arcos Álvarez Cristian Neptalí

1803675634

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL CANTÓN PÍLLARO”, de Caluña Tipan Rebeca Aracely, 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, 22 de Julio del 2019.

---

**Lector 1 (Presidente/a)**

**MVZ. Mg. Cristian Fernando Beltrán Romero**  
**CC: 0501942940**

---

**Lector 2**

**MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas**  
**CC: 05029717248**

---

**Lector 3 (Secretario/a)**

**Dr. MVZ. Rafael Alfonso Garzón Jarrin PhD.**  
**CC: 0501097024**

## **AVAL DE TRADUCCIÓN**



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser el creador de la vida.

A mi familia por el apoyo brindado cada día de mi etapa estudiantil.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y docentes por verme brindado los conocimientos adquiridos.

A mi tutor MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos por su apoyo en el proyecto de investigación.

A mis lectores MVZ. Cristian F. Beltran R., MVZ. Paola J. Lascano A. y Dr. MVZ. Rafael A. Garzón J. por el apoyo brindado en el proyecto realizado, muchas gracias.

## **DEDICATORIA**

A Dios por verme ayudado cada paso que doy cada día.

A mi Padre Caluña Tipan Cesar Rigoberto y a mi Madre Paula Tipan Cajilema, quienes me supieron apoyar y guiar en el transcurso de mi vida y carrera, a ustedes les dedico con mucho amor.

**Caluña Tipan Rebeca Aracely**

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

### **TÍTULO: EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL CANTÓN PILLARO.**

Autor: Caluña Tipan Rebeca Aracely

#### **RESUMEN**

El proyecto de investigación se realizó en la Quinta Alelí, que se localiza en la provincia de Tungurahua, Cantón Pillaro. Tuvo como objetivo evaluar: EL sistema de alimentación en vacas en producción de leche, en el Cantón Píllaro. Las vacas en estudio fueron 10 de raza Holstein Friesian mestizas. En las vacas en producción lechera, se realizó las siguientes evaluaciones: producción de materia seca por hectáreas de pasto existente, consumo de materia seca, ganancia de peso, requerimiento de producción de leche, requerimiento energético de mantenimiento, requerimiento proteico de mantenimiento, balance energético, balance proteico y minerales. Determinando que en la propiedad existe una producción de pasto de buena calidad para la alimentación de las vacas lecheras obteniendo 2000Kg/MS/ha/corte permitiendo determinar la producción de MS/potrero y la determinación de residuo del pasto en relación al consumo de los animales. La cantidad de nutrientes que el pasto posee en cada kg/MS/consumido también fue evaluada. La oferta energética de las vacas lecheras cumplió con los requerimientos establecidos, corroborando mediante el análisis de concentración de cuerpos cetónicos en orina, nitrógeno ureico en sangre y calidad de la leche permitiéndonos valorar que la alimentación con mejor calidad de pasto mejora el costo de producción 0,07 \$/litro leche como se determina en el presente estudio.

Palabras Clave: Sistemas de Producción, Calidad, Pasto, Costo de Producción.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: EVALUATION OF A FEEDING SYSTEM IN THE MILK PRODUCTION  
AT PÍLLARO CANTON.**

**Author: Caluña Tipan Rebeca Aracely**

**ABSTRACT**

This research was carried out at Alelí Quinta, which is located in Tungurahua Province, Píllaro Canton, evaluating a feeding system in milk production there was the main purpose 10 cows of Holstein and Friesian breed characteristics were under study, in dairy cattle the evaluation was made: production of dry matter per hectare, dry matter consumption, gain of weight, milk production requirement, requirement energy maintenance, protein maintenance requirement, energy balance, protein balance, and minerals. Determining that in the property there is a production of good grass quality for the dairy cattle, obtaining 2000Kg /MS/ha/ cut allowing to determine the DM/grass production and the determination of grass residue about the consumption of the animals. The number of nutrients that the grass has in each kg / MS / consumed was also evaluated. The energy supply to dairy cattle meets the established requirements, corroborating through the analysis of the concentration of ketones in urine, BUN and milk quality allowing us to assess that feeding with a better grass quality improves the cost of production 0.07 \$ / liter milk as determined in the present study.

**Keywords:** Production Systems, Grass Quality, Production Cost.

## ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO .....	ix
DEDICATORIA .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
ÍNDICE DE PRELIMINARES .....	xiii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xviii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xix
ÍNDICE DE CUADROS .....	xx

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4.1 Directos.....	3
4.2 Indirectos.....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
6. OBJETIVOS:.....	4
6.1 General.....	4
6.2 Específicos.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1 Generalidades de los Bovinos.....	5
7.1.1 Clasificación taxonómica del Bovino.....	5
7.1.2 Ganado Bos Taurus.....	5
7.1.3 Ganado Bovino – Lechero.....	5
7.4 Raza Lechera.....	6
7.4.1 Holstein Friesian.....	6
7.5 Categorías de los Bovinos Lecheros.....	6
7.5.2 Vacas en Lactancia.....	6
7.5.3 Vaca Seca.....	6
7.6 Métodos de determinación de peso vivo en Bovinos.....	7
7.6.2 Cinta Bovinométrica.....	7
7.7 Parámetros orgánicos y funcionales de los Bovinos.....	7
7.7.2 Parámetros productivos.....	7
7.7.3 Ph Ruminal.....	7
7.7.4 Nitrógeno ureico en sangre (Bun) e importancia.....	7
7.7.5 Deposiciones fecales.....	7
7.8 Leche.....	8
7.8.2 Estructura de la glándula mamaria.....	8
7.8.3 Composición de la leche.....	8
7.8.4 Importancia de la leche.....	8
7.8.5 Frecuencia de ordeño.....	8
7.8.6 Manejando la leche colectada.....	9
7.8.7 Análisis de la leche.....	9

7.8.7.1	Pruebas físicas .....	9
7.8.7.1.1	Color.....	9
7.8.7.1.2	Temperatura .....	9
7.8.7.1.3	Agua en leche.....	9
7.8.7.1.4	Punto de congelación .....	9
7.8.7.2	Pruebas Químicas.....	9
7.8.7.2.1	Densidad.....	9
7.8.7.2.2	Acidez y Ph .....	10
7.8.7.2.3	Sólidos totales .....	10
7.8.7.2.4	Lactosa .....	10
7.8.7.2.5	Grasa .....	10
7.8.7.2.6	Proteína .....	10
7.8.7.3	Prueba Bacteriológica. ....	11
7.8.7.3.1	Contaje Bacteriano Total.....	11
7.9	Análisis de cetonas en orina .....	11
7.10	Alimentación de Bovinos lecheros.....	11
7.10.2	Energía .....	11
7.10.3	Proteína .....	12
7.11	Requerimientos de alimento de los Bovinos .....	12
7.12	Tipos de sistemas de producción de los Bovinos .....	12
7.12.2	Sistema de producción pastoril.....	12
7.12.3	Sistema estrictamente pastoril .....	13
7.12.4	Sistema pastoril con suplementos.....	13
7.12.5	Sistema pastoril con forrajes almacenados.....	14
7.13	Análisis de la pastura.....	14
7.13.2	Tipos de análisis realizados al pasto.....	14
7.13.3	Raygrás .....	14
7.13.4	Análisis proximal .....	14
7.13.4.1	Humedad .....	14
7.13.4.2	Extracto etéreo.....	14
7.13.4.3	Proteína bruta .....	15
7.13.4.4	Cenizas .....	15
7.13.4.5	Fibra cruda.....	15
7.13.4.6	Extracto libre de Nitrógeno .....	15
7.13.5	Análisis de Kjendahl .....	15
7.13.5.1	Proteína.....	15
7.13.6	Análisis de Van Soest.....	16

7.13.6.1	Fibra Detergente Neutra (FDN) .....	16
7.13.6.2	Fibra Detergente Acida (FDA).....	16
7.13.6.3	Lignina .....	16
7.13.7	Energía Metabolizable.....	16
7.13.8	Minerales Totales .....	17
7.13.8.1	Calcio .....	17
7.13.8.2	Fósforo .....	18
7.13.8.3	Magnesio .....	18
7.13.8.4	Azufre.....	19
7.13.8.5	Potasio .....	19
7.14	Costos de producción lechera.....	19
7.14.2	Alimentación .....	19
7.14.3	Mano de obra.....	20
7.14.4	Servicios básicos .....	20
7.14.5	Costo neto por litro de leche y costo de la alimentación por litro producido.....	20
8.	HIPÓTESIS .....	20
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	20
9.1	Localización .....	20
9.2	Materiales.....	21
9.2.2	Materiales de oficina .....	21
9.2.2	Materiales de campo.....	21
9.3	Procedimiento para la evaluación del componente animal y sus parámetros orgánicos y funcionales. ....	21
9.3.2	Instrumentaría de medición .....	21
9.3.3	Registro de los animales.....	22
9.3.4	Toma de ganancia de pesos .....	22
9.3.5	Producción de leche .....	22
9.3.6	Cálculo de la carga animal .....	22
9.3.7	Requerimiento energético.....	22
9.3.7.1	Requerimiento energético de mantenimiento.....	22
9.3.7.2	Requerimiento de producción .....	23
9.3.7.3	Requerimiento de ganancia de peso .....	23
9.3.7.4	Requerimiento energético total .....	23
9.3.8	Aporte y requerimiento vacas de producción.....	23
9.3.9	Aporte nutricional em – ms de los bovinos de la quinta alelí .....	23
9.3.10	Requerimiento mineral bovino.....	23
9.3.11	Balance mineral vacas de producción .....	24



9.3.12	Análisis de la concentración de cuerpos cetónicos en orina.....	24
9.3.13	Análisis del nitrógeno ureico en sangre (BUN) .....	24
9.3.14	Análisis de muestra de leche .....	24
9.4	Método para la evaluación del factor alimenticio .....	24
9.4.2	Instrumento de medición.....	24
9.4.3	Toma y envío de muestras.....	24
9.4.4	Aporte de los componentes nutricionales de la pastura.....	25
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE DATOS .....	25
10.1	Evaluación de los parámetros alimenticios actuales en la producción de leche del requerimiento animal.....	25
10.2	Identificación de los nutrientes presentes en el forraje del sistema productivo lechero.....	28
10.3	Determinación beneficio – costo del sistema de alimentación empleado. ....	36
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	38
12.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	38
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	39
13.1	Conclusiones .....	39
13.2	Recomendaciones.....	39
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	40
15.	ANEXOS .....	46

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del Estudiante .....	46
Anexo 2. Hoja de vida del Docente Tutor .....	47
Anexo 3. Análisis bromatológico: Análisis Proximal, Van Soest, Minerales, Proteína y Energía Metabolizable .....	49
Anexo 4. Análisis de muestra de leche – conteo total de bacterias .....	50
Anexo 5. Análisis de leche: pruebas Físicas y Químicas .....	51
Anexo 6. Análisis de Nitrógeno Ureico en Sangre y Cetonas en orina.....	53

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Recolección de muestra de leche de tanque .....	54
Imagen 2. Toma de muestra. Extracción de sangre de la vena caudal .....	54
Imagen 3. Recepción de muestras de Sangre – BUN .....	54
Imagen 4. Recepción de muestra de cetonas en orina .....	55

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Promedio general de materia seca/ha.....	25
Cuadro 1.1. Consumo y producción en relación al FDN .....	26
Cuadro 2. Consumo de materia seca en relación al FDN.....	26
Cuadro 3. Nutrientes del consumo de la materia seca .....	27
Cuadro 4. Requerimiento de energía para el mantenimiento. ....	28
Cuadro 5. Requerimiento Mcal/día en la producción lechera .....	29
Cuadro 6. Requerimiento de ganancia de peso.....	29
Cuadro 7. Balance Mcal /día de energía disponible del pasto en relación al consumo animal	30
Cuadro 8. Requerimiento, oferta y balance de proteína gr/día en el consumo de materia seca	31
Cuadro 9. Requerimiento, oferta y balance de calcio gr/día en el consumo de materia seca...	32
Cuadro 10. Requerimiento, oferta y balance de fósforo gr/día en el consumo de materia seca .....	33
Cuadro 11. Evaluación de la concentración de cuerpos cetónicos en orina, para valorar la lipólisis en los animales.....	33
Cuadro 12. Evaluación de la calidad de la leche para determinar valores aceptables o no aceptables.....	34
Cuadro 13. Valorar nitrógeno ureico en sangre para determinar la relación energía proteína en el animal .....	35
Cuadro 14. Costos de producción alelí – mes mayo.....	36

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** Evaluación de un sistema de alimentación en la producción de leche en el cantón Pillaro.

**Fecha de inicio:** Octubre 2018

**Fecha de finalización:** Agosto 2019

**Lugar de ejecución:** Barrió Santa Rosa - Parroquia Presidente Urbina- Cantón Pillaro - Provincia de Tungurahua – Ganadería Alelí.

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Carrera de Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Caracterización y mejora de los sistemas productivos agropecuarios del Ecuador.

**Equipo de Trabajo de investigación:**

Caluña Tipan Rebeca Aracely (anexo 1)

MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez (anexo 2)

**Área de Conocimiento:** Agricultura

### **SUB ÁREA**

**62 Agricultura,** Silvicultura y pesca, producción agropecuaria, agronomía, ganadería, horticultura y jardinería, silvicultura y técnicas forestales, parques naturales, flora y fauna, pesca, ciencia y tecnología pesqueras.

**64 Veterinaria, Veterinaria**

**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. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El objetivo principal de este proyecto es identificar los factores alimenticios que intervienen en la producción lechera actual de la Quinta Alelí. Esto nos ayudará a definir los parámetros alimenticios de manejo a fin de maximizar la producción a un bajo costo.

