



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

MONITOREO DE UN HATO LECHERO Y SU PRODUCTIVIDAD EN RELACIÓN A INDICADORES FISIOLÓGICOS (BETAHIDROXIBUTIRATO Y NITRÓGENO UREICO EN SANGRE) EN LA HACIENDA GANADERA ALELÍ DEL CANTÓN PÍLLARO.

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

Autora:

Carla Estefanía Guayta Almachi

Tutor:

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Alvarez, Mg.

Latacunga – Ecuador

Agosto 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“CARLA ESTEFANIA GUAYTA ALMACHI” con C.I. **05340732-2** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“MONITOREO DE UN HATO LECHERO Y SU PRODUCTIVIDAD EN RELACIÓN A INDICADORES FISIOLÓGICOS (BETAHIDROXIBUTIRATO Y NITRÓGENO UREICO EN SANGRE) EN LA HACIENDA GANADERA ALELÍ DEL CANTÓN PÍLLARO”**, siendo **MVZ.CRISTIAN NEPTALÍ ARCOS ALVAREZ MG.** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Carla Estefanía Guayta Almachi

C.I. 050340732-2

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 Valiente **GUAYTA ALMACHI CARLA ESTEFANIA**, identificada/o con C.C. N° **05340732-2**, de estado civil soltera y con domicilio en José Guango Bajo – San Francisco, a quien en lo sucesivo se denominará LA 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 CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**MONITOREO DE UN HATO LECHERO Y SU PRODUCTIVIDAD EN RELACIÓN A INDICADORES FISIOLÓGICOS (BETAHIDROXIBUTIRATO Y NITRÓGENO UREICO EN SANGRE) EN LA HACIENDA GANADERA ALELÍ DEL 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. – Abril 2014 – Agosto 2019

Aprobación HCD.- 4 de Abril del 2019

Tutor. - MVZ. Cristian Neptalí Arcos Alvarez, Mg.

Tema: “**MONITOREO DE UN HATO LECHERO Y SU PRODUCTIVIDAD EN RELACIÓN A INDICADORES FISIOLÓGICOS (BETAHIDROXIBUTIRATO Y NITRÓGENO UREICO EN SANGRE) EN LA HACIENDA GANADERA ALELÍ DEL 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 CEDENTE autoriza a EL CESIONARIO a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

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

La publicación del trabajo de grado.

La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

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 CEDENTE declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - 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 cláusulas cuartas, 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 22 días del mes de julio del 2019.

Carla Estefania Guayta Almachi

LA CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“MONITOREO DE UN HATO LECHERO Y SU PRODUCTIVIDAD EN RELACIÓN A INDICADORES FISIOLÓGICOS (BETAHIDROXIBUTIRATO Y NITRÓGENO UREICO EN SANGRE) EN LA HACIENDA GANADERA ALELÍ DEL CANTÓN PÍLLARO”, de **GUAYTA ALMACHI CARLA ESTEFANIA** 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

Tutor:

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Alvarez, Mg.

CC: 180367563-4

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

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

“MONITOREO DE UN HATO LECHERO Y SU PRODUCTIVIDAD EN RELACIÓN A INDICADORES FISIOLÓGICOS (BETAHIDROXIBUTIRATO Y NITRÓGENO UREICO EN SANGRE) EN LA HACIENDA GANADERA ALELÍ DEL CANTÓN PÍLLARO”, de **GUAYTA ALMACHI CARLA ESTEFANIA**, 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

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

Dr. Juan Eduardo Sambache Tayupanta, Msc.

CC: 050172099-9

Lector 2

Dr. Edilberto Chacón Marcheco PhD.

CC: 175698569-1

Lector 3 (Secretaria)

Dra. Paola Jael Lascano Armas, Mg.

C.C. 050291724-8

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi tutor **MVZ. Cristian Arcos Mg.** por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haber tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de mi proyecto; exteriorizar mi gratitud a todos los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria, por todas sus enseñanzas y apoyo en todo el trascurso de la presente investigación.

Carla Estefanía Guayta Almachi

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi madre y abuelitos quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía de no temer a las adversidades, que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional de la Patria.

A mi esposo e hija Luciana por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, A mi demás familia en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

Carla Estefanía Guayta Almachi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “MONITOREO DE UN HATO LECHERO Y SU PRODUCTIVIDAD EN RELACIÓN A INDICADORES FISIOLÓGICOS BETAHIDROXIBUTIRATO Y NITRÓGENO UREICO EN SANGRE EN LA HACIENDA GANADERA ALELÍ DEL CANTÓN PILLARO”.

Autor: Carla Estefania Guayta Almachi

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue analizar betahidroxibutirato y nitrógeno ureico en sangre de un hato lechero y su relación con la producción. La investigación se llevó a cabo en la hacienda Alelí provincia de Tungurahua, cantón Pillaro, se utilizaron 10 vacas Holstein friesian mestizas en producción de las que se extrajo muestras de sangre de la vena caudal y se enviaron al laboratorio, mediante tiras FreeStyle Optium β -ketone se analizó la concentración de cuerpos cetónicos (betahidroxibutirato) determinando que los animales son negativos a cetosis y presentaron un balance energético positivo. Y nitrógeno ureico en sangre para determinar los niveles de (BUN por Blood Urea Nitrogen) como metabolito que permite determinar si la relación energía/proteína es la correcta, y su incidencia sobre los parámetros productivos mediante la técnica Enzimática Colorimétrica, se determinó la Ganancia Media Diaria, con mediciones de peso semanalmente con cinta bovino métrica, se determinó que los animales ganan peso de 0,1 a 0,6 kg/día. Se evaluó la calidad fisicoquímica y sanitaria de la leche cruda bovina del hato lechero, con el equipo LactoStar. Demostrando que la alimentación a base de pasto cumple con los requerimientos de mantenimiento, ganancia de peso adecuada y la producción de leche promedio del hato que es (18 litros). Se utilizó una estadística descriptiva para establecer la media y error estándar de la individualidad de los animales con una prueba t para un parámetro con el sistema INFOSTAT. Se concluyó que la alimentación a base de pasturas en el 100% permite obtener animales que se mantienen, producen un alto nivel de leche y ganan peso sin incidir en problemas metabólicos, tomando en cuenta altos niveles de nutrientes que nos proporciona el pasto siendo disponibles y suficientes para el animal, lo que se demuestra con los factores en estudio del presente proyecto.

Palabras claves: *Balance energético negativo, urea, cetosis, manejo, monitoreo.*

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

Theme: “MONITORING OF A DAIRY HERD AND ITS PRODUCTIVITY IN RELATION TO PHYSIOLOGICAL INDICATORS (BETAHYDROXYBUTYRATE AND BLOOD UREA NITROGEN) IN THE ALELI FARM DEL CANTO PILLARO”.

Author: Carla Estefania Guayta Almachi

ABSTRACT

The aim of this research to analyze betahydroxybutyrate and blood urea nitrogen of a dairy herd and its relationship with production. The investigation finished out at the hacienda Alelí in the province of Tungurahua, canton Pillaro, 10 Holstein Friesian mestizo cows were used in production from which blood samples were extracted from the caudal vein and sent to the laboratory, by means of trow FreeStyle Optimum β -Ketone analysed, the concentration of ketone bodies (betahydroxybutyrate) was analyzed, determining that the animals are negative to ketosis and presented a positive energy balance. The blood urea nitrogen to determine levels of (BUN by Blood Urea Nitrogen) like metabolite that allows to determine if the relation energy / protein is correct, and its incidence on the productive parameters by means of the Colorimetric Enzymatic technique, determined the Daily half gain with measurements of weight weekly with metric bovine strip, determined that animals win weight of 0.1 to 0.6 kg / day. It evaluated the quality physical chemistry and sanitary of the bovine raw milk of the dairy herd with the LactoStar equipment. Showing that the feeding to base of pasture fulfils with the requests of maintenance, gain of weight adapted and the production of the herd is of, (18 liters). A descriptive statistic was used to establish the mean and standard error of the individuality of the animals with a t-test for a parameter with the INFOSTAT system. It was concluded that pasture-based feeding in 100% allows to obtain animals that are maintained, produce a high level of milk and gain weight without affecting metabolic problems, taking into account high levels of nutrients provided by the grass being available and sufficient for the animal, what shows with the factors in study of the present project.

