



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**DETERMINACIÓN DE LA DINÁMICA DE LA CONVERSIÓN DE PASTO A
LECHE POR LA INCORPORACIÓN DE LOS COMPONENTES ARBÓREOS
MULTIPROPÓSITO EN EL CEASA**

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

Autora:

Ataballo Guamán Mayra Rubi

Tutor:

Dr. Alonso Chicaiza Sánchez

Latacunga – Ecuador

Febrero 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Mayra Rubi Ataballo Guamán declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **Determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los Componentes Arbóreos Multipropósito en el CEASA**. Siendo el Dr. Alonso Chicaiza Sánchez 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.



Mayra Rubi Ataballo Guamán

050379401-8

CONTRATO DE SESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Mayra Rubi Ataballo Guamán**, identificado con C.C. N° **050379401-8**, de estado civil soltera y con domicilio en Latacunga parroquia Belisario Quevedo, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **DETERMINACIÓN DE LA DINÁMICA DE LA CONVERSIÓN DE PASTO A LECHE POR LA INCORPORACIÓN DE LOS COMPONENTES ARBÓREOS MULTIPROPÓSITO EN EL CEASA** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: Abril 2014- Marzo 2019

Aprobación HCA: Febrero del 2019

Tutor: Dr. Alonso Chicaiza Sánchez

Tema: Determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los componentes arbóreos multipropósito en el CEASA.

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en 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.

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga al mes de febrero del 2019.



Mayra Rubi Ataballo Guamán

EL CEDENTE



Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez


EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“Determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los Componentes Arbóreos Multipropósito en el CEASA”, de Mayra Rubi Ataballo Guamán, de la carrera Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la FACULTAD de CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 16 de febrero del 2019



Tutor

Dr. Alonso Chicaiza Sánchez

CI: 050130831-6

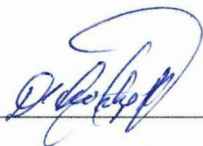
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES** por cuanto, el o los postulantes Mayra Rubi Ataballo Guamán con el título de Proyecto de Investigación: **Determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los Componentes Arbóreos Multipropósito en el CEASA** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, 16 de febrero del 2019

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)
Dr. Xavier Quishpe
CC: 0501880132



Lector 2
Ing. Manuel Fiallos
CC: 180152265-5



Lector 3
Ing. Lucia Silva
CC: 060293367-3

AGRADECIMIENTO

Con todo el sentimiento y agradecimiento más sincero de mi corazón doy las gracias primeramente a papito Dios por darme salud y vida para llegar a esta gran meta que es ser una profesional, a mis padres que con esfuerzo, amor, comprensión me han apoyado en este tiempo de mi vida estudiantil que con sus consejos y apoyo moral han permitido que no desmaye y pueda cumplir mi objetivo principal ya que sin ellos talvez esto no hubiera sido posible. A mi familia que con su aliento también me han ayudado a fortalecerme y continuar adelante con mis estudios.

Finalmente un agradecimiento muy profundo a mi tutor de tesis y a mis lectores que me orientaron y me colaboraron en el transcurso de mi tesis.

DEDICATORIA

El trabajo investigativo realizado se lo dedico con un gran amor a mis padres; a mi madre Elsa María que con su cariño y paciencia me ayudo, me apoyo, me dio ejemplos dignos de superación con los cuales aprendí a jamás dejarme vencer y continuar con mis estudios, a mi padre Luis Eduardo quien estuvo y estará en las buenas, en las malas y en las peores que con su infinito amor y paciencia me brindó su apoyo moral y económico que también con su ejemplo aprendí a no desmayar en el camino y continuar con más fuerza superándome y venciendo todo obstáculo que se me presente en la vida.

Y por último a una persona que no se encuentra presente físicamente pero si en mi corazón que con su recuerdo aprendí a ser fuerte y a luchar por mis metas y objetivos de la vida.

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO: DETERMINACIÓN DE LA DINÁMICA DE LA CONVERSIÓN DE
PASTO A LECHE POR LA INCORPORACIÓN DE LOS COMPONENTES
ARBÓREOS MULTIPROPÓSITO EN EL CEASA**

Autora: Mayra Rubi Ataballo Guamán

RESUMEN

La investigación se realizó en el Centro Experimental Académica Salache, de la Universidad Técnica de Cotopaxi (CEASA-UTC.) con el Objetivo de Determinar la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los componentes arbóreos multipropósito caracterizando el tipo de mezcla forrajera y los componentes arbóreos del campus Salache, análisis de suelo, análisis bromatológico del Pasto, determinación de la biomasa de pasto y del consumo diario de pasto, se utilizó la estadística descriptiva correlacionando variables, se obtuvo una media entre los 3 lotes de 77,03% de humedad, materia seca (MS) del 22.97%, proteína de 19.12%, fibra cruda del 27.34%, grasa del 2% y materia orgánica (MO) de 90.45% comparados con los resultados de los análisis del año 2016 que tuvieron una media de 77.94 de humedad, de MS 21.7%, de proteína de 19.08%, fibra cruda de 27.49%, grasa de 2.69%, cenizas de 11.7%, MO de 88.3% lo que nos indica que no hay mucha diferencia en los valores de la humedad, proteína, fibra, grasa y materia orgánica. Pero se demuestra que en el lote 18.1 existe una mayor cantidad de producción de forraje verde por lo tanto más cantidad de MS, más tiempo de duración y más producción de leche en ese lote.

Se concluyó que en el lote 18.1 que tiene una mezcla forrajera con leguminosas y gramíneas en el análisis bromatológico se demostró que hay una mayor cantidad de MS, proteína, fibra cruda y materia orgánica debido a que la alfalfa abunda más en comparación con las otras gramíneas y leguminosas en este lote teniendo así una mejor conversión alimenticia en los animales por lo que tuvo una mejor producción de leche en los 7 días con una cantidad de 1199 litros.

Palabras claves: mezcla forrajera con leguminosas gramíneas, análisis bromatológico, análisis de suelo (suelo 3), producción de forraje, cantidad de materia seca (MS), producción de leche.

ABSTRACT

The research was carried out at the Salache Academic Experimental Center of the Technical University of Cotopaxi (CEASA-UTC) with the objective of determining the dynamics of the pasture conversion to milk by the incorporation of multipurpose tree components characterizing the type of mixture forage and the arboreal components of the campus Salache, soil analysis, bromatological analysis of the pasture, determination of grass biomass and daily pasture consumption; the descriptive statistics were used correlating variables, and an average was obtained among the 3 plots of 77, 03% humidity, dry matter (MS) of 22.97%, protein of 19.12%, raw fiber of 27.34%, fat of 2% and organic matter (MO) of 90.45% compared with the results of the analyses of the year 2016 which had an average of 77.94 of humidity, dry fiber 21.7%, protein 19.08%, raw fiber 27.49%, fat 2.69%, ash 11.7%, organic substance 88.3% which indicates there is not much difference in the values of humidity, protein, fiber, fat and organic substance. However, it is shown that in plot 18.1 there is a more significant amount of green forage production; therefore more dry substance, longer duration and more milk production in that lot.

It was concluded that in plot 18.1 which has a forage mix with legumes and grasses in the bromatological analysis, it was shown that there is a higher amount of dry substance, protein, raw fiber and organic substance because alfalfa is more abundant in comparison with the other grasses and legumes in this plot, thus having a better feed conversion in the animals, so it had a better milk production in the 7 days with an amount of 1199 liters.

Keywords: forage mix with grass legumes, bromatological analysis, soil analysis (soil 3), forage production, amount of dry matter (MS), milk production.

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE SESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INDICE	xi
INDICE DE TABLAS	xiv
INDICE DE CUADROS	xvi
INDICE DE GRÁFICOS	xvii
INDICE DE CROQUIS	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
4.1 Directos.....	4
4.2 Indirectos	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS:	5
6.1 Objetivo general.....	5
6.2 Objetivos Específicos.....	6

7. CONTENIDO CIENTÍFICO.....	6
7.1 La eficiencia alimenticia en vacas lecheras	7
7.2 Pérdida de proteínas y proteínas de la leche en vacas lecheras	8
7.3 Requisitos nutricionales del ganado de leche	9
7.3.1 Requerimientos de mantención	9
7.3.2 Requerimientos de Producción	10
7.3.3 Crecimiento y aumento de peso	10
7.3.4 Gestación.....	10
7.3.5 Lactancia	12
7.3.6 Agua	12
7.3.7 Energía	12
7.3.8 Proteína	13
7.3.9 Minerales	13
7.3.10 Vitaminas	14
7.4 Contribución de los sistemas silvopastoriles (SSP) a la adaptación y mitigación del cambio climático. Secuestro de carbono y gases de efecto invernadero.	21
7.4.1 Sistemas con árboles en los potreros o silvopastoreo	21
7.4.1.1 Ventajas de los sistemas silvopastoriles	22
7.5 Estructura de la ubre o glándula mamaria	24
7.6 Estímulos que activan el reflejo de la eyección de la leche	28
7.7 Liberación de adrenalina.....	30
8. HIPOTESIS	30
9. METODOLOGIA.....	31
9.1 Área de investigación.....	31
9.1.1 Macro Localización	31

9.1.2 Micro Localización	32
9.2 Manejo del experimento	33
9.2.1 Análisis de suelo	35
9.2.2 Análisis bromatológico del Pasto	35
9.2.3 Determinación de la biomasa de pasto	35
9.2.4 Determinación del consumo diario de pasto	35
9.2.5 Estadística	36
9.2.5.1 Estadística Descriptiva	36
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:	36
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
12.1 CONCLUSIONES	71
12.2 RECOMENDACIONES	72
13. BIBLIOGRAFÍA	73
14. ANEXOS	76

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Efecto de dos dietas distintas.....	8
Tabla N° 2. Requerimientos diarios de algunos nutrientes para animales en crecimiento.....	10
Tabla N° 3. Estimación de peso del feto del útero grávido en el tercio final de la gestación del bovino.....	11
Tabla N° 4. Requerimientos nutricionales condición corporal (CC) sugerida de vaca lecheras, según producción, período de lactancia preñez.....	15
Tabla N° 5. Requisitos para raciones de terneras de reemplazo.....	16
Tabla N° 6. Requisitos para raciones de vacas.....	17
Tabla N° 7. Requisitos para raciones de vacas en lactancia.....	18
Tabla N° 8. Ubicación geográfica y características microclimáticas del Centro de Experimentación Académica (CEASA).....	33
Tabla N° 9. Descripción de los diferentes tipos de pasto que se encuentra en los diferentes lotes.....	34
Tabla N° 10. Estadística descriptiva del análisis bromatológico del pasto de los 3 lotes del CEASA del año 2016.....	45
Tabla N° 11. Estadística descriptiva del análisis bromatológico del pasto de los 3 lotes del año 2018.....	49
Tabla N° 12. Estadística descriptiva del análisis del suelo de los 3 lotes del CEASA del año 2013.....	54
Tabla N° 13. Estadística descriptiva del análisis del suelo de los 3 lotes del CEASA del año 2018.....	57

Tabla N° 14. Datos de la estadística descriptiva de los análisis bromatológicos del pasto de los años 2016 y 2018.....	68
Tabla N° 15. Datos comparados de la estadística descriptiva de los análisis del suelo de los años 2013 y 2018.....	69

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Requisitos de vacas en lactancia y preñadas.....	19
Cuadro N° 2. Parámetros calculados del consumo – producción de alimento en los 3 lotes donde se efectuó la investigación para la determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de especies arbóreas multipropósito.....	39
Cuadro N° 3. Producción y relación de los datos de consumo de alimento, producción de leche, proteína y grasa del forraje para la determinación de la conversión alimenticia de pasto a leche de los 3 lotes en el CEASA.....	42
Cuadro N° 4. Análisis bromatológico del pasto de los 3 lotes del CEASA en el año 2016.....	44
Cuadro N° 5. Análisis bromatológico del pasto de los 3 lotes del año 2018.....	48
Cuadro N° 6. Análisis del suelo de los 3 lotes del año 2013.....	53
Cuadro N° 7. Análisis del suelo de los 3 lotes del año 2018.....	56
Cuadro N° 8. Comparación de los análisis bromatológicos de los 3 lotes de los años 2016 y 2018.....	60
Cuadro N° 9. Comparación de los análisis del suelo de los 3 lotes de los años 2013 y 2018.....	63

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Anatomía de la ubre mostrando los diferentes ligamentos y cuartos	26
Gráfico N° 2. Alveolo: estructura funcional más pequeña del tejido mamario	27
Gráfico N° 3. Vista de una ubre seleccionada	27
Gráfico N° 4. El sello de queratina en el orificio del pezón, sirve de barrera contra la entrada de organismos patógenos	28
Gráfico N° 5. Reflejo neurohormonal necesario para la eyección de la leche	29
Gráfico N° 6. Extracción de la leche contenida en los alveolos	29
Gráfico N° 7. Tiempo de uso, producción de forraje verde, producción de materia seca, consumo de alimento diario y consumo de alimento diario por animal en los 3 lotes donde se realizó la investigación	40
Gráfico N° 8. Porcentaje de la composición bromatológica del pasto de los 3 lotes del año 2016.....	46
Gráfico N° 9. Porcentaje de la composición bromatológica del pasto de los 3 lotes del año 2018.....	50
Gráfico N° 10. Porcentaje de elementos que se encuentran en el pasto de los 3 lotes del año 2018	58

INDICE DE CROQUIS

Croquis N° 1. Macro-localización del Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA).....	31
Croquis N° 2. Micro-localización del Centro de Experimentación Académica (CEASA).....	32
Croquis N° 3. Sistema Silvopastoril con guabo, aliso y acacia.....	38

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los Componentes Arbóreos Multipropósito en el CEASA.

Fecha de inicio: Octubre 2018

Fecha de finalización: Febrero 2019

Lugar de ejecución: Provincia Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Equipo de Trabajo:

- Mayra Rubi Ataballo Guamán (anexo 1)
- Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez (anexo 2)

Área de Conocimiento: Agricultura

SUB ÁREA

64 Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria

Línea de investigación: Desarrollo y Seguridad Alimentaria

Sub líneas de investigación de la Carrera: Producción Animal y Nutrición

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el Centro Experimental Académico Salache (CEASA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi contamos con el proyecto ganadero, las vacas están divididas según sus categorías: tenemos 16 vacas lecheras, 1 vaca seca, 5 vacas vientres, 1 vaca fierro, 6 vacas medias, 2 terneras y un toro contando con un total de 32 animales las mismas que son alimentadas mediante el pastoreo diario en potreros los mismos que tienen mezclas forrajeras, otros solamente tienen kikuyo y en la investigación contamos con manejo silvopastoril (SSP) el mismo que se encuentra en los lotes 18.1, 18.2, 18.3 para lo cual a las vacas dependiendo de la alimentación que se realice en los potreros de abajo y el consumo se traslada a la parte superior que permanecen en el lote 18.1 con testigo: 7 días, en el lote 18.2: 6 días que consta de la especie arbórea de aliso y en el lote 18.3: 5 días que consta de la especie arbórea de acacia, en los 3 lotes constan con una mezcla forrajera de alfalfa, alfalfa, raygrass anual, raygrass perenne, trébol blanco, trébol rojo, pasto azul, llantén, kikuyo, el cuidado del pasto se realiza a través de riegos por aspersión y el regadío de estiércol directo o de mezclas composteras para lo cual nuestra investigación empezó tomando muestras tanto del pasto para mandar a realizar análisis de humedad, materia seca, proteína, fibra cruda, cenizas, materia orgánica que nos está aportando para la producción láctea como del suelo para realizar análisis de Textura, en %, pH, NH₄, ppm; P, ppm; S, ppm; K, meq/100ml; Ca, meq/100ml; Mg, meq/100ml; Zn, ppm; B, ppm; Cu, ppm; Fe, ppm; Mn, ppm; Bo, ppm; MO%.

En estos potreros se evidencia que cada vez que llegan a estos lotes los animales, gracias a la mezcla forrajera y a la especie arbórea que da protección de condiciones inclementes como es la falta de agua, rayos solares, la sequedad, la falta de humedad el pasto se desarrolla favorablemente y se evidencia que lo que consumen hace que aumente la producción de leche.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La ganadería lechera es una importante base económica familiar campesina dentro de nuestro país, más aun para el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por consiguiente es necesario enfocar esfuerzos para conseguir producción láctea, en calidad como en cantidad suficiente, para satisfacer las necesidades del mercado consumidor, mejor calidad de vida por mayor ingreso económico, Mediante la presentación de nuevas alternativas para la producción sostenible y productiva con componentes arbóreos multipropósito. Esta alternativa se da debido a que los forrajes tradicionales que se ha venido cultivando están repercutiendo con pérdidas económica por no aportar los nutrientes complementarios requeridos, con pérdida de peso, envejecimiento acelerado, enflaquecimiento y disminución de leche.

La alta producción de leche es el resultado de una correcta interacción entre factores genéticos, nutricionales, sanitarios, de manejo y climáticos. En la zona andina existen ganaderías lecheras que realizan su actividad productiva en altitudes superiores a los 3200 msnm, donde la disminución de oxígeno disponible, acompañado de duras condiciones climáticas, caminatas diarias y forraje de mediano valor nutricional, no favorecen un buen desempeño de las vacas Holstein puras o de alta cruce, esto se refleja en problemas productivos y reproductivos de los animales y en conjunto ocasionan menor rentabilidad para el ganadero ⁽¹⁾.

Los sistemas silvopastoriles son más eficientes en el aprovechamiento de los nutrientes y de la humedad, mejoran las condiciones microclimáticas y ambientales, son más tolerantes a las variaciones climatológicas que la mayoría de los cultivos agrícolas solos.

Debido a que ciertas especies silvopastoriles no están cumpliendo con los debidos parámetros para que los animales efectúen el debido porcentaje de leche diario se ha optado por un mejoramiento nutritivo con el aumento de diferentes especies arbóreas multipropósito con el fin de desempeñar los debidos requerimientos nutricionales para el ganado.

A través de esta investigación obtener mi título de Médico Veterinario y Zootecnista.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Directos

- Productores agropecuarios del Campus Experimental de Salache.
- Comunidades campesinas,
- Organizaciones de pequeños y medianos productores

4.2 Indirectos

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria.
- Otros pobladores ligados a este tipo de producción.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial existe un nivel bajo de arborización que no es solo un problema en sí por lo que afecta el clima y el microclima en los animales afectando así la producción animal, el cercado natural permanente, porque se pierden nutrientes que pueden ser extraídos de horizontes profundos del suelo y si se trata de árboles leguminosos, de aportes principalmente proteicos a la ración, además de otros beneficios⁽²⁾.

En el Ecuador La producción de leche comienza a disminuir en las provincias del Azuay y Cañar. La falta de lluvias, en estas zonas del Austro, detiene el crecimiento del pasto e impide que las vacas puedan alimentarse. Fernando Bravo, ganadero, dijo que el problema radica en que los pastizales han desaparecido, en unos casos, y en otros se han secado. Sectores como Tarqui, Cumbe, Victoria del Portete, dedicados a esta actividad, hoy tienen problemas con la alimentación. A diario se recogían 13 mil litros diarios para vender en la ciudad

de Cuenca, pero ahora apenas llega a los 10 mil litros. Señaló que en las madrugadas las heladas arruinaron el herbaje, por lo que ahora el ganado tiene que alimentarse de balanceado y desechos del banano. En Cañar, la falta de forraje provoca una reducción de casi el 40% en la obtención del producto lácteo, según Milton Chávez, ganadero. Añadió que los grandes productores tienen un déficit de este producto y no pueden cumplir con sus entregas. Las extensas áreas verdes que resplandecían en la zona, dijo, ahora lucen amarillas por la sequía. Las medidas adoptadas por los ganaderos de esta jurisdicción son regar el pasto con agua entubada, pero aquello eleva sus costos ⁽³⁾.

La ganadería vacuna es la principal actividad productiva del país. Ocupa algo más de 13 de los 16 millones de hectáreas y es la que genera más valor agregado, exportaciones, empleo y la que reúne la mayor cantidad de empresas ⁽⁴⁾.

La problemática en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales radica en que no existen suficientes espacio para desarrollar especies arbóreas multipropósito, y esto ha impidiendo una mejor producción en los animales del CEASA; cabe mencionar que ya se han sembrado algunas especies de forrajes y árboles que no han sido suficientemente necesarias para contribuir a una mayor producción de leche en los bovinos, también debido a la tardanza que tienen estos árboles en desarrollarse y las condiciones adversas climáticas como es la sequía han diezclado con los arboles sembrados.

6. OBJETIVOS:

6.1 Objetivo general

Determinar la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los componentes arbóreos multipropósito en el Centro Experimental Académico Salache.

6.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el tipo de mezcla forrajera y los componentes arbóreos del Campus Salache.
- Determinar la conversión de la mezcla forrajera a leche en bovinos del CEASA
- Comparar los datos obtenidos de los componentes arbóreos multipropósito anteriores con los actuales.

7. CONTENIDO CIENTÍFICO

Los bosques montanos constituyen ecosistemas frágiles que contienen una diversidad de flora y fauna caracterizada por su alto grado de singularidad. Además son reconocidos por poseer un importante nivel de endemismo, su vegetación dominante son las epífitas, las cuales tienen como característica especial que mientras mayor altitud alcanzan su diversidad florística aumenta. Este tipo de ecosistema tiene especial importancia por su fundamental aporte en la provisión de servicios ecosistémicos, entre los que se pueden citar sus excepcionales funciones de regulación hídrica, protección de suelos, almacenamiento de bióxido de Carbono (CO₂) y producción de oxígeno; pero además, provee a la población de un importante flujo de materias primas para el consumo, entre las cuales destaca la leña. No obstante, el aprovechamiento insostenible del bosque nativo, la introducción de especies exóticas y agrícolas, y la eliminación de otras, han producido cambios trascendentales en la estructura y composición de éstos bosques ⁽⁵⁾.

