

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

“Identificación del desarrollo de las papilas ruminales en terneros, de 10 a 90 días en la alimentación con: leche, leche más concentrado y leche más concentrado y líquido ruminal”

Tesis de grado previa la obtención del título
de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Edwin Andrés Vera Játiva

ASESOR: Dr. Luis Rodrigo Balarezo Urresta

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2014

CERTIFICADO.

Certifico que el estudiante Edwin Andrés Vera Játiva con el número de cédula 040155893-7 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Identificación del desarrollo de las papilas ruminales en terneros, de 10 a 90 días en la alimentación con: leche, leche más concentrado y leche más concentrado y líquido ruminal”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Dr. Luis Balarezo

Tulcán, 5 de mayo de 2014

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales.

Yo, Edwin Andrés Vera Játiva con cédula de identidad número 040155893-7 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

.....

Edwin Andrés Vera

Tulcán, 5 de mayo de 2014

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Edwin Andrés Vera Játiva, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 5 de mayo de 2014

Edwin Andrés Vera Játiva

CI 040155893-7

AGRADECIMIENTO.

Mediante la realización de esta investigación quiero expresar mis sinceros agradecimientos a quienes me ayudaron con la formación de mi carrera y de este trabajo investigativo.

Primeramente a Dios nuestro señor, por darme la vida, salud y la oportunidad de culminar con éxito mis estudios y por permitirme continuar con vida, para poder servir a los seres que más necesiten.

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional durante toda mi vida y por estar siempre conmigo, dándome consejos de reflexión para ser cada día un mejor ser humano.

Agradezco sinceramente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, especialmente a la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario, quienes me acogieron en sus aulas durante el transcurso de mi formación académica y por darme la oportunidad de superación.

Agradezco a los miembros del tribunal de tesis, Dr. Luis Balarezo como Tutor, y al Ing. Fausto Montenegro como Biometrista, quienes con sus valiosos conocimientos y su ayuda desinteresada fueron el pilar fundamental para la culminación de la presente investigación.

Agradecer al Ing. David Herrera, quien con su orientación aportó conocimientos muy importantes, para el desarrollo y culminación del mismo.

También agradezco a todos mis profesores, que me brindaron su amistad y buena voluntad al impartir sus conocimientos y experiencias con el propósito de terminar mi carrera profesional y este trabajo investigativo con éxito.

DEDICATORIA.

Mi tesis la dedico con todo el amor y cariño.

A DIOS que me dio la luz, el camino lleno de bendiciones y oportunidad colmado de fortaleza, firmeza y sabiduría.

Con mucho cariño dedico este trabajo a mis padres Graciela Yolanda Játiva Obando y Nelson Fabián Vera que me dieron la vida llena de amor y consejos encaminados para que yo pueda culminar mi meta y que a pesar de las dificultades que se nos presentan, ellos siempre están en todo momento conmigo, regalándome su apoyo incondicional.

A mi hermano Cristian Fabián Vera Játiva que desde el cielo me ha de estar guiando y protegiendo de los peligros que se nos presenta en nuestra vida cotidiana.

A mi sobrino Jonathan Fabián Vera quien es una parte muy importante en mi vida, esperando ser ejemplo para él.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.....	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN EJECUTIVO	- 1 -
ABSTRACT.....	- 2 -
TUKUYSHUK RANAKU	- 3 -
INTRODUCCIÓN	- 4 -
I. EL PROBLEMA.....	- 6 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 6 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 7 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 7 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 10 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 11 -
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	- 12 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 12 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	-14-
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	- 16 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	- 17 -
2.4.1. Fisiología digestiva del ternero recién nacido	- 17 -
2.4.2. Anatomía y fisiología digestiva de los terneros lactantes.....	- 18 -
2.4.3. Gotera esofágica.....	- 18 -

2.4.4. Desarrollo del rumen.....	- 19 -
2.4.5. Microorganismos de los rumiantes	- 19 -
2.4.6. Ácidos grasos volátiles (AGV).....	- 22 -
2.4.7. Desarrollo de las papilas ruminales	- 22 -
2.4.8. Estimulación física en el desarrollo ruminal	- 23 -
2.4.9. Líquido ruminal.....	- 23 -
2.4.10. Obtención del líquido del rumen o panza (mondongo).....	- 24 -
2.4.11. Dosis del líquido ruminal	- 25 -
2.4.11.1. Utilización del contenido ruminal en terneros.....	- 25 -
2.4.12. El calostro	- 26 -
2.4.13. La Leche	- 26 -
2.4.14. El concentrado	- 27 -
III. METODOLOGÍA.....	- 31 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 32 -
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	-33-
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	- 34 -
3.5.1. Información bibliográfica.	- 34 -
3.5.2. Información procedimental.....	- 34 -
3.5.6. Diseño experimental	- 36 -
3.5.7. Ubicación de animales.....	- 37 -
3.5.8. Variables a evaluarse.	- 37 -
3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	- 48 -
3.6.1. Análisis de resultados.....	- 48 -
3.6.2. Verificación de hipótesis.....	- 57 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 58 -