KEY WORDS: negative energy balance, urea, ketosis, management, monitoring.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

PORTADA.....	i
AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRAC.....	xi
ÍNDICE DE PRELIMINARES.....	xii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXO.....	xv

INDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
INDICE DE ANEXOS.....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
3.1. Directos.....	2
3.2. Indirectos.....	3
4. PROBLEMÁTICA.....	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. General.....	4
5.2. Específicos.....	4
6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
6.1. Sistema de manejo pastoril.....	4
6.2. Nitrógeno ureico en sangre (BUN)	6
6.3. Nitrógeno ureico en leche.....	8
6.3.1. Rangos de NUL.....	8
6.4. Beta hidroxibutirato (cuerpos cetónicos)	9
6.5. Condición corporal.....	10
6.6. Cuantificación.....	11
6.7. Ganancia de peso.....	12
6.8. Calidad de la leche.....	12
6.8.1 Factores relacionados al manejo y alimentación de los animales.....	13
6.8.2 Perspectivas para mejorar la calidad de la leche cruda.....	13
6.8.3 Actividades que se deben realizar.....	14
7. HIPÓTESIS.....	14
8. METODOLÓGIA.....	14
8.1. Área de la investigación y duración del proyecto.....	14

8.2.	Unidades Experimentales.....	15
8.3.	Materiales, equipos e instalaciones.....	15
8.4.	Diseño experimental.....	15
8.5.	Mediciones experimentales.....	15
8.6.	Procedimiento experimental.....	15
9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	17
10.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	24
11.	CONCLUSIONES.....	24
12.	RECOMENDACIONES.....	25
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	26
14.	ANEXOS.....	30

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición de la leche (%) de diferentes razas de ganadería bovina.....	13
Tabla 2 Betahidroxibutirato (cuerpos cetónicos)	17
Tabla 3 Ganancia de peso.....	18
Tabla 4 Pruebas físicas y químicas de la calidad de leche.....	19
Tabla 5 Nitrógeno ureico en sangre (BUN).....	21

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Aval de traducción	31
Anexo 2 Curriculum vitae postulante.....	29
Anexo 3 Curriculum vitae tutor.....	30
Anexo 4 Análisis de betahidroxibutirato (cuerpos cetónicos)A.....	31
Anexo 5 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN).....	32
Anexo 6 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN).....	33
Anexo 7 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN).....	33
Anexo 8 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN).....	34
Anexo 9 análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN).....	34
Anexo 10 Bromatológico.....	35
Anexo 11 Toma de muestras sanguíneas de la vena caudal.....	36
Anexo 12 Identificación de las muestras.....	36
Anexo 13 Envío de muestras sanguíneas al laboratorio.....	36

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

Monitoreo de un hato lechero y su productividad en relación a indicadores fisiológicos (betahidroxibutirato y nitrógeno ureico en sangre) en la hacienda ganadera Alelí del cantón Pillaro.

Fecha de inicio:

Octubre – 2018

Fecha de finalización:

Agosto – 2019

Lugar de ejecución:

Cantón Pillaro

Facultad que auspicia:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Equipo de trabajo:

Carla Estefanía Guayta Almachi

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.

Área de conocimiento:

Agricultura

Sub área:

64 Veterinaria

Línea de investigación:

Caracterización y mejora de los sistemas Agropecuarios de Cotopaxi.

Sub líneas de investigación de la carrera:

Producción y Nutrición Animal

2. JUSTIFICACIÓN

La intensificación de la producción aumenta la susceptibilidad de las vacas lecheras ya que ha traído como consecuencia, un alza en la incidencia de enfermedades metabólicas, conocidos también como enfermedades de la producción. Dentro del proceso de cambio que se está presentando actualmente en la economía a través de la globalización, se encuentra el posicionamiento de productos de primera necesidad. Como consecuencia de ello, la productividad eficiente juega un papel importante para los productores que a futuro tendrán competidores de escala mundial (1).

La producción lechera es un negocio que necesita estar bien estructurado y organizado, teniendo la mayor cantidad de información posible de todos los eventos y procedimientos que se realizan en la finca y/o con los animales, esta información debe de estar unificada y a disposición del personal encargado, para así poder pensar en tener un negocio competitivo y rentable (1).

La presente investigación tiene como finalidad analizar y evaluar los datos estructurados, organizados y unificados que van a permitir la toma de decisiones sobre los parámetros productivos de cada animal o lote de producción para mejorar al máximo la productividad de la empresa ya que se va estudiar el comportamiento productivo de un hato ubicado en la provincia de Tungurahua cantón Pillaro, dedicado a la producción de leche, y conocer las relaciones que puedan existir entre los distintos factores dentro del estudio, y plantearlas como herramienta de monitoreo en el comportamiento, reproductivo del hato (2).

Un análisis específico de indicadores fisiológicos de un hato determinado le permite al técnico obtener una importante información que le ayuda a diagnosticar y tomar decisiones del estado nutricional, y salud del hato en estudio, y conocer al mismo tiempo la presencia de factores de riesgo que inciden en el desempeño productivo de la población animal y determinando si existen problemas metabólicos que estén afectando a la producción lechera (2).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Directos

- El propietario del hato lechero y su familia, participes en el proceso de monitoreo de sus animales en la hacienda ganadera Alelí del cantón Pillaro.
- El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de

Medicina Veterinaria y Zootecnia.

3.2. Indirectos

- La Universidad Técnica de Cotopaxi y la carrera de Medicina Veterinaria.
- La hacienda del cantón Pillaro en la cual se va llevar acabo el monitoreo del hato lechero.

4. PROBLEMÁTICA

La cetosis subclínica es una enfermedad metabólica caracterizada por un aumento de cuerpos cetónicos (Beta-hidroxibutirato, acetona y ácido acetoacético) en circulación sanguínea sin la aparición de signos clínicos de cetosis, producida por la movilización de las reservas de grasa y que se manifiesta básicamente con una disminución en la producción lechera (3).

Esta patología ocasiona pérdidas económicas al productor, ya que lleva a una disminución en la producción de leche (2-4 litros/día), además de disminuir el rendimiento reproductivo y aumentar el riesgo de presentación de cetosis clínica. Los precursores de los cuerpos cetónicos son las grasas de la dieta y las reservas corporales de los animales, y resultan del metabolismo de lípidos y glicéridos (4).

La mala toma de decisiones de los productores en relación al manejo, salud y alimentación en relación a la productividad lechera ya que por el mal manejo los animales pueden sufrir de problemas como laminitis lo cual afecta de una forma relativa la producción lechera por lo consiguiente se debe tener en cuenta la alimentación ya que si no se tiene conocimiento de cómo proporcionar el alimento pueden haber problemas metabólicos. En medida en que se incrementa la producción de leche las condiciones endocrinas y nutricionales que asociadas al incremento deprimen la actividad de producción por lo tanto los programas alimenticios y nutricionales a las que son sometidas las vacas lactantes afectan profundamente el comportamiento reproductivo de un hato lechero (5).

A su vez, una correcta evaluación diagnóstica nutricional está basada en el análisis en conjunto de los registros disponibles, la evaluación de las instalaciones y animales, el análisis de la ración y la realización de perfiles metabólicos. El no valorar los hatos mediante los perfiles metabólicos que constituyen una valiosa herramienta para prevenir y controlar las posibles alteraciones de la salud en los animales afecta relativamente la producción (5).

5. OBJETIVOS:

5.1. General

Realizar un análisis de Betahidroxibutirato (cuerpos cetónicos) y nitrógeno ureico en sangre y su relación con la producción en la hacienda Alelí del cantón Pillaro, a través de la recopilación de información y análisis de laboratorio, para determinar acciones de corrección en el manejo de los animales.

5.2. Específicos

- Determinar la presencia de Betahidroxibutirato (cuerpos cetónicos) y nitrógeno ureico en sangre.
- Analizar leche cruda y comparar los resultados con valores de referencia.
- Proponer un plan de manejo en la hacienda Alelí a partir de los parámetros evaluados.

6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

6.1. Sistema de manejo pastoril

Cuando se habla de sistemas pastoriles es difícil no pensar en Nueva Zelanda. La base de este sistema es la parición concentrada a fines de invierno-principios de primavera, con el fin de hacer coincidir lo más posible la tasa de requerimiento del rodeo con la tasa de crecimiento del pasto (6).

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 (6).

La producción de leche se basa en las pasturas como principal fuente de alimento, como lo indica una actualizada y amplia encuesta del sector lechero, donde la dieta promedio anual de las vacas

está compuesta por aproximadamente 72% de pasturas y verdes (consumidos en pastoreo), 11% de silaje y heno, y 17% de concentrados. El costo más bajo de las pasturas respecto a los forrajes conservados y suplementos, y el precio relativamente bajo de la leche, determinan que la lechería se base en pasturas para ser rentable. Pero esto no descarta a los suplementos, cuando se utilizan adecuadamente en función de la respuesta en leche por kilo de alimento ofrecido y de los precios relativos. La carga animal (CA), expresada tradicionalmente como la cantidad de vacas por hectárea, es la práctica de manejo con mayor influencia en la eficiencia de los sistemas de base pastoril (7).

En sistemas pastoriles de producción lechera, la cantidad de grasa y proteína (sólidos) de la leche es el principal producto vendido así como la tierra es el principal recurso. Por tanto, la cantidad de kilos de sólidos producidos por hectárea, es el parámetro más utilizado en el mundo, para expresar la eficiencia de sistemas lecheros pastoriles. La producción de sólidos por hectárea resulta de la cantidad de pasturas producida y utilizada por hectárea, de la cantidad de suplementos suministrados y utilizados por hectárea, y de la eficiencia de conversión de los alimentos. Cuando la CA es baja, las vacas son alimentadas sin limitaciones, y éstas pueden seleccionar la pastura y producir más sólidos por animal. Sin embargo, en estas circunstancias, una alta proporción de la pastura es desperdiciada y la producción de sólidos por hectárea es muy baja (8).