El sistema de alimentación en la quinta Alelí es el pastoreo racional intensivo Ad libitum, el cual es manejado para aprovechar mejor el pasto suministrado.

Los productores mediante la tecnología se han interesado por la mejora de la producción y utilización de pasturas como el alimento más barato de la producción ganadera. En donde la implementación de los sistemas de la cosecha a tiempos justos cosecha y el almacenamiento de los recursos forrajeros es un factor muy importante a ser estudiado.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El manejo de los componentes de los sistemas de producción lechera determina la rentabilidad y sostenibilidad del sistema en relación a las características y los gastos que estos generan.

El análisis de los diferentes sistemas de alimentación permitirá conocer la fuente principal alimenticia del animal y así poder tomar decisiones adecuadas para poder plantear estrategias para el mejoramiento de los índices productivos y rentabilidad en relación a los parámetros de los animales.

Para poder tener una eficiente producción lechera en el hato se debe identificar los problemas que influyen directamente sobre el proceso productivo, en donde hay parámetros que deberán ser evaluados correctamente y así poder detectar con el análisis del hato lechero que será de importancia para obtener mejores resultados, y así poder optimizar en función a los recursos disponibles.

“Las condiciones climáticas de las zonas templadas - frías del Ecuador son ideales para la producción pastoril permanente. A diferencia de las zonas geográficas que tienen 4 estaciones con invierno (frio) y verano (caliente) de temperaturas extremas que impiden la producción pastoril durante todo el año. Si bien en nuestro país hay una diferencia climática entre nuestro invierno (humedad) y verano (seco), la diferencia no está demarcada por la temperatura, y la limitación predominante es la pluviosidad que puede ser solventada con riego adecuado” (1).

El estudio de la alimentación a base de pasto en la constitución mayoritaria de la dieta de los animales constituye un factor de real importancia en la economía de las explotaciones.

## **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **4.1 Directos**

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

### **4.2 Indirectos**

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la cátedra de Nutrición, Producción de leche.
- Otros productores de la Zona 3 vinculados a la producción de leche.

## **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El problema generado a nivel de los diferentes productores es la mala administración de los recursos forrajeros y el manejo de la alimentación en relación a los requerimientos de los animales en producción. Otro problema generado en los predios ganaderos del Ecuador es la deficiente caracterización y agrupación de los animales en relación a sus requerimientos. Cada día los problemas en las explotaciones lecheras son constantes ya que ciertos factores como los registros de producción como la alimentación, ración alimenticia no son eficaces esto ha conllevado grandes pérdidas económicas en la explotación bovina. La deficiencia en la producción y manejo de los recursos forrajeros determina en gran porcentaje la rentabilidad de las explotaciones ganaderas en nuestro país.

“Como es de esperar, el desarrollo tecnológico de la explotación pastoril local, viene como resultado de tratar de satisfacer las necesidades de producción en diferentes zonas y condiciones, a saber: las necesidades de un sitio específico y su aplicación práctica, las prácticas importadas de otros países o sitios e insertadas en los sistemas de producción, la introducción de semillas y maquinarias que promueven las prácticas necesarias para su manejo, los requerimientos alimenticios de los animales en producción, los cambios climáticos y la necesidad de disponer de forraje suficiente durante todo el año, la introducción de sistemas de alimentación que promueven el uso de suplementos introducidos desde otro sitio y/o el uso de concentrados y la promoción del uso de fertilizantes y/u otros modificadores de la fertilidad del suelo” (1).

El uso del enfoque de sistemas de producción agropecuaria ha permitido comprender que estas necesidades están enmarcadas en la sostenibilidad de los medios de vida de los hogares rurales y que, para garantizar condiciones de seguridad alimentaria, salud y bienestar en general, se deben considerar, además de la estructura familiar, los aspectos de relaciones comunitarias, la presencia institucional y las políticas que inciden en el medio rural, los mercados y la racionalidad campesina.

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1 General**

- Evaluar un sistema de alimentación a base pastoril en la producción de leche en el Cantón Píllaro.

### **6.2 Específicos**

- Evaluar los parámetros alimenticios actuales empleados para la producción de leche del hato en relación a los requerimientos de los animales de la ganadería Alelí.
- Identificar los nutrientes presentes en el pasto que inciden en la eficiencia productiva lechera en relación a la Alimentación del sistema productivo.
- Determinar beneficio – costo del sistema de alimentación empleado.



## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1 Generalidades de los Bovinos

#### 7.1.1 Clasificación taxonómica del Bovino

Reino	Animal
Subreino	Vertebrados
Clase	Mamíferos
Orden	Ungulados
Rama	Rumiantes
Familia	Bóvidos
Genero	Bos
Especies	Bos Taurus, Bos Indicus

(2)

#### 7.1.2 Ganado Bos Taurus

“El Bos Taurus es un mamífero artiodáctilo de la familia de los bóvidos, rumiante grande y de cuerpo robusto, tiene 120 – 150 cm de altura y 600 – 800 kg de peso, sus primeras funciones fueron para el trabajo y la producción” (3).

#### 7.1.3 Ganado Bovino – Lechero

“El ganado lechero se distingue por la capacidad de producir en abundante que es rico en grasas, vitaminas y lípidos. Para que una vaca pueda producir leche es indispensable que haya estado gestante y tenga un becerro. La gestación de la vaca dura alrededor de nueve meses, al término de este periodo comienza la producción de leche para el recién nacido. El periodo de lactación o producción de leche es variable y depende del tipo de ganado, su alimentación y su manejo, entre otros. Las vacas en sistemas especializados, se mantiene por cerca de 305 días; ciertas vacas pueden llegar a producir hasta 12,000 kg de leche en este periodo. Esta es una cantidad considerable, cuando un ternero requiere tan sólo de 1 kg para su desarrollo” (4).

## **7.4 Raza Lechera**

### **7.4.1 Holstein Friesian**

“Esta raza tiene la capacidad de producir leche de alta calidad durante más de 4.3 lactancias, con buenos rasgos de adaptabilidad y velocidad de ordeño; así como temperamento, es fértil y con ubres fuertes. Se establece también una ganancia de 14 kg de proteína. Este incremento balanceado en producción de sólidos en leche estará acompañado con un incremento de 440 litros de leche. Estos hatos serán más fértiles, así como también tendrán grupas con un buen ángulo y una condición corporal superior. Recuerde que el ángulo de grupa es importante para la facilidad de parto y la fertilidad. Una grupa a nivel o ligeramente caída es un ángulo que asegura vacas con facilidad de parto y subsecuentemente fertilidad más alta” (5).

## **7.5 Categorías de los Bovinos Lecheros**

### **7.5.2 Vacas en Lactancia**

“Al momento de la parición la sola presencia del ternero produce un reflejo condicionado que provoca el inicio de la lactancia. Las madres ingresan al tambo dentro de las primeras 24 horas de paridas. Lo que se desea con estas vacas es un pico de producción de leche y que se preñen lo antes posible para obtener un ternero por año, logrando un pico de producción por año y una ternera para reposición. El pico de producción se da aproximadamente en los 45- 60 días posteriores al parto (1er tercio de la lactancia)”(6).

### **7.5.3 Vaca Seca**

“El período de vaca seca es aquel que se extiende desde el último día de lactancia hasta su próximo parto (60 días previos al parto). Este período es necesario para que la vaca recupere su estado corporal luego de su última lactancia. También se produce un descanso fisiológico necesario y la regeneración de los tejidos de la glándula mamaria para la próxima lactancia. Por otro lado, en este período hay un desarrollo del 60 % del peso final del feto, por lo que demanda más nutrientes para lograrlo. Esta categoría debe encontrarse en potreros pequeños durante los últimos 15 días, y en lo posible cerca del tambo. Esto tiene dos fundamentos, regular bien la dieta para evitar patologías postparto y vigilar los animales próximos a parir” (7).

## **7.6 Métodos de determinación de peso vivo en Bovinos**

### **7.6.2 Cinta Bovinométrica.**

“La cinta bovinométrica es uno de los mejores métodos para estimar los pesos de los animales de gran tamaño siempre y cuando no contemos con una báscula. Esto se ha de realizar en cualquiera de las etapas de producción, lo cual, se usa para estimar el peso en vivo de los bovinos de engorde y del ganado normal de leche” (8).

## **7.7 Parámetros orgánicos y funcionales de los Bovinos**

### **7.7.2 Parámetros productivos**

“Estos parámetros son los que me ayudan a saber que tan eficiente es la explotación que se está manejando, puesto que todos están ajustados o regidos a condiciones ideales y a las condiciones fisiológicas de los animales. Los registros son básicos e imprescindibles en el manejo de una empresa agropecuaria, pues permiten identificar a tiempo los aciertos, desaciertos y oportunidades de mejora, por lo que son una herramienta básica en la proyección y en la toma de decisiones de una empresa ganadera” (9).

### **7.7.3 Ph Ruminal**

“La determinación de pH es el análisis más importante en el líquido ruminal, el valor de referencia de pH, de líquido ruminal obtenido por sonda oro – ruminal, en vacas y otros rumiantes es de 6 a 7”(10).

### **7.7.4 Nitrógeno ureico en sangre (Bun) e importancia**

“En un hato siempre hay animales en diferentes estados fisiológicos, y durante el año se producen diferencias en la calidad de los forrajes en las praderas, por lo cual el estado nutricional de un animal varía en relación con estos 2 factores. Si el análisis bromatológico del forraje arroja una eficiencia en proteína cruda y baja digestibilidad (PC menor que 10 y 50% de digestibilidad), es probable que también haya una deficiencia de nitrógeno, lo cual impedirá el buen funcionamiento ruminal de los animales” (11).

### **7.7.5 Deposiciones fecales**

“La bosta es un indicador cualitativo de la interacción animal-dieta, pero no es una medición exacta que nos exprese respuestas definitivas en alimentación, sino que debemos estudiarlas en base al contexto alimenticio. En animales sanos, la consistencia de las heces nos puede orientar sobre el equilibrio nutricional del bovino, permitiendo interpretar y corregir estos problemas.

Esto es muy importante, porque las pérdidas nutricionales por el bosteo son las más importantes que se producen en el bovino, pero también son las más fáciles de controlar mediante dietas equilibradas nutricionalmente” (12).

## **7.8 Leche**

“Es el resultado de la secreción mamaria de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, la cual será destinada a un tratamiento tecnológico previo a su consumo” (13).

### **7.8.2 Estructura de la glándula mamaria**

“La ubre de la vaca es diseñada para producir y ofrecer al ternero recién nacido un fácil acceso a la leche. Se encuentra suspendida por fuera de la pared del abdomen posterior y no se encuentra fijada, soportada o protegida por ninguna estructura ósea. La ubre de la vaca está constituida por 4 glándulas mamaras o cuartos. Cada cuarto es una unidad funcional en si misma que opera independientemente y drena la leche por medio de su propio canal. Generalmente, los cuartos posteriores son ligeramente más desarrollados y producen más leche (60%) que los cuartos anteriores (40%)” (14).

### **7.8.3 Composición de la leche**

“Aproximadamente el 87% de la leche es agua y es donde se encuentran los otros componentes en estados diferentes. Es así que el sodio, potasio, calcio y fósforo están en dispersión iónica, la lactosa, lactoalbumina y lactoglobulina en dispersión molecular, la caseína en dispersión coloidal y la materia grasa en emulsión” (15).

### **7.8.4 Importancia de la leche**

“La leche es el alimento esencial en la vida de las personas ya que provee proteína y calcio que ayuda a el fortalecimiento y formación de los huesos” (16).

### **7.8.5 Frecuencia de ordeño**

“Durante la lactancia, la leche se secreta en forma constante. Se acumula en los alveolos y en los conductos, y el incremento en la presión interna disminuye el grado de secreción de leche. Por lo tanto, cuando el ordeno se realiza 2 veces por día, intervalos regulares de 12 horas cada uno otorgan la mayor producción de leche. Para la mayoría de las vacas, la reducción en la

producción de leche es pequeña, aun cuando los intervalos son de 16 y 8 horas cada uno. El ordeno de estas vacas primero en la mañana y ultimas en la tarde ayuda a optimizar la producción de leche” (17).

### **7.8.6 Manejando la leche colectada**

“La leche colectada debe de ser filtrada, enfriada y almacenada en un ambiente limpio y apartado. La leche puede filtrarse utilizando un filtro incluso dentro de la línea a medida que la leche es bombeada fuera de la máquina, o pasando la leche colectada manualmente a través de un filtro en un tarro de leche. En donde el filtro detiene los coágulos y otras partículas grandes. La inspección del mismo ayuda a evaluar la higiene general del ordeno, en particular la efectividad con que se han llevado. La refrigeración rápida de la leche luego de su recolección es vital para evitar la multiplicación de bacterias y pérdida de su calidad. La leche enfriada debe almacenarse idealmente a 4 grados celsius hasta que sea transportada a la planta de procesado” (17).

### **7.8.7 Análisis de la leche**

#### **7.8.7.1 Pruebas físicas**

##### **7.8.7.1.1 Color**

“Color blanco con viso amarillento: muy opaca, sabor débilmente azucarado” (18).

##### **7.8.7.1.2 Temperatura**

“Leche cruda que no ha sido sometida a ningún tipo de terminización de la materia grasa” (18).

##### **7.8.7.1.3 Agua en leche**

“El contenido de agua en la leche puede variar de 79 a 90.5% pero normalmente representa el 87% de la leche” (19).

##### **7.8.7.1.4 Punto de congelación**

“El punto de congelación de la leche varia muy poco, es de  $-0,555$  grados para la leche de vaca” (20).

#### **7.8.7.2 Pruebas Químicas**

##### **7.8.7.2.1 Densidad**

“Su densidad varía entre 1,031 y 1,032” (21).