Los ganaderos de vacas lecheras se esfuerzan constantemente por hallar formas para mejorar la rentabilidad, al deber enfrentarse permanentemente a dificultades tales como las fluctuaciones en los precios de los alimentos para el animal y de la leche. Por consiguiente, el aumento de los ingresos atendiendo a los gastos en alimento se ha convertido en un criterio constante dentro del sector lechero. La

eficiencia del aprovechamiento de los nutrientes representa una importante herramienta que afecta a la rentabilidad en las granjas lecheras modernas. El hecho de que los gastos en alimento supongan el 70-80 % de los costos variables de la producción lechera muestra una vez más la importancia de mejorar la eficiencia alimenticia en las vacas lecheras con el propósito de aumentar la rentabilidad ⁽⁶⁾.

7.1 La eficiencia alimenticia en vacas lecheras

Junto con la reproducción y la longevidad, la eficiencia alimenticia representa un promotor clave para obtener vacas lecheras de alto rendimiento. En general, la eficiencia alimenticia (EA) se determina mediante el costo por unidad de aumento, tratándose en el caso de las vacas lecheras del kg de leche producida por kg de materia seca consumida. Se trata de un cálculo para determinar la capacidad de las vacas para transformar los nutrientes de su alimentación en leche y a su vez, en componentes lácteos. Dado que la cantidad de energía que contiene la leche varía debido al contenido en grasas y proteínas, el cálculo sencillo (kg de leche producida por kg de materia seca [MS] consumida, con un rango óptimo situado entre 1.4 y 1.9 kg) se corrige por energía ⁽⁶⁾.

Definir la eficiencia energética en animales lactantes es más difícil que en animales en período de crianza que se encuentran en fase lineal, dado que las vacas lecheras presentan fases de rápido catabolismo postparto seguidas de un anabolismo de reservas hasta su siguiente parto. Una eficiencia alimenticia de 1.5 a 1.6 es un objetivo razonable para vacas o rebaños que presenten entre 150 y 200 días con producción de leche ⁽⁶⁾.

En el caso de vacas que produzcan leche durante más de 250 días, debería esperarse una eficiencia alimenticia inferior a 1.4. No obstante, una eficiencia alimenticia muy reducida (por debajo de 1.2) al principio de la lactancia podría indicar la existencia de problemas de salud tales como acidosis o, si la vaca se encuentra en buen estado de salud, que se trata de un animal con muy bajo rendimiento. En principio, hay dos formas de mejorar la eficiencia alimenticia. Por un lado, se puede aumentar el rendimiento lechero manteniendo la misma ingesta

de materia seca; por otro lado, se puede reducir la ingesta de materia seca y mantener el mismo rendimiento lechero ⁽⁶⁾.

Cuadro N° 1 Efecto de dos dietas distintas

Criterios	Proteínas altas (16,9%)	Actifor (15,9%)	Diferencia
Producción lechera	30.2	30.1	-0.1
Proteínas lácteas (g/l)	33.7	34.0	+0.3
Grasa láctea (g/l)	38.3	38.2	-0.1
Lactosa (g/l)	50.6	50.5	-0.1
Eficiencia alimenticia (kg LCE/kg IMS)	1.25	1.31	+0.06
Urea en leche	263	232	-31

Fuente: All About Feed (2015)

7.2 Pérdida de proteínas y proteínas de la leche en vacas lecheras

La eficiencia proteínica en vacas lecheras es muy baja: por ej. Una vaca que produce 32 litros de leche al día (un 3.3 % de proteína bruta) necesita una cantidad aproximada de 3.5 kg de proteínas alimenticias. Esto significa que para la producción de las proteínas de la leche se usa tan solo una cantidad inferior al 30 % de las proteínas de la dieta. Las pérdidas ascienden a más de un 70 %, como resultado de:

- El contenido de urea presente en la orina debido al exceso de amonio en el rumen;
- Excreción indigesta y endógena en las heces y la orina;
- Excreción a través de la orina debido a una utilización ineficiente de las proteínas absorbidas para el mantenimiento y la síntesis de la leche y las proteínas corporales ⁽⁶⁾.

7.3 Requisitos nutricionales del ganado de leche

Un hato lechero está formado por tres tipos de animales: terneras y novillas de reemplazo, vacas en producción y vacas secas. Cada uno de estos grupos tiene distintas necesidades nutritivas, por lo tanto, deben recibir raciones diferentes. En algunas fincas de leche, las vacas en producción están, además, divididas por producción de leche. Pero en hatos homogéneos de alta productividad, se tiende a formular una ración única para todos los animales en lactación, una ración para los animales secos, una ración para terneras y novillas. Las raciones de las vacas de leche se formulan combinando uno o dos forrajes (que aportan fibra), concentrados (aportan energía y proteína), sales minerales, vitaminas, aditivos, tampones, probióticos y otros, la alimentación tiene que cubrir las necesidades de mantenimiento. Una parte importante de los nutrientes ingeridos por las vacas los destinan al mantenimiento del estado corporal, como funciones vitales (respiración, circulación, digestión, excreción), actividad física, renovación de células y mantenimiento de la temperatura corporal ⁽⁷⁾.

7.3.1 Requerimientos de mantención

Son aquellas necesidades nutritivas, destinadas a mantener el funcionamiento normal de los procesos vitales, independiente de la función productiva del animal. Éstos corresponden a la respiración, circulación, mantención del tono muscular y otros, cuyo funcionamiento demanda energía de los alimentos que el animal consume. Además y debido a la actividad biológica, el organismo animal está continuamente eliminando nitrógeno a través de fecas, orina y pérdida de tejido. Esto debe ser compensado, y esta necesidad corresponde al requerimiento proteico de mantención ⁽⁸⁾.

7.3.2 Requerimientos de Producción

Cuando se ha logrado cubrir las demandas de mantención, la energía y demás nutrientes, son canalizados a satisfacer los requerimientos de producción. Estos son los nutrientes para crecimiento, aumento de peso, producción de leche y gestación ⁽⁸⁾.

7.3.3 Crecimiento y aumento de peso

El crecimiento, comprende un aumento de tejidos de estructura como son los huesos, músculos y demás órganos del cuerpo. Durante esta fase del proceso biológico, las diferentes partes del cuerpo crecen a diferente velocidad, variando la composición química del organismo, con la edad del animal. Esto hace que los requerimientos de nutrientes tanto como su calidad, varíen de acuerdo con el grado de desarrollo ⁽⁸⁾.

Tabla N° 17. Requerimientos diarios de algunos nutrientes para animales en crecimiento

	Vaquilla aún no cubierta		Vaquilla preñada	
Peso vivo (kg)	150	300	450	500
Condición Corporal	3,0	3,0	3,3	3,5
Ganancia Peso kg/día	0,7	0,7	0,8	0,8
Consumo M.S. kg/día	4,2	7,0	10,5	11,3
E.M. (Mcal/d)	9,3	15,6	24,5	26,4
Proteína (%) ¹	14,9	11,7	14,2	15,1
Calcio, g/día	30	33	55	57
Fósforo, g/día	13	16	27	28

Fuente: NRC 2001

7.3.4 Gestación

La duración promedio de la gestación en el bovino es de 280 días. Al final de la gestación, el útero y su contenido alcanzan un peso de 70-80 kg. De

esto, aproximadamente 40 a 45 kg. Corresponden al feto, y el resto al útero, placenta y anexos fetales. El crecimiento de mayor importancia (en cuanto a aumento de peso), ocurre en el último tercio de la gestación, especialmente en las últimas 6 a 8 semanas antes del parto. Se estima que el útero grávido desplaza un tercio del volumen que ocupa el rumen ⁽⁸⁾.

Tabla N° 18. Estimación de peso del feto del útero grávido en el tercio final de la gestación del bovino

		Días de gestación			Aumento Nº veces
		169	225	280	
Feto	Total, kg	4,16	15,64	40,0	9,6
	Proteína, kg	0,46	2,27	7,40	16,0
	Energía, kg	12,2	61,7	233,8	19,2
	Calcio, G	23,0	147,0	560	24,3
	Fósforo, G	15,4	68,0	320	20,8
Útero Grávido	Total, kg	17,8	38,7	72,6	4,1
	Proteína, kg	1,1	3,53	9,47	8,6
	Energía, MJ	31,0	95,0	286	9,3
	Calcio, G	66	200	666	9,8
	Fósforo, G	35	121	342	9,8

Fuente: NRC 2001

Para las vacas que han tenido más de un parto, el período seco (60 días antes del parto), coincide con la etapa final de la gestación. Debido a su importancia en el manejo nutricional se le denomina "período de transición" y va desde alrededor de 20-30 días, antes del parto y los primeros 30 días de lactancia. Este período, es determinante para el éxito de la siguiente lactancia y para la salud de la vaca, ya que, si se maneja correctamente,

permite una adecuada adaptación del tejido mamario y de la función ruminal al nuevo estado fisiológico ⁽⁸⁾.

7.3.5 Lactancia

Es el estado fisiológico que define al sistema productivo. En condiciones de óptima eficiencia, se pueden iniciar una nueva lactancia con el siguiente parto, en doce meses más ⁽⁸⁾.

7.3.6 Agua

Es el nutriente más importante para el ganado lechero. Las vacas lactantes, sufren en forma rápida y severa las consecuencias de una insuficiencia hídrica, respecto de otros nutrientes. El requerimiento de agua depende del nivel de producción de leche, del tipo de ración alimenticia, de la temperatura, del viento y de la humedad relativa ⁽⁸⁾.

7.3.7 Energía

La energía necesaria para mantener el metabolismo y los procesos vitales de las vacas lecheras, representa uno de los mayores costos del sistema lechero. Es necesario considerar un aumento de los requerimientos, por el ejercicio de las vacas que pastorean y según la distancia del sector de pastoreo. Se estima que en praderas de buena calidad, se debe aumentar en 10% el requerimiento de mantención. También hay que tomar en cuenta que, en vacas de primera lactancia con parto a 24 meses de edad, deben ser aumentados los requerimientos de mantención. Asimismo, esto es válido para los requerimientos de proteína y minerales. La razón principal, además de la producción, es permitir un crecimiento normal hasta lograr su tamaño adulto. Además de los requerimientos de mantención, la vaca requiere cubrir las necesidades de energía, según su nivel de producción

de leche y contenido graso, estando directamente relacionado con su capacidad de consumo y calidad de la dieta alimenticia ⁽⁸⁾.

7.3.8 Proteína

Los requerimientos de proteína en vacas lecheras, son cubiertos sólo en un 20-30% por proteína alimentaria (no degradada en el rumen). El resto, es degradada por la flora ruminal y utilizada desde la forma de amoníaco, para síntesis de proteína microbiana disponible para el animal. La síntesis de proteína microbiana, depende primariamente del aporte nitrogenado de la ración y luego, del suministro oportuno de energía que requieren los microorganismos del rumen. En la medida que aumenta el nivel productivo de las vacas, aumenta el requerimiento de proteína no degradable, ampliándose de esta forma la relación proteína-energía ⁽⁸⁾.

7.3.9 Minerales

Estos elementos inorgánicos son esenciales para el funcionamiento del organismo en sus distintos estados fisiológicos:

- ❖ Elementos que tienen que ver con la formación de tejidos son el Calcio, Fósforo y Manganeso, principalmente.
- ❖ En procesos de transmisión nerviosa y contracción muscular, son importantes el Calcio, Fósforo, Sodio y Potasio.
- ❖ Para el equilibrio ácido-base, juegan un rol esencial el Fósforo, Sodio, Potasio y Cloro. En el metabolismo energético, el Fósforo, Sodio, Cobalto y Yodo.
- ❖ En diferentes reacciones enzimáticas, el Magnesio, Cobre, Hierro, Molibdeno, Zinc, Manganeso y Selenio. Azufre, para la síntesis de proteína microbiana ⁽⁸⁾.

7.3.10 Vitaminas

- ❖ Vitamina A: Esta vitamina es necesaria para la visión, regeneración de los epitelios para el crecimiento, desarrollo, reproducción y para el sistema inmune. Los betacarotenos de los forrajes son los precursores de la Vitamina A.
- ❖ Vitamina D: Es una prohormona necesaria para la regulación del metabolismo del calcio y fósforo.
- ❖ Vitamina E: Esta vitamina corresponde a un conjunto de compuestos liposolubles, con una potente acción antioxidante en asociación con el Selenio. Es importante en la respuesta inmunitaria (disminuye incidencia y gravedad de las mastitis).
- ❖ Vitamina K: tiene efecto antihemorrágico. Es sintetizada por los microorganismos del rumen y varios de sus precursores se encuentran en las plantas.
- ❖ Vitaminas del Complejo B Son varias I a s vitaminas hidrosolubles de este grupo. Destacan la: Biotina influye con la formación de queratina, importante para la formación del tejido córneo (pezuña); el Ácido fólico que forma parte de varias enzimas; Niacina es un componente activo de coenzimas en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y aminoácidos. Las restantes vitaminas, B1 (Tiamina), B2 (Riboflavina), B3 (ácido nicotínico), B 6 (Piridoxina), B12 (Cianocobalamina) y ácido pantoténico, participan de varios sistemas enzimáticos y rutas metabólicas.
- ❖ Vitamina C (ácido ascórbico): Esta es una vitamina hidrosoluble, que se produce dentro de la célula de los rumiantes adultos. Los terneros no pueden sintetizarla hasta las 3 semanas de edad. Es un potente antioxidante y participa en la regulación de la síntesis de esteroides⁽⁸⁾.

Tabla N° 19. Requerimientos nutricionales condición corporal (CC) sugerida de vaca lecheras, según producción, periodo de lactancia preñez.

Item	Producción de leche (kg/día)			Inicio de Lactancia	Período seco (45 días)	Período pre-parto (15 días)
	Bajo 20	20-30	30-40			
Cond. Corporal	3,5	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5
PC%1	15	16	17	19	12	15
PND, %	37	39	40	45	30	40
EM, Mcal/kg	2,50	2,70	2,80	2,80	2,20	2,50
Enl, Mcal/kg	1,52	1,52	1,72	1,67	1,25	1,47
Fibra Cruda, %	20	17	15	17	25	27
FDA, %	21	21	19	21	27	27
FDN, %	28	28	25	28	35	45
Calcio, %	0,51	0,58	0,64	0,77	0,39	0,39
Fósforo, %	0,33	0,37	0,41	0,48	0,24	0,24
Potasio, %	0,9	0,9	1	1	0,65	0,60
Magnesio, %	0,2	0,2	0,25	0,25	0,2	0,18
Azufre, %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,16	0,16
Sodio, %	0,18	0,18	0,18	0,18	0,10	0,10
Cloro, %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20
Manganeso, ppm	40	40	40	40	40	40
Cobre, ppm	10	10	10	10	10	10
Zinc, ppm	40	40	40	40	40	40
Hierro, ppm	50	50	50	50	50	50
Selenio, ppm	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Cobalto, ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Yodo, ppm	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Vitamina A, UI/kg	3200	3200	3200	4000	4000	4000
Vitamina D, UI/kg	1000	1000	1000	1000	1000	1200
Vitamina E, UI/kg	15	15	15	15	15	15

Fuente: NRC 2002

Tabla N° 20. Requisitos para raciones de terneras de reemplazo

EDAD (; meses)	3-6	7-12	13-18	19-22
PESO; kg	125	275	400	550
CONS: kgMS	3-5	5-7	7-9	9-12
CMS %PV	2.9	2.7	2.5	2.2
Nutrientes: % Materia Seca				
Proteína Cruda	16	15	14	12
ENm; Mcal kg ⁻¹ MS	1,72	1,46	1,43	1,37
ENg; Mcal kg ⁻¹ MS	1,10	0,97	0,88	0,88
FAD	19	22	22	22
FND	23	25	25	25
Ca	0,5-0,6	0,4-0,5	0,4-0,5	0,4-0,5
P	0,38	0,34	0,30	0,28
Minerales	0,30	0,30	0,30	0,30
Vit. A;UI	2205	2205	2205	2205
Vit. D;UI	309	309	309	309
Vit. E;UI	24	24	24	24

Fuente: Pond, Church y Pond, 1995)

Tabla N° 21. Requisitos para raciones de vacas

Parámetro secas	Vacas Secas 8-3 sem.ap.	Vacas Prontas 3sem.ap.
Consumo esperado, %PV	1,8-2,1	1,6-1,8
Proteína cruda,% MS	12-13	13-14
SIP,%PC	40-50	35-45
DIP,%PC	65-70	62-67
UIP,%PC	30-35	33-38
NEL,Mcal.kg⁻¹MS	1.21-1,32	1,32-1,54
ADF,%MS	35-40	25-35
NDF,%MS	45-55	35-45
Ca,%MS	0,5-0,6	0,6-0,7
P,%MS	0,25-0,30	0,3-0,35

Fuente: Pond, Church y Pond, 1995)

Tabla N° 22. Requisitos para raciones de vacas en lactancia

LACTANCIA			
	Inicio	Media	Final
	< 10 sem	10-20 sem	> 20 sem
Consumo estimado,%PV	>4,0	3,5-4,0	3,0-3,5
PC,%MS	17-18	16-17	14-16
SIP,%PC	30-35	35-40	35-40
DIP,%PC	60-65	60-65	60-65
UIP,%PC	1,65-1,76	1,60-1,65	1,50-1,60
FAD,%MS	18-20	21-23	22-24
FND,%MS	26-30	32-34	34-36
FDN forraje,%MS	20-22	23-25	25-27
CNE,%MS	35-40	35-40	35-40
Grasa máxima, %MS	6-8	4-6	4-5
Ca,%MS	0,70-0,90	0,65-0,75	0,60-0,70
P,%MS	0,45-0,50	0,40-0,45	0,35-0,40

Fuente: Pond, Church y Ponda, 1995)

Cuadro N° 10. Requisitos de vacas en lactancia y preñadas

PESO VIVO Kg	ENERGIA			MINERALES	
	ENL Mcal	EM Mcal	ED Mcal	Ca gr	P Gr
400	7,16	12,01	13,80	16	11
450	7,82	13,12	15,08	18	13
500	8,46	14,20	16,32	20	14
550	9,09	15,25	17,53	22	16
600	9,70	16,28	18,71	24	17
650	10,30	17,29	19,86	26	19
700	10,89	18,28	21,00	28	20
Gestación(solo 2 últimos meses)					
400	2,14	3,25	4,43	10	5
450	2,37	3,54	4,83	12	5
500	2,54	3,84	5,23	13	6
550	2,72	4,12	5,61	14	6
600	,91	4,40	6	15	7
650	3,09	4,67	6,37	17	7
700	3,26	4,93	6,73	18	8
%Grasa Producción de leche (nutrientes por kg)					
3,0	0,64	1,07	1,23	2,73	1,68
3,5	0,89	1,15	1,33	2,97	1,83
4,0	0,74	1,24	1,42	3,21	1,98
4,5	0,78	1,32	1,51	3,45	2,13

Fuente: NRC, 1989

La calidad del suelo es la base para la producción de forraje eficiente, y esta la base de la producción vacuna rentable. En los procesos de asistencia técnica es necesario realizar un diagnóstico de la interacción suelo-forrajes para intervenirla de manera estratégica ⁽⁹⁾.

Los SSP permiten asociar en una misma área el cultivo arbóreo con la actividad pecuaria. El componente arbóreo puede producir madera, forraje, frutos, otros productos industriales y servicios ambientales (conservación del suelo, ciclaje de nutrientes, sombra), mientras que la actividad ganadera (carne, leche o lana) mejora los ingresos del sistema productivo ⁽¹⁰⁾.

La mayoría de los sistemas de producción animal, tanto en el trópico como en clima templado-frío, se basan en el uso de especies forrajeras (gramíneas y/o leguminosas) en monocultivos y en muchas oportunidades sin la debida rotación de cultivos. Esta situación acelera la degradación de las pasturas y con ella, se afecta la estabilidad y fertilidad de los suelos ⁽¹¹⁾.

Entre los resultados benéficos de los sistemas con árboles están el mejoramiento de las micro presas al facilitar la infiltración del agua y la recarga de los acuíferos. Sin embargo, el servicio ambiental hídrico es de todos los servicios ambientales el menos estudiado. Por otro lado, las interacciones benéficas que se pudieran presentar con la presencia de los árboles y arbustos de leguminosas en los sistemas de pastoreo se traducen, también, en el aumento del reciclaje de nutrientes por el retorno al suelo de hojas, frutas, ramas, heces y orina, derivado fundamentalmente por el incremento de la actividad biológica del suelo ⁽¹²⁾.

Los árboles, cumplen funciones ecológicas de protección del suelo, disminuyen los efectos directos del sol, el agua y el viento. También pueden modificar las características físicas del suelo como su estructura (por la adición de hojarasca, raíces y tallos) e incrementan los valores de materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico y la disponibilidad de N, P y K ⁽¹³⁾.

7.4 Contribución de los sistemas silvopastoriles (SSP) a la adaptación y mitigación del cambio climático. Secuestro de carbono y gases de efecto invernadero.