En contraste, cuando las CA son altas, el porcentaje de utilización de la pastura es más alto y consecuentemente, la producción de sólidos por hectárea es mayor. Sin embargo, si la producción de sólidos por vaca es más baja, los animales estarán más predispuestos a perder peso y requerirán más alimento por hectárea para mantener el incremento de CA. Para muchos productores la decisión de adoptar el sistema pastoril está también influenciada por otras ventajas, entre las cuales se incluyen: la mejor salud del rodeo, el menor capital requerido y el beneficio sobre la calidad de vida. La decisión estratégica es aquella que enmarca una explotación agropecuaria dentro un sistema de producción definido. Por lo tanto, este tipo de decisión requiere un alto grado de reflexión y juicio por parte de quienes deciden el destino de un negocio. En comparación con el sistema pastoril, un tambo estabulado requiere una gran inversión de capital instalaciones, maquinarias, sistema de manejo de efluentes, entre otros (8).

Los sistemas de producción de leche en América tropical pueden tomar varias formas, sin embargo, los más rentables son aquellos que usan los pastos como mayor fuente de forrajes; es de resaltar que los sistemas pastoriles requieren de un excelente manejo, de programas de rotación intensiva y de lograr una buena eficiencia de pastoreo. La alimentación basada en forrajes de excelente calidad permite que los costos de alimentación se manejen entre 42% – 60% del ingreso bruto y existe una relación inversamente proporcional entre la calidad del forraje y el costo de suplementación, donde a mayor es la calidad del forraje menor son los costos de suplementación, reduciendo así los costos totales de alimentación. Un manejo adecuado de pasturas exige pastoreo rotacional intensivo y manejo de las cargas animales, las cuales pueden ser aumentadas con fertilización y enmiendas al suelo (subsuelo y encalado). Todo esto aumenta la capacidad de carga y consecuentemente se puede mejorar los litros producidos por unidad de área efectiva de pastoreo (9).

La intensificación de la ganadería de leche basada en sistemas pastoriles en rotación, puede ocurrir aumentando la suplementación con ensilajes de maíz para reemplazar hasta un tercio de las necesidades de materia seca. Este tipo de tecnologías permiten aumentar la capacidad de carga por área efectiva de pastoreo incrementando aún más la productividad de los sistemas pastoriles (10).

6.2. Nitrógeno ureico en sangre (BUN)

La urea es una pequeña molécula orgánica compuesta por carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno. Es un constituyente común de la sangre y otros fluidos corporales. Se forma del amoníaco en el riñón e hígado, que se produce por la descomposición de las proteínas durante el metabolismo. Mientras que el amoníaco es muy tóxico la urea no y puede estar en altos niveles sin causar alteraciones. La conversión de amoníaco a urea, primariamente en el hígado, previene la toxicidad del amoníaco siendo excretada por orina (11).

El nitrógeno ureico es lo que se forma cuando la proteína se descompone. El análisis de nitrógeno ureico en sangre mide la cantidad de nitrógeno en la sangre que proviene de un producto de desecho, llamado urea. El análisis de BUN se hace para ver cuán bien están funcionando los riñones. Si los riñones no pueden eliminar la urea de la sangre con normalidad, el nivel de BUN aumenta. La insuficiencia cardíaca, la deshidratación o una dieta con alto

contenido de proteínas también pueden incrementar el nivel de BUN. La enfermedad o el daño hepáticos pueden disminuir el nivel de BUN (11).

En vacas lecheras, la urea en sangre reflejará no sólo el catabolismo de la proteína en los tejidos del rumiante, sino también el catabolismo de proteína dentro del rumen por las bacterias. La digestión proteica en el rumen libera Amoníaco, el cual puede ser utilizado por la bacteria ruminal, o ser absorbido en la corriente sanguínea. El Amoníaco absorbido por el rumen debe ser convertido en urea para la desintoxicación. Así, en las vacas lecheras, hay 2 puntos de entrada que pueden elevar la urea en sangre. La primera es la degradación de proteína en el rumen, y la segunda es la degradación de proteína en los tejidos (12).

La proteína consumida por las vacas es degradada en el rumen por acción de los microorganismos (proteína degradable en el rumen, PDR), y una fracción más pequeña de la proteína pasa intacta al intestino delgado (proteína no degradable en rumen, PNDR). Los carbohidratos estructurales de la fibra son los que aportan el esqueleto carbonado para la síntesis de proteína y de la producción de energía a largo plazo. Los carbohidratos solubles, los azúcares y el almidón aportan la energía que desdobra la proteína verdadera y el nitrógeno no proteico (NNP) de la ración para formar proteína bacteriana. También proporcionan cadenas carbonadas durante la fermentación para generar proteína de origen microbiológico. La proteína que es degradada en el rumen por los microorganismos libera amoníaco, energía y fragmentos de carbono. Parte del amoníaco es ingerido por las bacterias, hongos y protozoos para producir proteína microbiana, si hay disponibilidad de energía (12).

Las concentraciones de urea en sangre varían estas pueden ser influenciadas por la ingesta de proteína, energía y por la excreta urinaria. Consumir raciones altas en proteína resultara en niveles más altos de urea en sangre. Un aumento de la ingesta de energía a menudo disminuirá la concentración de nitrógeno ureico en sangre. Debido a que esta sale del cuerpo en la orina, incrementando la ingesta de agua lo que puede aumentar la producción urinaria, tendrá a disminuir la concentración de urea en sangre. Inversamente una deshidratación es de esperarse que incrementara la concentración de nitrógeno ureico en sangre, de 7 esta manera la urea es sensible a la ingesta proteica, energética y de agua (13).

6.3. Nitrógeno ureico en leche

La determinación de los niveles de nitrógeno ureico en leche es considerada como una nueva herramienta efectiva para determinar el balance proteico de las raciones de ganado lechero. Por ejemplo, cuando se presenta un exceso de proteína degradable en relación con la energía en el rumen, aumenta la concentración de amoníaco ruminal de forma que si el amoníaco no es utilizado por los microorganismos, este es absorbido e ingresa a la sangre. Este amoníaco en sangre puede ser entonces tóxico para el animal (14).

El hígado convierte amoníaco en urea liberándolo a la sangre (nitrógeno ureico en sangre - NUS) que luego es eliminado a través de la orina. Así mismo, el NUS se puede difundir dentro de la glándula mamaria y también estar presente en la leche como nitrógeno ureico en leche (NUL). La detoxificación del amoníaco constituye una pérdida de energía para la vaca lechera, lo que puede limitar la producción de leche. Los niveles de nitrógeno ureico en sangre y leche tienden a ser muy similares; es decir, una vaca con alto NUS tendrá alto NUL y viceversa. Debido a esta relación existente en rumiantes, la concentración de NUL puede ser un buen indicador de la relación proteína-energía en la dieta (14).

La urea es el metabolito final de los compuestos nitrogenados predominante en los mamíferos. Este compuesto es formado en el hígado y transportado principalmente por vía sanguínea hacia los riñones, donde es excretada en la orina. Una porción es difundida a la leche a través de las membranas celulares, por lo que la urea presente en la leche es proporcional a la cantidad de urea en la sangre. Por esta razón, el análisis de MUN provee un medio para estimar la excreción urinaria (15)

6.3.1. Rangos de NUL

Se han reportado diversos valores referenciales de NUL bajo situación de normalidad nutricional. Por otro lado, indican que un rango de NUL de 12 a 18 mg/dl es un valor apropiado cuando se evalúa a un grupo de vacas y valores de 8 a 25 mg/dl cuando se evalúa de forma individual (16).

Sin embargo, los valores promedios usualmente utilizados para evaluar los niveles de NUL van de 10 – 14 mg/dl. Valores de NUL menores a 8 mg/dl se consideran bajos, lo que indicaría un bajo contenido de proteína degradable de los alimentos en comparación a la disponibilidad

ruminal de energía, cuya consecuencia sería una menor eficiencia en utilización y consumo de alimento, lo que a su vez afecta la producción de leche (17).

Por otro lado, valores de NUL mayores a 16 se consideran altos y pueden originar:

- Alto costo de ración debido a un exceso de proteína.
- Pérdida de energía debido a que la vaca requiere energía para convertir amoníaco a urea, el que luego se elimina en la orina. Problemas de fertilidad cuando se excede dicho valor.

Estos problemas podrían producirse por:

- El contenido de proteína cruda soluble en el rumen es demasiado alto.
- Los niveles de proteína soluble en relación con el de carbohidratos no fibrosos en los alimentos no son apropiados (18).

6.4. Betahidroxibutirato (cuerpos cetónicos)

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 β -hidroxibutírico y acetona (Bondi 1988). 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 que pueden alcanzar a USD 78 por caso de cetosis subclínica. Esta condición es factible detectarla mediante el uso de pruebas específicas que permiten determinar el aumento de la concentración de cuerpos cetónicos como el β hidroxibutirato en la sangre, o el acetoacetato en la leche y orina (19).

El β -hidroxibutirato proviene de la fermentación de los hidratos de carbono en el rumen, puede ser almacenado como grasa en el tejido adiposo del animal constituyendo una reserva de energía su precursor directo es el ácido butírico, cuyo metabolismo ocurre especialmente en el epitelio ruminal y en el hígado donde es transformado finalmente. El β -hidroxibutirato posee un efecto glucogénico indirecto, menor al del propionato y mayor al del acetato. La concentración de β -hidroxibutirato se encuentra relacionada directamente con la tasa de movilización de reservas lipídicas en momentos de déficit energético, y es el indicador más usado para determinar dicho balance. Altas concentraciones de β -hidroxibutirato están directamente relacionadas con tasas elevadas de movilización de reservas grasas, del mismo modo, valores plasmáticos de β -hidroxibutirato tienen una mayor utilidad en los casos en que la demanda de glucosa por el organismo es crítica como al inicio de la lactancia y al final de la gestación (20).