#### **7.8.7.2.2 Acidez y Ph**

“La medición del pH y de la acidez de la leche, con el objeto de estimar la acidez desarrollada debida a la proliferación bacteriana, es de uso corriente. En donde el pH de la leche comprende entre 6,6 y 6,8 por la presencia de caseína y de los aniones fosfóricos y cítrico principalmente” (22).

#### **7.8.7.2.3 Sólidos totales**

“El que la leche sea un alimento liquido induce a pensar en un alto contenido de agua, sin embargo esta tiene de 12 a 13% de sólidos totales, lo que es equivalente o mayor que el de otros alimentos sólidos” (23).

#### **7.8.7.2.4 Lactosa**

“La lactosa es el carbohidrato que se encuentra en mayor proporción en la leche, corresponde al 4,85% en promedio (16)”, “con variaciones mínimas entre razas, es el más estable de los componentes, es un disacárido formado por la unión de glucosa y galactosa, dos monosacáridos libres presentes en el torrente sanguíneo del animal” (24).

#### **7.8.7.2.5 Grasa**

“La grasa es el segundo constituyente en aporte porcentual a los sólidos totales, el porcentaje de grasa promedio presente en la leche de vacas Holstein es de 3,5% (16)”, “es el componente lácteo que varía más en función de los factores que provocan cambios en el contenido de sólidos totales. La grasa se forma principalmente a partir de la movilización de tejido adiposo y precursores sanguíneos provenientes del proceso de fermentación, la producción de este componente se ve favorecida al alimentar a las vacas con una fuente de fibra larga como pasto y heno” (25).

#### **7.8.7.2.6 Proteína**

“El tercer componente en orden de aporte porcentual a los sólidos totales de la leche es la proteína, en promedio es del orden de 3,2% para Holstein” (16). “Es un constituyente que varía poco, la principal fuente para la formación de proteína láctea es la proteína ingerida por el animal, además de todos aquellos factores en el rumen que favorezcan el flujo de proteína microbiana hacia el intestino delgado” (25).

### **7.8.7.3 Prueba Bacteriológica.**

#### **7.8.7.3.1 Contaje Bacteriano Total**

“La Cuenta Total de Bacterias (CTB) es el principal indicador de la calidad higiénica de la leche cruda. La carga microbiana inicial de la leche está directamente relacionada con la limpieza de los utensilios, el almacenamiento de la leche y el transporte. Un conteo mayor de 400,000 UFC/mL indica deficiente higiene y desinfección de los ordeñadores, baldes, utensilios en contacto con la leche y equipo de ordeño” (26).

-“Streptococcus spp. se encuentran en la cama, aguas estancadas y tierras, también puede encontrarse en la piel de la vaca y en los órganos reproductores, son transmitidos desde el medio ambiente al pezón entre los ordeños” (27).

-“Staphylococcus spp. viven dentro o fuera de la ubre de la vaca, en la piel del pezón y puede causar tanto mastitis clínica como subclínica. La infección tiende a producir cicatrices, que resultan sacos de infección encerradas en la ubre” (27).

-“Bacterias coliformes son causantes de mastitis en las vacas solamente si las partículas contaminadas del medio ambiente entran en contacto con la ubre de la vaca” (27).

### **7.9 Análisis de cetonas en orina**

“Las cetonas son compuestos químicos que se producen cuando la insulina en la sangre es escasa y el cuerpo usa la grasa almacenada como fuente de energía. Las cetonas en la orina son indicio de que el cuerpo está usando grasa como fuente de energía en vez de usar glucosa debido a que no hay suficiente insulina y usa la glucosa como fuente de energía” (28).

### **7.10 Alimentación de Bovinos lecheros**

Los nutrientes que se encuentran en los alimentos y que los bovinos son: energía, proteína, fibra, vitaminas, grasas, minerales.

#### **7.10.2 Energía**

“La cantidad de energía en los alimentos se mide por experimentación, en el cuerpo el CHO de los carbohidratos, lípidos y proteínas se puede convertir en agua y dióxido de carbono con el escape de energía. La megacaloría típicamente se utiliza como una unidad de energía, pero el joule es la unidad oficial de energía. En los alimentos para las vacas lecheras la energía se expresa como energía neta de lactancia. Esta unidad representa la cantidad de energía en el

alimento que está a disposición para el mantenimiento del peso corporal y la producción de leche” (29).

“Las cantidades de lípidos y otras sustancias grasosas se determinan por un método que se llama extracción con éter. Los lípidos normalmente rinden 2.23 veces más de la energía que rinden los carbohidratos. Sin embargo, la mayor parte de energía en forrajes y muchos concentrados viene principalmente de los carbohidratos, siendo los alimentos para las vacas normal tiene menos de 5% pero 50 – 80% de carbohidratos en las plantas: azúcares sencillos (glucosa, fructuosa), carbohidratos de almacenamiento (almidón) también se conocen como carbohidratos no fibrosos, no estructurales o que no forman parte de las paredes de las células y carbohidratos estructurales que se llaman fibrosos o de la pared de las células (celulosa y hemicelulosa)” (29).

### **7.10.3 Proteína**

“El nitrógeno se encuentra en la proteína y otros compuestos incluidos en la materia orgánica de un alimento. En los rumiantes el nitrógeno no proteico puede ser utilizado por las bacterias del rumen para sintetizar aminoácidos y proteínas que son beneficiosas para la vaca.

El contenido medio de nitrógeno en las proteínas es de un 16%. La proteína cruda en forrajes va desde 5% hasta más de 20%. Las cantidades inadecuadas de proteína en la dieta conducen reducen la producción de leche y el desempeño productivo” (29).

## **7.11 Requerimientos de alimento de los Bovinos**

“La producción bovina de leche, es un complejo proceso en donde los animales pueden transformar diferentes sustancias químicas y físicas de origen vegetal, animal y mineral, en un producto alimenticio de alto valor biológico para el hombre, como es la leche.

Se debe mejorar la alimentación, por lo que es importante la suplementación a los animales, por eso se debe balancear la dieta de los animales utilizando fuentes energéticas, proteicas y minerales en las cantidades y proporciones que llenen los requerimientos de los bovinos” (30).

## **7.12 Tipos de sistemas de producción de los Bovinos**

### **7.12.2 Sistema de producción pastoril**

“Debe definirse como “sistema de producción” al conjunto de estrategias que se utilizan para sostener la producción de una operación pastoril específica. Esto comprenderá, en nuestro medio, una mezcla de técnicas y prácticas que han evolucionado desde hace muchos años y que



se han arraigado en el sistema productivo hasta llegar a lo que se hace en la actualidad. En cada zona productiva del país se encontrará un grupo de estrategias “zonales” que han sido copiadas o promovidas por los productores y técnicos locales que pueden ser muy interesantes debido a que provienen del sentido común y de la practicidad de aplicación” (1).

### **7.12.3 Sistema estrictamente pastoril**

“En estos sistemas, los animales dependen exclusivamente de la pastura como único medio de alimentación. Generalmente están relegados a las áreas donde el propietario de la pastura no tiene interés o no ha reconocido la oportunidad de realizar mejoras. Estos sistemas pastoriles son extremadamente frágiles puesto que, en su mayoría, dependen de la explotación indiscriminada de los recursos naturales donde se ubica la pastura; es decir que no son sostenibles. Son transitoriamente viables en la medida en que existan áreas de terreno disponibles para migrar a los animales y dejar que las áreas explotadas no sean utilizadas por un largo período de tiempo hasta que se recuperen, lo cual en muchos casos no sucede y el terreno termina permanentemente degradado. Estos sistemas se caracterizan por extraer permanentemente los nutrientes del suelo, causar erosión, y disminuir su productividad con el pasar del tiempo” (1).

### **7.12.4 Sistema pastoril con suplementos**

“La introducción de animales de mayor productividad evidencia las limitaciones alimenticias de las pasturas. En los casos donde la pastura no supe los requerimientos básicos alimenticios de los animales, el productor se ha visto forzado a mejorar la alimentación o descartar sus animales. El primer paso, generalmente, ha sido el de conformar pasturas que puedan ofrecer mayor cantidad y calidad de alimento. El primer suplemento generalmente es la inclusión de sal (cloruro de sodio) que viene a suplir la deficiencia muy común de sodio en los suelos de zonas templadas de la sierra ecuatoriana. Existen lugares donde la salinidad del suelo puede permitir que las pasturas suplan el requerimiento de Na de los animales y en estos casos, el factor Na es eliminado de las limitantes. La segunda deficiencia más común que es cubierta en estos sistemas pastoriles es la de Yodo, puesto que los problemas de bocio generados por esta deficiencia impiden la reproducción de los animales y/o causan la muerte de las crías al nacimiento. La tercera deficiencia y que se ha convertido en un puntal importante de la producción pastoril actual es la de Fósforo que ha sido publicitada y popularizada en la última década” (1).

### **7.12.5 Sistema pastoril con forrajes almacenados**

“En estos sistemas, el productor ha decidido cosechar el forraje (o parte de él) y almacenarlo en forma de silo, henolaje o heno para alimentarlo de acuerdo a su conveniencia. Funciona de la misma manera que el sistema anterior, pero el forraje de corte se realiza en la mejor época del año cuando es factible cortar sin las complicaciones que ejercen las lluvias intensas del invierno que impiden al corte diario. Aquí se ubican los sistemas que necesitan traer alimento desde otros lugares por la imposibilidad de producir suficiente forraje propio, o que por conveniencia prefieren hacerlo en otros lugares. El forraje se alimenta en forma de heno, silo y/o henolaje” (31).

## **7.13 Análisis de la pastura**

### **7.13.2 Tipos de análisis realizados al pasto**

#### **7.13.3 Raygrás**

“El raygrás perenne es originario de la zona templada del Asia y Norte de Europa. Se han cultivado en toda Europa y Norteamérica desde hace siglos, y posteriormente se han extendido a Nueva Zelanda, Australia y algunas zonas de Latinoamérica” (32).

#### **7.13.4 Análisis proximal**

“El análisis proximal comprende la determinación de los porcentajes de humedad, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos solubles y proteína en los alimentos” (33).

##### **7.13.4.1 Humedad**

“El crecimiento de los pastos, en el Ecuador, depende principalmente de la humedad del suelo y del contenido de nutrientes que servirán de alimento para las plantas. Para crecer al máximo de su capacidad genética, las plantas necesitan que el suelo este húmedo y que tenga todos los elementos nutritivos en cantidad suficiente. La humedad proviene de la lluvia y cuando esta es suficiente debe complementarse con el riego. El crecimiento dependerá entonces de la manera importante, de la cantidad del agua de lluvia, de las posibilidades de riego y de los nutrientes del suelo (34).

##### **7.13.4.2 Extracto etéreo**

“Los aceites y grasas presentes en la muestra seca se extraen para cuantificarse con un disolvente orgánico, generalmente éter etílico o éter de petróleo (35)”.

#### **7.13.4.3 Proteína bruta**

“Dado que el elemento característico de la proteína es el nitrógeno, los métodos de cuantificación de proteína se basan esencialmente en la determinación del contenido de nitrógeno de la muestra, suponiendo que todo el nitrógeno está en la proteína (35)”.

#### **7.13.4.4 Cenizas**

“Para determinar el componente cenizas es el análisis de los residuos inorgánicos que quedan después de la ignición u oxidación completa de la materia orgánica de un alimento, siendo esencial el estudio de las características de varios métodos para analizar cenizas así como el equipo para llevarlo a cabo para garantizar resultados confiables. Existen tres tipos de análisis de cenizas: cenizas en seco para la mayoría de las muestras de alimentos; cenizas húmedas (por oxidación) para muestras con alto contenido de grasa (carnes y productos cárnicos) como método de preparación de la muestra para análisis elemental y análisis simple de cenizas de plasma en seco a baja temperatura para la preparación de muestras cuando se llevan a cabo análisis de volátiles elementales” (36).

#### **7.13.4.5 Fibra cruda**

“Es una mezcla heterogénea de carbohidratos (celulosa, hemicelulosa) y otros materiales (ligninas) esencialmente indigeribles por los animales mono gástricos” (35).

#### **7.13.4.6 Extracto libre de Nitrógeno**

“ELN no se determina directamente sino que se calcula. Corresponde a la diferencia de peso entre la muestra original y la suma de los pesos de agua, extracto etéreo, proteína bruta, cenizas y fibra cruda” (35).

### **7.13.5 Análisis de Kjendahl**

“El método Kjeldahl se utiliza en química analítica para la determinación del contenido de nitrógeno en muestras orgánicas lo cual es de gran interés en ámbitos de tanta transcendencia hoy en día como son el alimentario y el medioambiental (37)”.

#### **7.13.5.1 Proteína**

“El contenido total de proteínas en los alimentos está conformado por una mezcla compleja de proteínas. Estas existen en una combinación con carbohidratos o lípidos, que puede ser física o química. Actualmente todos los métodos para determinar el contenido proteico total de los alimentos” (38).

### **7.13.6 Análisis de Van Soest**

“Sin embargo, durante los últimos años, los nutricionistas del ganado han empleado la fibra detergente neutra (FDN), la fibra detergente ácida (FDA) y la lignina detergente ácida (LDA) como indicadores de la energía dietética y de la ingesta, especialmente para las raciones de los rumiantes” (39).

El método de análisis de alimentos de Van Soest, se originó con el objetivo de buscar una mejor alternativa para determinar la fracción de fibra cruda en los forrajes utilizados para la alimenta.