El metano (CH₄) es producido por los microorganismos ruminales durante la fermentación anaeróbica de los carbohidratos solubles y estructurales consumidos por los rumiantes. Esta situación hizo que la ganadería esté acusada de contaminar el medio ambiente. Sin embargo, los rumiantes no son los culpables sino el sistema de alimentación que el hombre ha diseñado en las últimas décadas; fundamentalmente, el monocultivo de gramíneas mejoradas que fueron seleccionadas para una alta demanda de fertilizantes químicos y la elevada suplementación de cereales, así como los sistemas extensivos con baja digestibilidad y conversión con base de gramíneas ⁽¹⁰⁾.

La aproximación científica a la multifuncionalidad está basada en el concepto de los servicios o funciones proporcionados por los ecosistemas y de los que hay un gran abanico en el caso de los pastos: biodiversidad vegetal y animal (no sólo fauna salvaje, sino también conservación de razas ganaderas autóctonas); secuestro de carbono en suelos (por ejemplo, los pastos herbáceos almacenan más de un 10% del carbono total de la biosfera, del que 12 un 90% es secuestrado en los suelos); estabilización del suelo (contribución a la prevención de la erosión); purificación del agua; producción de alimentos de calidad para la ganadería; bienestar animal ⁽¹⁴⁾.

7.4.1 Sistemas con árboles en los potreros o silvopastoreo

En el caso de la ganadería, aunque existen programas de reforestación, el lento establecimiento de las arbóreas es un freno para su siembra en los potreros. No obstante, en ganadería es más importante el enfoque de hacer agroforestería que la reforestación per se, pues los árboles que están aislados del sistema no tienen la misma influencia que cuando se manejan en este. Para que un árbol o arbusto pueda ser calificado como forrajero debe reunir ventajas de tipo nutricional, de

producción y versatilidad agronómica, sobre otros forrajes utilizados tradicionalmente. En tal sentido, los requisitos para la clasificación son: que el contenido en nutrientes y el consumo sean adecuados como para esperar cambios en los parámetros de respuesta de los animales, que sea tolerante a la poda y que se puedan obtener niveles significativos de producción por unidad de área. Además de estas condiciones, es recomendable seleccionar especies nativas para aprovechar las ventajas y la adaptación a su ambiente y, además, que puedan ser establecidos mediante el uso de técnicas agronómicas sencillas y de bajo costo ⁽¹⁵⁾.

7.4.1.1 Ventajas de los sistemas silvopastoriles

En los sistemas Silvopastoriles se tienen muchas ventajas, que tienen un impacto directo sobre el suelo de la finca, las pasturas, el animal entre otras. Existen muchas ventajas que aportan los SSP, ya que al incorporar el árbol como elemento productivo, se hacen aportes a la alimentación animal y genera relaciones positivas entre el suelo, las pasturas y los animales. El árbol aumenta la fertilidad del suelo a través del ciclaje de nutrientes (algunas especies pueden fijar nitrógeno); mejora el balance hídrico; reduce la evaporación, el estrés calórico en los animales a través de la producción de sombra, y las emisiones de CO₂ al fijarlo en el sistema, y permite diversificar la producción ⁽¹⁶⁾.

Otra de las ventajas que se tienen es que los sistemas silvopastoriles ayudan a la reducción del estrés calórico y diversificación de la finca; en algunos sistemas la temperatura ambiente afecta negativamente la producción, reproducción y supervivencia de los animales, cuando permanecen en ambientes 20 con temperaturas fuera de su rango de termo neutralidad o zona de confort. Los animales, al entrar en estrés calórico y no poder liberar el calor interno eficientemente, reducen su consumo, el tiempo de pastoreo y rumia, lo que impide la eficacia de programas de mejoramiento genético y alimentación a partir de monocultivo de pasturas mejoradas ⁽¹⁶⁾.

Los sistemas de producción de leche 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 ⁽¹⁷⁾.

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 ⁽¹⁷⁾.

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 (subsoleo y encalado). Todo esto aumenta la capacidad de carga y consecuentemente se puede mejorar los litros producidos por unidad de área efectiva de pastoreo. 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 ⁽¹⁷⁾.

El desafío de los sistemas basados en pastoreo consiste en lograr altas ingestiones de hierba, para cubrir, en la medida de lo posible el potencial productivo del animal. Las características del pasto afectan a la actividad fotosintética y dinámica del rebrote, por lo que el sistema de manejo también tiene un gran impacto en el consumo de forraje, su valor nutritivo, la eficiencia de pastoreo y en la optimización de la respuesta animal ⁽¹⁸⁾.

Factores tales como la carga ganadera, la oferta de pasto y la disponibilidad diaria de hierba influyen sobre la producción de leche en los sistemas de pastoreo con ganado vacuno. Para optimizar una producción de hierba de calidad conviene

controlar los factores que influyen en el crecimiento de las especies forrajeras como la frecuencia e intensidad de pastoreo (ya que el animal produce leche cuando consume el pasto neto, que ha crecido durante los últimos 20-30 días, y no tanto con el pasto en oferta que puede provenir de rotaciones anteriores con baja calidad⁽¹⁸⁾).

Es un gran reto para estos sistemas el alcanzar niveles óptimos de oferta y disponibilidad diaria de hierba que resulten eficientes para lograr una alta ingestión de nutrientes de calidad y que ello repercuta en una producción de leche que sea rentable. La capacidad de selección del animal afectará a estas relaciones ya que cuanto menor sea la intensidad de pastoreo, mayor será la capacidad de selección del pasto por parte del animal⁽¹⁸⁾.

La característica principal de los mamíferos, específicamente del ganado bovino, es poseer una glándula mamaria. La lactación es de vital importancia para la sobrevivencia de los recién nacidos y eventualmente para el éxito reproductivo de los mismos. Sin importar el ordenamiento específico o el número de glándulas mamarias en una especie, la síntesis y la secreción de la leche requiere del desarrollo de una glándula mamaria funcional. En animales reproductivamente competentes, un sistema mamario funcional consiste de una teta o pezón, asociado a una serie de ductos que permiten el paso de la leche del interior hacia el exterior y al tejido alveolar, que está constituido de células epiteliales secretoras y de tejido de soporte. Las células epiteliales están organizadas de tal manera, que conforman la parte interna del alveolo y son las que sintetizan y secretan la leche. La leche que se produce entre ordeños o amamantamientos, se almacena dentro del espacio interno de los alveolos y los ductos⁽¹⁹⁾.

7.5 Estructura de la ubre o glándula mamaria

La glándula mamaria es única dentro de las estructuras del cuerpo, no solo por ser exocrina o por ser una modificación de la piel, sino porque lleva una única función de transferir alimento de la madre a la cría, en una forma que puede ser utilizada por el recién nacido. En este sentido, la ubre tiene la propiedad de convertir en

leche, los nutrientes que han sido transportados en la sangre. Para producir 1 kg o litro de leche, es necesario que fluya, a través de la ubre, entre 400 y 500 litros de sangre, por lo que el ganado de leche especializado requiere consumir una cantidad adecuada de alimento de buena calidad ⁽¹⁹⁾.

El tejido glandular contiene un gran número de diminutas vejigas (alrededor de dos mil millones) llamadas alveolos. Las células que realmente producen leche están situadas en las paredes internas de los alveolos, las cuales se encuentran en grupos de 8 a 120. Los capilares que salen de los alveolos convergen en conductos de leche progresivamente más grandes que fluyen hacia una cavidad situada encima del pezón. Esta cavidad, conocida como la cisterna de la ubre, puede contener hasta el 30% de la leche total de la ubre. La cisterna de la ubre tiene una extensión que alcanza hasta la cavidad interior del pezón, que es conocida como cisterna del pezón. Este tiene en su extremo un canal de 1-1.5 cm de largo. Entre ordeños el canal está cerrado por un musculo esfínter que evita el goteo de la leche y que las bacterias entren en la ubre ⁽²⁰⁾.

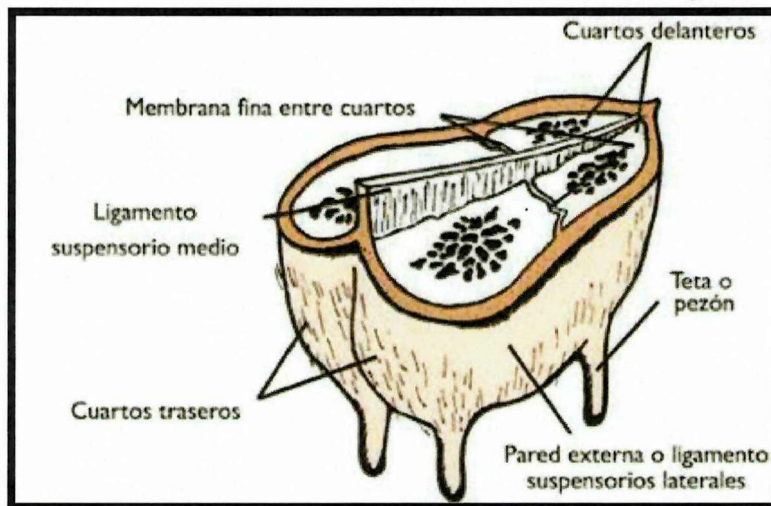
Toda la ubre esta irrigada con vasos sanguíneos y linfáticos. Estos aportan sangre rica en nutrientes desde el corazón hasta la ubre, donde es distribuida por capilares que rodean a los alveolos. De este modo, las células productoras de leche son alimentadas con los nutrientes necesarios para la secreción de la leche. La sangre "agotada" es llevada por los capilares a las venas y retornada al corazón. El flujo de sangre a través de la ubre es de unos 90 000 litros por día. Se necesitan entre 800 y 900 litros de sangre para obtener un litro de leche ⁽²⁰⁾.

Cuando los alveolos segregan leche, su presión interna aumenta. Si la vaca no es ordeñada, la secreción de leche se detiene cuando la presión alcanza un cierto límite. El incremento de la presión fuerza a una pequeña cantidad de leche a entrar en los conductos mayores y a bajar hacia la cisterna. Sin embargo la mayor parte de la leche en la ubre está contenida en los alveolos y en los finos capilares del área alveolar. Estos capilares son tan finos que la leche por sí misma no puede fluir libremente a través de ellos. Se necesita ejercer una presión sobre los

alveolos para conseguir que la leche salga de ellos y pase por los capilares hasta llegar a los conductos mayores. Las células musculares situadas alrededor de cada alveolo realizan este trabajo mecánico durante el ordeño ⁽²⁰⁾.

Además del ligamento suspensorio medio, la glándula mamaria posee también otras estructuras de soporte como la piel, que la protege del ambiente exterior y evita que se balancee excesivamente de lado a lado; los ligamentos suspensorios laterales, que se adhieren a la pelvis y no son elásticos, y finalmente la lamellae septa, que son bandas de tejido conectivo, que van entre el ligamento suspensorio medio y los laterales ⁽¹⁹⁾.

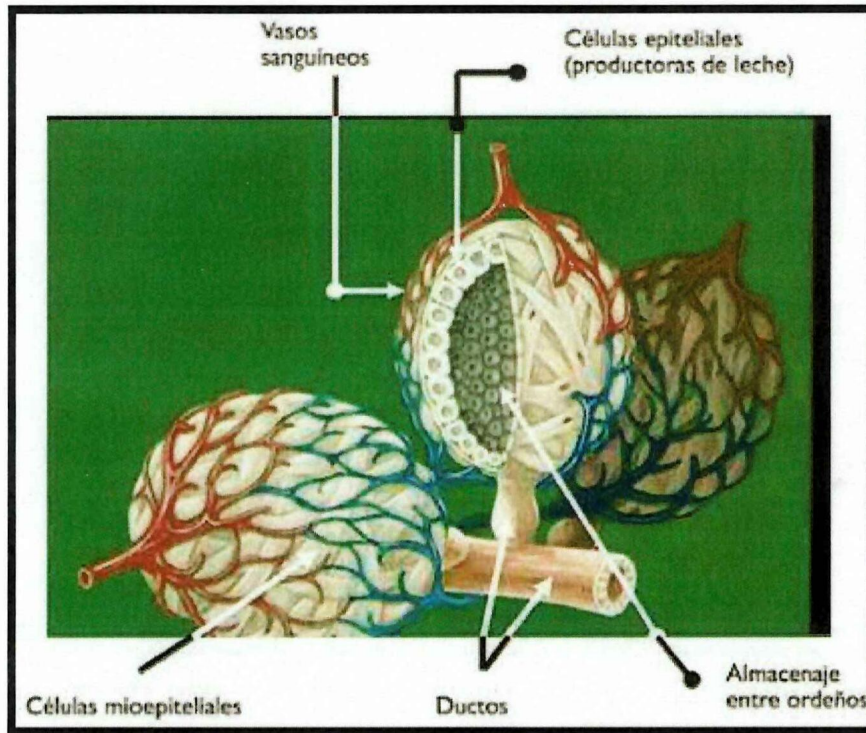
Gráfico N° 1. Anatomía de la ubre mostrando los diferentes ligamentos y cuartos



Fuente: Elizondo DJA (2010)

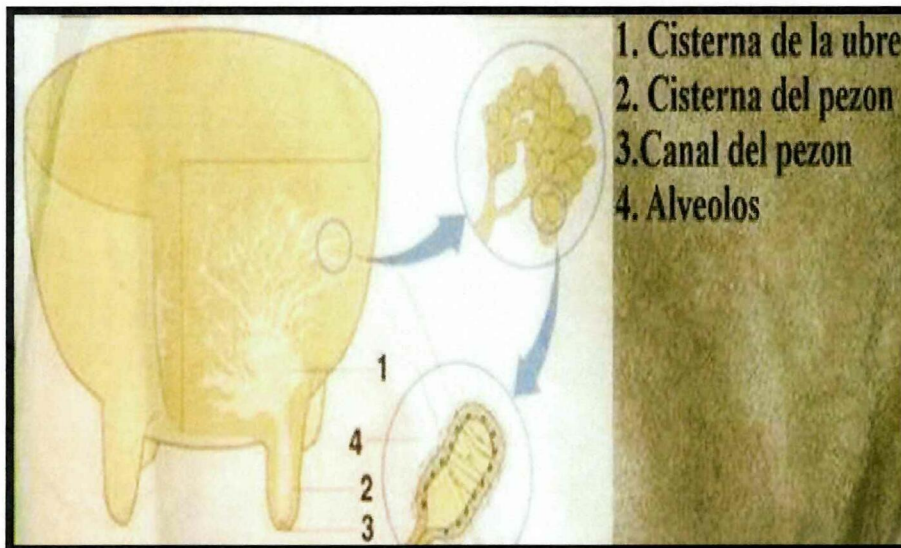
Más internamente, la anatomía de la ubre es mucho más fascinante. Dentro de la ubre se encuentran millones de alveolos, que representan la estructura funcional más pequeña del tejido mamario. Son como pequeñas bolas formadas por células epiteliales, que sintetizan o producen la leche. La leche drena o sale de los alvéolos, por medio de ductos ⁽¹⁹⁾.

Gráfico N° 2. Alveolo: estructura funcional más pequeña del tejido mamario



Fuente: Elizondo DJA (2010)

Gráfico N° 3. Vista de una ubre seleccionada



Fuente: Elizondo DJA (2010)

El pezón forma un canal, por medio del cual se puede extraer la leche de la glándula. Posee una piel suave, que lo recubre y un sistema muy rico de

inervación e irrigación sanguínea. La punta de la teta se cierra con un anillo de músculo liso o esfínter. En su extremo superior, el pezón está separado de la cisterna de la ubre, por una serie de delicados pliegues de células, particularmente sensibles al daño. Estos pliegues de tejido, se encuentran también en el otro extremo del pezón, directamente por encima del esfínter del mismo y se conocen con el nombre de Roseta de Fürstenburg. Después del ordeño y durante el periodo seco, el orificio del pezón se llena de una especie de cera o queratina, evitando así la entrada de organismos patógenos hacia lo interno de la ubre. En otras palabras, el pezón sirve como una barrera de microorganismos invasores, por lo que la preservación de sus estructuras es esencial para mantener normales los mecanismos de defensa contra las bacterias productoras de mastitis. La formación de este tapón o barrera de queratina tarda aproximadamente 30 minutos, por lo que se recomienda no permitir que las vacas se echen, antes de haber transcurrido este periodo de tiempo ⁽¹⁹⁾.

Gráfico N° 4. El sello de queratina en el orificio del pezón, sirve de barrera contra la entrada de organismos patógenos



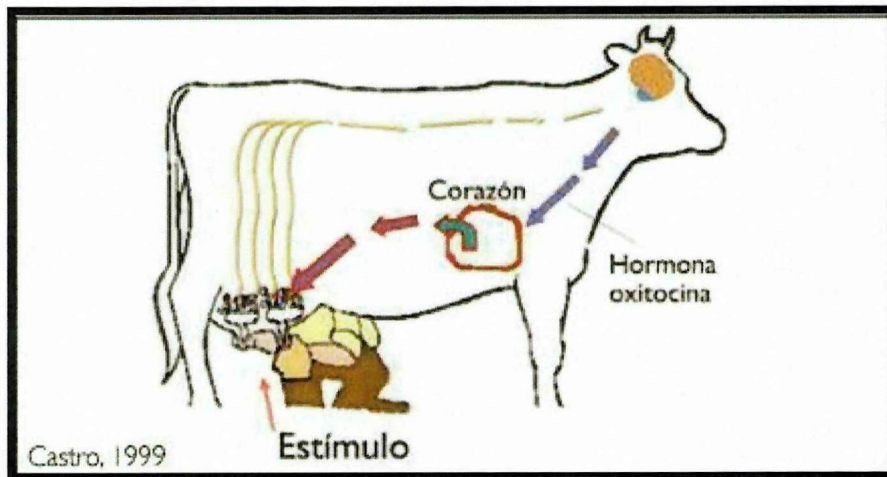
Fuente: Elizondo DJA (2010)

7.6 Estímulos que activan el reflejo de la eyeción de la leche

La vaca no libera la leche solo cuando el productor quiera ordeñarla. La eyeción o salida de la misma es un reflejo neurohormonal, que tiene un componente activo

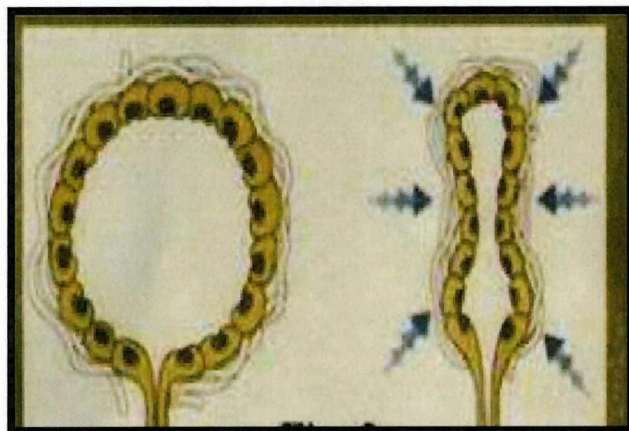
(del lumen de los alveolos a los ductos) y otro pasivo (de los ductos pequeños a los grandes). Existen una serie de estímulos naturales, que activan el reflejo de la eyección de la leche, como el amamantamiento, el lavado de la ubre o el hecho de que la vaca observe al ternero; pero también existen otros condicionados, como el sonido de los tarros de la leche o el de las máquinas de ordeño, al ofrecérseles alimento, el silbido del ordeñador o el hecho de que la vaca pueda observar la sala de ordeño. Estos mensajes llegan al cerebro (componente nervioso), que libera la hormona oxitocina en la sangre (componente hormonal), la cual actúa sobre las células mioepiteliales, ocasionando la eyección de la leche ⁽¹⁹⁾.

Gráfico N° 5. Reflejo neurohormonal necesario para la eyección de la leche



Fuente: Elizondo DJA (2010)

Gráfico N° 6. Extracción de la leche contenida en los alveolos



Fuente: Elizondo DJA (2010)

7.7 Liberación de adrenalina

Si la vaca sufre algún tipo de estrés durante el ordeño, por ejemplo un susto, un golpe o un maltrato, la glándula adrenal libera otra hormona llamada adrenalina, que comprime los vasos sanguíneos y capilares de la ubre. La disminución del flujo sanguíneo decrece la cantidad de oxitocina que llega a la ubre. Entonces, se da lo que muchos productores han denominado que la “vaca esconde la leche”. Para evitarlo, se deben propiciar condiciones óptimas de ordeño, en un ambiente libre de estrés, con un manejo adecuado de los animales, sin ruidos fuertes, que los ordeñadores sean conocidos por las vacas, que se dé un buen lavado y masajeado de la ubre, que haya buena luminosidad en la sala de ordeño y, en general, que exista una consistencia a lo largo de todos los ordeños. Hay que recordar que el ganado bovino es un animal de costumbres, entonces, cuando éstas se quebrantan, se les ocasiona un nivel de estrés⁽¹⁹⁾.

8. HIPOTESIS

- **Ho:** Existe un resultado positivo en la determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los componentes arbóreos multipropósito en el Campus Experimental de Salache.
- **Ha:** Existe un resultado negativo en la determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de los componentes arbóreos multipropósito en el Campus Experimental de Salache.