Es posible determinar el balance energético en un animal aplicando la Prueba de Rothera que se realiza en muestras de leche siendo de menor costo y más fácil implementación en un rebaño, la cual tiene una mayor sensibilidad para acetato. Este último es el principal precursor de grasa en la leche, proviene de la formación de los ácidos grasos volátiles sintetizados en el rumen como producto de la fermentación de los carbohidratos de la dieta, aunque existe un porcentaje muy pequeño que es de origen endógeno. El β -hidroxibutirato es producido cuando el ácido acetoacético se reduce o puede ser interconvertido con el ácido acetoacético por medio de la β -hidroxibutirato deshidrogenasa y su equilibrio es regulado por la proporción de NAD^+ a NADH . La acetona se origina como producto de la descarboxilación de una parte del ácido acetoacético en el hígado (21).

6.5. Condición corporal

Sabemos que la estacionalidad de los recursos forrajeros en las diferentes zonas de cría y el manejo de los mismos, son un condicionante muy importante a la hora de lograr resultados de crecimiento de la actividad de la cría en nuestro país. La estimación del estado corporal (EC) en vacas lecheras es un indicador de la cantidad de reservas energéticas almacenadas. Su evaluación periódica permite a los productores y asesores prever la producción de leche, y la eficiencia reproductiva, evaluar la formulación y asignación de alimentos y reducir la incidencia de enfermedades metabólicas en el inicio de lactancia (22).

La correcta estimación de las reservas corporales debe hacerse a través de la medición del EC en forma visual y por palpación utilizando una escala de 1 a 5 (1 = flaca, 5 = gorda). Su determinación es particularmente importante en momentos claves como el secado, el ingreso al parto, el parto y el pico de producción. El peso vivo no es un buen indicador de las reservas corporales ya que vacas de un mismo peso pero de diferente conformación, pueden presentar diferentes niveles. El EC al parto afecta la salud, la eficiencia reproductiva y la producción de leche en la futura lactancia. Esto es especialmente importante en sistemas de producción pastoriles dado que, el consumo de materia seca (MS) en inicio de lactancia suele verse comprometido, por lo que la energía obtenida a partir de las reservas movilizadas adquiere especial importancia (22).

La condición corporal es básicamente una medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa. Por lo tanto, es un indicador del estado nutricional de la vaca. Otros autores, definen la condición corporal como un método subjetivo para evaluar las reservas energéticas en vacas lecheras. La variación de la condición corporal de un animal en forma individual, o de la totalidad del hato, tiene varias implicaciones que pueden ser utilizadas para la toma de decisiones de manejo. La condición corporal además sirve, para determinar la cantidad y tipo de suplemento que requiere la vaca durante la lactancia. Las vacas en buen estado corporal pueden movilizar sus reservas sin que sufran problemas metabólicos y sin que se vea afectado su desempeño reproductivo. Por el contrario, vacas flacas con pocas reservas corporales, requieren de una mayor suplementación para evitar pérdidas excesivas de peso y la consecuente reducción en la producción de leche y tasa de preñez (23).

6.6. Cuantificación

Una técnica basada en la estimación por observación y palpación de la cantidad de grasa subcutánea en las apófisis espinosas de las vértebras lumbares, los espacios intercostales y en el maslo de la cola. Estableciendo una escala del 1-5 con intervalos de ½ punto. De acuerdo a las siguientes interpretaciones 1= Baja (condición severa), 2= Delgadez, 3= Media, 4= Gordura y 5= Sobre (condición severa) La evaluación de la condición corporal se efectúa estimando la cantidad de tejido graso subcutáneo y observando el grado de empostamiento de ciertas áreas del cuerpo o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa (24).

6.7. Ganancia de peso

Para medir el peso, se puede utilizar la báscula electrónica, que es la que más han usado los ganaderos en los últimos años; las básculas mecánicas o la cinta métrica pesadora. Esta última es similar a un metro de costura que reemplaza la distancia por metros, libras o kilogramos. Cuando se coloca al animal detrás de las patas delanteras rodeando al tórax, se puede conocer de manera muy cercana el peso aproximado que arrojaría una báscula (25).

Las ganancias de peso varían de acuerdo a determinados factores, como son la raza, el cruce, el tipo de forraje que se suministra, la administración de las vacunas, el uso de suplementos o la geografía del terreno, pues no es lo mismo una planicie con buena disponibilidad de agua y forraje que una ladera con pasturas degradadas (25).

6.8. Calidad de la leche

La leche es el único material producido por la naturaleza para funcionar exclusivamente como fuente de alimento, ya que, constituye una fuente nutritiva, no superada por ningún otro conocido por el ser humano. La confirmación de esta imagen nutritiva está en el uso extensivo que tiene la leche y sus derivados, como parte de la dieta diaria en los países altamente desarrollados. A consecuencia de esto, estas sociedades gozan casi de una completa carencia de enfermedades nutricionales en la población infantil y adultos jóvenes. En contraste, una elevada proporción de los bebés y niños en los países en desarrollo, donde el suministro de leche es mínimo o nulo, sufren deficiencias nutricionales. La calidad de la leche puede separarse en dos grandes referentes, el composicional y el higiénico- sanitario. La calidad composicional está referida a los requisitos de “composición fisicoquímica” que debe cumplir la leche y se evalúa mediante la medición del contenido de sólidos totales, grasa y proteína, parámetros que determinan su valor nutricional y su aptitud como materia prima para el procesamiento de derivados lácteos (26).

La leche de calidad, es procedente de vacas sanas, ricas en materias útiles y pobre en agentes contaminantes, siendo un producto completo, no alterado ni adulterado y sin calostro procedente de ordeños higiénicos: por tanto, los componentes naturales de la leche se encuentran en porcentajes normales. La inocuidad de la LC, se mide según el número de bacterias por mililitro de leche, ausencia de inhibidores microbiales y el conteo de células

somáticas. Con respecto a la contaminación de la leche por bacterias, esta inicia con una flora que se encuentra adherida a la pared del canal del pezón y concluye con los microorganismos presentes en el ambiente que entran en contacto con la leche después de ser extraída de la ubre; estos inhiben su crecimiento a los 4°C Por último, el contenido de células somáticas en la leche, se relaciona con la inflamación de la glándula mamaria, producto de un golpe, desarrollo de patógenos o a un mal manejo del ordeño, instalaciones no adecuadas y al proceso en general del ordeño (27).

6.8.1. Factores relacionados al manejo y alimentación de los animales

Existe una relativa uniformidad en la composición de la leche, cuando se compara una vaca de la misma raza sometida a dieta semejante. Sin embargo, los valores medios varían considerablemente entre vacas de diferentes razas (Tabla 1) (28).

Tabla 1: Composición de la leche (%) de diferentes razas de ganadería bovina

RAZA	GRASA	PROTEÍNA	LACTOSA	CENIZA	SNG*	STS*
Ayshire	4.00	3.53	4.67	0.68	9.90	12.90
Guernsey	4.95	3.91	4.93	0.74	9.40	14.61
Holstein F.	3.40	3.32	4.87	0.68	8.86	12.26
Jersey	5.37	3.92	4.93	0.71	9.54	14.91
Suizo	4.01	3.61	5.04	0.73	9.40	12.41
Pardo						

Fuente: (28).

6.8.2. Perspectivas para mejorar la calidad de la leche cruda

Además de la colecta de la leche a granel una de las estrategias que pueden ser adoptadas para mejorar la calidad de la leche es la utilización de un incentivo al productor como, el establecimiento de precios variables en función de calidad de la leche siendo ejemplo, de lo que ya ocurre con relación al pago diferenciado por el porcentaje de grasa. En algunos países, los parámetros de calidad incluyen: el CTB, el IC, el CCS y el porcentaje de proteínas de la leche, los cuales son fuertemente relacionados con el rendimiento industrial y con la calidad del producto final. Sin embargo, estos análisis tienen un costo operacional elevado en función de los equipos que se requieren, lo que dificulta su plena aceptación por los sectores involucrados (29).

Es importante mencionar, que los parámetros de calidad de leche a ser adoptados para diferenciar el precio que se va pagar al productor deben ser concordantes a la realidad del país. Se debe mencionar, que es importante incrementar los servicios de extensión y desarrollo de las actividades de orientación y apoyos a los productores con la finalidad de adoptar las técnicas de producción y obtención del producto (30).

6.8.3. Actividades que se deben realizar

- Manejo zootécnico y nutricional de los animales
- Limpieza y desinfección de los utensilios de ordeño (baldes, perolas, coladores, ordeñadoras y utensilios)
- Limpieza y sanitización de las instalaciones de ordeño, incluyendo mejoría en su estructura, pequeñas reformas de establos y suministro adecuado de agua.
- Limpieza y desinfección de los ordeñadores y pezones de los animales.
- Fortalecer la cadena fría de la leche (31).