#### **7.13.6.1 Fibra Detergente Neutra (FDN)**

“El valor de la FDN es la pared celular total que está compuesta por la fracción de la FDA más la hemicelulosa. Los valores de la FDN son importantes ya que reflejan la cantidad de forraje que puede consumir el animal. A medida que aumenta el porcentaje de la FDN, la ingesta de materia seca por lo general se reduce” (39).

#### **7.13.6.2 Fibra Detergente Acida (FDA)**

“El valor de la FDA hace referencia a las porciones de pared celular del forraje que están compuestas de celulosa y lignina. Estos valores son importantes porque tienen que ver con la capacidad de un animal para digerir el forraje. A medida que la FDA aumenta, se reduce la capacidad de digerir o la digestibilidad del forraje” (39).

#### **7.13.6.3 Lignina**

“La lignina limita la digestión de la fibra y la proteína, su acción negativa consiste en reducir el acceso de las enzimas hidrolíticas a la fibra digestible y a la proteína ligada a la fibra. El método de estimación de lignina más conocido es el de la digestión en ácido sulfúrico concentrado (72%). El valor de concentración de lignina en un alimento se debe a su relación aparente con la digestibilidad o la indigestibilidad de ese alimento. En general, a medida que avanza el estado fenológico de un forraje, aumenta la concentración de lignina” (40).

### **7.13.7 Energía Metabolizable**

“La energía Metabolizable (EM) es la porción de la EB que no se pierde con las heces, la orina ni los gases. Aunque la EM refleja con más exactitud la energía útil que contiene un alimento, no tiene en cuenta la energía que se pierde como calor” (32).

“Indican que la EM responde a la eficiencia de la energía digestible y se la obtiene mediante la ecuación:  $EM=1.01 * ED \text{ (Mcal/Kg)} - 0.45$ ” (41).

“Se ha observado que para los rumiantes, el valor de energía metabolizable representa alrededor del 82% del valor de la energía digestibles, por lo que en ocasiones se puede estimar la EM tan solo con multiplicar  $ED*0.82$ ” (42).

### 7.13.8 Minerales Totales

“Son elementos químicos inorgánicos presentes en los alimentos: necesarios para el buen funcionamiento en el proceso metabólico del animal. El contenido de minerales en los pastos y forrajes es muy variable ya que depende de las variedades del pasto, especies de plantas, tipo y propiedades del suelo, cantidad y distribución de la precipitación y de las prácticas de manejo del sistema suelo – planta – animal” (43).

#### 7.13.8.1 Calcio

“El calcio tiene una notable incidencia en el metabolismo del rumen, la producción, el crecimiento de los huesos y la reproducción. Es común su deficiencia en dietas exclusivas de pastos y en ensilajes de maíz. Las fallas en la suplementación de calcio, sobre todo para el ganado joven y las vacas lactantes, conducen a una baja producción e infertilidad. La fiebre de leche y las retenciones de placentas pueden incrementarse por esto, además de motivar un crecimiento óseo pobre y fracturas de miembros en el ganado joven. Por otra parte, la excesiva cantidad de calcio en la ración de vacas secas y novillas de vientre pueden deprimir la digestibilidad de la ración, el consumo voluntario y aumentar la fiebre de leche. Los problemas de infertilidad y en particular los de quistes ováricos se acentúan por el exceso de calcio” (44).

#### Requerimientos de calcio en vacas lecheras.

Peso vivo (KG)	Calcio (g/día)
Mantenimiento	
400	16
500	20
600	24
700	28
Últimos 2 meses de gestación	
400	26
500	33
600	39
700	46

Producción de leche	
3.5% grasa	2.97 g/Kg
4.0%grasa	3.21 g/Kg
4.5%grasa	3.45 g/Kg

Fuente: NRC. 2001 (45).

### 7.13.8.2 Fósforo

“La deficiencia de Fósforo es la de mayor importancia económica, ya que es el elemento de mayor costo en las mezclas minerales que se formulan para corregirla. El Fósforo es un elemento multifuncional: forma el tejido óseo constituyendo la hidroxapatita, como fosfatos solubles actúa como buffer en el líquido ruminal, integra el sistema enzimático como ATP y ADP y mantiene el balance ácido-base y la presión osmótica. Los huesos son el depósito y la reserva de P de los animales. Cuando se produce un deficiencia de P del alimento, el P faltante es provisto por los huesos, es por eso que durante un tiempo la deficiencia no se manifiesta” (45).

Peso vivo (KG)	Fósforo(g/día)
Mantenimiento	
400	11
500	14
600	17
700	20
Últimos 2 meses de gestación	
400	16
500	20
600	24
700	28
Producción de leche	
3.5% grasa	1.83 g/Kg
4.0%grasa	1.98 g/Kg
4.5%grasa	2.13 g/Kg

Fuente: NRC. 2001 (45).

### 7.13.8.3 Magnesio

“El magnesio es necesario para mantener una buena fermentación ruminal, el crecimiento óseo, la producción y la salud en general de los animales. La depresión en la digestión de la fibra y la reproducción irregular provienen del desequilibrio en el contenido de magnesio en las raciones. El bajo consumo de magnesio puede originar tetania de los pastos, y casos

complicados de fiebre de leche, así como los altos niveles de este mineral pueden deprimir el consumo de forraje, la digestibilidad y la producción de leche, lo cual es capaz de generar casos de diarrea” (44).

#### **7.13.8.4 Azufre**

“Es esencial para la síntesis de los aminoácidos esenciales por los microorganismos del rumen y en la suplementación con raciones que contienen altos niveles de nitrógeno no proteico (urea). Cuando los niveles de consumo de azufre son bajos en los animales, se manifiestan deficiencias de proteína, y danos hepáticos si el consumo es excesivo. Los pastos deben analizarse en forma periódica para establecer el nivel de contenido de este mineral y equilibrar los suplementos minerales o proteicos con este elemento” (44).

#### **7.13.8.5 Potasio**

“El nutriente que en más cantidad necesita la pastura es el potasio. Este tiene varias funciones en la planta y afecta absorción de los demás nutrientes, influye en la fotosíntesis, velocidad de desarrollo y valor nutritivo para el ganado. El potasio es particularmente importante para el fortalecimiento del tallo y para mejorar la tolerancia a las sequías y el frío y para incrementar la producción. La fertilización con potasio es más importante en pasturas viejas. Si no hay cantidades adecuadas de potasio disponible, la tasa de desarrollo y el rendimiento se verán restringidos. Un exceso de potasio aplicado puede ser un riesgo para los animales en pastoreo, pueden sufrir hipomagnesemia” (46).

### **7.14 Costos de producción lechera**

“Para ello se determinan los costos de producción de las praderas y forrajes. Se asume que la lechería "compra" al resto del predio (o fuera de este) los otros alimentos a su precio de mercado en la zona” (47).

#### **7.14.2 Alimentación**

“El primer componente del costo es la alimentación, que en todos los estudios se ha encontrado que es el factor de mayor incidencia y, sobre el cual el productor tiene directa y rápida influencia. En praderas el costo se subdivide en establecimiento, mantención anual y costo de utilización” (47).

### **7.14.3 Mano de obra**

“Se incluye todos los gastos por concepto de obreros que operan la lechería: encargado de lechería, campero, ordeñadores, etc.” (48).

### **7.14.4 Servicios básicos**

Cuando no se dispone de la información contabilizada en detalle, se estima en base al gasto promedio mensual.

### **7.14.5 Costo neto por litro de leche y costo de la alimentación por litro producido**

“Es el costo unitario o costo medio del litro de leche, se obtiene dividiendo el costo neto total por los litros totales producidos al año. Este es el costo más comparable con el precio promedio ponderado anual recibido por la leche producida. Se incluye aquí dada la gran importancia de la alimentación en el costo. Corresponde al costo bruto total de alimentación dividido por los litros producidos” (47).

## **8. HIPÓTESIS**

La evaluación del sistema de alimentación en la Quinta Alelí permitirá conocer los parámetros en la producción de leche y así realizar un plan de mejoras en la producción.

## **9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **9.1 Localización**

Píllaro, también conocida como Santiago de Píllaro cabecera cantonal del cantón Píllaro, así como la cuarta urbe más grande y poblada de la Provincia de Tungurahua. Se localiza al centro de la Región interandina del Ecuador, muy próxima al centro geométrico del territorio ecuatoriano; en los flancos de la cordillera oriental de los Andes, en la hoya del río Patate, a una altitud de 2803 msnm y con un clima andino de 15°C en promedio.

Longitud: 1.151952.

Latitud: 78.544980



## **9.2 Materiales**

### **9.2.2 Materiales de oficina**

- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Hojas de registro
- Libretas
- Esferos
- Cámara fotográfica

### **9.2.2 Materiales de campo**

Se emplearan los siguientes materiales en la investigación:

- Overol
- Botas
- Guantes de manejo
- Frascos para muestra de leche
- Tubos vacutainer
- Agujas vacutainer
- Frascos de orina
- Fundas para muestras de pasto
- Oz.
- Cinta bovinometrica
- Cuadrante

## **9.3 Procedimiento para la evaluación del componente animal y sus parámetros orgánicos y funcionales.**

### **9.3.2 Instrumentaría de medición**

Los parámetros en estudio se realizaron mediante la toma de pesos semanal, Toma de muestras sangre, orina y leche. Además se envió un análisis bromatológico para determinar la calidad del pasto y elaborar los diferentes cálculos necesarios en los animales.

### **9.3.3 Registro de los animales**

Para la toma de registro se procedió a visualizar a los animales que se iban a estudiar en la Ganadería Alelí y se procedió a registrar los datos en Excel según la identificación de la propiedad.

### **9.3.4 Toma de ganancia de pesos**

La toma semanal de pesos de los animales nos permite realizar el cálculo de ganancia diaria de peso dato importante para el cálculo de energía metabolizable necesaria para este factor. Se realizó dos tomas de peso con cinta bovino métrica de los animales cada 8 días, Envolviendo la cinta bovinométrica con fuerza alrededor del cuerpo en la circunferencia más pequeña justo detrás de los hombros del animal y observando el peso correspondiente para animales lecheros adultos.

### **9.3.5 Producción de leche**

Mediante los registros actuales promedio de producción de leche que se maneja en la Ganadería Alelí se procedió a cargar en Excel para posteriormente ser evaluados.

### **9.3.6 Cálculo de la carga animal**

En la Ganadería Alelí se realizó el cálculo de la carga animal, ya que se calculó con el PV de las vacas lecheras con el factor 1,4% que es el porcentaje de consumo de FDN del forraje, utilizado en este estudio el Raygrás. Además, se procedió a tomar la dimensión de los potreros de la Ganadería, y en esta se calculó la cantidad de MS/Ha junto con los días de rotación. Todos estos datos se cargaron en Excel para realizar los cálculos.

### **9.3.7 Requerimiento energético**

Para los cálculos de requerimiento energético se evaluaron los diferentes datos con los criterios NRC en la hoja de cálculo de Excel, a continuación, el detalle del estudio:

#### **9.3.7.1 Requerimiento energético de mantenimiento**

Para la obtención del requerimiento energético de mantenimiento se multiplico el PV del animal por un exponente 0.75, en vacas en lactancia de multiplica por 0,14.

### **9.3.7.2 Requerimiento de producción**

Para obtener el requerimiento de producción se multiplico 1,19 Mcal EM, que es la cantidad de Mcal que requiere una vaca lechera para la producción de 1 litro de leche por el número de litros de leche producidos en promedio.

### **9.3.7.3 Requerimiento de ganancia de peso**

Para la obtención de ganancia de peso de los animales se tomó como referencia 11,9 Mcal ME que es el requerimiento para que un bovino de leche pueda ganar un kilogramo de peso, mediante el procesamiento de datos con la ganancia de peso de cada animal se obtuvo el requerimiento calórico de cada vaca lechera en estudio.

### **9.3.7.4 Requerimiento energético total**

El requerimiento energético total por animal se evaluó mediante la suma del requerimiento de mantenimiento, requerimiento de producción lechera, requerimiento de ganancia de peso, si es el caso el requerimiento por pérdida de peso.

### **9.3.8 Aporte y requerimiento vacas de producción**

El aporte y requerimiento de las vacas de producción fue en base de la pastura según el análisis bromatológico de EM y en relación al requerimiento de los animales calculado bajo criterios NRC. Se procedió a realizar una resta de los valores EM ofrecido en pastura y los valores de EM de requerimiento de los animales, el proceso realizado en Excel.

### **9.3.9 Aporte nutricional EM – MS de los bovinos de la quinta alelí**

El balance nutricional, requerimiento energético se realiza como referencia la diferencia entre requerimiento animal vs el aporte de la pastura (Mcal EM/MES). Del mismo modo el balance de materia seca se realizó tomando la diferencia entre requerimiento animal vs el aporte de la pastura (Kg de MS).

### **9.3.10 Requerimiento mineral bovino**

Para el cálculo del requerimiento mineral se usó el formato Excel con los datos específicos de los minerales usados para la producción de leche en bovinos.

### **9.3.11 Balance mineral vacas de producción**

El balance mineral se realizó considerando los datos del análisis bromatológico y los requerimientos de minerales de las vacas productivas. En base a estos detalles el sistema de cálculo de Excel realiza una diferencia en relación al aporte requerimiento.

### **9.3.12 Análisis de la concentración de cuerpos cetónicos en orina**

Para la realización del proceso de análisis de la concentración de cuerpos cetónicos en orina se tomó de forma aleatoria a un bovino lechero y se procedió a conservar la muestra en un frasco de orina y mantener en refrigeración hasta la entrega de la muestra en dicho departamento. Dicho proceso fue realizado en el Laboratorio Clínico San Francisco y los resultados fueron entregados 3 días posteriores a la recepción de la muestra dicha.