9. METODOLOGIA

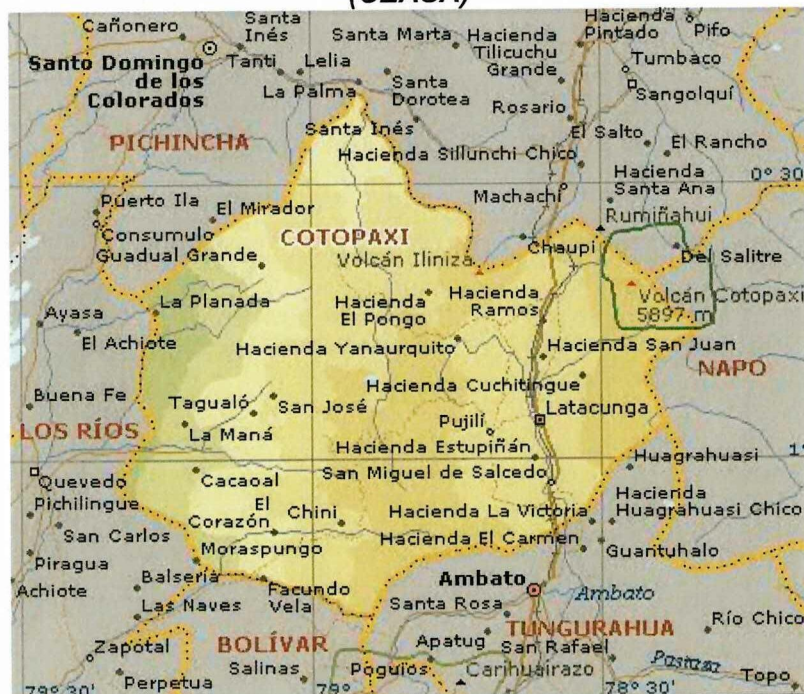
9.1 Área de investigación

El experimento se ubica en el Centro Experimental Académica Salache, de la Universidad Técnica de Cotopaxi (CEASA-UTC.) Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. Pertenece a la zona de vida climática Bosque Seco Montano Bajo (bsMB). Se encuentra en los 2850 msnm. En esta zona la temperatura fluctúa entre los 12 y 18 °C y la precipitación entre los 500 y 1000 mm al año, está en el límite con la Estepa Espinosa Montano Bajo. Ramírez, P., Izquierdo, F. y Paladines 2005.

9.1.1 Macro Localización

La ubicación del proyecto se ubicará dentro de la región sierra en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, como se puede observar en el siguiente mapa:

Croquis N° 1. Macro-localización del Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA)

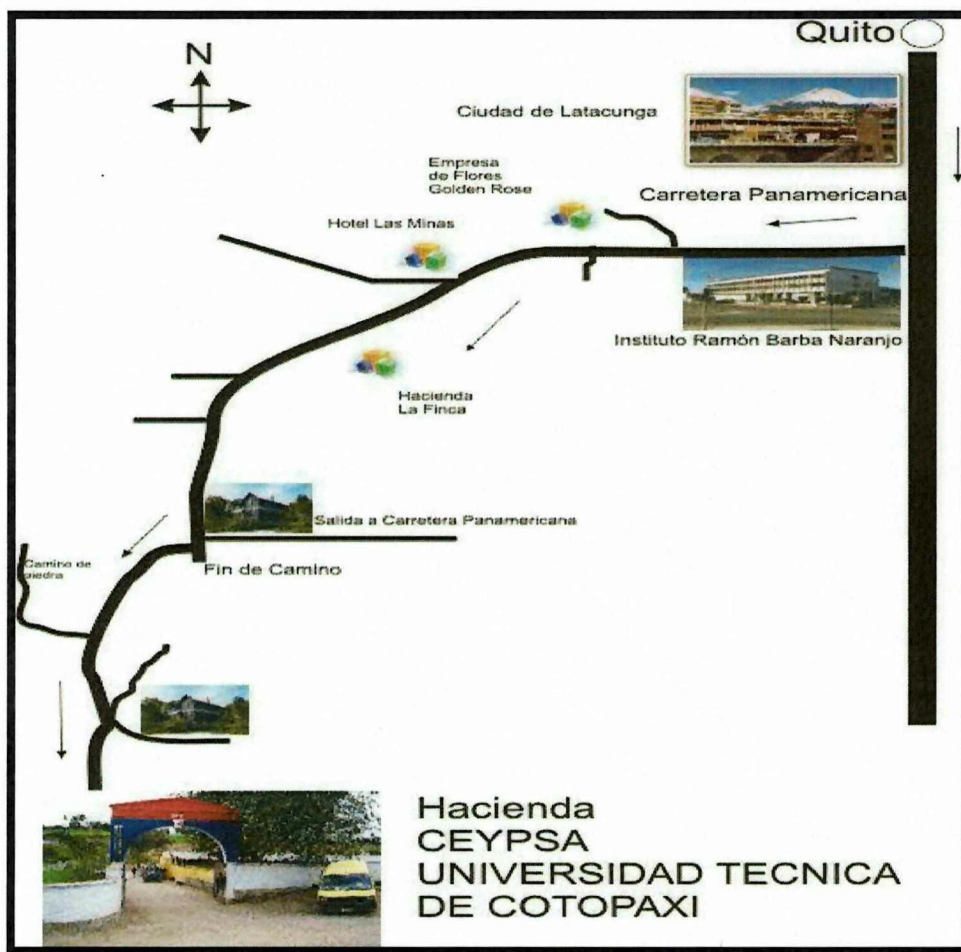


Fuente: Directa
Elaborado: La Autora.

9.1.2 Micro Localización

El proyecto mejora del sistema de producción lechero se ubicará en la ciudad de Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, barrio Salache Bajo en el Centro de Experimental y Producción Salache (CEASA). Como se puede apreciar en el siguiente mapa:

Croquis N° 2. Micro-localización del Centro de Experimentación Académica (CEASA)



Fuente: Directa
Elaborado: La Autora.

Tabla N° 23. Ubicación geográfica y características microclimáticas del Centro de Experimentación Académica (CEASA)

Indicador	Valor
Longitud	78°35'32" W
Latitud	01°01'05" S
Altitud	2750 msnm
Temperatura media anual	14,1
Precipitación media anual	579,2
Heliofanía media mensual(horas)	145,8

Fuente: Directa

Elaborado: La Autora.

9.2 Manejo del experimento

En el presente proyecto se lleva a cabo ciertas actividades empezando con la evaluación de un conjunto de técnicas como la elaboración de métodos y procedimientos en el análisis perfil químico y físico del suelo, análisis bromatológico del pasto, producción en el animal, además una comparación de la dinámica entre estos elementos como estrategia para resolver los problemas de la investigación.

La evaluación de los Agroecosistema (AES), se comenzará en los lotes designados con los números 18.1, 18.2, 18.3 con los ecosistemas Agrosilvopastoril, obteniendo los siguientes resultados de la caracterización:

Tabla N° 24. Descripción de los diferentes tipos de pasto que se encuentra en los diferentes lotes

N° Lote	Sistema	Especies
18.1	Predominantemente Agropastoril (Testigo)	Alfalfa Raygrass Anual Raygrass perenne Trébol blanco Trébol rojo Pasto azul Llantén Kikuyo
18.2	Silvopastoril Con Aliso	Alfalfa Raygrass Anual Raygrass perenne Trébol blanco Trébol rojo Pasto azul Llantén Kikuyo
18.3	Silvopastoril Con Acacia	Alfalfa Raygrass Anual Raygrass perenne Trébol Blanco Trébol rojo Pasto azul Llantén Kikuyo

Fuente: Directa

Elaborado: La Autora.

9.2.1 Análisis de suelo

Se realizó el muestreo de los 3 lotes; para cada muestra de cada lote se tomara una muestra de cada sublote, con una pala se ejecutó un agujero con una profundidad de 20 a 30 cm. Una vez tomada la muestra colocada en un balde se mezclan homogéneamente tomando 1kg aproximadamente. Para los análisis de laboratorio se separaron aproximadamente 500 g de suelo para análisis físicos y químicos.

En el laboratorio se determinó: Textura, en %, pH, NH₄, ppm; P, ppm; S, ppm; K, meq/100ml; Ca, meq/100ml; Mg, meq/100ml; Zn, ppm; B, ppm; Cu, ppm; Fe, ppm; Mn, ppm; Bo, ppm; MO%.

9.2.2 Análisis bromatológico del Pasto

Se realizó toma de muestras representativas de pasto de cada lote, la identificación y embalado para envió a laboratorio, en donde se analizó humedad, MS, materia orgánica, cenizas, proteína, fibra cruda y grasa.

9.2.3 Determinación de la biomasa de pasto

Para estimar el rendimiento de forraje se efectuó el corte de pasto en un metro cuadrado, pesamos la producción y multiplicamos por los metros totales del lote.

9.2.4 Determinación del consumo diario de pasto

Valiéndonos de la cerca eléctrica se realizó el cálculo de consumo diario de pasto.

9.2.5 Estadística

9.2.5.1 Estadística Descriptiva

Correlacionando variables

- Análisis de suelo, bromatologías
- Biomasa
- Consumo de alimento
- Producción de leche

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

La investigación realizada proporcionó los siguientes resultados del diagnóstico de los 3 lotes (18.1; 18.2 y 18.3) de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA).

Se recopilaron los datos: análisis de suelo, análisis bromatológicos, además se empleó la información estadística disponible de la producción diaria de leche en las oficinas de la Universidad Técnica de Cotopaxi –CEASA, exponiendo los resultados de la siguiente manera.

- Lote 18.1: La composición botánica de este lote es un sistema Predominantemente Agropastoril compuesta por:
 - ✓ Alfalfa
 - ✓ Raygrass Anual
 - ✓ Raygrass perenne
 - ✓ Trébol blanco
 - ✓ Trébol rojo
 - ✓ Pasto azul
 - ✓ kikuyo

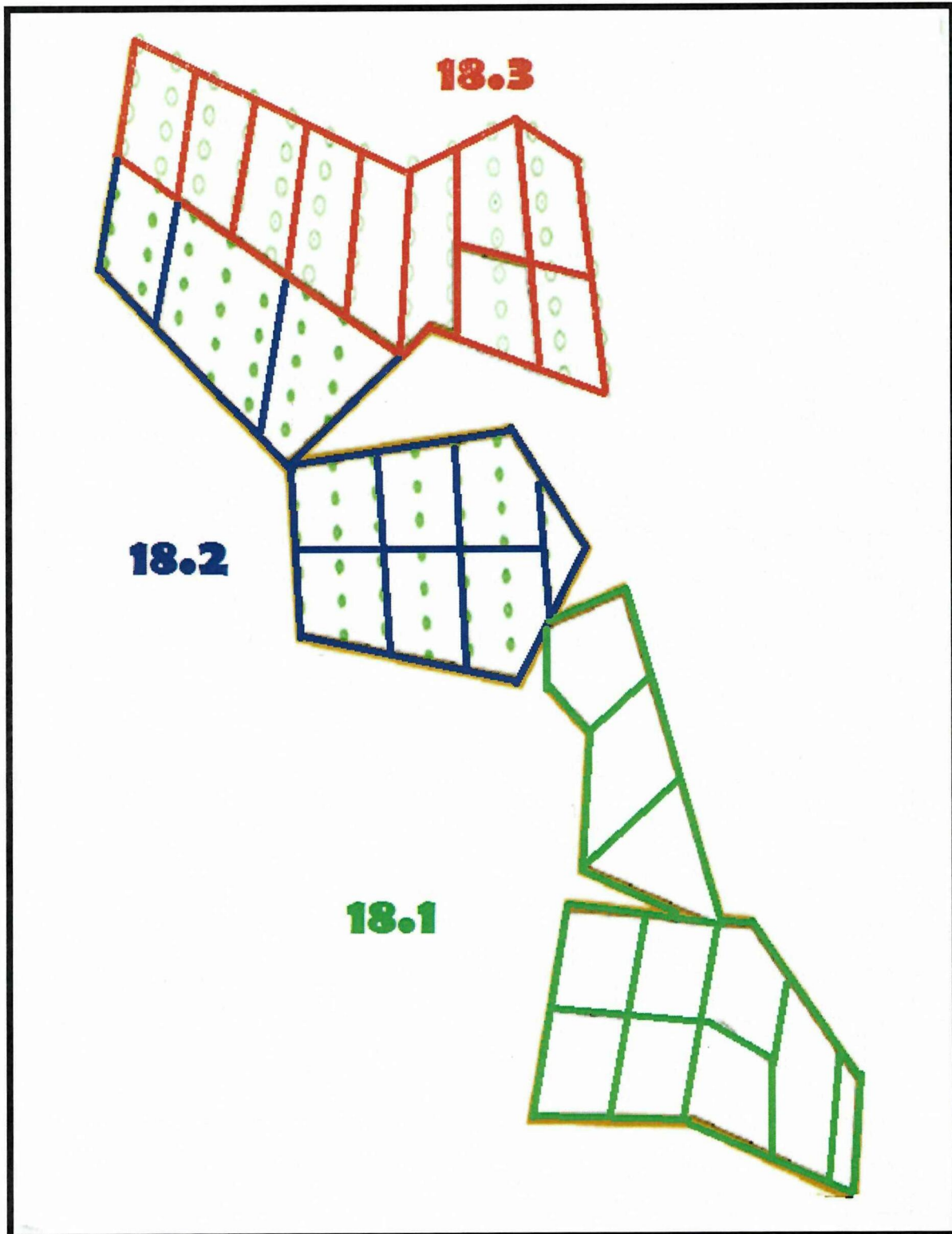
- Lote 18.2: La composición botánica de este lote es un sistema Silvopastoril con Aliso compuesta por:

- ✓ Alfalfa
- ✓ Raygrass Anual
- ✓ Raygrass perenne
- ✓ Trébol blanco
- ✓ Trébol rojo
- ✓ Pasto azul
- ✓ kikuyo

- Lote 18.3: La composición botánica de este lote es un sistema Silvopastoril con Acacia compuesta por:

- ✓ Alfalfa
- ✓ Raygrass Anual
- ✓ Raygrass perenne
- ✓ Trébol blanco
- ✓ Trébol rojo
- ✓ Pasto azul
- ✓ kikuyo

Croquis N° 3. Sistema Silvopastoril con guabo, aliso y acacia



Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

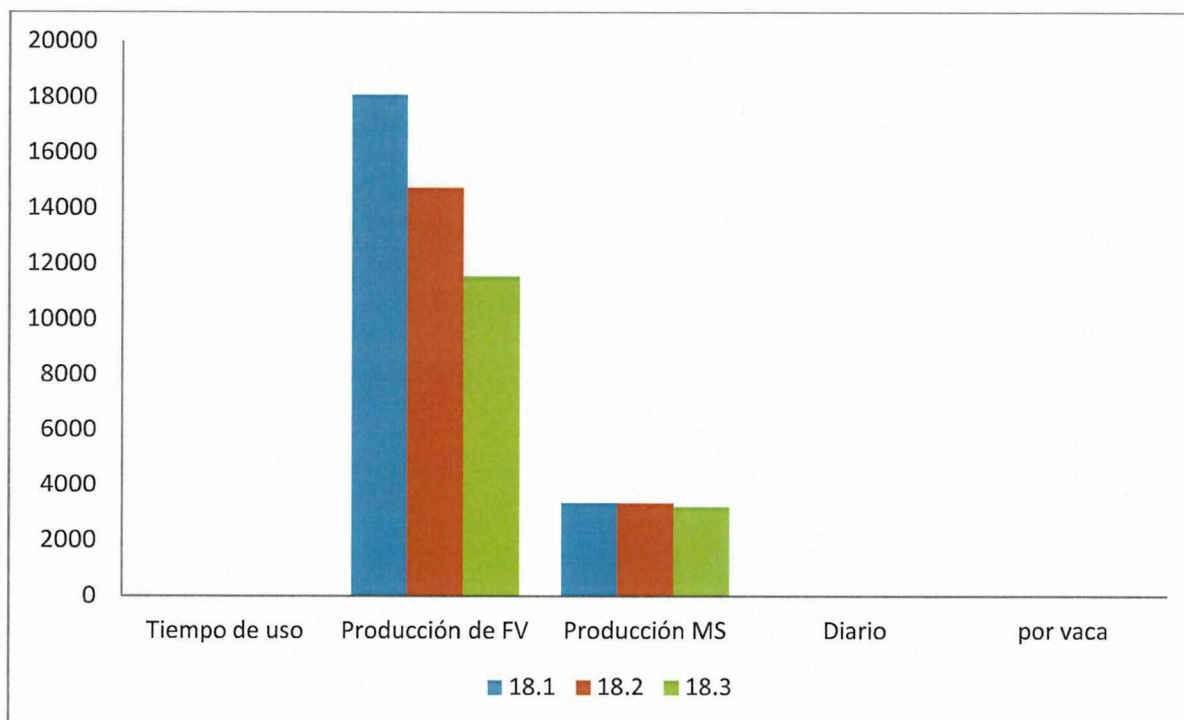
Cuadro N° 2. Parámetros calculados del consumo – producción de alimento en los 3 lotes donde se efectuó la investigación para la determinación de la dinámica de la conversión de pasto a leche por la incorporación de especies arbóreas multipropósito.

N°	Tiempo de uso/ días	Producción de FV kg/Ha	Producción MS kg/Ha	Diario kgMS//día	Vaca kgMS/vaca/día
18.1	7	18100	3353,93	0,4	0,03
18.2	6	14750	3336,45	0,58	0,04
18.3	5	11557,14	3209,41	0,72	0,05

Fuentes: directa

Elaborado por: la autora

Gráfico N° 7. Tiempo de uso, producción de forraje verde, producción de materia seca, consumo de alimento diario y consumo de alimento diario por animal en los 3 lotes donde se realizó la investigación



Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

En el cuadro N° 2 y el Gráfico N°7 nos indica que en el lote 18.1 en los 7 días que permanecieron 16 vacas tuvo una producción de forraje verde (FV) de 18100KgV/Ha, una producción de materia seca (MS) de 3353,93KgMS/Ha, un consumo diario de 0,4 kgMS/l/día y por cada vaca 0,03 kgMS/vaca/día.

En el lote 18.2 nos indica en los 6 días que permanecieron 16 vacas tuvo una producción de forraje verde (FV) de 14750 KgFV/Ha, una producción de materia seca (MS) de 3336,45 KgMS/Ha, un consumo diario de 0,58 kgMS/l/día y por cada vaca 0,04 kgMS/vaca/día.

Mientras que en el lote 18.3 nos indica que en los 5 días que permanecieron as 16 vacas obtuvo una producción de forraje verde (FV) de 11557,14 KgFV/Ha, una producción de materia seca (MS) de 3209,41 KgMS/Ha, un consumo diario de 0,72 kgMS/l/día 0,05 kgMS/vaca/día.

Debido a que en los 3 lotes no tuvieron el mismo tiempo de permanencia, la misma cantidad de forraje debido a los diferentes minerales, tipo de suelo que se encuentran en dichos lotes los resultados fue distinto, obteniendo más cantidad de forraje verde y por lo tanto más materia seca produciendo más cantidad de leche en el lote 18.1.

El zootecnista Javier Ardila Mateus ⁽²¹⁾ manifiesta que una vaca en producción lechera debe consumir en promedio 3,2%, una vaca adulta entre 3.3% o 3.4%, lo que nos indica que el forraje consumido por las 16 vacas no cumplen con los parámetros necesarios para producir leche acorde a su peso ya que cada animal pesa más de 650kg.

Beth Wheeler ⁽²²⁾ manifiesta que una vaca que pesa 550 kg, ordeñando 30 kg de leche/día, puede comer un 3.7% de su cuerpo corporal de MS (materia seca), que representa unos 20.4 kg/día. Una vaca más grande de (650 kg) y con la misma producción de leche/día, puede comer únicamente el 3.4% de su peso corporal en MS, unos (22.1 kg por día). Vacas más grandes, con una mayor producción de leche/día, pueden comer más cantidad de MS, lo que nos indica de la misma manera que los animales no están siendo alimentados con la suficiente cantidad de MS para producir la cantidad de leche que se debe producir por día.

Cuadro N° 3. Producción y relación de los datos de consumo de alimento, producción de leche, proteína y grasa del forraje para la determinación de la conversión alimenticia de pasto a leche de los 3 lotes en el CEASA

N° Lote	Tiempo de uso/ días	N° Animales	Producción de FV/kg	Producción de MS/kg	Prod. de leche/ l	Prod. de leche/ diaria/ l	Prod. - vaca	Relación		Rel.
								pasto- leche/ Kg	Prot/leche/ Kg	
18.1	7	16	18100	3353,93	1199	171,29	10,71	2,8	0,48	0,05
18.2	6	16	14750	3336,45	965	160,83	10,05	3,46	0,71	0,07
18.3	5	16	11557,14	3209,41	882	176,4	11,03	3,64	0,69	0,08

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Del cuadro N°3 en el lote 18.1 permanecieron 16 vacas en un tiempo de 7 días con una producción de forraje verde 18100kgFV/Ha y materia seca (MS) de 3353,93 kg/MS/Ha teniendo una producción de leche de 1199 litros con un promedio de 171,29 litros diarios es decir que cada animal produce un promedio de 10,71 litros diarios.

En el lote 18.2 permanecieron 16 vacas en un tiempo de 6 días con una con una producción de forraje verde 14750 KgFV/Ha producción de materia seca (MS) de 3336,45 kg/MS/Ha obteniendo una producción de leche de 965 litros con un promedio de 160,83 litros diarios es decir que cada animal produce un promedio de 10,05 litros diarios.

En el lote 18.3 permanecieron 16 vacas en un tiempo de 5 días con una producción de forraje verde de 11557,14 KgFV/Ha y materia seca (MS) de 3209,41kg/MS/Ha obteniendo una producción de leche de 882 litros con un promedio de 176,4 litros diarios es decir que cada animal produce un promedio de 11,03 litros diarios.