7. HIPÓTESIS

Los indicadores fisiológicos evidencian cambios en la producción lechera, la salud y el manejo del hato en la hacienda ganadera Alelí en el cantón Pillaro.

8. METODOLÓGIA

8.1. Área de la investigación y duración del proyecto

El desarrollo de la investigación se realizó en la provincia de Tungurahua, cantón Píllaro (-1.146909, -78.5465201), en la hacienda Alelí dedica a la producción lechera la duración de esta investigación fue de 6 meses.



8.2. Unidades Experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizó muestras de sangre de 10 vacas lecheras Holstein friesian mestizas en producción con una edad promedio de 3 a 5 años de la hacienda Alelí perteneciente al cantón Píllaro de las cuales se obtuvieron la cantidad de 5 ml de sangre por animal.

8.3. Materiales, equipos e instalaciones

Para el presente trabajo investigativo se utilizó los siguientes materiales.

- ✓ Libretas
- ✓ Esferos
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Aguja vacutainer N° 22
- ✓ Tubos vacutainer de tapa roja
- ✓ Algodón
- ✓ Alcohol
- ✓ Guantes de manejo
- ✓ Culer
- ✓ Hielo seco

8.4. Diseño experimental

Dentro de la investigación se utilizó una estadística descriptiva para establecer la media y error estándar de la individualidad de los animales con una prueba t para un parámetro con el sistema INFOSTAT.

8.5. Mediciones experimentales

- ✓ Nitrógeno ureico en sangre (BUN)
- ✓ β -hidroxibutirato (cuerpos cetónicos)
- ✓ Calidad de leche
- ✓ Ganancia de peso

8.6. Procedimiento experimental

Se escogió 10 animales Holstein friesian mestizas en producción se colocó a los animales en un brete. La venopunción se realizó punzando con agujas vacutainer número 22, la aguja atraviesa la piel y el vaso sanguíneo, se unió la funda o capuchón a la aguja y se coloca el tubo vacutainer de tapa roja (Anexo 11).

Finalizando el proceso de extracción de muestras sanguíneas estas fueron identificadas con el nombre o número de arete del animal (Anexo12). Esto fue preciso para cualquier determinación, ya sea análisis de betahidroxibutirato (cuerpos cetónicos) y nitrógeno ureico en sangre (BUN). El envío de las muestras se enviaron sin anticoagulante en tubos vacutainer con tapa roja las muestras se transportaron refrigeradas entre +4 y +8 °C.

Las muestras fueron trasladadas (Anexo 13) al laboratorio ANIMALAB el mismo día de la extracción, luego de ser receptadas y analizadas el analito que se midió betahidroxibutirato (cuerpos cetónicos) para lo que se utilizó tiras reactivas para analizar sangre, muestra de sangre fresca, heparina para la anticoagulación de sangre completa, el tamaño de la muestra fue de 0.7 μ L con tiempo de reacción 5 segundos. El rango de medición del sistema: 0.1 mmol / L a 8.0 mmol / L (1.0 mg / dL a 83.4 mg / dL) (Anexo 3) y nitrógeno ureico en sangre mediante la técnica Enzimática Colorimétrica empleada en el laboratorio HISTOLAB. Los resultados se expresaron en (mg/dl) (Anexo 4) y fueron entregados y retirados 4 días después.

Para la toma de muestra de leche y análisis, las muestras fueron recolectadas del tanque de almacenamiento en frascos estériles, conservadas a 5 °C hasta llegar al laboratorio ANIMALAB CIA LTDA donde se recepto la muestra, para ello se utilizó el equipo LactoStar el cual determino los siguientes parámetros: físicas: (densidad, solidos totales, PH) químicos: (grasa, proteína, lactosa,) para el cual se utilizó 10 μ L de azul de metileno al 1% en 10 mL de leche en tubos de ensayo a 37 °C. Los resultados fueron entregados 10 días después.

Para determinar el peso de los animales se realizó dos tomas de peso con cinta bovino métrica de los animales cada 8 días, envolviendo la cinta bovino métrica 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. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1. Determinar la presencia de betahidroxiacetato (cuerpos cetónicos) y su relación con ganancia de peso kg/día.

En relación al análisis de concentración de cuerpos cetónicos los 10 animales de raza Holstein friesian mestizos en producción son negativos indicando que los valores de concentración fueron menores a 5mg/ml. Dando como resultado un balance energético positivo. Ya que valores superiores a 150 mg/ml indican cetogénesis y los animales perdieran peso.

Tabla 2: Betahidroxiacetato (cuerpos cetónicos)

Nº	IDENTIFICACIÓN	RAZA	CUERPOS CETÓNICOS
1	103	H/F	Negativo
2	104	H/F	Negativo
3	105	H/F	Negativo
4	111	H/F	Negativo
5	113	H/F	Negativo
6	117	H/F	Negativo
7	120	H/F	Negativo
8	121	H/F	Negativo
9	122	H/F	Negativo
10	GABY	H/F	Negativo

Fuente: Directa.

Se determina un balance energético positivo en los animales: 103: 0,4 Kg Peso día, 104: 0,5 kg Peso/día, 105: 0,5 kg Peso/día, 111: 0.6 kg Peso/día, 113: 0,4 kg Peso/día, 117: 0.1 kg Peso/día, 120: 0,3 kg Peso/día, 121: 0,5 kg Peso/día, 122: 0,4 kg Peso/día, Gaby: 0,3kg Peso/día, fin de corroborar los datos del análisis de sangre que se determinan como negativos a cuerpos

cetónicos. Lo que se valora como una relación positiva entre la valoración de cuerpos cetónicos con la determinación de la ganancia de peso.

La media de ganancia de peso con el error estándar se determina en $0,4 \pm 0,04$ kilogramos/día con un valor p de $<0,0001$; parámetros de máximos y mínimos de 0,10 - 0,60 kg/día estableciendo una variabilidad individual de los animales.

Tabla 3: Ganancia de peso

IDENTIFICACIÓN	PESO 1/KG	PESO 2/KG. POS. 8 DIAS	GANANCIA DE PESO DIARIA
103	455	458	0,4
104	518	522	0,5
105	430	434	0,5
111	410	415	0,6
113	490	493	0,4
117	472	473	0,1
120	525	527	0,3
121	510	514	0,5
122	446	449	0,4
GABY	620	622	0,3
GP±EE p. <0,0001	MIN-MAX	0,10 - 0,60	0,4±0,04

Fuente: Directa.

El examen de laboratorio determina que los animales no pierden peso ya que los cuerpos cetónicos son compuestos químicos producidos por cetogénesis (proceso por el cual las grasas de cuerpo son utilizadas como fuente de energía). Indicando que la fuente energética del pasto es suficiente para cumplir con los requerimientos energéticos de los animales (32).

Lo que se demuestra que la alimentación a base de pasto puede cumplir con los requerimientos de mantenimiento, producción (18 litros) y ganancia adecuada de peso de los animales (33).

Debo decir que incluso se puede mejorar el promedio de leche/vaca/día. Con una mejora en el manejo de remplazos de los animales y pasto (34).

El valor de energía ganado o perdido por cada kg de tejido corporal, depende de las proporciones relativas de grasa y proteína y de su aporte respectivo de energía. En promedio la masa corporal tiene un 72% de agua y 5,7% de cenizas, ambos componentes no aportan energía (35).

9.2. Datos de leche cruda en relación a los valores de referencia.

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, con elevación dentro de los parámetros nitrógeno y sólidos totales por el alto contenido de NNP en pasto.

Tabla 4: Pruebas físicas y químicas de la calidad de leche

ANÁLISIS	VALORES OBTENIDOS	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- 4 %
Proteína	3,6	3,22%
Sólidos (%)	8,7	8,50%
Sólidos totales	12,9	12,70%
Lactosa (%)	4,9	4,80%
Contaje de bacterias		Menor a 100.000
Mesófilas totales	250.000 UFC	UFC/MI

Fuente: Directa.

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 1,03 g/ml no difiere de la referencia (36).

Ph (Potencial hidrógeno), es una medida de la acidez o alcalinidad de una disolución. La leche tiene una reacción débilmente acida, con un pH comprendido entre 6.6 y 6.8 como consecuencia de la presencia de caseína, y de los aniones fosfóricos y cítricos por lo que vemos que el valor 6,7 no difiere con la referencia (37).

La proteína por lo general debe estar en los 3,22% mientras que en los exámenes observamos que el porcentaje de proteína es 3,6 % siendo más alta de la referencia por lo cual asumimos que es por los valores proteicos de la dieta que son superiores a los requerimientos de los animales (38).

La grasa es el componente que presenta mayor variabilidad. En este particular, el factor que más interfiere en el porcentaje de grasa en la leche es la concentración de la fibra en la dieta o la relación forraje/concentrado los rangos de referencia son de 3- 4 % Así, cuanto mayor es la concentración de fibra, mayor es la de la grasa en la leche debido, a la proporción de ácidos grasos volátiles producidos en el rumen en función de la diferencia de dietas por lo que vemos que el valor 3,1 % está entre los rangos de referencia (39).