### **9.3.13 Análisis del nitrógeno ureico en sangre (BUN)**

El análisis de BUN se tomó la muestra a 10 vacas lecheras después del ordeno y se procedió a la extracción de 5 ml por cada una, posterior se rotuló la muestra y se guardó en cadena de frío y se envió las muestras al Laboratorio Clínico San Francisco.

### **9.3.14 Análisis de muestra de leche**

Para el análisis de leche, se tomó la muestra del tanque de almacenamiento y se procedió a refrigerar y enviar al laboratorio, en donde se solicitó el análisis de grasa, proteína, sólidos totales y bacterias CBT, en el Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario ANIMALAB CIA LTDA. Donde se recibió la muestra, en donde sus resultados fueron entregados 10 días posteriores a la fecha dada.

## **9.4 Método para la evaluación del factor alimenticio**

### **9.4.2 Instrumento de medición**

Para la evaluación del factor alimenticio se solicitó un análisis bromatológico del Raygrás considerando el análisis proximal, Van Soest, minerales y energía metabolizable del pasto.

### **9.4.3 Toma y envío de muestras**

Para la evaluación del factor alimenticio se recolectó una muestra al azar mediante el cuadrante y se cortó con la oz y se guardó en una funda plástica en fresco 1kg de MV y se envió al INIAP en donde se solicitó un análisis bromatológico del Raygrás considerando el análisis proximal, Van Soest, minerales y energía metabolizable del pasto, sus resultados fueron enviados después de 21 días post recepción.

#### 9.4.4 Aporte de los componentes nutricionales de la pastura

Después de la recepción de los resultados del bromatológico se procedió a evaluar los componentes nutricionales de la pastura y se realizó en Excel dichos procesos.

### 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE DATOS

#### 10.1 Evaluación de los parámetros alimenticios actuales en la producción de leche del requerimiento animal.

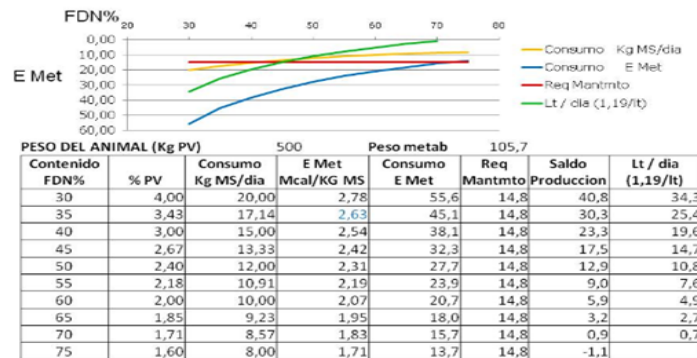
**Cuadro 1. Promedio general de materia seca/ha**

En el cuadro 1. Se determinó que en la propiedad existe una producción de pasto de buena calidad, siendo todos los potreros manejados con el mismo pasto para la alimentación de los animales, lo que se realizó, un muestreo general de la producción de materia seca de manera general para toda la propiedad obteniéndose, 2000 Kg/MS/ha/Corte. Lo que nos permite determinar la producción MS por cada potrero en relación a la diferencia de metros de los mismos. Además, se determina el residuo de pasto en relación al consumo de los animales.

Vaca	Dimensión potreros/M2	MS/HA/R aygrass	Ms/potr ero	Ms/ Por Vaca	Días de Pastoreo /potrero	Numer o de vacas	RESIDU O	% RESID UO
<b>Cristina</b>	3000	2000	600	20,22	2	20,00	5,38	26,59
<b>114</b>	3200	2000	640	21,56	2	21,33	6,72	31,18
<b>112</b>	2800	2000	560	18,87	2	18,67	6,39	33,85
<b>111</b>	3150	2000	630	21,23	2	21,00	6,39	30,09
<b>105</b>	2700	2000	540	18,19	2	18,00	3,35	18,43
<b>117</b>	2900	2000	580	19,54	2	19,33	4,70	24,06
<b>gabi</b>	2700	2000	540	18,19	2	18,00	3,35	18,43
<b>115</b>	2950	2000	590	19,88	2	19,67	5,04	25,35
<b>aida</b>	3060	2000	612	20,62	2	20,40	5,78	28,03
<b>122</b>	3900	2000	780	17,52	3	17,33	2,68	15,30
<b>MEDIA</b>		<b>20000</b>	$\bar{x}607,2\pm$	$\bar{x}19,58\pm 0$	<b>21</b>	$\bar{x}19,37$	$\bar{x}4,98\pm 0,$	$\bar{x}25,13$
<b>±EE</b>		$\bar{x}3036\pm 110,3$	<b>22,07</b>	<b>,43</b>		<b>±0,43</b>	<b>45</b>	<b>±1,93</b>

3

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

**Cuadro 1.1. Consumo y producción en relación al FDN**

“El FDN determina al igual que el peso vivo del animal el potencial de consumo de cada uno de los animales, ya que determina la digestibilidad de la materia seca” (31), como se muestra en el cuadro 1.1.

**Cuadro 2. Consumo de materia seca en relación al FDN.**

En el cuadro 2. Para la determinación de materia seca se realizó mediante la fórmula  $(pv \cdot 1,4) / FDN$ , ratificando en relación al residuo después del pastoreo en el potrero.

Vaca	FDN	PESO/VIVO	CONSUMO
<b>Cristina</b>	46	455	13,85
<b>114</b>	46	518	15,77
<b>112</b>	46	430	13,09
<b>111</b>	46	410	12,48
<b>105</b>	46	490	14,91
<b>117</b>	46	472	14,37
<b>Gabi</b>	46	525	15,98
<b>115</b>	46	510	15,52
<b>Aida</b>	46	446	13,57
<b>122</b>	46	620	18,87
<b>MEDIA ±EE</b>		$\bar{X}487,6 \pm 19,07$	$\bar{X}14,84 \pm 0,58$

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“La calidad y cantidad de fibra consumida afectan la capacidad de consumo voluntario y la cantidad de energía que pueda aportar una ración. Así, la fibra tiene implicaciones importantes en las prácticas de alimentación del ganado lechero al afectar la salud, la producción y servir para estimar el contenido de energía de los forrajes y alimentos, así como el consumo voluntario (49). Las vacas que se encuentran en el inicio de la lactancia un 75 % de la FDN deben provenir

de forrajes. El complemento puede provenir de subproductos agroindustriales fibrosos, los cuales se utilizan frecuentemente en la alimentación de los animales rumiantes (NRC) ” (50).

**Cuadro 3. Nutrientes del consumo de la materia seca**

En el cuadro 3 hace referencia del consumo en Kg/ms/ día. Con la cantidad de nutrientes que posee el pasto en cada kg/ms/consumido. En donde para obtener los nutrientes se realizó mediante la fórmula  $(\% \text{ extracción} \cdot 1000) / 100$  y el resultado de los nutrientes multiplicamos por el número total de vacas lecheras por 30 que es el numero promedio de vacas en consumo por los 2 días de pastoreo.

Mineral	Extracción/Porcentaje %	Nutrientes/gr/kg ms	Extracción potrero/20/vacas/15 KgMs consumo
<b>Magnesio</b>	0,21	2,1	1260
<b>Calcio</b>	0,4	4	2400
<b>Azufre</b>	0,3	3	1800
<b>Na</b>	0,03	0,3	180
<b>Cu</b>	4	40	24000
<b>Hierro</b>	131	1310	786000
<b>Manganeso</b>	34	340	204000
<b>Zinc</b>	24	240	144000
<b>Nitrógeno</b>	4,6	46	27600
<b>Fosforo</b>	1,08	10,8	6480
<b>Potasio</b>	3,51	35,1	21060
<b>MEDIA ±EE</b>	$\bar{x}18,47 \pm 11,75$	$\bar{x}184,66 \pm 117,52$	$\bar{x}110798,18 \pm 70513,91$

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“La valoración del consumo de nutrientes deben de ser lo más precisas posibles, ya que si se subestima el consumo de alimento, las raciones se formularán con excesos de nutrimentos y costos elevados, por el contrario si se sobreestima el consumo, las raciones van ser deficientes en nutrimentos, resultando en una reducción en la producción de los animales e importantes pérdidas económicas” (51).

## 10.2 Identificación de los nutrientes presentes en el forraje del sistema productivo lechero

**Cuadro 4. Requerimiento de energía para el mantenimiento.**

Se establece que los animales tienen un peso menor a la media de los animales Holstein Americano, lo que determina un peso metabólico y requerimientos menores para el mantenimiento de un animal lechero, teniendo una media de consumo de  $\bar{x}14,51 \pm 0,42$  Kg de MS. En el cuadro 4 tomando como referencia las tablas NRC (50). Se determina el requerimiento de cantidad de energía para el mantenimiento multiplicando el peso metabólico por el factor de corrección de mantenimiento.

BOVINO	PESO VIVO/KG	PESO METABÓLICO	FACTOR MANTENIMIENTO/VACAS	REQUERIMIENTO Mcal/DÍA
Cristina	455	98,52	0,14	13,79
114	518	108,58	0,14	15,20
112	430	94,43	0,14	13,22
111	410	91,11	0,14	12,76
105	490	104,15	0,14	14,58
117	472	101,26	0,14	14,18
Gabi	525	109,68	0,14	15,35
115	510	107,32	0,14	15,02
Aida	446	97,05	0,14	13,59
122	620	124,25	0,14	17,39
<b>MEDIA <math>\pm</math>EE</b>				<b><math>\bar{x}14,51 \pm 0,42</math></b>

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“El principio de la teoría de regulación fisiológica del consumo se basa en el concepto que: si un animal dispone de una cantidad de nutrientes, principalmente energía y proteína, superior a los requerimientos de mantenimiento y producción, factores fisiológicos actuarán deprimiendo el apetito y por lo tanto su consumo. Esta teoría relaciona la calidad del alimento, referida a la digestibilidad del mismo, con el consumo animal. Su principio es el siguiente: cuando mejora la calidad de la dieta aumenta el aporte de nutrientes por unidad de alimento, por ejemplo la concentración energética del alimento (Mcal EM/kg MS), de esta manera el animal necesitará consumir menor cantidad de materia seca para disponer de la cantidad de nutrientes requeridos, esto dentro de ciertos límites de digestibilidad del alimento” (52).



**Cuadro 5. Requerimiento Mcal/día en la producción lechera**

En relación al cuadro 5. Se determina un valor medio de energía metabolizable (1,19Mcal/lts) para cada litro de leche en relación a los parámetros del NRC (50). Nos permite determinar los requerimientos energéticos de producción lechera al día.

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN/LTS/DÍA	FACTOR DE CONVERSIÓN	REQUERIMIENTO MCAL/DÍA
18	1,19	21,42

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“Requerimiento de mantenimiento para producir 1kg de leche= 1,1 Mcal EM. 1Kg de perdida en peso vivo (en promedio) representa 6,69 Mcal EM” (53).

“La producción de leche de las vacas que consumen especies de gramíneas C4 del subtrópico y trópico es menor a la de animales que consumen especies C3 de clima templado, debido a que consumen menos energía digestible” (54). Lo anterior se debe a que los pastos tropicales y subtropicales contienen más fibra detergente neutro, lo cual hace que los animales consuman menos materia seca y que la misma aporte una cantidad menor de energía” (50).

**Cuadro 6. Requerimiento de ganancia de peso**

En el cuadro 6. Se observa la ganancia diaria de peso de los animales y se multiplica por la cantidad de energía requerida para ganancias de 1 Kg en peso ganado según el NRC (50). Permite obtener la cantidad de energía/día utilizada para ganar lo observado.

VACA	PESO GANADO /KG/DÍA	FACTOR DE CONVERSIÓN	REQUERIMIENTO
Cristina	0,3	11,9	3,57
114	0,5	11,9	5,95
112	0,5	11,9	5,95
111	0,6	11,9	7,14
105	0,3	11,9	3,57
117	0,15	11,9	1,785
Gabi	0,25	11,9	2,975
115	0,4	11,9	4,76
Aida	0,4	11,9	4,76
122	0,2	11,9	2,38
<b>MEDIA ±EE</b>	$\bar{x}0,36\pm0,05$		$\bar{x}4,28\pm0,55$

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“Los animales requieren de una cantidad de nutrientes para cada propósito específico. Estas necesidades se ven afectadas por el peso del animal, el sexo, la edad, el crecimiento deseado, la etapa de producción, la gestación, la lactancia, la actividad física y por el medio ambiente” (55).

**Cuadro 7. Balance Mcal /día de energía disponible del pasto en relación al consumo animal**

En el cuadro 7 se evaluó el balance de energía de los animales relacionando el consumo y la oferta de la energía disponible en el pasto. Este cuadro muestra un buen de balance de energía en relación del pasto cumpliendo con los requerimientos establecidos en relación con las tablas NRC.

VACA	ENERGÍA DISPONIBLE EN EL PASTO	CONSUMO DE MATERIA SECA/KG/DÍA	CONSUMO DE ENERGÍA MCAL/DÍA	OFERTA DE ENERGÍA MCAL /DÍA	BALANCE MCAL/DÍA
<b>Cristina</b>	2,85	13,85	39,47	35,62	3,85
<b>114</b>	2,85	15,77	44,93	35,62	9,31
<b>112</b>	2,85	13,09	37,30	35,62	1,68
<b>111</b>	2,85	12,48	35,56	35,62	-0,06
<b>105</b>	2,85	14,91	42,50	35,62	6,88
<b>117</b>	2,85	14,37	40,94	35,62	5,32
<b>Gabi</b>	2,85	15,98	45,54	35,62	9,92
<b>115</b>	2,85	15,52	44,24	35,62	8,62
<b>Aida</b>	2,85	13,57	38,69	35,62	3,07
<b>122</b>	2,85	18,87	53,78	35,62	18,16
<b>Suma</b>					66,75
<b>MEDIA ±EE</b>					$\bar{x}6,68\pm1,65$

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“Siendo principalmente en la producción de pastos es la obtención de energía para los procesos que ocurren en el cuerpo de los animales, especialmente en bovinos bajo pastoreo de praderas de mediana y buena calidad, donde los animales emplean la mayor parte de los nutrientes para la formación de tejidos, síntesis de productos y trabajo físico, procesos que demandan flujo de energía. Bajo las condiciones de la región interandina, sólo algunos de los nutrientes antes mencionados son restrictivos para el animal, especialmente la energía y la relación energía – proteína” (56).