La leche es una mezcla de proteínas, lípidos y glúcidos en un medio acuoso, además contiene vitaminas y sales minerales, las proteínas están formadas por aminoácidos, que son como los eslabones que componen una cadena que sería la proteína, según la Dra. Ana María Roca Ruiz, Médico, Máster en Nutrición ⁽²³⁾, en la leche de vaca aparecen 3,50 gr de proteínas por cada 100 ml, es decir 0,04 kg de proteína por litro lo que nos indica en la tabla que la relación de proteína y leche en la producción en las vacas de la universidad son superiores según esta autora.

Por cada 2,80 kg/MS se obtuvo un litro de leche en el lote 18.1, por cada 3,46kg/MS se obtuvo un litro de leche en el lote 18.2, por cada 3,64 Kg/MS se obtuvo un litro de leche en el lote 18.3.

Cuadro N°4. Análisis bromatológico del pasto de los 3 lotes del CEASA en el año 2016

N° Lote	Humedad %	MS %	Proteína %	Fibra cruda %	Grasa %	Cenizas %	Materia Orgánica %
18.1	74,4	25,06	19,34	28,91	2,71	10,77	89,23
18.2	78,03	21,97	18,57	26,22	2,74	11,45	88,55
18.3	81,4	18,06	19,34	27,33	2,63	12,88	87,12

Fuente: directa
Elaborado por: la autora

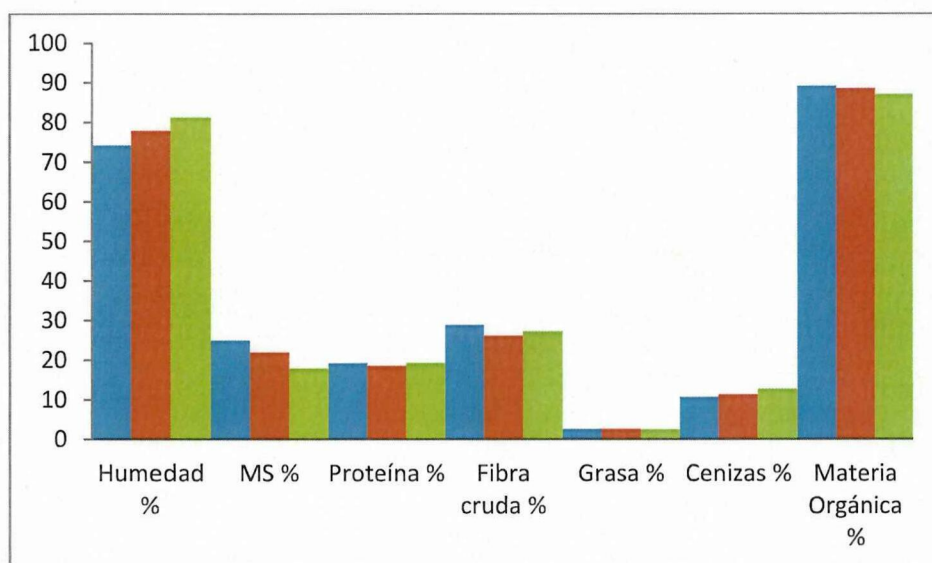
Tabla N° 10. Estadística descriptiva del análisis bromatológico del pasto de los 3 lotes del CEASA del año 2016

	Humedad %	MS %	Proteína %	Fibra cruda %	Grasa %	Cenizas %	Materia Orgánica %
Media	77,94	21,7	19,08	27,49	2,69	11,7	88,3
Error típico	2,02	2,03	0,26	0,78	0,03	0,62	0,62
Desviación estándar	3,5	3,51	0,44	1,35	0,06	1,08	1,08
Coefficiente de variación	4,5	16,17	2,31	4,91	2,23	9,23	1,22
Mínimo	74,4	18,06	18,57	26,22	2,63	10,77	87,12
Máximo	81,4	25,06	19,34	28,91	2,74	12,88	89,23

Fuentes: directa

Elaborado por: la autora

Gráfico N° 8. Porcentaje de la composición bromatológica del pasto de los 3 lotes del año 2016



Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Al analizar el reporte bromatológico del pasto del año 2016 en el lote 18.1 que tiene un sistema agropastoril tiene una humedad del 74,4% para la mezcla forrajera que está integrada por gramíneas (kikuyo, raygrass Anual, raygrass s perenne, llantén, pasto azul) y leguminosas (alfalfa, trébol blanco, trébol rojo) , la materia seca (MS) de este lote tiene un porcentaje de 25,06% evidenciándose que la cantidad de proteína que tiene este pasto tiene un porcentaje de 19,34%, fibra cruda de 28.91%, grasa de 2.71%, cenizas de 10.77% y materia orgánica de 89.23.%.

En el lote 18.2 que tiene un sistema silvopastoril con aliso tiene una humedad del 78.03% para la mezcla forrajera que está integrada por gramíneas (raygrass Anual, raygrass perenne, llantén, pasto azul) y leguminosas (kikuyo , alfalfa, trébol blanco, trébol rojo) , la materia seca (MS) de este lote tiene un porcentaje de 21.97% evidenciándose que la cantidad de proteína que tiene este pasto tiene un porcentaje de 18.57%, fibra cruda de 26.22%, grasa de 2.74%, cenizas de 11.45% y materia orgánica de 88.55.%.

En el lote 18.3 que tiene un sistema silvopastoril con acacia tiene una humedad del 81.4% para la mezcla forrajera que está integrada por gramíneas (raygrass Anual, raygrass perenne, llantén, pasto azul) y leguminosas (kikuyo , alfalfa, trébol blanco, ttrébol rojo) , la materia seca (MS) de este lote tiene un porcentaje de 18.06% evidenciándose que la cantidad de proteína que tiene este pasto tiene un porcentaje de 19.34%, fibra cruda de 27.33%, grasa de 2.63%, cenizas de 12.88% y materia orgánica de 87.12.%.

Al analizar los 3 lotes podemos observar que la media de la humedad es de 77,94%, materia seca 21.7%, proteína de 19.08, fibra cruda de 27.49, grasa de 2,69, cenizas del 11.7% y materia orgánica (MO) de 88.3% tomando en cuenta que el lote 18.1 y 18.3 es el que reporta los valores más bajos para el caso de proteína y para el caso de grasa los valores más bajos se encuentra en el lote 18.3.

Cuadro N° 5. Análisis bromatológico del pasto de los 3 lotes del año 2018

N° Lote	Humedad %	MS %	Proteína %	Fibra cruda %	Grasa %	Cenizas %	Materia Orgánica %
18.1	81,47	18,53	17,79	27,89	1,81	9,23	90,77
18.2	77,38	22,62	20,62	26,84	2,07	10,6	89,4
18.3	72,23	27,77	18,95	27,29	2,12	8,83	91,17

Fuentes: directa

Elaborado por: la autora

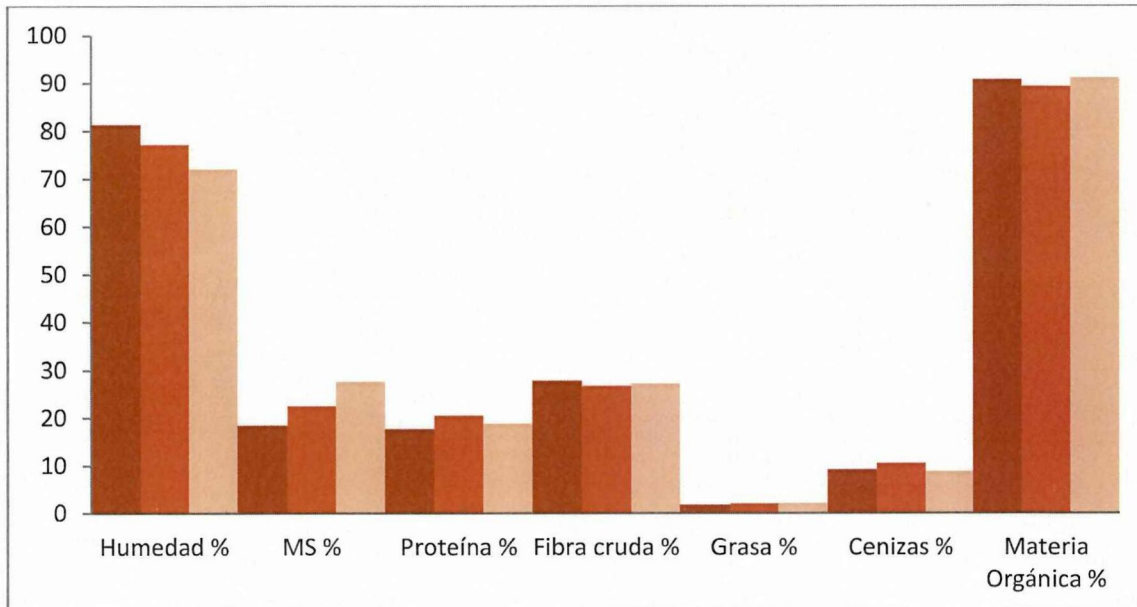
Tabla N° 11. Estadística descriptiva del análisis bromatológico del pasto de los 3 lotes del año 2018

	Humedad %	MS %	Proteína %	Fibra cruda %	Grasa %	Cenizas %	Materia Orgánica %
Media	77,03	22,97	19,12	27,34	2	9,55	90,45
Error típico	2,67	2,67	0,82	0,30	0,10	0,54	0,54
Desviación estándar	4,63	4,63	1,42	0,53	0,17	0,93	0,93
Coefficiente de variación	6,01	20,16	7,43	1,94	8,5	9,74	1,03
Mínimo	72,23	18,53	17,79	26,84	1,81	8,83	89,4
Máximo	81,47	27,77	20,62	27,89	2,12	10,6	91,17
Suma	231,08	68,92	57,36	82,02	6	28,66	271,34

Fuentes: directa

Elaborado por: la autora

Gráfico N° 9. Porcentaje de la composición bromatológica del pasto de los 3 lotes del año 2018



Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Al analizar el reporte bromatológico del pasto del año 2018 en el lote 18.1 que tiene un sistema agropastoril tiene una humedad del 81.47% para la mezcla forrajera que está integrada por gramíneas (kikuyo, raygrass Anual, raygrass perenne, llantén, pasto azul) y leguminosas (alfalfa, trébol blanco, trébol rojo) , la materia seca (MS) de este lote tiene un porcentaje de 18.53% evidenciándose que la cantidad de proteína que tiene este pasto tiene un porcentaje de 17.79%, fibra cruda de 27.89%, grasa de 1.81%, cenizas de 9.27% y materia orgánica de 90.77%.

En el lote 18.2 que tiene un sistema silvopastoril con aliso tiene una humedad del 77.38% para la mezcla forrajera que está integrada por gramíneas (raygrass anual, raygrass perenne, llantén, pasto azul, kikuyo) y leguminosas (alfalfa, trébol blanco, trébol rojo) , la materia seca (MS) de este lote tiene un porcentaje de 22.62% evidenciándose que la cantidad de proteína que tiene este pasto tiene un porcentaje de 20.62%, fibra cruda de 26.84%, grasa de 2.07%, cenizas de 10.6% y materia orgánica de 89.4%.

En el lote 18.3 que tiene un sistema silvopastoril con acacia tiene una humedad del 72.23% para la mezcla forrajera que está integrada por gramíneas (raygrass Anual, raygrass perenne, llantén, pasto azul) y leguminosas (kikuyo, alfalfa, trébol blanco, trébol rojo) , la materia seca (MS) de este lote tiene un porcentaje de 27.77% evidenciándose que la cantidad de proteína que tiene este pasto tiene un porcentaje de 18.95%, fibra cruda de 27.29%, grasa de 2.12%, cenizas de 8.83% y materia orgánica de 91.17.%.

Al analizar los 3 lotes podemos observar que la media de la humedad es de 77,03%, materia seca 22.97%, proteína de 19.12%, fibra cruda de 27.34, grasa de 2, cenizas del 9.55% y materia orgánica (MO) de 90.45% tomando en cuenta que el lote 18.1 es el que reporta los valores más bajos para el caso de proteína y grasa. Y en el lote 18.2 presenta el valor más bajo de fibra cruda.

Según José Alberto Maiztegui, MV, MSc ⁽²⁴⁾ comenta que el NRC 2001, está basado en una escala de 1 a 5 puntos de CC desde una vaca emaciada o extremadamente flaca (CC=1) a una vaca obesa o muy gorda (CC=5) cada punto de condición corporal podría ser equivalente a 80kg de PV entre una CC2 a CC3 para una vaca de 600kg y cambia la proporción relativa de grasa y proteína desde la CC 1 a la 5, siendo ésta la que contiene mayor cantidad de grasa respecto de la primera. Por lo tanto cada punto de CC entregará o costará diferentes cantidades de energía para cada caso, composición química del PVV a diferente CC, relacionado a la energía ganada o perdida durante el cambio de PV. las vacas con una CC de 2 necesitará 18,09% de proteína, CC de 3 necesitará 16.75% de proteína, CC de 4 necesitará 15.42% de proteína, CC de 5 necesitará 14.08% de proteína, el porcentaje de proteína en los pastos tiene una media de 19.12% lo que nos indica que según este autor cumple con los parámetros de una buena alimentación ya que las vacas de la universidad cuentan con una CC de 3 y 4.

Según Ana Inés Trujillo y Gonzalo Uriarte ⁽²⁵⁾ manifiesta que el contenido de proteína cruda de las gramíneas puede variar entre 3% en una gramínea tropical, en términos generales, el contenido de pared celular está inversamente relacionado con el contenido de proteína, el contenido de celulosa suele ser de 20

a 30% de la materia seca, en tanto que las hemicelulosas pueden variar entre 10 y 30 %. Los carbohidratos solubles de las gramíneas incluyen fructanos y azúcares (glucosa, fructosa, sacarosa, rafinosa y estaquiosa), su contenido es muy variable y puede oscilar entre 2.5 y 30 % de la materia seca. Las leguminosas, desde el punto de vista nutritivo, son superiores en contenido de nitrógeno, y en minerales (calcio y magnesio, principalmente) que las gramíneas. Presentan un menor contenido de pared celular (pero más lignificada) cuando se las compara, en etapas de madurez equivalentes, con las gramíneas. La materia seca de las gramíneas oscila entre un 19.75%- 30.5% y las leguminosas entre 21.2% – 30% lo que nos indica que la mezcla forrajera de estos lotes concuerdan con este autor teniendo una media entre leguminosas y gramíneas de materia seca un 22.97% ya que entre el porcentaje de gramíneas y leguminosas no existe mucha diferencia , en las leguminosas la proteína se encuentra en un rango de 6.28%-18.9% y las gramíneas de 20.2% a 22%, en la mezcla forrajera de los 3 lotes se encuentra con una media de 19.12% en proteína abundando más gramíneas que leguminosas por lo que no se podría directamente especificar si están aportando el mismo porcentaje de proteína debido a que el análisis bromatológico se realizó de una mezcla forrajera.

Cuadro N° 6. Análisis del suelo de los 3 lotes del año 2013

N° Lote	pH	NH ₄ , ppm	P, ppm	S, ppm	K, meq/100ml	Ca, meq/100ml	Mg, meq/100ml	Zn, ppm
18.1	9,01	43	11,4	10,06	0,42	10,06	4,93	2,23
18.2	9,06	45	19,4	13,4	0,32	8,73	3,45	0,38
18.3	7,89	32	13,06	6,71	0,29	7,6	2,43	0,34

N° Lote	B, ppm	Cu, ppm	Fe, ppm	Mn, ppm	MO%	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K meq/100ml/Σ	Bases
18.1	1,8	3,4	15,8	4,7	0,8	2	13,82	39,78	15,4
18.2	1,79	4,14	18,1	5,74	0,93	2,66	25,3	88,99	12,45
18.3	1,33	3,65	35,8	3,66	0,56	3,17	9,09	36,55	10,32

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Tabla N° 12. Estadística descriptiva del análisis del suelo de los 3 lotes del CEASA del año 2013

	pH	NH ₄ , ppm	P, ppm	S, ppm	K, meq/100ml	Ca,meq/100ml	Mg, meq/100ml	Zn, ppm
Media	8,65	40	14,62	10,06	0,34	8,80	3,60	0,98
Error típico	0,38	4,04	2,44	1,93	0,04	0,71	0,73	0,62
Desviación estándar	0,66	7	4,22	3,35	0,07	1,23	1,26	1,08
Mínimo	7,89	32	11,4	6,71	0,29	7,6	2,43	0,34
Máximo	9,06	45	19,4	13,4	0,42	10,06	4,93	2,23
Suma	25,96	120	43,86	30,17	1,03	26,39	10,81	2,95

54

	B,ppm	Cu, ppm	Fe, ppm	Mn, ppm	MO%	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	meq/100ml/Σ Bases
Media	1,64	3,73	23,23	4,7	0,76	2,61	16,07	55,11	12,72
Error típico	0,16	0,22	6,32	0,60	0,11	0,34	4,81	16,97	1,47
Desviación estándar	0,27	0,38	10,94	1,04	0,19	0,59	8,34	29,39	2,55
Mínimo	1,33	3,4	15,8	3,66	0,56	2	9,09	36,55	10,32
Máximo	1,8	4,14	35,8	5,74	0,93	3,17	25,3	88,99	15,4
Suma	4,92	11,19	69,7	14,1	2,29	7,83	48,21	165,32	38,17

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Se determina que el forraje de los 3 lotes en cuanto al pH tiene una media de 8.65 lo que nos indica que es un suelo básico (alcalino) que son valores que no favorecen a la mayoría de los nutrientes disponibles para el forraje, siendo en el lote 18.2 con un mayor pH de 9.06.

En cuanto a la materia orgánica tiene una media de 0.76% que se encuentra en niveles demasiado bajos, se presenta en el lote 18.2 un valor del 0.93% siendo un porcentaje bajo, La aplicación de materia orgánica, independientemente tiene como principal objetivo propiciar el mejoramiento de la estructura y características químicas de los suelos, en forma significativa a la inducción de la diversidad y actividad microbiana presente en el suelo.

El fósforo es el segundo elemento más importante para el crecimiento de las plantas la producción de los cultivos y su calidad, en el suelo en los 3 lotes hay una media de 14.62 ppm, estos componentes tienen múltiples fuentes de origen natural los cuales difieren ampliamente en su comportamiento y destino tanto en suelos naturales como cultivados. Presentando en el lote 18.3 una mayor cantidad de fósforo que es 13.06 ppm.

En cuanto a los otros elementos que se encuentran en el suelo (Ca, Mg, S, Fe, B, Mn, Zn) variaron desde una concentración bajas hasta una concentración alta en el año 2016.

Cuadro N° 7. Análisis del suelo de los 3 lotes del año 2018

N° Lote	pH	NH ₄ , ppm	P, ppm	S, ppm	K, meq/100ml	Ca, meq/100ml	Mg, meq/100ml	Zn, ppm	B, ppm
18.1	8,21	33	12	10	0,68	9,3	5,3	0,5	2,6
18.2	8,6	48	14	12	0,54	10,4	4,5	0,4	3,9
18.3	8,15	37	8	7,2	0,37	7,4	4	0,4	2,3

N° Lote	Cu, ppm	Fe, ppm	Mn, ppm	MO%	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	meq/100ml/Σ Bases
18.1	1,5	25	2,8	2,3	1,75	7,79	21,47	15,28
18.2	2,3	31	2,5	1,9	2,31	8,33	27,59	15,44
18.3	1,6	33	2,2	1,6	1,85	10,81	30,81	11,77

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

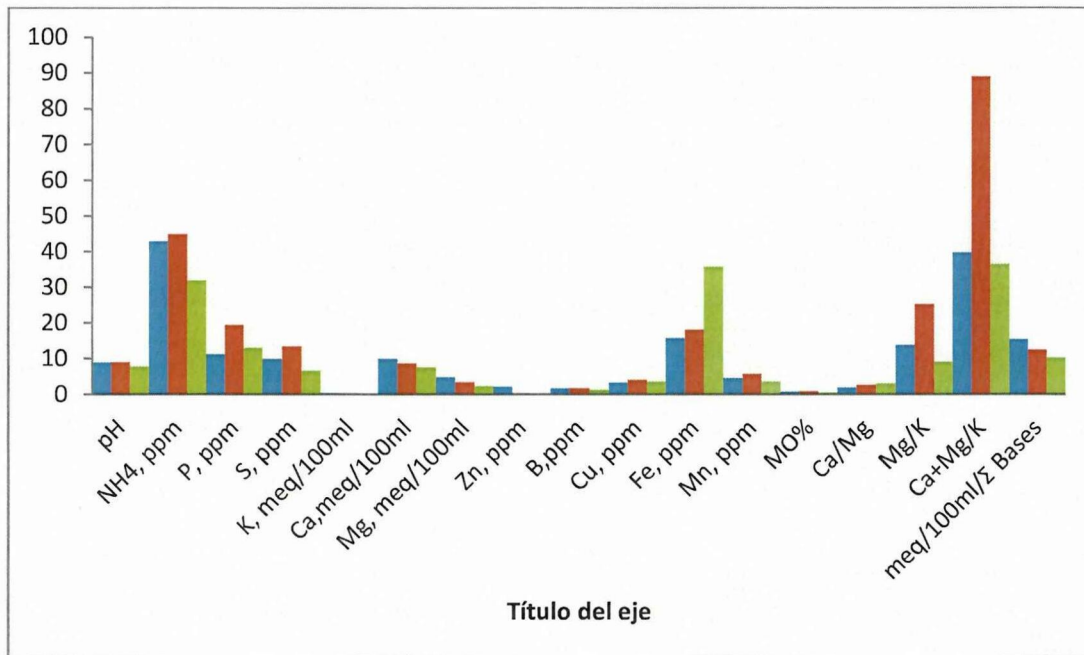
Tabla N° 13. Estadística descriptiva del análisis del suelo de los 3 lotes del CEASA del año 2018

N° Lote	pH	NH ₄ , ppm	P, ppm	S, ppm	K, meq/100ml	Ca, meq/100ml	Mg, meq/100ml	Zn, ppm
Media	8,32	39,33	11,33	9,73	0,53	9,03	4,6	0,43
Error típico	0,14	4,48	1,76	1,39	0,09	0,88	0,38	0,03
Desviación estándar	0,24	7,77	3,06	2,41	0,16	1,52	0,66	0,06
Mínimo	8,15	33	8	7,2	0,37	7,4	4	0,4
Máximo	8,6	48	14	12	0,68	10,4	5,3	0,5
Suma	24,96	118	34	29,2	1,59	27,1	13,8	1,3

N° Lote	B, ppm	Cu, ppm	Fe, ppm	Mn, ppm	MO%	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K meq/100ml/Σ
Media	2,93	1,8	29,67	2,5	1,93	1,97	8,98	26,62
Error típico	0,49	0,25	2,40	0,17	0,20	0,17	0,93	2,74
Desviación estándar	0,85	0,44	4,16	0,3	0,35	0,30	1,61	4,74
Mínimo	2,3	1,5	25	2,2	1,6	1,75	7,79	21,47
Máximo	3,9	2,3	33	2,8	2,3	2,31	10,81	30,81
Suma	8,8	5,4	89	7,5	5,8	5,91	26,93	79,87

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Gráfico N° 10. Porcentaje de elementos que se encuentran en el pasto de los 3 lotes del año 2018



Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Se determina que el forraje de los 3 lotes en cuanto al pH tiene una media de 8.32 lo que nos indica que es un suelo básico (alcalino) que son valores que no favorecen a la mayoría de los nutrientes disponibles para el forraje, siendo en el lote 18.2 con un mayor pH de 8.60.