El porcentaje de sólidos no grasos (SNG) es de 8,50% el mismo que puede variar en función del tipo de alimentación suministrada a los animales; pero el tipo de variación es mucho menor de lo observado en relación al porcentaje de grasa. Esta variación parece estar relacionada con el nivel de energía, una vez que, el aumento de este valor en la dieta de vacas de alta producción puede conducir a un aumento de hasta 0.2% en el porcentaje de SNG. Es importante destacar que la variación de SNG es cíclico, sobre todo, por la variación del nivel de proteína de la leche, lo que evidencia la importancia de este parámetro para la evaluación del rendimiento industrial del producto utilizado como materia prima en los exámenes realizados obtuvimos 8,7 de sólidos lo cual no difiere mucho del rango de referencia (40).

La lactosa está formada por glucosa y galactosa en la literatura nos dice que el 4,80% es lo que debe estar presente en la leche. El poder reductor de la de la lactosa se debe a la presencia de un grupo de aldehído libre en la mitad de la glucosa nuestro valor es de 4,9 por lo que no difiere de la referencia y está entre los rangos (41).

9.3. Relación entre niveles de proteína en pastos y (BUN)

Se determinó que los valores de nitrógeno Ureico en sangre; seis animales se encuentran en su mayoría por encima de los parámetros normales (13,10 -2 1,70 mg/dl). Lo que es consecuencia de un elevado valor de proteína en la dieta (29,48%) que se determinó mediante análisis bromatológico (Anexo 10). Los requerimientos de proteínas crudas se definen como la cantidad mínima de proteína que resulte en la máxima producción de leche.

De 10 vacas Holstein, mediante exámenes de (BUN) se determina una media de 22,76 \pm 16,77mg/dl con un valor $p < 0,0001$; lo que determina la variabilidad individual de los animales, donde los parámetros mínimos y máximos se muestran en 16,77 a 27,19 sucesivamente y que las vaca con identificación (104,105, 111, 113, 117 y 121) presentan los niveles de nitrógeno más altos.

Tabla 5: Nitrógeno ureico en sangre (BUN)

Nº	IDENTIFICACIÓN	RAZA	BUN	VALORES DE REFERENCIA
1	103	H/F	20,37 mg/ml	13,10 - 21,70 mg/dl
2	104	H/F	25,65 mg/dl	13,10 - 21,70 mg/dl
3	105	H/F	26,35 mg/dl	13,10 - 21,70 mg/dl
4	111	H/F	27,19 mg/dl	13,10 - 21,70 mg/dl
5	113	H/F	22,75 mg/dl	13,10 - 21,70 mg/dl
6	117	H/F	23,87 mg/ml	13,10 - 21,70 mg/dl
7	120	H/F	19,11 mg/ml	13,10 -2 1,70 mg/dl
8	121	H/F	25,70 mg/dl	13,10 -2 1,70 mg/dl
9	122	H/F	16,77 mg/dl	13,10 -2 1,70 mg/dl
10	GABY	H/F	20,74 mg/dl	13,10 - 21,70 mg/dl
BUN \pmEE			22,76 \pm16,77 mg/dl	valor $p = < 0,0001$

Fuente: Directa.

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 (42).

La producción de leche puede ser afectada en rebaños con altas concentraciones de urea en sangre, Estas afectaciones (productivas y reproductivas) pueden ser el resultado de los gastos necesarios para transformar 1g de N en urea, lo que requiere 7.3 kcal Esto supone 1 Mcal de energía metabolizable cada 4 mg % de incremento de los niveles de N ureico. Esto se puede acentuar en vacas altas productoras, en las cuales la ureogénesis compite con la gluconeogénesis por oxalato, aumentando el estrés metabólico (43).

9.4. Propuesta de plan de manejo del hato lechero en la hacienda a partir de los parámetros evaluados

9.4.1. Tener objetivos a largo plazo es esencial

- Los productores deben tener una clara visión de futuro y un entendimiento de por qué eligieron ser productores lecheros.
- Los objetivos de corto, mediano y largo plazo deben ser repasados regularmente.
- Gente positiva debe rodear el negocio, ya que la información es compartida y debe haber un buen equipo de profesionales como banqueros y contadores con quienes se debe discutir los resultados productivos y las estrategias a largo plazo.

9.4.2. Los sistemas productivos deben ser rentables, replicables y simples

- Las decisiones deben girar en torno al beneficio económico.
- El sistema de producción no debe cambiar significativamente con los cambios del precio de la leche debe ser rentables sin importar el precio de la leche. Esto aplica para sistemas con distintos niveles de uso de concentrados.
- Los sistemas productivos son simples, fáciles de describir y de llevar adelante. Por lo que facilita eliminar gastos extras que no generan suficiente rentabilidad.

9.4.3. El manejo del pastoreo es una prioridad máxima

- El pasto debe ser la prioridad absoluta y se debe maximizar el crecimiento y la utilización del mismo siendo la clave del éxito.
- Las recorridas de medición de pastura se deben realizar en forma regular los datos se utilizan en programas de presupuesto de pasturas.
- El stock de pasto promedio de todos los potreros al momento del parto es un punto crítico y se deben utilizar rotaciones más largas antes de las pariciones para acumular

suficiente stock.

- El daño de las pasturas debe ser minimizado sacando las vacas de la pastura cuando es necesario, por ejemplo si no hay piso por saturación hídrica de los suelos.

9.4.4. El equipo de trabajo debe ser valorado, reconocido e incluido

- El personal debe ser valorado y reconocido.
- La situación económica del momento debe ser comunicada al equipo y los productores buscar ideas para que el personal mejore la eficiencia del hato.
- El plan que se quiera llevar a cabo debe ser comunicado al personal y por lo tanto sea más fácil de implementar.
- El personal debe tomar vacaciones para asegurarse el descanso y minimizar los riesgos de accidentes de trabajo.

9.4.5. La fertilidad del suelo se controla de cerca

- La fertilidad del suelo es muy importante, se deben realizar análisis de suelos frecuentemente; sin embargo en casos en que los niveles de fósforo, nitrógeno u otros componentes sean más altos que los niveles recomendados, se debe reducir la fertilización.

9.4.6. La suplementación debe estar basada en el precio

- El alimento importado se debe mantener al mínimo en la mayoría de los hatos. Los productores que compran niveles más altos de suplementos utilizan el costo por kg de materia seca (MS) o por kg de energía metabolizable (EM) como criterios de compra y así se evita el desperdicio de alimento tanto como sea posible.

9.4.7. Se debería cultivar una gran variedad de cultivos anuales

- Teniendo en cuenta que en los alrededores del lugar que está ubicada la hacienda se cultivan una gran variedad de cultivos en la mayoría de haciendas se incluye alfalfa, avena, cebada.
- El alto rendimiento de los cultivos anuales es de gran importancia para minimizar el costo por kg de MS producida.
- Los cultivos se deben pastorear con eficiencia, y en algunos casos se debe conservar en pie hasta el momento que se haya un déficit de pasto.

9.4.8. Reparaciones y mantenimiento adecuados

- El tambo debe tener buen mantenimiento en los años buenos y así se pueden reducir los gastos de mantenimiento en años malos.
- Siempre que sea posible, el productor debe realizar las reparaciones y mantenimiento.

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

Dentro del sistema de producción de bovinos lecheros; la alimentación es el factor más incidente en los costos de producción lechera. A lo que debemos enfocar el trabajo en el manejo intensivo de las pasturas como factor más importante en la rentabilidad de las explotaciones. A lo cual se hace referencia en este documento. Significando un aporte importante en la economía del sector agropecuario y mejores condiciones de vidas para la sociedad. E incluso este estudio puede alcanzar niveles para modificar la dirección actual del desarrollo agropecuario sostenible, sustentable y competitivo incidiendo positivamente en este grande sector económico y social del país.

11. CONCLUSIONES

- El presente estudio demuestra que la concentración sanguínea de β -hidroxibutirato (cuerpos cetónicos) es un factor que está relacionado con cuadros de enfermedades metabólicas como la cetosis (clínica o subclínica) por la movilización de las reservas corporales.
- La producción intensiva de pasturas permite obtener altos niveles de nutrientes disponibles para el animal e incluso superiores a los requerimientos (Proteína.). Lo que se demuestra con los factores en estudio de este proyecto; la calidad de la leche de los animales que consumen raigrás en su dieta están dentro de los valores normales para el procesamiento de lácteos.
- En relación a los datos obtenidos de monitoreo fisiológico de los animales se pueden realizar modificaciones en el manejo de pasto y como llevar a cabo la explotación a fin de mejorar e intensificar el sistema productivo.