**Cuadro 8. Requerimiento, oferta y balance de proteína gr/día en el consumo de materia seca**

En el cuadro 8 se evaluó el balance de proteína g/día de los animales en relación al requerimiento y consumo de los animales en relación al consumo de materia seca. Determinando que hay una cantidad en exceso de proteína para cada uno de los animales en el forraje suministrado.

VACA	GR/KG	CONSUMO /MS	CONSUMO PROTEÍNA/DÍA/GR	REQUERIMIENTO DE PROTEÍNA GR DÍA	BALANCE DE PROTEÍNA GR/DÍA
<b>Cristina</b>	290	13,85	4015,87	1930	2085,87
<b>114</b>	290	15,77	4571,91	1930	2641,91
<b>112</b>	290	13,09	3795,22	1930	1865,22
<b>111</b>	290	12,48	3618,70	1930	1688,70
<b>105</b>	290	14,91	4324,78	1930	2394,78
<b>117</b>	290	14,37	4165,91	1930	2235,91
<b>Gabi</b>	290	15,98	4633,70	1930	2703,70
<b>115</b>	290	15,52	4501,30	1930	2571,30
<b>Aida</b>	290	13,57	3936,43	1930	2006,43
<b>122</b>	290	18,87	5472,17	1930	3542,17
<b>MEDIA ±EE</b>		$\bar{x}14,84\pm0,58$	$\bar{x}4303,6\pm168,33$		$\bar{x}2373,6\pm168,33$

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“Dentro de los componentes de la dieta, el forraje es el más variable en cuanto a su valor nutricional, ya que éste varía según sea su estado de madurez a la cosecha” (57). “Indican que para que los forrajes sean de buen valor nutricional sus contenidos de carbohidratos estructurales deben ser bajos y degradables, el contenido de carbohidratos solubles altos y en balance con los aminoácidos, la proteína debe ser de baja degradabilidad ruminal que implica mayor proteína de sobrepaso, un contenido de lípidos superior al 5% de la materia seca y niveles de taninos inferiores a 6%, condiciones que no son fáciles de lograr” (58).

**Cuadro 9. Requerimiento, oferta y balance de calcio gr/día en el consumo de materia seca**

En el cuadro 9 se evaluó el balance de calcio en relación al consumo y requerimiento en materia seca. Este cuadro muestra el déficit de balance de calcio en relación a la MS del pasto en todos los animales lecheros estudiados.

VACA	GR/Kg	CONSUMO /MS	CONSUMO CALCIO/DÍA	REQUERIMIENTO DE CALCIO/GR/DÍA	BALANCE GR / DÍA
<b>Cristina</b>	4	13,85	55,39	75,8	-20,41
<b>114</b>	4	15,77	63,06	75,8	-12,74
<b>112</b>	4	13,09	52,35	75,8	-23,45
<b>111</b>	4	12,48	49,91	75,8	-25,89
<b>105</b>	4	14,91	59,65	75,8	-16,15
<b>117</b>	4	14,37	57,46	75,8	-18,34
<b>Gabi</b>	4	15,98	63,91	75,8	-11,89
<b>115</b>	4	15,52	62,09	75,8	-13,71
<b>Aida</b>	4	13,57	54,30	75,8	-21,50
<b>122</b>	4	18,87	75,48	75,8	-0,32
<b>MEDIA ±EE</b>		$\bar{x}14,84\pm0,58$	$\bar{x}59,36\pm2,32$		$\bar{x}-16,44\pm2,32$

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“Para cubrir las necesidades de vitaminas y minerales de las vacas de leche se recomienda la incorporación sistemática de un corrector vitamínico mineral (CVM) a la ración, en función del déficit vitamínico – mineral del alimento y concretamente de la relación Ca/P, se elegirá un CVM con una relación Ca/P igual o superior. La cantidad de CVM/día a suministrar se obtiene mediante la fórmula:  $CVM (g/día) = [\text{déficit en fósforo (g/d)} / \% \text{ de fósforo en el CVM}] * 100$ , siendo consciente que en la práctica, el cubrir estas necesidades no es del todo sencillo en vacas de alta producción” (59).

“Los requerimientos nutricionales para el ganado están influenciados por dos factores principales: el animal y el medio ambiente en donde se desenvuelve siendo el objetivo establecer los requerimientos nutricionales para ganado de leche basado en el tamaño del cuerpo (peso), la etapa de la producción, la tasa de crecimiento y la lactancia” (60). Todos los nutrientes se calculan porcentualmente en función de la materia seca y su importancia radica en el hecho que los bovinos regulan su consumo básicamente por el contenido de materia seca del pasto, siendo normal esperar un consumo de materia seca equivalente al 3% del peso vivo del animal.

El valor nutritivo de un pasto no sólo 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” (56).

**Cuadro 10. Requerimiento, oferta y balance de fósforo gr/día en el consumo de materia seca**

En el cuadro 10 se evaluó el balance de fósforo de los animales en relación al requerimiento y consumo de la materia seca. Determinando que hay una cantidad excesiva de fosforo para cada uno de los animales presente en el pasto.

VACA	GR/Kg	CONSUMO /MS	CONSUMO FÓSFORO/DÍA	REQUERIMIENTO DE FOSFORO/GR/DÍA	BALANCE GR / DÍA
<b>Cristina</b>	10,8	13,85	149,56	48,74	100,82
<b>114</b>	10,8	15,77	170,26	48,74	121,52
<b>112</b>	10,8	13,09	141,34	48,74	92,60
<b>111</b>	10,8	12,48	134,77	48,74	86,03
<b>105</b>	10,8	14,91	161,06	48,74	112,32
<b>117</b>	10,8	14,37	155,14	48,74	106,40
<b>Gabi</b>	10,8	15,98	172,57	48,74	123,83
<b>115</b>	10,8	15,52	167,63	48,74	118,89
<b>Aida</b>	10,8	13,57	146,60	48,74	97,86
<b>122</b>	10,8	18,87	203,79	48,74	155,05
<b>MEDIA ±EE</b>		$\bar{x}14,84\pm0,58$	$\bar{x}160,27\pm6,27$		$\bar{x}111,53\pm6,27$

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“En términos de producción de materia seca, el fósforo es un nutrimento que se vuelve limitante para un adecuado rebrote debido a que su deficiencia deprime la extracción de nitratos (NO<sub>3</sub>), así como su translocación de las raíces a la parte superior para la producción de aminoácidos” (61).

**Cuadro 11. Evaluación de la concentración de cuerpos cetónicos en orina, para valorar la lipólisis en los animales.**

El cuadro 11. Mediante el análisis de concentración de cuerpos cetonicos se evaluó que los animales no pierden peso ya que la composición química es producida por cetogenesis (grasas del cuerpo son utilizadas como energía). Siendo el pasto una fuente importantes para cumplir con los requerimientos energéticos del animal. Mediante la alimentación con pastos se puede cumplir con los requerimientos de mantenimiento, producción total 18litros y la ganancia de

peso de los bovinos lecheros. Mejorando el promedio de leche/vaca/día, con un mejoramiento de reemplazos de los animales y pasto.

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

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“Durante el período de mayor demanda fisiológica de glucosa como ocurre en el primer tercio de la lactancia en vacas de lechería, los animales presentan una deficiencia nutricional de ácidos grasos para la oxidación y producción de energía, de modo que la degradación de los carbohidratos se reduce, y por consiguiente, la concentración de oxalacetato es insuficiente para reaccionar con el acetyl-CoA formado, razón por la cual tiene lugar la condensación entre parejas de grupos acetyl originando ácido acetoacético, el cual origina al ácido  $\beta$ hidroxibutírico y acetona” (62). “Estos tres compuestos son los denominados cuerpos cetónicos, los que en forma natural sirven como fuente de energía principalmente en tejidos periféricos como músculo esquelético. Las concentraciones de cuerpos cetónicos se elevan en animales que padecen cetosis clínica y subclínica, como ocurre en vacas de alta producción, provocando pérdidas económicas por costos de tratamientos y menor producción de leche. La cetosis subclínica es de especial interés en consideración a su elevada prevalencia, la que en vacas Holstein alcanza a un 43% durante la segunda semana de lactancia con pérdidas económicas por caso de cetosis subclínica” (63). Esta condición es factible detectarla mediante el uso de pruebas específicas que permiten determinar el aumento de la concentración de cuerpos cetónicos como el  $\beta$  hidroxibutirato en la sangre, o el acetoacetato en la leche y orina.

**Cuadro 12. Evaluación de la calidad de la leche para determinar valores aceptables o no aceptables.**

RESULTADOS PRUEBAS FÍSICAS – QUÍMICAS	
COLOR Y OLOR	BLANCO PORCELANA NORMAL
TEMPERATURA	16 C
AGUA EN LECHE %	0,00%
PUNTO DE CONGELACIÓN	-0,569

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

ANÁLISIS	VALOR DE REFERENCIA	
DENSIDAD	1,03	1,027 - 1,033 g/ml
ACIDEZ	17,2	16.0 - 19.0
Ph	6,7	6,6 - 6,8
GRASA (%)	3,1	3,7 %
PROTEÍNA	3,6	3,22%
SÓLIDOS (%)	8,7	8,5%
SÓLIDOS TOTALES	12,9	12,7%
LACTOSA (%)	4,9	4,8%

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

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

FUENTE: Directa, Autor: 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. La proteína es más alta en referencia que asumimos que es por los valores proteicos de la dieta que son superiores a los requerimientos de los animales.

“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” (64).

#### **Cuadro 13. Valorar nitrógeno ureico en sangre para determinar la relación energía proteína en el animal**

En el cuadro 13 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 (29,48%) que se determinó mediante análisis bromatológico.

<b>Bovinos</b>	<b>Código</b>	<b>Raza</b>	<b>BUN</b>	<b>Valor de Referencia</b>
<b>N°</b>			<b>(mg/mL)</b>	
<b>1</b>	CRISTINA	H/F	21.4	7.8 – 24.6 mg/mL
<b>2</b>	112	H/F	28.3	7.8 – 24.6 mg/mL
<b>3</b>	AIDA	H/F	19.3	7.8 – 24.6 mg/mL
<b>4</b>	117	H/F	25.3	7.8 – 24.6 mg/mL
	114	H/F	19.3	7.8 – 24.6 mg/mL
<b>5</b>				
<b>6</b>	111	H/F	28.9	7.8 – 24.6 mg/mL
<b>7</b>	GABY	H/F	22.0	7.8 – 24.6 mg/mL
<b>8</b>	115	H/F	21.9	7.8 – 24.6 mg/mL
<b>9</b>	105	H/F	32.7	7.8 – 24.6 mg/mL
<b>10</b>	122	H/F	20.2	7.8 – 24.6 mg/mL

FUENTE: Directa, Autor: Caluña, R, 2019

“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” (65).

### 10.3 Determinación beneficio – costo del sistema de alimentación empleado.

#### Cuadro 14. Costos de producción alelí – mes mayo

En el cuadro 14, hacemos referencia a los ingresos y egresos de la Ganadería Alelí, en donde sus ingresos son mayores que los egresos, siendo que la producción de leche mediante el sistema de alimentación empleado es eficiente. Siendo esto que el sistema estrictamente pastoril de la Ganadería Alelí posee una administración adecuada en la producción de leche.



INGRESOS					EGRESOS				
GANADERÍA									
CONCEP TO	UNIDA D	CANTI DAD	PRECI O UNTA RIO	VAL OR TOT AL	CONCE PTO	UNID AD	CANTI DAD	PRECI O UNTA RIO	VAL OR TOT AL
<b>jun-10</b>									
<b>Leche</b>	Lts	12.759	0,42	5.359	PAGO	Energí	62	0	62
<b>Vendida</b>					SERVICI	a			
<b>DPA</b>					OS	Eléctri			
<b>(RANCH</b>					BÁSICO	ca			
<b>ITO)</b>					S	Agua			
						potabl			
						e.			
						Agua			
						de			
						riego			
<b>Venta de</b>	TERNE	3	45	135	Balanea	qq.	2	20	40
<b>animales</b>	ROS				do inicial				
					Pajuelas	dosis	3	25	75
					Sueldo	Dolare	30 dias	500	500
					empleado	s			
					Fertilizan	u.	10	26	260
					te				
<b>Subtotal</b>				<b>5.494</b>	<b>Subtotal</b>				<b>937</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>				<b>5.494</b>	<b>TOTAL EGRESOS</b>				<b>937</b>
<b>BENEFICIO NETO</b>				<b>4.557</b>					
<b>COSTO LITRO DE LECHE / MAYO 2019</b>				<b>0,073</b>					

FUENTE: Directa, Autor: Caluña. R, 2019

“La contabilidad de costos es la técnica empleada para recoger, registrar y reportar la información relacionada con los costos; con base en dicha información, tomar decisiones adecuadas relacionadas con la planeación y el control de los mismos. Este concepto, resume la importancia fundamental de la contabilidad de costos en el funcionamiento de una entidad, recoger toda la información útil, procesarla y servir de apoyo para una mejor administración de los recursos de la entidad” (66).