En cuanto a la materia orgánica tiene una media de 1.93% que se encuentra en niveles bajos. Actualmente la materia orgánica tiene un rol de gran importancia en la fertilidad de los suelos, otorgada por sus propiedades químicas, físicas y biológicas, lo cual la convierte en un vital aporte para el sistema edáfico, se presenta en el lote 18.1 un valor del 2.3% siendo un porcentaje bajo, La aplicación de materia orgánica, independientemente tiene como principal objetivo propiciar el mejoramiento de la estructura y características químicas de los suelos, en forma significativa a la inducción de la diversidad y actividad microbiana presente en el suelo.

El fósforo es el segundo elemento más importante para el crecimiento de las plantas la producción de los cultivos y su calidad, en el suelo en los 3 lotes hay una media de 11.33 ppm, estos componentes tienen múltiples fuentes de origen natural los cuales difieren ampliamente en su comportamiento y destino tanto en suelos naturales como cultivados. Presentando en el lote 18.2 una mayor cantidad de fósforo que es 14 ppm.

En cuanto a los otros elementos que se encuentran en el suelo (Ca, Mg, S, Fe, B, Mn, Zn) variaron desde una concentración bajas hasta una concentración alta en el año 2018.

Cuadro N° 8. Comparación de los análisis bromatológicos del pasto de los 3 lotes de los años 2016 y 2018

	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016		
	Humedad %	MS %	Proteína %	Fibra cruda %	Grasa %	Cenizas %	Materia Orgánica %							
18.1	81,47	74,4	18,53	25,06	17,79	19,34	27,89	28,91	1,81	2,71	9,23	10,77	90,77	89,23
18.2	77,38	78,03	22,62	21,97	20,62	18,57	26,84	26,22	2,07	2,74	10,6	11,45	89,4	88,55
18.3	72,23	81,4	27,77	18,06	18,95	19,34	27,29	27,33	2,12	2,63	8,83	12,88	91,17	87,12

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Los análisis obtenidos en los dos años dieron como resultado:

En el lote 18,1 en el año 2018 la humedad tiene un porcentaje mayor de 81,47% comparado con el año 2016 que tuvo un porcentaje de 74,4%, en el lote 18,2 en el año 2018 tuvo un porcentaje de 77,38% comparado con el año 2016 fue mayor con un porcentaje de 78,03%, en el lote 18,3 en el año 2018 tuvo un porcentaje de 72,23% comparado con el año 2016 tuvo un porcentaje mayor con un 81,4.

En el lote 18,1 en el año 2018 la MS tuvo un porcentaje del 18,53 comparado con el año 2016 tuvo un porcentaje mayor con un 25,06%, en el lote 18,2 tuvo un porcentaje mayor de 22,62% comparado con el año 2016 tuvo un menor porcentaje de 21,97, en el lote 18,3 tuvo un porcentaje mayor de 27,77% comparado con el año 2016 tuvo un porcentaje menor de 18,06%.

En el lote 18,1 en el año 2018 la proteína tuvo un porcentaje menor de 17,79% comparado con el año 2016 tuvo un porcentaje mayor de 19,34, en el lote 18,2 en el año 2018 tuvo un porcentaje mayor de 20,62% comparado con el año 2016 tuvo un porcentaje menor de 18,57, en el lote 18,3 tuvo un porcentaje menor de 18,95% comparado con el año 2016 tuvo un porcentaje mayor de 18,34.

En el lote 18,1 en el año 2018 la fibra cruda tiene un porcentaje menor de 27,89% comparado con el año 2016 tiene un porcentaje mayor de 28,91%, en el lote 18,2 no existe mucha diferencia ya que en el año 2018 tiene un porcentaje de 26,84% y en el año 2016 un porcentaje de 26,22%, en el lote 18,3 no existe mucha diferencia ya que en el año 2018 tiene un porcentaje de 27,29% y en el año 2016 tiene un porcentaje de 27,33%.

En el lote 18,1 la grasa en el año 2018 tiene un porcentaje menor de 1,81% comparado con el año 2016 tuvo un porcentaje mayor de 2,71%, en el lote 18,2 no existe mucha diferencia ya que en el año 2018 tienen un porcentaje de 2,07% y en el año 2016 de 2,74%, en el lote 18,3 no hay mucha diferencia ya que en el año 2018 tiene un porcentaje de 2,12 y en el año 2016 tienen un porcentaje de 2,63.

En el lote 18,1 las cenizas en el año 2018 tiene un porcentaje menor de 9,23% comparado con el año 2016 que tiene un porcentaje mayor de 10,77%, en el lote 18,2 en el año 2018 tiene un porcentaje menor de 10,6% comparado con el año 2016 tiene mayor de 11,47%, en el lote 18,3 en el año 2018 tiene un porcentaje menor de 8,83 comparado con un porcentaje mayor de 12,88%.

En el lote 18,1 la materia orgánica en el año 2018 tiene un porcentaje mayor de 90,77% comparado con el año 2016 tienen un porcentaje menor de 89,23%, en el lote 18,2 tiene un porcentaje mayor de 89,4% comparado con el año 2016 tiene un porcentaje menor 88,55%, en el lote 18,3 tiene un porcentaje mayor de 91,17% comparado con el año 2016 tienen un porcentaje menor de 87,12%.

Cuadro N° 9. Comparación de los análisis del suelo de los 3 lotes de los años 2013 y 2018

	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018
pH														
18.1	9,01	8,21	43	33	11,4	12	10,06	10	0,42	0,68	4,93	5,3	2,23	0,5
18.2	9,06	8,6	45	48	19,4	14	13,4	12	0,32	0,54	3,45	4,5	0,38	0,4
18.3	7,89	8,15	32	37	13,06	8	6,71	7,2	0,29	0,37	2,43	4	0,34	0,4

63

	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018
B,														
ppm														
18.1	2,6	1,8	3,4	3,4	1,5	15,8	25	4,7	2,8	0,8	2,3	2	1,75	
18.2	3,9	1,79	4,14	2,3	18,1	31	5,74	2,5	0,93	1,9	2,66	2,31		
18.3	2,3	1,33	3,65	1,6	35,8	33	3,66	2,2	0,56	1,6	3,17	1,85		

	2013	2018	2013	2018	2013	2018
	Mg/K		Ca+Mg/K		meq/100ml/Σ	
	Bases					
18.1	13,82	7,79	39,78	21,47	15,4	15,28
18.2	25,3	8,33	88,99	27,59	12,45	15,44
18.3	9,09	10,81	36,55	30,81	10,32	11,77

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

En los análisis del suelo dieron los siguientes resultados:

En el lote 18,1 en el año 2013 tiene un pH mayor de 9,01 comparado con el año 2018 tiene un pH menor de 8,21, en el lote 18,2 en el año 2013 tiene un pH mayor de 9,06 y en el año 2018 tiene un pH menor de 8,6, en el lote 18,3 tiene un pH menor de 7,89 comparado con el año 2018 tiene un pH de 8,15.

En el lote 18,1 en el año 2013 tiene un NH₄, ppm mayor de 43 comparado con el año 2018 tiene un valor menor de 33, en el lote 18,2 en el año 2013 tiene un valor menor de 45 comparado con el año 2018 que tiene un valor mayor de 48, en el lote 18,3 tiene un valor menor de 32 comparado con el año 2013 tiene un valor de 37.

En el lote 18.1 en el año 2013 tiene P, ppm tiene un valor menor de 11.4 comparado con el año 2018 tiene un valor mayor de 12, en el lote 18.2 en el año 2013 tiene un valor mayor de 19.4 comparado con el 2018 tiene un valor menor de 14, en el lote 18.3 en el año 2013 tiene un valor mayor de 13,06 comparado con el año 2018 tiene un valor menor de 8.

En el lote 18. S, ppm tiene un valor casi idéntico entre los dos años; en el año 2013 tiene un valor de 10.06 y en el año 2018 tiene un valor de 10, en el lote 18.2 en el año 2013 tiene un valor mayor de 13.4 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 12, en el lote 18.3 en el año 2013 tiene un valor menor de 6.71 comparado con el año 2018 tiene un valor mayor de 7.2.

En el lote 18.1 K, meq/100ml en el año 2013 tiene un valor menor de 0.42 comparado con el año 2018 tiene un valor mayor de 0.68, en el lote 18.2 en el año 2013 tiene un valor menor de 0,32 comparado con el año 2018 tiene un valor mayor de 0.54, en el lote 18.3 en el año 2013 tiene un valor menor de 0.29 comparado con el año 2018 tiene un valor mayor de 0.37.

En el lote 18.1 Mg, meq/100ml en el año 2013 tiene un valor menor de 4.93 comparado con el año 2018 tiene un valor de 5.30, en el lote 18.2 en el año 2013 tiene un valor menor de 3,45 comparado con el año 2018 tiene un valor mayor de 4.5, en el lote 18.3 en el año 2013 tiene un valor menor de 2.43 comparado con el año 2018 que tiene un valor mayor de 4.

En el lote 18.1 Zn, ppm en el año 2013 tiene un valor mayor de 2.23 comparado con el año 2018 tiene un valor de 0.5, en el lote 18.2 en el año 2013 tiene un valor menor de 0.38 comparado con el año 2018 tiene un valor mayor de 0.4, en el lote 18.3 en el año 2013 tiene un valor menor de 0.34 comparado con el 2018 que tiene un valor mayor de 0.4.

En el lote 18.1 el B, ppm en el año 2013 tiene un valor mayor de 2.6 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 1.8, en el lote 18.2 tiene un valor mayor de 3.9 comparado con e año 2018 tiene un valor menor de 1.79, en el lote 18.3 tiene un valor mayor de 2.3 en el año 2013 comparado con el año 2018 tiene un valor menor de 1.33.

En el lote 18.1 el Cu, ppm en el año 2013 tiene un valor mayor de 3.4 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 1.5, en el lote 18.2 en el año 2013 que tiene un valor mayor de 4.14 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 2.3, en el lote 18.3 de año 2013 tiene un valor mayor de 3.65 comparado con el año tiene un valor menor de 1.6.

En el lote 18.1 el Fe, ppm en el año 2013 tiene un valor menor de 15.8 comparado con el año 2018 que tiene un valor mayor de 25, en el lote 18.2 en el año 2013 que tiene un valor menor de 18.1 comparado con el año 2018 que tiene un valor

mayor de 3, en el lote 18.3 en el año 2013 que tiene un valor mayor de 35.8 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 33.

En el lote 18.1 Mn, ppm en el año 2013 tiene un valor mayor de 4.7 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 2.8, en el lote 18.2 en el año 2013 que tiene un valor mayor 5.74 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 2.5, en el lote 18.3 en el año 2013 que tiene un valor mayor de 3.66 comparado con el valor menor de 2.2.

En el lote 18.1 Mn, ppm en el año 2013 que tiene un valor mayor de 4.7 comparado con el año 2018 tiene un valor de 2.8, en el lote 18.2, en el año 2013 tiene un valor mayor de 5,74 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 2.5, en el lote 18.3 en el año 2013 tiene un valor mayor de 3,66 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 2.2.

En el lote 18.1 la materia orgánica en el año 2013 tiene un porcentaje menor del 0.8% comparado con el año 2018 que tiene un porcentaje mayor del 2.3%, en el lote 18.2 en el año 2013 que tiene un porcentaje menor de 0.93 comparado con el año 2018 que tiene un porcentaje mayor de 1.9%, en el lote 18.3 en el año 2013 que tiene un porcentaje menor de 0.56%.

En el lote 18.1 la Ca/Mg en el año 2013 que tiene un valor mayor de 2 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 1.75, en el lote 18.2 en el año 2013 que tiene un valor mayor de 2.66 y en el año 2018 que tiene un valor menor de 2.31, en el lote 18.3 en el año 2013 que tiene un valor mayor de 3,17 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 1.85.

En el lote 18.1 el Mg/K en el año 2013 que tiene un valor mayor de 13,82 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 7.79, en el lote 18.2 del año 2013 que tiene un valor mayor de 25.3 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 8.33, en el lote 18.3 del año 2013 que tiene un valor menor de 9.09 comparado con el año 2018 que tiene un valor mayor de 10.81.

En el lote 18.1 el Ca+Mg/K en el año 2013 que tiene un valor mayor de 39.78 comparado con el año 2018 que tiene un valor de 21.47, el lote 18.2 del año 2013 que tiene un valor mayor de 88.89 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 27.59, en el lote 18.3 en el año 2013 que tiene un valor mayor de 36.55 comparado con el año 2018 que tiene un valor menor de 30.81.

En el lote 18.1 las meq/100ml/ Σ Bases en los dos años tiene una similitud; en el año 2013 que tiene un valor de 15.4 comparado con el año 2018 que tiene un valor de 15.28, en el lote 18.2 en el año 2013 tiene un valor menor del 12.45 comparado con el año 2018 que tiene un valor mayor del 15.44, en el lote 18.3 del año 2013 que tiene un valor menor del 10.32 comparado con el año 2018 que tiene un valor mayor del 11.77.

Tabla N° 14. Datos de la estadística descriptiva de los análisis bromatológicos del pasto de los años 2016 y 2018

	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018
	Humedad %									
Media	77,94	77,03	21,7	22,97	19,08	19,12	27,49	27,34		
Error típico	2,02	2,67	2,03	2,67	0,26	0,82	0,78	0,3		
Desviación estándar	3,5	4,63	3,51	4,63	0,44	1,42	1,35	0,53		
Coefficiente de variación	4,49	6,01	16,17	20,16	2,3	7,43	4,91	1,94		
Mínimo	74,4	72,23	18,06	18,53	18,57	17,79	26,22	26,84		
Máximo	81,4	81,47	25,06	27,77	19,34	20,62	28,91	27,89		

	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018
	Grasa %							
Media	2,69	2	11,7	9,55	88,3	90,45		
Error típico	0,03	0,1	0,62	0,54	0,62	0,54		
Desviación estándar	0,06	0,17	1,08	0,93	1,08	0,93		
Coefficiente de variación	2,23	8,5	9,23	9,74	1,22	1,03		
Mínimo	2,63	1,81	10,77	8,83	87,12	89,4		
Máximo	2,74	2,12	12,88	10,6	89,23	91,17		

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

Tabla N° 15. Datos comparados de la estadística descriptiva de los análisis del suelo de los años 2013 y 2018

	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018
	pH		NH ₄ , ppm		P, ppm		S, ppm		K, meq/100ml	
Media	8,65	8,32	40	39,33	14,62	11,33	10,06	9,73	0,34	0,53
Error típico	0,38	0,14	4,04	4,48	2,44	1,76	1,93	1,39	0,04	0,09
Desviación estándar	0,66	0,24	7	7,77	4,22	3,06	3,35	2,41	0,07	0,16
Mínimo	7,89	8,15	32	33	11,4	8	6,71	7,2	0,29	0,37
Máximo	9,06	8,6	45	48	19,4	14	13,4	12	0,42	0,68
Suma	25,96	24,96	120	118	43,86	34	30,17	29,2	1,03	1,59

69

	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018
	Ca, meq/100ml		Mg, meq/100ml		Zn, ppm		B, ppm		Cu, ppm	
Media	8,8	9,03	3,6	4,6	0,98	0,43	1,64	2,93	3,73	1,8
Error típico	0,71	0,88	0,73	0,38	0,62	0,03	0,16	0,49	0,22	0,25
Desviación estándar	1,23	1,52	1,26	0,66	1,08	0,06	0,27	0,85	0,38	0,44
Mínimo	7,6	7,4	2,43	4	0,34	0,4	1,33	2,3	3,4	1,5
Máximo	10,06	10,4	4,93	5,3	2,23	0,5	1,8	3,9	4,14	2,3
Suma	26,39	27,1	10,81	13,8	2,95	1,3	4,92	8,8	11,19	5,4

	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018	2013	2018
	Fe, ppm		Mn, ppm		MO%		Ca/Mg			
Media	23,23	29,67	4,7	2,5	0,76	1,93	2,61	1,97		
Error típico	6,32	2,4	0,6	0,17	0,11	0,2	0,34	0,17		
Desviación estándar	10,94	4,16	1,04	0,3	0,19	0,35	0,59	0,3		
Mínimo	15,8	25	3,66	2,2	0,56	1,6	2	1,75		
Máximo	35,8	33	5,74	2,8	0,93	2,3	3,17	2,31		
Suma	69,7	89	14,1	7,5	2,29	5,8	7,83	5,91		

	2013	2018	2013	2018	2013	2018
	Mg/K		Ca+Mg/K		meq/100ml/Σ Bases	
Media	16,07	8,98	55,11	26,62	12,72	14,16
Error típico	4,81	0,93	16,97	2,74	1,47	1,2
Desviación estándar	8,34	1,61	29,39	4,74	2,55	2,07
Mínimo	9,09	7,79	36,55	21,47	10,32	11,77
Máximo	25,3	10,81	88,99	30,81	15,4	15,44
Suma	48,21	26,93	165,32	79,87	38,17	42,49

Fuentes: directa
Elaborado por: la autora

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 CONCLUSIONES

- Se concluyó que en los lotes el refo de animales no tiene el mismo tiempo de pastoreo ni la misma producción de leche ya que el forraje de los lotes no tienen la misma cantidad de mezcla forrajera debido a las características del suelo que estos contienen.
- En los lotes investigados se describen los siguientes datos, en el lote 18.1 se constituye con un SSP con testigo, en el lote 18.2 se compone con un SSP con aliso y en el lote 18.3 un SSP con acacia los cuales tienen una mezcla forrajera de gramíneas (kikuyo, raygrass anual, raygrass perenne, llantén, pasto azul) y leguminosas (alfalfa, trébol blanco, trébol rojo), los 3 lotes en cuanto a humedad, proteína, materia seca, fibra cruda, cenizas, materia orgánica varían los porcentajes determinando que en el lote 18.1 que tienen una SSP con testigo es mayor los porcentajes de humedad, MS, fibra cruda, proteína, cenizas y MO comparados con los otros lotes por lo que se concluye que los animales que permanecieron en este lote tuvieron mayor producción de leche de 1199 lt y más tiempo de permanencia en este lote ya que estuvieron 7 días allí por lo que las especies arbóreas que se encuentran en los lotes 18.2 y 18.3 no contribuyen a una mayor producción de leche debido a su suelo que tiene un alto valor de Ph siendo este alcalino y la materia orgánica baja impidiendo un buen desarrollo de la mezcla forrajera que se encuentra en estos dos lotes.
- En el caso de los resultados bromatológicos se obtuvo antecedentes de análisis del año 2016 y el análisis que se realizó en el año 2018 deduciendo que en el año 2016 tuvo una media de un mayor porcentaje de humedad en el año 2016 con 77.94%, en materia seca hubo un porcentaje superior en el año 2018 con una media de 22.97%, en proteína los valores fueron casi iguales con un 19.08% en el año 2016 y

con un 12.19% en el año 2018, en cuanto a fibra cruda los resultados no tuvieron mucha variación presentando un porcentaje en el año 2016 una media de 27.49% y en el año 2018 una media de 27.34, la grasa, ceniza y materia orgánica no tuvieron mucha diferencia en cuanto a los porcentajes de cada uno. En cuanto a los resultados de los análisis del suelo se obtuvieron datos del año 2013 y del año 2018 presentando así las deducciones de todos los macro y microelementos que tuvieron una similitud en cuanto a los valores expuestos a excepción de la materia orgánica del año 2018 que tiene una media de 1.93% que es el doble de lo que tuvo en el año 2013 deduciendo así que el forraje se encuentra en mejor estado que en los años anteriores.