12. RECOMENDACIONES

- Se recomienda profundizar este estudio en el sentido de buscar nuevas alternativas para determinar que otros factores afectan a la producción lechera.
- Realizar un seguimiento a los pacientes con altos niveles de nitrógeno en la sangre.
- Tomar como referencia los resultados de este estudio para posteriores investigaciones.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Posadas E. et. al. Sistema de Producción Animal I. DSUAEC. 2005;2 (1): 6-8.
2. Martínez V, Flores J, Pérez R. Caracterización de la ganadería lechera. [Internet].2002 [citado 28 de Mayo];40(2):187-192. Disponible en: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/viewFile/1302/1297>
3. Mainar F, Delgado B, Gutiérrez A, Rodríguez M, Peláez M. Cetosis subclínica e Incidencia en explotaciones lecheras de Asturias. Tecnología agroalimentaria. 2008; 23(5):28-31.
4. Hermosilla Daza P. Concentraciones de indicadores séricos del metabolismo de energía y proteína de vacas lecheras en pastoreo primaveral con diferentes ofertas de pradera y concentrado: Universidad Austral de Chile; 2010:23(4):318-324.
5. Díaz T, Tovar I. Efecto de la cetosis subclínica postparto en la eficiencia reproductiva en vacas Holstein friesian de la comarca lagunera. Chapingo. 2005; 4(2):41 -6.
6. Garcia C. Comparative efficiencies of autumn and spring calving for pasture-based dairy systems. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 2000; 22(1):533-537
7. Romero M, Bolaños J, Sánchez J. Indicadores Conductuales y Fisiológicos. Scielo [Internet]. 2017 [citado 10 Abril 2019];28(3):586-596. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000300011
8. Engormix.com [Internet]. Argentina, 2009 [actualizado 11 de Marzo 2010, citado 11 de Abril 2019]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/bienestar-animal-algunos-indicadores-t28205.htm>
9. NRC: Nutrient Requeriments of Dairy Cattle, seventh revised edition. Ed.National Academy Press, [Internet]. Washington (USA): NRC, 2001 [citado 10 Abril 2019]. Disponible en: <https://www.feedipedia.org/node/7917>
10. Alonzo M., Ibrahim M, Gómez M, Prins, K. Potencial y limitaciones para la adopción de sistemas silvopastoriles para la producción de leche en Cayo, Bécice, en: Agroforestería de las Américas. 2001,8(30): 24-27.
11. Lablasamericas. BUN nitrogeno ureico-azohemia. [Internet]. Armenia : 2017 [citado 5 Abril 2019]. Disponible en: https://www.lablasamericas.com.co/site/index.php/examen/bun_nitrogeno_ureico_azohemia/.
12. Vargas Y. Niveles de Nitrógeno Ureico en Sangre y Leche de Alpacas Madre y Crías. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional del Altiplano, Morfología animal; 2015.
13. Galvis G. Efecto de Niveles Crecientes de Nitrógeno no Proteico Dietario en Vacas

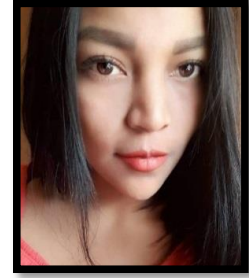
- Lactantes. Facultad Nacional de Agronomía. Vol 2. 64a ed. México; 2011.
14. Academia Nacional de Ciencias de E.U.A. Necesidades Nutritivas del Ganado Vacuno Lechero. Vol 1. 3a ed. Washington: Hemisferio Sur; 1991.
 15. Baquero J. Fuentes de variación en la composición de leche y niveles de urea en sangre y leche de vacas en sistema de doble propósito en el trópico bajo de Colombia. *Articulos_Ciat*. 2004,21(1): 1-4.
 16. Broderick G, Huhtanen P. Application of milk urea nitrogen values. Barcelona: USDA, 2007.
 17. Butler R, Calaman J. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *Anim. Sci.* 1996,5(1): 543-547.
 18. González A, el análisis de urea en leche como indicador del balance nutritivo de la alimentación de las vacas: Mayo 2000 [Internet]. Argentina: 2000 [citado 11 Abril 2019]. Disponible en: <http://www.laboratoriollamas.com.ar/articulos/bovinos/urea%20en%20leche%20como%20indicador%20de%20nutricion.pdf>
 19. González F. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. Vol 2. 3a ed. Universidade Federal Do Río Grande Do Sul; 2000
 20. Bondi A. Nutrición Animal. Editorial Acribia, Zaragoza, 1988.
 21. Murray A, Botham M, Kenelly J, Rodwell W, Weil A. Bioquímica ilustrada. Vol 2. 28 ed. Argentina: 2010.
 22. Juan F. evaluación del estado corporal en vacas lecheras. informe técnico. argentina: producción animal; 2015.
 23. Adiel M. condición corporal en vacas lecheras Holstein alimentadas con triticale (x triticosecale wittmack) en substitución de avena (*Avena sativa* L.). [Tesis]. México: Universidad autónoma agraria Antonio Narro división de ciencia animal, producción animal; 2017.
 24. Correa A, Velásquez E, Mesa H, Uribe L. Relación entre condición corporal y espesor de grasa de cadera en vacas cebú en diferentes estados reproductivos *Redalyc* [internet]; 2013 [citado 11 Abril 2019]. 23(1):42-47. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/959/95925465001.pdf>
 25. Nancy F. valor nutritivo de las materias primas empleadas en la. La granja. *Revista de Ciencias*. [Internet]. 2015 [citado 12 Abril 2019]; 2(1):69-76. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4760/476047266007.pdf>
 26. García B. Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. La granja. *Revista*

- de Ciencias. [Internet].2012 [citado 12 Abril 2019]. 15(1)56-69). Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8822/1/Caracterizacion%20de%20sistemas%20de%20produccion%20lechera%20de%20Ecuador.pdf>.
- 27.Roberto M. Formulación de raciones para carne y leche. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales. 2013,14(1):128-153.
- 28.Jay M. Microbiología moderna de los alimentos. España: 3ed Acribia. Zaragoza; 1994.
- 29.Delgado P, Parisaca V, Quispe E, Delgado E. Evaluación de la calidad de la leche cruda bovina (*Bos taurus*) en la Comunidad Mazo Cruz del Departamento de La Paz-Bolivia. scielo. [Internet]. 2016 [citado 12 Abril 2019]; 3(1):1-4. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812016000100004
- 30.Margariños H. Producción higiénica de la leche cruda. Guatemala: Producción y Servicios Incorporados S.A; 2001.
- 31.Gómez D, Bedoya O. Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. redalyc [Internet]. 2015 [citado 13 Abril 2019];2(1):38-42. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
- 32.Murray R, Bender A, Botham M, Kenelly J, Rodwell W, Weil A. Harper. Bioquímica ilustrada. Wordpress. 2010; 28(1):184-92.
- 33.Roa M, Ladino E, Hernández M. Indicadores de bioquímica sanguínea en bovinos suplementados con *Cratylia argentea* y *Saccharomyces cerevisiae*. Scielo, [Internet]. 21017 [13 Abril 2019];40(2):23-58. Disponible en : http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942017000200008
- 34.Cucunubo B. Diagnóstico de cetosis subclínica y balance energético negativo en vacas lecheras mediante el uso de muestras de sangre, orina y leche. Revista científica. 2013; 21(1):11-24.
- 35.Maiztegui J. necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero. Febrero 2001 [Internet]. Universidad Nacional del Litoral: Nutrición de Rumiantes; 2001 [citado 15 Abril 2019]. Disponible en: <http://www.fcv.unl.edu.ar/archivos/grado/catedras/nutricionrumiantes/informacion/materia1/ManualdelUsuarioNRC2001.pdf>
- 36.Calderón A, García F, Martínez G. Indicadores de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. redalyc [Internet]. 2006 [citado 14 Abril 2019]; 11(1):725-737. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/693/693111106.pdf>
- 37.Álvarez G. Calidad de la leche cruda en unidades de producción familiar del sur de Ciudad de México. Scielo [Internet]. 2012 [citado 15 Abril 2019],44(3):237-242. Disponible en:

- https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2012000300005
38. Sedesol. Manual de normas de control de calidad de leche cruda. 6ª Revisión. Liconsa. Dirección de producción; 2007: págs. 1-28.
 39. Allison D. Antibiotics residues in milk. *British Veterinary Journal*; 1995.141(4):9- 16.
 40. Álvarez M. Tendencias de la reestructuración agroindustrial de la actividad lechera mexicana. UNAM, 1999;2(1):183-202.
 41. Reneau J, Monitoring mastitis, milk quality and economic losses in dairy fields. *Dairy, food and environmental sanitation*. [Internet]. 2017 [citado 16 Mayo 2019]; 11(3):126-131. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/2612/916a069b24e026fb35bb578a8629c64668dd.pdf>
 42. Hammond A, Uso de niveles de nitrógeno uréico en sangre (BUN) y leche (MUN) como guía para la suplementación protéica y energética en bovinos. Vol. 2. 2a ed, Colombia 1998.
 43. Lopez R, Influencia de la concentración de urea en plasma en la gestación y componentes lácteos para las condiciones del trópico. *Redalyc* [Internet]. 2010 [citado 16 Abril 2019];44(1):19-21. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193014943005.pdf>

Anexo 2

CURRICULUM VITAE POSTULANTE

INFORMACION PERSONAL**APELLIDOS:** GUAYTA ALMACHI**NOMBRES:** CARLA ESTEFANÍA**FECHA DE NACIMIENTO:** 29/09/1995 **EDAD:** 23 AÑOS**TIPO DE SANGRE:** O+**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**NACIONALIDAD:** ECUATORIANO**DOMICILIO ACTUAL:** JOSEGUANGO BAJO BARRIO SAN FRANCISCO**TELÉFONO CELULAR:** +593 984668971**CEDULA DE CIUDANÍA:** 0503407322**CORREO ELECTRÓNICO:** carla.guayta2@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS:**