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

Mediante este proyecto se propone establecer un plan de mejoras para la producción de leche bovina. EN el ámbito social es importante la leche ya que es un producto que posee grandes beneficios en el consumo del hombre, siendo fundamental en las etapas de crecimiento. En el ámbito ambiental ha sido afectado por el inadecuado uso de la tecnología en donde nos enfocamos a mejorar con eficacia la instrumentación tecnológica dicha. La economía posee un punto fundamental en donde mediante el uso adecuado de cada uno de los instrumentos para mejorar significativamente la producción lechera y en si la economía del productor en sí.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

### PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
			\$	\$
Equipos	4	1	300	300
<b>Análisis de Laboratorio</b>	1	1	200	200
<b>Computadora</b>				
Transporte y salida de campo	1	1	30	30
Materiales y suministros	10	10	5	17.80
<b>Agujas vacutainer</b>	10	10	10	
<b>Tubos vacutainer</b>	10	10	2.5	
<b>Frascos de orina</b>	2	2	0.30	
<b>Fundas de basura</b>				
Material Bibliográfico y fotocopias.	5	5	20	20
Gastos Varios	<b>1</b>	<b>1</b>	30	30
Otros Recursos	<b>1</b>	<b>1</b>	20	20
Sub Total				617.8
10%				
<b>TOTAL</b>				<b>617.8</b>

## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1 Conclusiones

- ✚ Los parámetros alimenticios actuales determinan que la producción lechera a base estrictamente pastoril es eficiente para cumplir con los requerimientos nutricionales de mantenimiento, producción de 18 litros día y una ganancia de peso adecuada para animales dedicados a la producción lechera en la sierra ecuatoriana, Pudiendo ser más eficientes con mejoras en los diferentes componentes de los sistemas productivos.
- ✚ La alimentación a base de pastura en el 100% nos permite obtener animales que se mantienen, producen un nivel alto de leche y ganan peso sin incidir en problemas metabólicos en los mismos. La producción intensiva de pasturas nos permite obtener altos niveles de nutrientes disponibles para el animal e incluso superiores a los requerimientos como la proteína.
- ✚ La calidad de la leche de los animales que consumen el 100% pastos en su dieta están dentro de los valores normales para el procesamiento de lácteos.
- ✚ En relación a los datos de monitoreo fisiológico de los animales se pueden realizar modificaciones al manejo de la explotación a fin de mejorar e intensificar el sistema productivo.
- ✚ Que los costos de producción lechera a base estrictamente pastoril son mucho más bajos que los obtenidos con suplementación.

### 13.2 Recomendaciones

- ✚ Se recomienda mediante los datos tabulados de minerales realizar la debida fertilización de los potreros, en donde en el cuadro 3 hace referencia al consumo en Kg/MS/día en relación a la cantidad de nutrientes que posee el pasto en cada Kg/Ms/consumido por los animales lecheros. El ajuste en relación a la variación de los animales.
- ✚ Propuesta de plan de manejo del hato lechero en la hacienda a partir de los parámetros evaluados. Bajar la fertilización en el pasto con Nitrógeno. Teniendo en cuenta que se puede bajar la cantidad de ms de pasto producido en cada defoliación. Lo cual podría afectar el costo de producción del litro de leche.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Carlos E. Batallas MS. TECNOLOGIA FORRAJERA Y SISTEMAS DE PRODUCCION . GANADERA. UTILIZACION DE LOS RECURSOS FORRAJEROS. 2015.
- 2 A. FRV. CRIA DE GANADO BOVINO. [Online].; 2005 [cited 2019 07 11. Available from: . [http://www.inces.gob.ve/wrappers/AutoServicios/Aplicaciones\\_Intranet/Material\\_Formacion/pdf/ALIMENTACION/PRODUCTOR%20AGRICOLA%20PECUARIO%2021412237/CUADERNOS/CRIA%20DE%20GANADO%20BOVINO.pdf](http://www.inces.gob.ve/wrappers/AutoServicios/Aplicaciones_Intranet/Material_Formacion/pdf/ALIMENTACION/PRODUCTOR%20AGRICOLA%20PECUARIO%2021412237/CUADERNOS/CRIA%20DE%20GANADO%20BOVINO.pdf).
- 3 Colanta F. BOS TAURUS. [Online].; 2019 [cited 2019 04 13. Available from: . <http://www.frigocolanta.com/bos-taurus/>.
- 4 P. M. BOVINO Y SUS DERIVADOS. [Online].; 2019 [cited 2019 04 23. Available from: . <http://www.gbcbiotech.com/bovinos/industria/Bovino%20y%20sus%20derivados%20Financiera%20Rural%202012.pdf>.
- 5 ORTIZ O. HOLSTEIN NEOZELANDÉS. 2011..
- 6 J. A. MANUAL TÉCNICO REPRODUCCION DE GANADO VACUNO LECHERO EN LA SIERRA. [Online].; 2009 [cited 2019 04 14. Available from: [https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/018-d-ganado\\_PRODUCCI%C3%93N\\_GANADOS.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/018-d-ganado_PRODUCCI%C3%93N_GANADOS.pdf).
- 7 H. C. CLASIFICACION DE LOS BOVINOS. [Online].; 2010 [cited 2019 04 25. Available from: [http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/Zootecnia/images/Clasificaci%C3%B3n\\_y\\_categor%C3%ADas\\_de\\_los\\_animales.pdf](http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/Zootecnia/images/Clasificaci%C3%B3n_y_categor%C3%ADas_de_los_animales.pdf).
- 8 Fernandez EG. CINTA BOVINOMETRICA. In Fernandez EG. UF2169 - OPTIMIZACION DE RECURSOS EN LA EXPLOTACION GANADERA DE RECRIA Y CEBO. ESPANA: ELEARNING; 2015. p. 136.
- 9 Ariza. ANALISIS PRODUCTIVO DE UN HATO LECHERO. [Online].; 2011 [cited 2019 04 25. Available from:

[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/579/1/Analisis\\_hato\\_lechero.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/579/1/Analisis_hato_lechero.pdf)

.

1 Luis Nunez Ochoa JB. pH RUMINAL. In Luis Nunez Ochoa JB. PATOLOGIA CLINICA  
0 VETERINARIA. BIOQUIMICA CLINICA. MEXICO: FMVZ - UNAM; 2007. p. 155.

.

1 Luis Caros Arreaza LS. BUN. In Luis Caros Arreaza LS. NUTRICION Y  
1 ALIMENTACION DE BOVINOS EN EL TROPICO BAJO COLOMBIANO. Bogota:  
. CORPOICA; 2009. p. 22.

1 Bavera G PC. LECTURA DE LA BOSTA DEL BOVINO Y SU RELACION CON LA  
2 ALIMENTACION. [Online].; 006 [cited 2019 04 25. Available from:  
. [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/manejo\\_del\\_alimento/61-  
heces\\_del\\_bovino\\_y\\_relacion\\_con\\_la\\_alimentacion.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/61-heces_del_bovino_y_relacion_con_la_alimentacion.pdf).

1 ECUADOR IEDN(. LECHE CRUDA. REQUISITOS. NORMA TECNICA  
3 ECUATORIANA NTE INEN. [Online].; 2015 [cited 2019 04 25. Available from:  
. [https://www.normalizacion.gob.ec/wp-  
content/uploads/downloads/2015/07/nte\\_inen\\_009\\_6r.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/nte_inen_009_6r.pdf).

1 WATTIAUX MA. SECRECION DE LECHE POR LA UBRE DE UNA VACA  
4 LECHERA. 2005..

.

1 H. M. Produccion higienica de la leche cruda. Una guia para la pequena y mediana empresa.  
5 Produccion y servicios incorporados S.A Guatemala. 2000..

.

1 WATTIAUX MA. PROCEDIMIENTO DE ORDENO. 2005..

6

.

1 PAMO JRG. MANUAL DE ANALISIS QUIMICA APLICADA A LAS CIENCIAS  
7 MEDICAS MADRID: LIBREROS DEL MINISTERIO DE FOMENTO; 1970.

.

1 REVILLA A. TECNOLOGIA DE LA LECHE. 2008..

8

.

1 ALAIS C. PUNTO DE CONGELACIÓN. In ALAIS C. CIENCIA DE LA LECHE.  
9 PRINCIPIOS DE TÉCNICA LECHERA. BOGOTA: REVERTÉ; 2003. p. 261.

.

2 ALIMENTACION ODLNUPLAYL. PROPIEDADES FISICAS DE LA LECHE. 1981..

0

.

2 NEGRI LM. EL PH Y ACIDEZ DE LA LECHE. 2005..

1

.

2 REVILLA A. CARACTERISTICAS DE LOS CONSTITUYENTES DE LA LECHE. In  
2 REVILLA A. TECNOLOGIA DE LA LECHE.; 2005. p. 18.

.

2 MARA. DETERMINACION DE GRASAS Y SOLIDOS TOTALES EN LECHE Y  
3 DERIVADOS. [Online].; 2004 [cited 2019 04 25. Available from:  
. <http://www.fcv.luz.edu.ve/images/stories/catedras/leche/solidos%20y%20grasa.pdf>.

2 J. Z. ASPECTOS NUTRICIONALES Y TECNOLOGICOS DE LA LECHE. [Online].;  
4 2005 [cited 2019 04 25. Available from:  
. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/\\$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf).

2 MARTÍNEZ R,TJ,HL,EM,GR. Mejora continua de la calidad higiénico-sanitaria. [Online].;  
5 2011 [cited 2019 04 25. Available from:  
. [http://utep.inifap.gob.mx/pdf\\_s/MANUAL%20LECHE.pdf](http://utep.inifap.gob.mx/pdf_s/MANUAL%20LECHE.pdf).

2 WATTIAUX MA. MASTITIS: LA ENFERMEDAD Y SU TRANSMISION. 2005..

6

.

2 DIABETES.ORG. ANALISIS DE CETONAS. 2013..

7

.

2 MICHEL A. WATTIAUX WTH. ALIMENTOS PARA VACAS LECHERAS. 2005..

8

.

2 WATTIAUX MA. COMPOSICION Y ANALISIS DE ALIMENTOS. 2005..

9

.

3 BATALLAS C. TECNOLOGIA FORRAJERA. 2005..

0

.

3 REMACHE TEB. DIGESTIBILIDAD DEL RAYGRASS EN DIFERENTES ESTADOS

1 FENOLOGICOS PARA LA ALIMENTACION DE COBAYO. 2013..

.

3 BARQUERO QUIRÓS M. ANALISIS PROXIMAL DE ALIMENTOS. 2012..

2

.

3 IZQUIERDO F. MANUAL DE PASTURAS. ASOCIACION DE GANADEROS DE

3 SIERRA Y ORIENTE. QUITO, ECUADOR. 2002..

.

3 IRMA TEJADA DE HERNANDEZ JMBHMZ. ANALISIS BROMATOLOGICO DE

4 ALIMENTOS EMPLEAOS COMO INGREDIENTES EN NUTRICION ANIMAL. 1976..

.

3 BARCO I. DETERMINACION DE HUMEDAD Y CENIZAS. 2019..

5

.

3 S.A JS. METODO KJELDAHL. 2012..

6

.

3 SANTIAGO F. DETERMINACION DE PROTEINAS POR EL METODO DE  
7 KJENDAHL. [Online].; 2011 [cited 2019 04 25. Available from: <http://www.grupo-selecta.com/notasdeaplicaciones/analisis-alimentarios-y-de-aguas-nutritional-and-water-analysis/determinacion-de-proteinas-por-el-metodo-de-kjeldahl-kjeldahl-method-for-protein-determination/>.

3 MEASURE AB. EL ANALISIS DE LA FIBRA EN EL PIENSO ANIMAL. 2018..

8

.

3 CINA. LABORATORIO DE BROMATOLOGIA DE FORRAJES. [Online].; 2018 [cited  
9 2019 04 25. Available from: <http://www.cina.ucr.ac.cr/index.php/2015-10-28-20-54-43/laboratorio-de-bromatologia>.

4 D. C. FUNDAMENTOS DE NUTRICION Y LIMENTACION DE ANIMALES. 2000..

0

.

4 PEREZ ORL. ENERGIA METABOLIZABLE. 2011..

1

.

4 MAG II. MANUAL DEL PROTAGONISTA PASTOS Y FORRAJES. [Online].; 2016  
2 [cited 2019 05 25. Available from:  
. [https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Pastos\\_y\\_Forrajes.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf).

4 LUIS CARLOS ARREAZA T LSMJMLOPB. CALCIO. In LUIS CARLOS ARREAZA T  
3 LSMJMLOPB. NUTRICION Y ALIMENTACION DE BOVINOS EN EL TROPICO  
. BAJO COLOMBIANO. BOGOTA: CORPOICA; 1995. p. 10.



4 MUFARREGE DJ. LOS MINERALES EN LA ALIMENTACION VACUNOS PARA  
4 CARNE EN LA ARGENTINA. LOS MINERALES EN LA GANADERIA. 1999..

.

4 YARA. EL EFECTO DE POTASIO EN EL RENDIMIENTO DE LAS PASTURAS.  
5 [Online].; 2019 [cited 2019 04 25. Available from: [https://www.yara.com.ar/nutricion-  
. vegetal/pasturas/potasio-pasturas-rendimiento/](https://www.yara.com.ar/nutricion-vegetal/pasturas/potasio-pasturas-rendimiento/).

4 PAZOLS IF. UN METODO PARA CALCULAR COSTOS DE PRODUCCION DE  
6 LECHE. 1987..

.

4 NRC. NUTRIENT REQUIREMENTIS OF DAIRY. NATIONAL ACADEMY PRESS.  
7 2001..

.