12.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de un riego óptimo de la pastura y de un sistema de rotación de potreros de pastoreo que involucre el número, momento y días de permanencia adecuados; de manera tal que se maximice el crecimiento de pasto y se evite su sub-utilización, y que las vacas consuman un forraje de alta calidad energética que asegure una alta producción de leche.
- Aplicar buenas prácticas agrícolas relacionadas al manejo y conservación e incrementos de los niveles de fertilidad natural que presentan los suelos del área de investigación, innovación y desarrollo.
- Realizar cada año los debidos análisis para saber en que estado se encuentra el forraje y el suelo para que de esa manera se pueda realizar un mejor manejo y cuidado de los suelos, forrajes, animal y producción de leche.
- Se recomienda también la ayuda de suplementos alimenticios como balanceados y sales minerales para un mejor aporte nutricional en las vacas y así subir la producción de leche.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. **Rocha Toctaguano Silvia Graciela, Changoluisa Changoluisa Eva Maricela.** *EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA.* [En línea] 2011. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/807/1/T-UTC-1166.pdf>.
2. **FAO.** *Aumenta la degradación del suelo.* [En línea] 2008. [Citado el: 2 de julio de 2018.] <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2008/1000874/index.html>.
3. *La producción láctea cae por la escasez del pasto. La producción láctea cae por la escasez del pasto.* [En línea] septiembre de 2012. [Citado el: 22 de septiembre de 2012.] <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/la-produccion-lactea-cae-por-la-escasez-del-pasto>.
4. **Lezama, Ana Inés Trujillo.** *Eficiencia Alimenticia en bovinos de carne en pastoreo.* [En línea] 2015. http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/fpta%2059_2015.pdf.
5. **Lozano, Pablo.** *ESPECIES FORESTALES ÁRBOREAS Y ARBUSTIVAS.* [En línea] 2015. [Citado el: 13 de febrero de 2019.] <http://openbiblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55826.pdf>.
6. *Eficiencia alimenticia: buscando maneras para mejorar la rentabilidad.* 5, 2015, Delacon Performing nature, Vol. 23.
7. **Pritchard S., Rasby R. y Bauer D.** *“Formulación de la ración básica”.* 2010. pág. 6.
8. **Lanuz, Francisco.** *REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES SEGUN EL ESTADO FISIOLOGICO EN BOVINOS DE LECHE.* Centro Regional de Investigación Remehue.
9. **Galvis Castro Luisa F, MVZ, Moncada Aguirre Rafael R, MVZ y Valencia, Aura M.** *Análisis de la relación suelo-planta en ganadería vacuna.* [En línea] 2017. <file:///C:/Users/MSilva/Downloads/330573-138220-1-PB.pdf>.
10. **Alonso, J.** Factores que intervienen en la producción de biomasa de un sistema silvopastoril leucaena. pág. 120.
11. **García.I.I, Ramírez. L.M y.** Renovación de pasturas degradadas de kikuyo, Pennisetum clandestinum. [En línea] 2004. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_bordenave_produccion_de_carne_y_leche_bovina_en_sistemas_silvopastoriles.pdf.
12. **Beer, J., y otros, y otros.** *Servicios Ambientales de los Sistemas Agroforestales. Agroforestería de las Américas.* [En línea] 2003.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_bordenave_produccion_de_carne_y_leche_bovina_en_sistemas_silvopastoriles.pdf.

13. **Betancourt, P., González, J., Figueroa, B. y González, F.** *Organic Matter and soil characterization during restoration processes with cover crop on temperature areas of Mexico.* [En línea] 2005. [Citado el:] <https://www.chapingo.mx/terra/contenido/16/4/art303-307.pdf>.

14. **Milera, Milagros.** *Sistemas de producción de leche a partir de recursos forrajeros herbáceos y arbóreos.* [En línea] 2006. <http://www.redalyc.org/pdf/2691/269121704001.pdf>.

15. **Bevavides, J.E.** . *Integración de árboles y arbustos en los sistemas de alimentación para cabras en América Central: Un.* [En línea] <http://www.redalyc.org/pdf/2691/269121704001.pdf>.

16. *Sistemas silvopastoriles para el diseño de fincas ganaderas.* **Panadero, Navas.** 3-5, 2007, ACOVEZ, Vol. 16.

17. **Ing. Kenia David e Isidro Matamoros, Ph.D.** PRODUCCIÓN DE LECHE BAJO SISTEMAS PASTORILES. [En línea] 2017. <https://www.zamorano.edu/2016/08/11/produccion-leche-sistemas-pastoriles/>.

18. *Ingestión de hierba y producción de leche en pastoreo.* **Rodríguez, Ana Isabel Roca y Antonio Gonzalez.** septiembre de 2014.

19. *Anatomía de la ubre y secreción de la leche.* **Elizondo, Dr. Jorge Alberto.** 54, 2010, ECAG, Vol. 32.

20. *Datos agropecuarios.* [En línea] [Citado el: 12 de febrero de 2019.] <https://datosagropecuarios.jimdo.com/ganaderia/bovinos/secreci%C3%B3n-de-leche/>.

21. **ganadero, CONtexto.** Requerimientos de consumo de materia seca de los bovinos. [En línea] agosto de 2017. [Citado el: 16 de febrero de 2019.] <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/requerimientos-de-consumo-de-materia-seca-de-los-bovinos>.

22. **Beth Wheeler, Especialista en Ganado Lechero. Canadá (Traducción: Ray Del Pino).** *Engormix.* [En línea] 2006. [Citado el: 16 de febrero de 2019.] <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/recomendaciones-alimentacion-vacas-lecheras-t25877.htm>.

23. **Ruiz, Dra. Ana María Roca.** *PULEVA.* [En línea] [Citado el: 16 de febrero de 2019.] <https://www.lechepuleva.es/la-leche/proteinas-de-la-leche>.

24. **José Maiztegui MV, MSc.** *NECESIDADES NUTRITIVAS DEL GANADO VACUNO LECHERO, RESUMEN DEL NRC 2001.* Universidad Nacional del Litoral. pág. 78.

25. **Uriarte, Ana Inés Trujillo y Gonzalo.** *VALOR NUTRITIVO DE LAS PASTURAS* .
26. **Silvia Graciela Rocha Toctaguano, Eva Maricela Changoluisa Changoluisa.** *EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA* . [En línea] 2011. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/807/1/T-UTC-1166.pdf>.
27. **Telégrafo, El.** [En línea] septiembre de 2012. [Citado el: 22 de septiembre de 2012.]
28. **Luisa F Galvis Castro, MVZ, Rafael R Moncada Aguirre, MVZ y Valencia, Aura M.** *Análisis de la relación suelo-planta en ganadería vacuna*. [En línea] 2017. <file:///C:/Users/MSilva/Downloads/330573-138220-1-PB.pdf>.
29. **Alonso, J.** Factores que intervienen en la producción de biomasa de un sistema silvopastoril leucaena. pág. 120.
30. **José Maiztegui MV, MSc.** *NECESIDADES NUTRITIVAS DEL GANADO VACUNO*. Universidad Nacional del Litoral. pág. 10.
31. **Mieres, Juan Manuel.** *GUÍA PARA LA ALIMENTACION DE RUMIANTES*. Unidad de Agronegocios y Difusión del INIA. Montevideo - Uruguay : s.n. pág. 78.
32. **NRC.** *NECESIDADES NUTRITIVAS DEL GANADO VACUNO LECHERO:RESUMEN DE LAS NORMAS DEL NRC, 2001*. 2001. pág. 40. http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/NRC_vacunos.pdf.

14. ANEXOS

Anexo 1

DATOS PERSONALES

Nombres: Mayra Rubi

Apellidos: Ataballo Guamán

Número de cédula: 050379401-8

E-mail: mayra.ataballo8@utc.edu.ec

ESTUDIOS PRIMARIOS

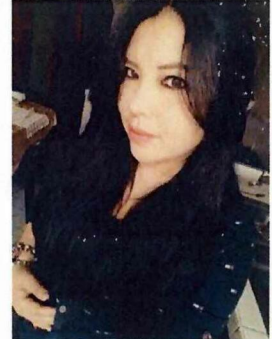
Escuela "Luis Felipe Chávez"

ESTUDIOS SECUNDARIOS

Instituto Tecnológico "Victoria Vásconez Cuvi"

REFERENCIAS PERSONALES

- | | |
|---------------------|------------|
| • Eduardo Ataballo | 0995067565 |
| • Alexandra Almeida | 0962941906 |
| • Sofía García | 0984174347 |



CURSO	Medicina Digital y sostenibilidad en salud	San. Medicina de medicina relativa los especialistas en medicina	18		03/04/2023	07/04/2023	Brasil
CURSADA	Reforma Universitaria de la UTE: Retos y perspectivas	Universidad Tecnica de Cotacachi	60			08/2023	Bolivia
CURSANDO	Administración Hospitalaria	Universidad Tecnica de Cotacachi			07/04/2023	04/05/2023	Bolivia
TALLER	Perfil del dental y odontología en salud	Fundación FICSA Equidad Integral	60	APROBACION	07/04/2023	04/05/2023	Colombia
CURSADA	Cultura científica colaborativa en los procesos de investigación	Universidad Tecnica de Cotacachi			03/04/2023	08/04/2023	Bolivia
CURSANDO	Psicología aplicada y desarrollo universitario	Universidad Tecnica de Cotacachi	60		01/04/2023	07/04/2023	Bolivia
TALLER	Plataformas de Salud para el Usuario: Usabilidad y Accesibilidad	Universidad Tecnica de Cotacachi	60		03/04/2023	07/04/2023	Bolivia
CONFERENCIA	Manejo clínico de la gripe	Fundación FICSA Ecuador	60			02/04/2023	Bolivia

TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO

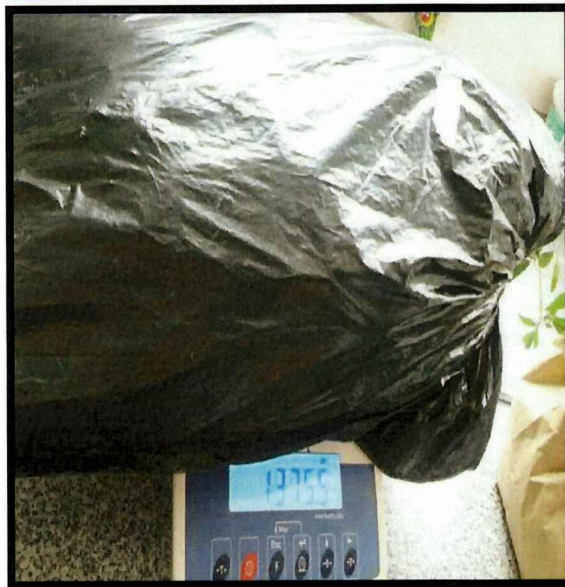
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIVISIÓN)	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	MOTIVO DE SALIDA
CLAUDE IRRADI VICKY MARCEL		EMPLEADO	PRIVADA	01/01/2009	01/01/2011	CUMPLIMIENTO DE PLAZO
COOP AGROPECUARIA DE COTACACHI		ADMINISTRADOR	PRIVADA	01/01/2009	04/04/2014	CUMPLIMIENTO DE PLAZO
DIRECCION NACIONAL DE RELACIONES INTERCULTURALES BUNENDE		COORDINADOR	PUBLICA OTRA	01/01/2009	01/01/2010	CUMPLIMIENTO DE PLAZO
GOBERNACION DE LA PROVINCIA DE COTACACHI		TRAMITANTE POLITICO	PUBLICA OTRA	01/01/2009	01/04/2009	CUMPLIMIENTO DE PLAZO
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTACACHI		COORDINADOR	PUBLICA OTRA	01/04/2009	01/01/2013	
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTACACHI		COORDINADOR	PUBLICA OTRA	01/01/2010	01/01/2013	CUMPLIMIENTO DE PLAZO

Recolección de muestras de suelo de los 3 lotes: 18.1; 18.2; 18.3

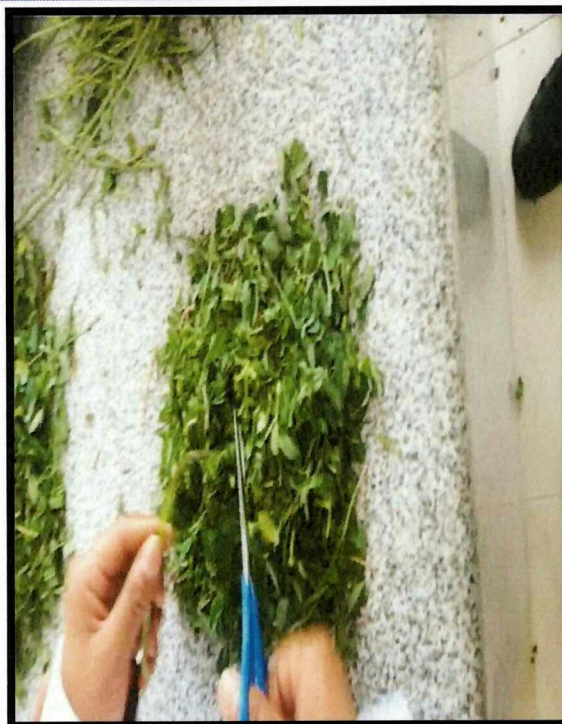


Análisis del forraje en el laboratorio

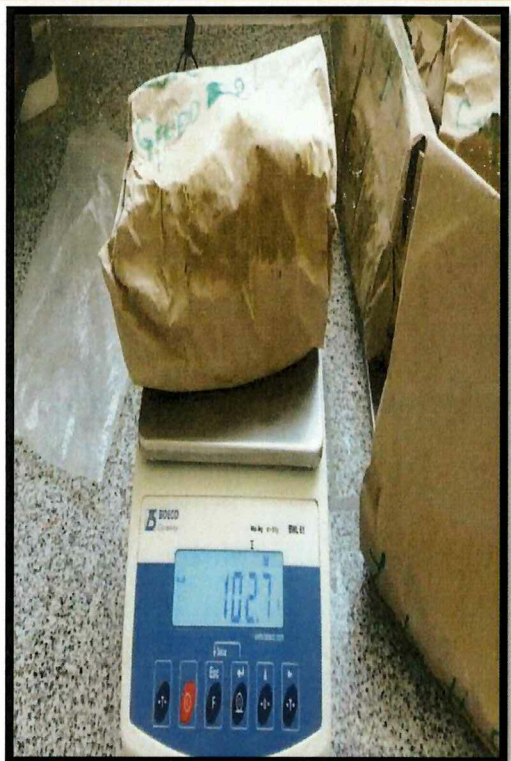
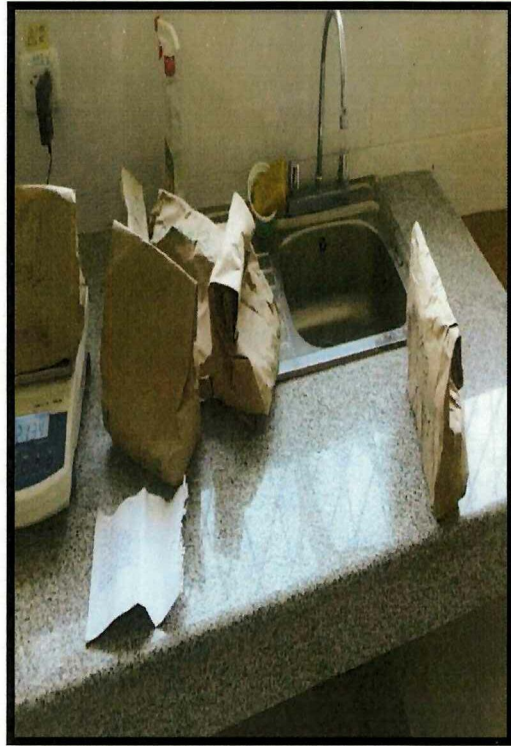
Pesaje de las muestras de pasto



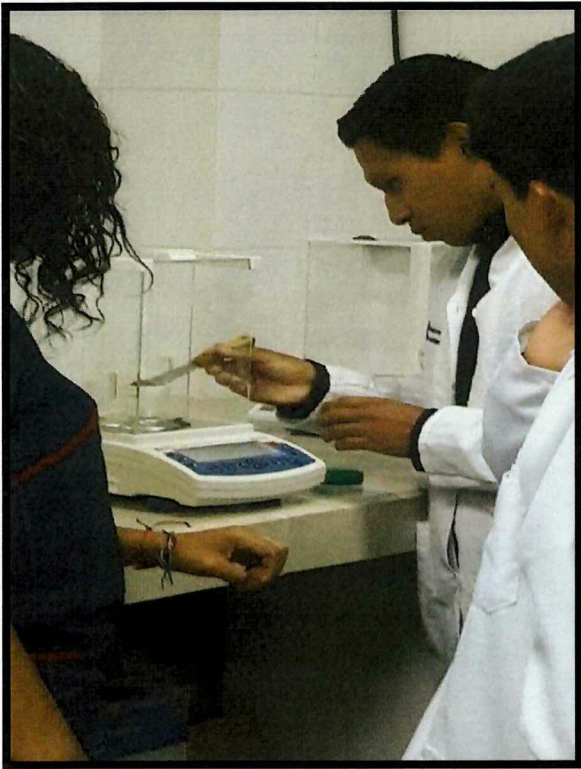
Corte del forraje para proceder al secado

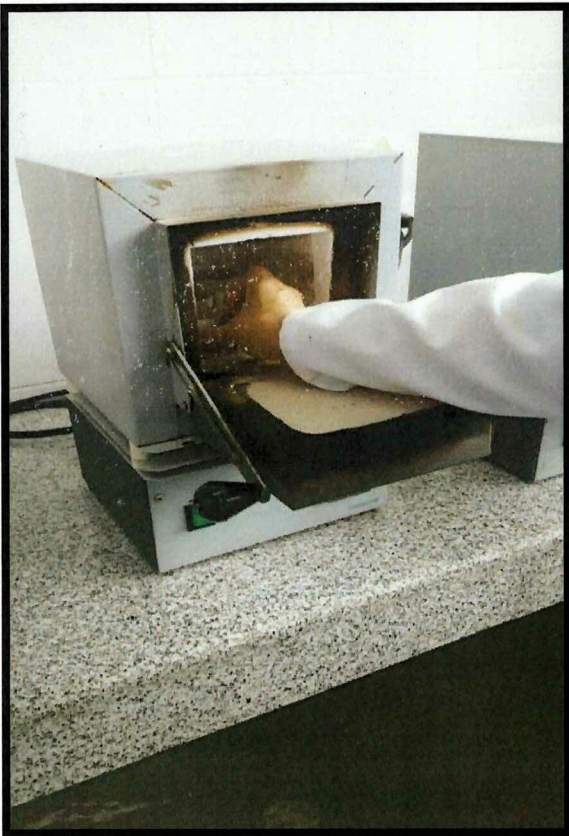


Secado y pesaje de las muestras

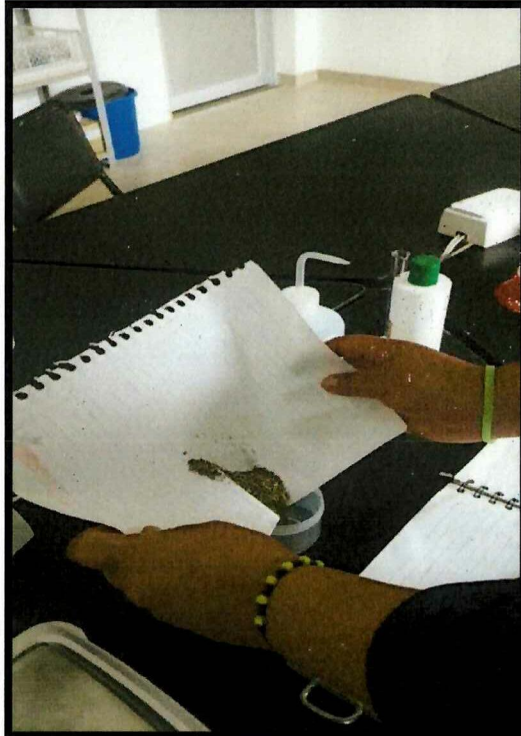


Determinación de cenizas





Muestras







"Eficiencia y rapidez en sinergia con el desarrollo de su empresa"

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Rubi Ataballo

Domicilio / Address

Salache

Teléfonos / Telephones

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

Variedades de Pastos

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

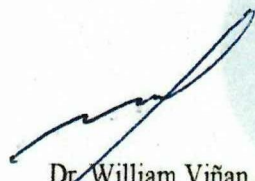
Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico


RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Parámetro	Rmp - 5683 18.1	Rmp - 5684 18.2	Rmp - 5685 18.3	Método/Norma
Humedad (%)				AOAC Official Method 934.01
Mat. Seca (%)				Calculo
Proteína (%)	17,79	20,62	18,95	Método Oficial AOAC 2001.11
Fibra Cruda (%)	27,89	26,84	27,29	Método Oficial AOAC 962.09
Grasa (%)	1,81	2,07	2,12	Método Oficial AOAC 920.39
Cenizas (%)				Método Oficial AOAC 942.05
Mat. Orgánica (%)				Cálculo

Emitido en: Riobamba, el 19 de diciembre de 2018



Dr. William Viñan Arias
ANALISTA QUIMICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032366-764