PRIMARIA: ESCUELA LA BRIGADA PATRIA (COMIL 13) **SECUNDARIA:** COLEGIO NACIONAL PRIMERO DE ABRIL **SUPERIOR:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI **REFERENCIAS PERSONALES**

DR. MVZ DEYBIS ROSILLO

TELÉFONO: +593 998065612

TÉCNICO EN EL GAD PARROQUIAL DEL REVENTADOR

Anexo 3

CURRICULUM VITAE TUTOR

DATOS PERSONALES**APELLIDOS:** ARCOS ÁLVAREZ**NOMBRES:** CRISTIAN NEPTALÍ**ESTADO CIVIL:** CASADO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1803675634**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LATACUNGA, 16 /05/ 1984**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** PANAMERICANA SUR Km. 3.**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032808443 **TELÉFONO CELULAR:** 087055886**CORREO ELECTRÓNICO:** cristian.arcos@utc.edu.ec ; 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 4 Análisis de betahidroxibutirato (cuerpos cetónicos)



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-0488-19
CÓDIGO: Q36-001-19

INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

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

Fecha recepción de muestra: Jueves, 30 de mayo del 2019
Fecha realización de ensayo: Sábado, 01 de junio del 2019
Fecha finalización de ensayo: Lunes, 03 de junio del 2019
Fecha entrega de resultados: Martes, 04 de junio del 2019

PREDIO: Carla Guayta
PROPIETARIO: Sra. Carla Guayta
RUC: 0503407322
SOLICITANTE: Sra. Carla Guayta
ESPECIE: Bovino
Nº DE MUESTRA: 10
ENSAYO: Cuerpos Cetonicos
MUESTRA TOMADA POR: Muestra proporcionada por el cliente
OBSERVACIÓN:

TELÉFONO: 0984668971
DIRECCIÓN: Cotopaxi-Latacunga-Mulalo
E-MAIL: almachiestefania13@gmail.com
RESPONSABLE: M.V.Z. Hernán Calderón
TIPO DE MUESTRA: Suero

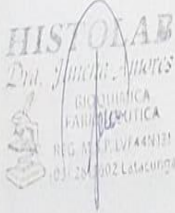
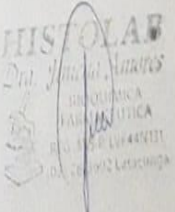
RESULTADOS

* Interpretación: Igual < a 20 es NEGATIVO, o Igual > a 40 es POSITIVO

* S/D: Sin Dato	*B/G: Brangus	*G/L: Girolando	*MON: Montbelliarde
	*BH: Brahman	*GYR: GYR	*NOR: Normando
	*BHR: Brahman Rojo	*H/F: Holstein Friesian	*P/Z: Pizan
	*B/S: Brown Swiss	*H/F/R: Holstein Friesian Rojo	

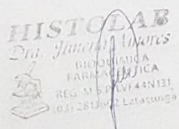

S.O. ANIMALAB ISO/IEC 17025. VERSIÓN VIGENTE

Anexo 5 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN)

LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA		LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA	
PACIENTE	: 103	PACIENTE	: 104
FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019	FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019
EXAMEN SOLICITADO: PRUEBAS SANGUINEAS		EXAMEN SOLICITADO: PRUEBAS SANGUINEAS	
RESULTADOS:		RESULTADOS:	
<u>DOSIFICACION DE:</u>		<u>DOSIFICACION DE:</u>	
BUM	: 20,37 mg/dl	BUM	: 25,65 mg/dl
	<u>VALOR PROMEDIO</u>		<u>VALOR PROMEDIO</u>
	13,10 - 21,70 mg/dl		13,10 - 21,70 mg/dl
			



Anexo 6 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN)

LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA		LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA	
PACIENTE	: 105	PACIENTE	: 111
FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019	FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019
EXAMEN SOLICITADO:	PRUEBAS SANGUINEAS	EXAMEN SOLICITADO:	PRUEBAS SANGUINEAS
RESULTADOS:		RESULTADOS:	
<u>DOSIFICACION DE:</u>		<u>DOSIFICACION DE:</u>	
BUM	: 26,35 mg/dl	BUM	: 27,19 mg/dl
	<u>VALOR PROMEDIO</u>		<u>VALOR PROMEDIO</u>
	13,10 - 21,70 mg/dl		13,10 - 21,70 mg/dl

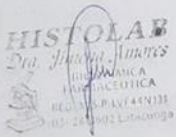

Anexo 7 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN)

LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA		LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA	
PACIENTE	: 113	PACIENTE	: 117
FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019	FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019
EXAMEN SOLICITADO:	PRUEBAS SANGUINEAS	EXAMEN SOLICITADO:	PRUEBAS SANGUINEAS
RESULTADOS:		RESULTADOS:	
<u>DOSIFICACION DE:</u>		<u>DOSIFICACION DE:</u>	
BUM	: 22,75 mg/dl	BUM	: 23,87 mg/dl
	<u>VALOR PROMEDIO</u>		<u>VALOR PROMEDIO</u>
	13,10 - 21,70 mg/dl		13,10 - 21,70 mg/dl



Anexo 8 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN)

LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA		LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA	
PACIENTE	: 120	PACIENTE	: 121
FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019	FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019
EXAMEN SOLICITADO:	PRUEBAS SANGUINEAS	EXAMEN SOLICITADO:	PRUEBAS SANGUINEAS
RESULTADOS:		RESULTADOS:	
<u>DOSIFICACION DE:</u>	<u>VALOR PROMEDIO</u>	<u>DOSIFICACION DE:</u>	<u>VALOR PROMEDIO</u>
BUM	: 19,11 mg/dl	BUM	: 25,70 mg/dl
	13,10 - 21,70 mg/dl		13,10 - 21,70 mg/dl

Anexo 9 Análisis de nitrógeno ureico en sangre (BUN)

LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA		LABORATORIO CLINICO PATOLOGICO HISTOLAB DRA. JIMENA AMORES PARRA BIOQUIMICA - FARMACEUTICA	
PACIENTE	: 122	PACIENTE	: GABY
FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019	FECHA	: 30 DE MAYO DEL 2019
EXAMEN SOLICITADO:	PRUEBAS SANGUINEAS	EXAMEN SOLICITADO:	PRUEBAS SANGUINEAS
RESULTADOS:		RESULTADOS:	
<u>DOSIFICACION DE:</u>	<u>VALOR PROMEDIO</u>	<u>DOSIFICACION DE:</u>	<u>VALOR PROMEDIO</u>
BUM	: 16,77 mg/dl	BUM	: 20,74 mg/dl
	13,10 - 21,70 mg/dl		13,10 - 21,70 mg/dl

Anexo 10 (Bromatológico)

MO-LSAIA-2001-04



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

Panamericana Sur Km. 1, Cotacajana Tlts. 2690691-3007134. Fax 3007134
 Casilla postal 17-01-340



NOMBRE PETICIONARIO: Rebeca Calaña	INFORME DE ENSAYO No: 19-092	
DIRECCION: Latacunga	INSTITUCION: Particular	
FECHA DE EMISION: 5 de junio de 2019	ATENCION: Byron Dután	
FECHA DE ANALISIS: Del 22 de mayo al 4 de junio de 2019	FECHA DE RECEPCION: 22/05/2019	
	HORA DE RECEPCION: 10H11	
	ANÁLISIS SOLICITADO: Proximal, Minerales, Van soest, energía metabolizable	

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^Q	E.E. ^Q	PROTEÍNA ^Q	FIBRA ^Q	E.L.N. ^Q	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 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	29.48	24.25	29.45	Rygrass
ANÁLISIS		Ca ^Q	P ^Q	Mg ^Q	K ^Q	Na ^Q	
MÉTODO		MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	
MÉTODO REF.		U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
UNIDAD		%	%	%	%	%	
19-0571		0.40	1.06	0.21	3.51	0.03	Rygrass
ANÁLISIS		Cu ^Q	Fe ^Q	Mn ^Q	Zn ^Q		
MÉTODO		MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02		
MÉTODO REF.		U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980		
UNIDAD		ppm	ppm	ppm	ppm		
19-0571		4	131	34	24		Rygrass
ANÁLISIS		FDN	FDA	LIGNINA			
MÉTODO		MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02	MO-LSAIA-02.03			
MÉTODO REF.							
UNIDAD		%	%	%			
19-0571		46.99	31.38	9.99			Rygrass
ANÁLISIS		ENERGÍA METABOLIZABLE ^Q					
MÉTODO		MO-LSAIA-13					
MÉTODO REF.		U. FLORIDA 1974					
UNIDAD		Mcal/Kg					
19-0571		1.85					Rygrass

Los ensayos marcados con (Q) se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente


Dr. Juan Samaniego, MSc
RESPONSABLE TÉCNICO



RESPONSABLES DEL INFORME

Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización expresa del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto del ensayo.
 NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial y solo será distribuida al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por éste. Si el hecho de este ensayo electrónico o por su uso es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución no autorizada se encuentra totalmente prohibida. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notificar inmediatamente al remitente por este mismo medio y destruir la información contenida en el mismo.

Anexo 11 Toma de muestras sanguíneas de la vena caudal



Anexo 12 Identificaciones de las muestras



Anexo 13 Envío de muestras sanguíneas al laboratorio