4 HAMMOND AC. Uso de niveles de nitrógeno uréico en sangre (BUN) y leche (MUN)  
8 como guía para la suplementación protéica y energética en bovinos. 1998..

.

## 15. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de vida del Estudiante

#### CURRICULUM VITAE

##### INFORMACIÓN PERSONAL:

**APELLIDOS:** Caluña Tipan

**NOMBRES:** Rebeca Aracely

**CÉDULA DE CIUDANÍA:** 1724874076

**FECHA DE NACIMIENTO:** 17/09/1995

**EDAD:** 23 años

**TIPO DE SANGRE:** O+

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**NACIONALIDAD:** Ecuatoriano

**DOMICILIO ACTUAL:** Latacunga, Cdla. Patria

**CORREO ELECTRÓNICO:** [rebeca.caluna6@utc.edu.ec](mailto:rebeca.caluna6@utc.edu.ec)



##### ESTUDIOS REALIZADOS:

**PRIMARIA:** Escuela Fiscal Mixta “Costa Rica”

**SECUNDARIA:** Colegio Experimental E ISPED Juan Montalvo

**SUPERIOR:** Universidad Técnica de Cotopaxi

##### REFERENCIAS PERSONALES

Caluña Tipan Cesar Rigoberto

**Teléfono:** +593 984433329

Eddy Bryan Masabanda Soria

**Teléfono:** +593 995352669

## Anexo 2. Hoja de vida del Docente Tutor

### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** ARCOS ÁLVAREZ

**NOMBRES:** CRISTIAN NEPTALÍ

**ESTADO CIVIL:** CASADO

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1803675634

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LATACUNGA, 16 DE MAYO 1984

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** PANAMERICANA SUR Km. 3.

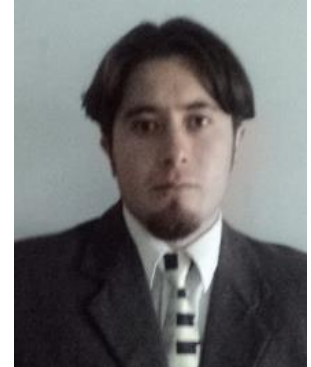
**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032808443

**TELÉFONO CELULAR:** 0987055886

**CORREO ELECTRÓNICO:** [cristian.arcos@utc.edu.ec](mailto:cristian.arcos@utc.edu.ec) ;

[cristian-arcos@hotmail.com](mailto:cristian-arcos@hotmail.com)

**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** PAOLA LASCANO  
098940059



### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA	MAYO 26, 2008	1020-08-833546
CUARTO	DIPLOMADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR	09-06-2015	1079-15-86061993
CUARTO	MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL	MAYO 26, 2012	1020-08-833546

### HISTORIAL PROFESIONAL

- FACULTAD EN LA QUE LABORA: CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (UA\_CAREN)

- CARRERA A LA QUE PERTENECE: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
- ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: REPRODUCCIÓN II, NUTRICIÓN I PASTOS Y FORRAJES, INSEMINACIÓN ARTIFICIAL BOVINOS, ZOOTECNIA III BOVINOS, LEGISLACIÓN PECUARIA, ADMINISTRACIÓN PECUARIA.
- PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: ENERO 2009.

### Anexo 3. Análisis bromatológico: Análisis Proximal, Van Soest, Minerales, Proteína y Energía Metabolizable

MCL-LSAIA-2201-04



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
 DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS  
 LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS  
 Panamericana Sur 16th, Chupabambas Tlcs. 2680081-3007134. Fax:3007134.  
 Casilla postal 17-01-340



**NOMBRE PETICIONARIO:** Rebeca Caluña Latacunga  
**DIRECCION:** Latacunga  
**FECHA DE EMISION:** 5 de junio de 2019  
**FECHA DE ANALISIS:** Del 22 de mayo al 4 de junio de 2019

**INFORME DE ENSAYO No.:** 19-092

**INSTITUCION:** Particular  
**ATENCION:** Rebeca Caluña  
**FECHA DE RECEPCION:** 22/05/2019  
**HORA DE RECEPCION:** 10H11  
**ANALISIS SOLICITADO:** Proximal, Minerales, Van soest, energia metabolizable

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS <sup>a</sup>	E.E. <sup>b</sup>	PROTEÍNA <sup>c</sup>	FIBRA <sup>d</sup>	E.L.N. <sup>e</sup>	IDENTIFICACIÓN
METODO REF.	MCL-LSAIA-01.01	MCL-LSAIA-01.02	MCL-LSAIA-01.03	MCL-LSAIA-01.04	MCL-LSAIA-01.05	MCL-LSAIA-01.06	
	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
19-0571	87.52	12.07	4.75	23.48	24.26	29.45	Rygrass
ANÁLISIS		Ca <sup>b</sup>	P <sup>b</sup>	Mg <sup>b</sup>	K <sup>b</sup>	Na <sup>b</sup>	
METODO REF.	MCL-LSAIA-03.01.02	MCL-LSAIA-03.01.04	MCL-LSAIA-03.01.02	MCL-LSAIA-03.01.02	MCL-LSAIA-03.01.03	MCL-LSAIA-03.01.03	
	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
19-0571	0.40	1.08	0.21	3.51	0.03		Rygrass
ANÁLISIS		Cu <sup>b</sup>	Fe <sup>b</sup>	Mn <sup>b</sup>	Zn <sup>b</sup>		
METODO REF.	MCL-LSAIA-03.02	MCL-LSAIA-03.02	MCL-LSAIA-03.02	MCL-LSAIA-03.02	MCL-LSAIA-03.02		
	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980		
UNIDAD	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
19-0571	4	131	34	24			Rygrass
ANÁLISIS		FDN	LIGNINA				
METODO REF.	MCL-LSAIA-02.01	MCL-LSAIA-02.02	MCL-LSAIA-02.03				
	U. FLORIDA 1974	U. FLORIDA 1974	U. FLORIDA 1974				
UNIDAD	%	%	%				
19-0571	46.99	31.38	9.99				Rygrass
ANÁLISIS		ENERGIA METABOLIZABLE <sup>b</sup>					
METODO REF.	MCL-LSAIA-13	MCL-LSAIA-13					
	U. FLORIDA 1974	U. FLORIDA 1974					
UNIDAD	Mcal/Kg	Mcal/Kg					
19-0571	1.85						Rygrass

Los ensayos marcados con <sup>a</sup> se reportan en base seca.  
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

Dr. Iván Samaniego, MSc  
 RESPONSABLE TECNICO

INIAI  
 LSAIA  
 S.A. D.N.C.  
 RESPONSABLES DEL INFORME

Pro. Vladimir Ortiz  
 RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio.  
 Los resultados y las mediciones solo están relacionados con el objeto del ensayo.  
 Este informe es confidencial. No debe ser usado, copiado, distribuido o publicado sin el consentimiento escrito del laboratorio.  
 Este informe es confidencial. No debe ser usado, copiado, distribuido o publicado sin el consentimiento escrito del laboratorio.  
 Este informe es confidencial. No debe ser usado, copiado, distribuido o publicado sin el consentimiento escrito del laboratorio.

## Anexo 4. Análisis de muestra de leche – conteo total de bacterias



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-0517-19  
CÓDIGO: MV9-007-19

### INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

Código: R PG AB-19 01  
Revisión: 06  
Fecha de Aprobación: 2017 - 12 - 26

Fecha recepción de muestra: Viernes, 07 de junio del 2019  
Fecha realización de ensayo: Viernes, 07 de junio del 2019  
Fecha finalización de ensayo: Lunes, 10 de junio del 2019  
Fecha entrega de resultados: Martes, 11 de junio del 2019

PREDIO: Quinta Aleli  
PROPIETARIO: Sra. Rebeca Caluña  
RUC: 1724874076  
SOLICITANTE: Sra. Rebeca Caluña  
ESPECIE: Bovino  
Nº DE MUESTRA: 1  
ENSAYO: Contaje Bacteriano Total  
MÉTODO: Siembra  
MUESTRA TOMADA POR: Muestra proporcionada por el cliente  
OBSERVACIÓN:

TELÉFONO: 0962976263  
DIRECCIÓN: Tungurahua-Pillaro-Pillaro  
E-MAIL: rebeca.caluna6@utc.edu.ec  
RESPONSABLE: M.V.Z. Hernán Calderón  
TIPO DE MUESTRA: Leche

### RESULTADOS

Nº	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
1	TANQUE	H/F	H	V/E

Análisis	Valor Referencial	Valor Obtenido
Contaje de Bacterias Mesófilas Totales	Menor a 100.000 UFC/mL	250.000 UFC

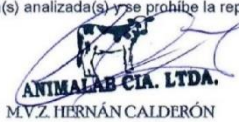
  

Niveles de UFC/mL para las distintas bacterias mastitógenas					
Tipo de microorganismo	Nivel Bajo	Nivel Moderado	Nivel Alto	Nivel muy Alto	Valor Obtenido
<i>Streptococcus agalactiae</i>	0 a 1	1 a 200	200 a 400	> a 400	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	< a 50	50 a 150	150 a 250	> a 250	-
<i>Streptococcus spp.</i>	500 a 700	700 a 1.200	1.200 a 2.000	> a 2.000	-
<i>Staphylococcus spp.</i>	< a 300	300 a 500	500 a 750	> a 750	-
<i>Coliformes</i>	< a 100	100 a 400	400 a 700	> a 700	-

\* Observación: Si el contenido supera las 100.000 UFC/mL, con seguridad hay problemas de higiene en el equipamiento.

CONTAJE BACTERIANO TOTAL (3.2)	800.000
--------------------------------	---------

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CÍA. LTDA.



M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CÍA. LTDA."

## Anexo 5. Análisis de leche: pruebas Físicas y Químicas



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

### CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

#### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 04

Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

Nº DE CASO: A-0517-19

CÓDIGO: BA15-010-19

Fecha de recepción de muestras: Viernes, 07 de junio del 2019  
Fecha de realización de ensayos: Lunes, 10 de junio del 2019  
Fecha de finalización de ensayos: Lunes, 10 de junio del 2019  
Fecha de entrega de resultados: Martes, 11 de junio del 2019

PROPIETARIO: Sra. Rebeca Caluña  
RUC: 1724874076  
HACIENDA: Quinta Aleli  
SOLICITANTE: Sra. Rebeca Caluña  
ESPECIE: Bovino  
Nº DE MUESTRAS: 1  
PRUEBAS SOLICITADAS: Análisis de leche  
MÉTODO: Lacti-check  
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA: Muestra proporcionada por el cliente  
OBSERVACION:

TELÉFONO: 0962976265  
UBICACIÓN: Tungurahua-Pillaro-Pillaro  
MAIL: [rebeca.caluna6@utc.edu.ec](mailto:rebeca.caluna6@utc.edu.ec)  
RESPONSABLE: M.V.Z. Hernán Calderón  
TIPO DE MUESTRA: Leche

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
1	TANQUE	V/E	Hembra	H/F

#### RESULTADOS PRUEBAS FÍSICAS-QUÍMICAS

COLOR Y OLOR: Blanco Porcelana Normal  
TEMPERATURA: 16 °C  
AGUA EN LECHE (%): 0,0%  
PUNTO DE CONGELACIÓN: -0,569

DENSIDAD: 1,030

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

ACIDEZ: -

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

pH: 6,7

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8

GRASA (%): 3,10%

Valor de Referencia  
3,7%

PROTEÍNA (%): 3,6%

Valor de Referencia  
3,22%



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

<i>SÓLIDOS (%)</i>	8,7%
<i>SÓLIDOS TOTALES (%)</i>	12,9%
<i>LACTOSA (%)</i>	4,9%
<i>REDUCTASA (%)</i>	-

Valor de Referencia
8,5%
Valor de Referencia
12,7%
Valor de Referencia
4,8%

Este resultado es válido solo para la muestra analizada



M.V.Z. HERNAN CALDERON  
DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"



## Anexo 6. Análisis de Nitrógeno Ureico en Sangre y Cetonas en orina.



### LABORATORIO CLINICO SAN "FRANCISCO"

MARIANO EGÜEZ Y SUCRE • EDIFICIO ELITE, 5° PISO

Teléfonos: 03 2420-872 • 0992672539 • Ambato

Lcda. María Lema  
LABORATORISTA CLINICA



net-l@b

<b>Nombre</b>	: Vacas	<b>Especie</b>	: Bovinos
<b>Raza</b>	:	<b>Edad</b>	:
<b>Color</b>	:	<b>Sexo</b>	: Hembra
<b>Propietario</b>	: Rebeca Caluña	<b>Peso</b>	: Kg
<b>Dr (a)</b>	:	<b>Dirección</b>	:
<b>Anamnesis</b>	:	<b>Fecha</b>	: 07/06/2019

#### EXAMEN REQUERIDO: Nitrógeno ureico en sangre (BUN)

Bovinos N°	Código	BUN (mg/mL)
1	CRISTINA	21.4
2	112	28.3
3	AIDA	19.3
4	117	25.3
5	114	19.3
6	111	28.9
7	GABY	22.0
8	115	21.9
9	105	32.7
10	122	20.2

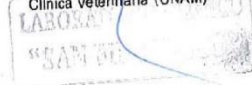
EXAMEN  
NITROGENO UREICO (BUN)

VALOR DE REFERENCIA  
7.8 - 24.6 mg/mL

#### EXAMEN EN ORINA

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

LCDA. MARÍA LEMA  
Diplomado en Bioquímica  
Clínica Veterinaria (UNAM)



**Imagen 1. Recolección de muestra de leche de tanque**



**Imagen 2. Toma de muestra. Extracción de sangre de la vena caudal**



**Imagen 3. Recepción de muestras de Sangre – BUN**



**Imagen 4. Recepción de muestra de cetonas en orina**