INIAP
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGRICOLAS

ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340
Quito- Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
Nombre : Rubi Ataballo
Dirección : Latacunga
Ciudad :
Teléfono :
Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
Nombre : U. Técnica de Cotopaxi
Provincia : Cotopaxi
Cantón : Latacunga
Parroquia : Eloy Alfaro
Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
Cultivo Actual : Pasto
Fecha de Muestreo : 08/11/2018
Fecha de Ingreso : 09/11/2018
Fecha de Salida : 22/11/2018

N° Muestr. Laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			mcc/100ml			ppm				
			NH4	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
110391	Lote 14	8,62 AI	59,00 M	24,00 A	13,00 M	0,59 A	10,30 A	5,60 A	0,6 B	2,2 M	32,0 M	2,9 B	2,90 A
110392	Lote 17.2 y 17.3	8,21 AI	33,00 M	12,00 M	10,00 M	0,68 A	9,30 A	5,30 A	0,5 B	1,5 M	25,0 M	2,8 B	2,60 A
110393	Lote 18.3	8,15 AI	37,00 M	8,00 B	7,20 B	0,37 M	7,40 M	4,00 A	0,4 B	1,6 M	33,0 M	2,2 B	2,30 A
110394	Lote 18.1 18.2	8,60 AI	48,00 M	14,00 M	12,00 M	0,54 A	10,40 A	4,50 A	0,4 B	2,3 M	31,0 M	2,5 B	3,90 A

INTERPRETACION

	pH	Elementos
Ac	= Acido	N = Bajo
LAc	= Liger. Acido	LAI = Medio
PN	= Prac. Neutro	AI = Alto
	RC = Requieren Cal	T = Tóxico (Barro)

METODOLOGIA USADA
pH - Suelo: agua (1:2.5) P K Ca Mg - Olsen Modificado
S, B - Fósforo de Calcio Cu Fe Mn Zn - Olsen Modificado
B - Curcumina


RESPONSABLE LABORATORIO


LABORATORISTA



ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS

Km. 14 1/2 Pinar de Arica Sur, Apdo. 17-01-340
 Quito- Ecuador Tel: 690-69192/93 Fax: 690-693



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : Rubi Ataballo
 Dirección : Latacunga
 Ciudad :
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : U. Técnicas de Cotopaxi
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : Latacunga
 Parroquia : Eloy Alfaro
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual : Pasto
 Fecha de Muestreo : 08/11/2018
 Fecha de Ingreso : 09/11/2018
 Fecha de Salida : 22/11/2018

N° Muestr. Laborat.	meq/100ml			ds/m	C.E.	M.O.	Ca		Mg		Ca+Mg		%	ppm		Textura (%)		Clase Textural
	Al+H	Al	Na				Mg	K	K	E	Bases	NTot		Cl	Arena	Limo	Arcilla	
110391						2,60 B	1,84	9,49	26,95	16,49								
110392						2,30 B	1,75	7,79	21,47	15,28								
110393						1,60 B	1,85	10,81	30,81	11,77								
110394						1,90 B	2,31	8,33	27,59	15,44								

INTERPRETACION

Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y C.	
B	- Bajo	NS	- No Salino	S	- Bajo
M	- Medio	LS	- Lig. Salino	MS	- Medio
T	- Tóxico			A	- Alto

ABREVIATURAS
 C.E. = Conductividad Eléctrica
 M.O. = Materia Orgánica
 RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
 C.E. = Punto Saturada
 M.O. = Diermanito de Potasio
 Al+H = Titulación NaOH

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

[Signature]
LABORATORISTA

Análisis bromatológico del año 2016

SAIA-2201-04



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, Cutuglagua Tlts, 2650691-3007134, Fax 3007134
 Casilla postal 17-01-340



MBRE PETICIONARIO: Ing. Wilfrido Román
ECACION: San Felipe, Av. Simón Rodríguez
 21 de diciembre de 2016
HA DE EMISION:
HA DE ANALISIS: Del 23 de noviembre al 20 de diciembre de 2016

INFORME DE ENSAYO No: 16-0287
INSTITUCION:
ATENCION:
FECHA DE RECEPCION.:
HORA DE RECEPCION:
ANALISIS SOLICITADO

Universidad Técnica de Cotopaxi
 Ing. Wilfrido Román
 22/11/2016
 11H48
 Proximal, minerales, energía metabolizable

ANÁLISIS	HUMEDAD		CENIZAS ^U		E.E. ^U		PROTEINA ^U		FIBRA ^U		E.L.N. ^U		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	MO-LSAIA-01.07	MO-LSAIA-01.08	MO-LSAIA-01.09	MO-LSAIA-01.10	MO-LSAIA-01.11	
16-1309	U. FLORIDA 1970	78,50	U. FLORIDA 1970	12,07	U. FLORIDA 1970	2,60	U. FLORIDA 1970	17,28	U. FLORIDA 1970	27,48	U. FLORIDA 1970	40,57	Mezcla forrajera Aliso 1A1B
16-1310	U. FLORIDA 1970	80,56	U. FLORIDA 1970	11,79	U. FLORIDA 1970	3,43	U. FLORIDA 1970	18,48	U. FLORIDA 1970	24,28	U. FLORIDA 1970	42,03	Mezcla forrajera Aliso 2A2B
16-1311	U. FLORIDA 1970	75,36	U. FLORIDA 1970	11,36	U. FLORIDA 1970	2,45	U. FLORIDA 1970	18,84	U. FLORIDA 1970	26,64	U. FLORIDA 1970	40,71	Mezcla forrajera Aliso 3A3B
16-1312	U. FLORIDA 1970	75,72	U. FLORIDA 1970	10,39	U. FLORIDA 1970	2,50	U. FLORIDA 1970	19,98	U. FLORIDA 1970	26,96	U. FLORIDA 1970	40,17	Mezcla forrajera Aliso 4A4B
16-1313	U. FLORIDA 1970	80,00	U. FLORIDA 1970	11,65	U. FLORIDA 1970	2,72	U. FLORIDA 1970	18,25	U. FLORIDA 1970	25,73	U. FLORIDA 1970	41,65	Mezcla forrajera Aliso 5A5B
ANÁLISIS	HUMEDAD		Ca ^U		P ^U		Mg ^U		K ^U		Na ^U		
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	
TODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
JNIDAD	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
16-1309	78,50	1,51	0,20	0,66	2,37	0,41	2,37	0,41	2,37	0,41	2,37	0,41	Mezcla forrajera Aliso 1A1B
16-1310	80,56	1,70	0,20	0,66	2,21	0,37	2,21	0,37	2,21	0,37	2,21	0,37	Mezcla forrajera Aliso 2A2B
16-1311	75,36	1,22	0,23	0,67	1,95	0,35	1,95	0,35	1,95	0,35	1,95	0,35	Mezcla forrajera Aliso 3A3B
16-1312	75,72	1,51	0,20	0,62	2,16	0,34	2,16	0,34	2,16	0,34	2,16	0,34	Mezcla forrajera Aliso 4A4B
16-1313	80,00	1,26	0,22	0,75	2,24	0,57	2,24	0,57	2,24	0,57	2,24	0,57	Mezcla forrajera Aliso 5A5B
ANÁLISIS	HUMEDAD		Cu ^U		Fe ^U		Mn ^U		Zn ^U		Energía metabolizable ^U		
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-13	MO-LSAIA-13	
TODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1974	U. FLORIDA 1974	
JNIDAD	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Mcal/kg	Mcal/kg	
16-1309	78,50	4	309	32	24	24	24	24	24	24	2,03	2,03	Mezcla forrajera Aliso 1A1B
16-1310	80,56	3	305	39	26	26	26	26	26	26	2,20	2,20	Mezcla forrajera Aliso 2A2B





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, Cutugagua Tlfs. 2690691-3007134 Fax 3007134

Casilla postal 17-01-340



MBRE PETICIONARIO:

Ing. Wilfrido Román

ECCION:

San Felipe, Av. Simón Rodríguez

FECHA DE EMISION:

21 de diciembre de 2016

FECHA DE ANALISIS:

Del 23 de noviembre al 20 de diciembre de 2016

INFORME DE ENSAYO No: 16-0287

INSTITUCION:

Universidad Técnica de Cotopaxi

ATENCION:

Ing. Wilfrido Román

FECHA DE RECEPCION.:

22/11/2016

HORA DE RECEPCION:

11H48

ANALISIS SOLICITADO

Proximal, minerales, energía metabolizable

16-1311	75.36	3	462	44	22	2,11	Mezcla forrajera Aliso 3A3B
16-1312	75.72	4	353	38	29	2,17	Mezcla forrajera Aliso 4A4B
16-1313	80.00	2	361	41	31	2,11	Mezcla forrajera Aliso 5A5B

ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

SERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME



Dr. Iván Samaniego, MSc.
RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo.

A DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este informe o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor que inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

MO-LSAIA-03.01.03



INSTITUTO NACIONAL AUTÁRQUICO 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 Cuzco/Quinta 288091-3007134 Fax 3007134
 Casilla postal 17-01-340



NOMBRE PETICIONARIO:
 Ing. Wilfrido Román
DIRECCIÓN:
 San Felipe, Av. Simón Rodríguez
FECHA DE EMISIÓN:
 9 de diciembre de 2016
FECHA DE ANÁLISIS:
 Del 19 de noviembre al 8 de diciembre de 2016

INFORME DE ENSAYO No: 16-1283
INSTITUCIÓN:
 ATENCIÓN:
 FECHA DE RECEPCIÓN:
 HORA DE RECEPCIÓN:
 ANÁLISIS SOLICITADO

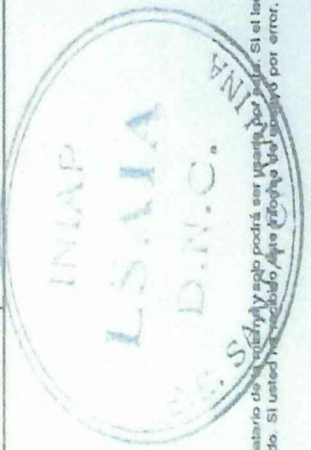
Universidad Técnica de Cotopaxi
 Ing. Wilfrido Román
 18/11/2016
 11H57
 Proximal, minerales, energía metabolizable

ANÁLISIS MÉTODO UNIDAD	HUMEDAD MO-LSAIA-01.01 U. FLORIDA 1970	CENIZAS ¹		E.E. ²		PROTEÍNA ³		FIBRA ⁴		E.L.N. ⁵		IDENTIFICACIÓN
		MO-LSAIA-01.02 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.03 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.04 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.05 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.06 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.07 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.08 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.09 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.10 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.11 U. FLORIDA 1970	
16-1298	76.40	10.50	2.50	19.57	20.13	26.94	38.29	20.13	26.94	41.03	41.03	Mezcla forrajera Testigo 1A1B
16-1299	75.11	10.43	2.13	19.47	26.94	26.17	41.03	26.94	26.17	41.15	41.15	Mezcla forrajera Testigo 2A2B
16-1300	73.10	11.31	1.97	19.41	19.41	34.90	32.64	34.90	34.90	32.64	32.64	Mezcla forrajera Testigo 3A3B
16-1301	70.58	10.63	3.55	18.29	18.29	27.42	38.17	27.42	27.42	38.17	38.17	Mezcla forrajera Testigo 4A4B
16-1302	76.65	11.00	3.44	19.97	19.97							Mezcla forrajera Testigo 5A5B
ANÁLISIS		Ca²⁺	ppm	Mg²⁺	ppm	K²⁺	ppm	Na²⁺	ppm	N²⁺	ppm	
MÉTODO		MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	
UNIDAD		U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
16-1298		1.00	0.22	0.49	2.52	2.52	0.22	2.52	2.52	0.22	0.22	Mezcla forrajera Testigo 1A1B
16-1299		1.65	0.15	0.52	1.95	1.95	0.20	1.95	1.95	0.20	0.20	Mezcla forrajera Testigo 2A2B
16-1300		1.57	0.19	0.56	2.03	2.03	0.21	2.03	2.03	0.21	0.21	Mezcla forrajera Testigo 3A3B
16-1301		1.55	0.15	0.50	2.35	2.35	0.13	2.35	2.35	0.13	0.13	Mezcla forrajera Testigo 4A4B
16-1302		1.45	0.16	0.52	2.30	2.30	0.30	2.30	2.30	0.30	0.30	Mezcla forrajera Testigo 5A5B
ANÁLISIS		Cu²⁺	ppm	Mn²⁺	ppm	Zn²⁺	ppm	Energía metabolizable⁶	MO-LSAIA-13	U. FLORIDA 1974	Mcal/kg	
MÉTODO		MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-13	MO-LSAIA-13	MO-LSAIA-13	MO-LSAIA-13	
UNIDAD		U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
16-1298		2	199	2	28	25	25	2.13	2.13	2.13	2.13	Mezcla forrajera Testigo 1A1B
16-1299		2	192	2	29	19	25	2.15	2.15	2.15	2.15	Mezcla forrajera Testigo 2A2B
16-1300		3	295	3	37	25	25	2.12	2.12	2.12	2.12	Mezcla forrajera Testigo 3A3B
16-1301		2	229	2	31	12	12	1.93	1.93	1.93	1.93	Mezcla forrajera Testigo 4A4B
16-1302		3	198	24	24	23	23	2.14	2.14	2.14	2.14	Mezcla forrajera Testigo 5A5B

Los ensayos marcados con D se reportan en base seca
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

[Firma]
 Dr. Iván Semaniego, M.Sc.
 RESPONSABLE TÉCNICO



Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente en la explotación escrita del laboratorio.
 Los resultados entre indicadores solo están relacionados con el objeto de ensayo
 NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está otorgada únicamente al distribuidor de insumos y solo podrá ser usada por usted. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el distribuidor del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibida. Si usted ha recibido este correo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1, Culeguaritas, 280091-3007134, Fax 2007134
Callela Postal 17-01-340



Universidad Técnica de Coptábo
Ing. Wilfredo Román
09/12/2018
10H16
Proximal, minerales, energía metabolizable

INFORME DE ENSAYO No: 15-0302
ATENCIÓN:
FOLIO DE RECEPCION:
HORA DE RECEPCION:
ANÁLISIS SOLICITADO

Ing. Wilfredo Román
San Felipe, Av. Simón Rodríguez
6 de enero de 2017
Del 12 de diciembre de 2018 al 5 de enero de 2017

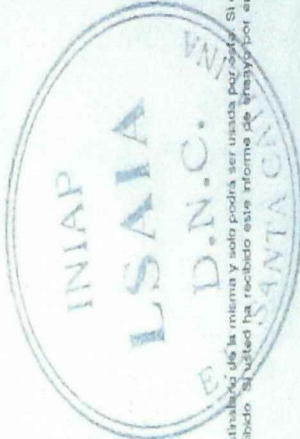
NOMBRE PETICIONARIO:
DIRECCION:
FECHA DE EMISION:
FECHA DE ANALISIS:

ANÁLISIS MÉTODO UNIDAD	HUMEDAD		CENIZAS ^o		E.E. ^o		PROTEÍNA ^o		FIBRA ^o		E.L.N. ^o		IDENTIFICACIÓN
	MO-LSAIA-01.01 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.02 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.03 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.04 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.05 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.06 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.07 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.08 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.09 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.10 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.11 U. FLORIDA 1970	MO-LSAIA-01.12 U. FLORIDA 1970	
16-1395	84.25	12.94	2.67	19.53	26.80	37.77							Mezcla forrajera Acacias 1A1B
16-1396	81.26	14.42	2.42	19.17	26.76	37.23							Mezcla forrajera Acacias 2A2B
16-1397	81.75	12.86	2.75	19.86	29.89	34.65							Mezcla forrajera Acacias 3A3B
16-1398	80.15	12.80	2.82	18.58	24.42	41.37							Mezcla forrajera Acacias 4A4B
16-1399	79.57	11.37	2.31	19.46	26.78	38.09							Mezcla forrajera Acacias 5A5B
ANÁLISIS MÉTODO UNIDAD	Ca ^o		P ^o		Mg ^o		K ^o		Na ^o				
16-1395	1.27	1.65	0.31	0.65	2.20	0.43							Mezcla forrajera Acacias 1A1B
16-1396	1.23	1.65	0.30	0.55	1.78	0.45							Mezcla forrajera Acacias 2A2B
16-1397	0.88	1.26	0.25	0.55	2.08	0.33							Mezcla forrajera Acacias 3A3B
16-1398	1.26	1.65	0.20	0.52	3.61	0.51							Mezcla forrajera Acacias 4A4B
16-1399	1.26	1.65	0.20	0.52	4.31	0.39							Mezcla forrajera Acacias 5A5B
ANÁLISIS MÉTODO UNIDAD	Cu ^o		Fe ^o		Mn ^o		Zn ^o		Energía metabolizable ^o				
16-1395	1	505	40	40	20	2.00							Mezcla forrajera Acacias 1A1B
16-1396	2	645	42	42	15	1.92							Mezcla forrajera Acacias 2A2B
16-1397	2	561	34	34	18	1.97							Mezcla forrajera Acacias 3A3B
16-1398	3	767	43	43	20	2.06							Mezcla forrajera Acacias 4A4B
16-1399	4	363	27	27	32	2.09							Mezcla forrajera Acacias 5A5B

Los ensayos marcados con O se reportan en base seca
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Samir Samantiego
Dr. Iván Samantiego, M.Sc.
RESPONSABLE TÉCNICO



Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por éste. Si el factor de este correo electrónico a fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Producción de leche del lote 18.1 en 7 días

Nombre de la Yaca	12		13		14		15		16		17		18	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
MILAGROS	7	6	8	7	9	8	9	7	10	10	11	10	11	10
GRACE	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
MAJITO	4	2	4	5	5	4	6	3	4	2	4	2	4	2
MARITZA	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2	5	3	5	3
MONICA	8	7	8	8	8	7	8	7	11	7	10	6	12	6
YADIRA	6	3	6	3	5	3	5	3	7	3	6	4	8	4
FRESIA	6	4	6	4	8	3	8	3	6	3	6	3	8	4
VALENTINA	8	4	8	6	7	4	8	3	8	4	8	4	8	7
MARTITHA	4	4	4	4	5	4	5	3	5	2	5	3	5	4
CESARINA	5	4	5	4	4	4	6	5	6	4	6	5	6	5
DANIELA	7	4	7	5	6	5	7	4	8	4	8	6	8	4
ERIKA	7	5	7	4	6	4	7	3	8	4	8	4	8	4
ELIZABETH	11	6	11	6	10	8	11	7	9	6	9	7	10	6
SISA	6	5	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4
MILK	5	3	5	4	5	3	5	3	5	4	5	3	5	3
	3	2	2	2	2	0	1	0	10	8	8	7	8	7

Producción de leche del lote 18.2 en 6 días

Nombre de la Vaca	16		17		18		19		20		21	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
CRISTINA	11	7	12	5	13	5	12	5	10	6	12	5
GRACE	3	2	5	3	3	3	4	3	4	2	4	2
MAJITO	3	2	4	1	2	1	2	1	1	1	2	1
MARITZA	3	2	5	3	6	3	4	3	5	4	6	3
MONICA	8	5	8	5	10	5	12	5	10	7	10	4
YADIRA	4	3	7	2	2	2	3	2	2	3	3	2
FRESIA	6	3	5	3	6	3	7	4	6	4	6	4
VALENTINA	8	5	7	3	8	4	7	3	6	4	6	3
MARITHA	4	3	5	3	2	3	2	2	3	3	3	2
CESARINA	6	3	5	4	6	4	6	4	5	3	4	3
DANIELA	10	4	9	3	7	4	7	4	10	2	6	3
ERIKA	8	3	8	4	7	4	8	4	8	5	8	4
ELIZABETH	10	7	10	6	6	6	11	5	11	6	10	5
SISA	5	4	4	3	6	3	6	4	5	4	7	4
MILK	4	2	2	4	6	5	3	4	6	4	6	4
MILAGROS	10	5	10	5	9	6	9	5	9	6	6	5

Producción de leche del lote 18.3 en 5 días

Nombre de la Vaca	25		26		27		28		29	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
MILAGROS	4	3	3	3	4	4	5	2	9	5
GRACE	5	3	3	4	4	4	3	5	5	3
MAJITO	5	3	5	5	5	5	4	6	4	4
MARITZA	11	7	11	6	11	6	6	10	6	6
MONICA	9	3	9	4	9	4	4	9	4	4
YADIRA	7	4	6	3	6	4	4	7	4	4
FRESIA	9	4	9	4	9	4	8	9	9	4
VALENTINA	5	3	4	4	4	4	4	5	4	4
MARTITHA	6	3	7	4	7	3	3	6	3	5
CESARINA	9	5	8	5	8	5	5	8	5	8
DAÑIELA	9	6	9	4	9	4	4	9	4	8
ERIKA	11	7	9	8	8	6	6	10	6	13
ELIZABETH	6	4	6	4	6	4	4	8	4	5
SISA	7	4	6	3	7	3	3	6	3	7
MILK	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita egresada de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la facultad de **CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: ATABALLO GUAMÁN MAYRA RUBI**, cuyo título versa **“DETERMINACIÓN DE LA DINÁMICA DE LA CONVERSIÓN DE PASTO A LECHE POR LA INCORPORACIÓN DE LOS COMPONENTES ARBÓREOS MULTIPROPÓSITO EN EL CEASA”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, febrero del 2019

Atentamente,


Lcdo. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg.
DÓCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 1722417571



CENTRO
DE IDIOMAS