4.1. CONCLUSIONES.....	- 58 -
4.2. RECOMENDACIONES.	- 58 -
V Bibliografía.....	- 59 -
VI. ANEXOS.....	- 61 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	- 33 -
Tabla 2: Descripción de los tratamientos en estudio.....	- 35 -
Tabla 3: Variables a evaluarse.....	- 37 -
Tabla 4: Análisis de varianza en la ganancia de peso a los 72 días de edad.....	- 49 -
Tabla 5: Prueba de significación Tukey 5% para la ganancia de pesos a los 72 días de edad.....	- 49 -
Tabla 6: Análisis de varianza en la ganancia de peso a los 80 días de edad.....	- 50 -
Tabla 7: Prueba de significación Tukey 5% para la ganancia de peso a los 80 días de edad.....	- 51 -
Tabla 8: Análisis de varianza en la ganancia de peso a los 90 días de edad.....	- 52 -
Tabla 9: Promedio de alto y ancho de las papilas ruminales.	- 53 -
Tabla 10: Análisis de varianza en la altura de las papilas ruminales los 76 días de edad.	- 53 -
Tabla 11: Prueba de significación Tukey 5%. En la altura de las papilas ruminales a los 76 días de edad.	- 54 -
Tabla 12: Análisis de varianza en el ancho de las papilas ruminales a los 76 días de edad.	- 55 -
Tabla 13: Análisis de costos de producción	- 56 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ganancia de peso a los 72 días de edad.	- 50 -
Gráfico 2: Ganancia de peso a los 80 días de edad.....	- 51 -
Gráfico 3: Ganancia de pesos a los 90 días de edad.....	- 52 -
Gráfico 4: Altura de las papilas ruminales a los 76 días de edad.	- 54 -

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 : Extracción del líquido ruminal	- 25 -
Fotografía 2: Total de unidades experimentales.	- 35 -
Fotografía 3: Ternero con arete en el cuello.	- 36 -
Fotografía 4: Distribución de animales.	- 37 -
Fotografía 5: Pesaje de los terneros con cinta métrica.	- 38 -
Fotografía 6: Peso al nacimiento.....	- 41 -
Fotografía 7: Suministro de calostro con la sonda.	- 41 -
Fotografía 8 : Consumo de leche	- 42 -
Fotografía 9 : Consumo de concentrado	- 43 -
Fotografía 10: Obtención del líquido ruminal.....	- 43 -
Fotografía 11: Consumo de líquido ruminal.	- 44 -
Fotografía 12 : Peso de ternero con cinta métrica	- 44 -
Fotografía 13: Recepción de terneros a sacrificarse.....	- 45 -
Fotografía 14 : Estómagos recolectados.....	- 45 -
Fotografía 15 : Muestras del tejido ruminal	- 46 -
Fotografía 16: Medición con el calibrador y la ayuda del estereoscopio. ...	- 47 -
Fotografía 17: Medición con la hoja milimetrada y la ayuda del estereoscopio.....	- 47 -

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Pesos y altura al nacer.....	- 61 -
Anexo 2: Pesos semanales.....	- 62 -
Anexo 3: Ganancia de peso a los 64 días de edad.....	- 63 -
Anexo 4: Ganancia de pesos de los 80 a 90 días de edad.	- 64 -
Anexo 5: Desarrollo de las papilas ruminales.	- 64 -
Anexo 6: Presupuesto total	- 65 -
Anexo 7: Depreciación del presupuesto.....	- 66 -

RESUMEN EJECUTIVO

En la parroquia de Tufiño cantón Tulcán provincia del Carchi, se evaluó el desarrollo de las papilas ruminales en terneros, de 10 a 90 días en la alimentación con: leche, leche más concentrado y leche más concentrado y líquido ruminal, se utilizaron (16) dieciséis terneros Holstein Neozelandés, con peso promedio de 33,12 kg, estos se asignaron aleatoriamente en 4 tratamientos con 4 repeticiones cada uno: T1: (4 litros diarios de leche más concentrado), T2: (4 litros diarios de leche (testigo), T3: (6 litros diarios de leche), T4: (4 litros diarios de leche, concentrado y líquido ruminal). Se realizó mediciones de peso corporal semanalmente, costo económico diariamente y el desarrollo de las papilas ruminales a los 76 días de edad, se sacrificó un animal por tratamiento de los cuales se obtuvo el rumen de cada uno para determinar la altura y ancho de las papilas ruminales. Para realizar el análisis de los datos, se usó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), utilizando el software estadístico Infostat.

La mayor ganancia de peso se obtuvo con el T3, con 44 Kg frente al T2 con 37,5 Kg a los 72 días de edad. En la altura de las papilas ruminales se encontró diferencias estadísticas siendo el T4 el mejor con 4,93 mm en comparación al testigo con 3,67 mm. El mejor costo de producción se obtuvo con el T4 ya que invertimos 0,89 ctvs en alimento (leche+ concentrado+ líquido ruminal) para producir una libra de peso por tratamiento.

Palabras claves: Terneros, peso, papilas ruminales, líquido ruminal, costos.

ABSTRACT.

In the parish of Tufiño, Canton Tulcán, Carchi province, the development of ruminal papillae in calves 10 to 90 days was assessed with the following foods: milk, milk with concentrate, concentrated with milk and rumen fluid. these were used on (16) sixteen New Zealand Holstein calves with an average weight of 33.12 kg, they were randomly assigned into 4 treatments with 4 replicates each: T1: (4 liters of milk concentrate), T2 (4 liters of milk (control), T3: (6 liters of milk), T.(4 liters of milk, concentrate and ruminal fluid); body weight measurements were performed weekly as well as daily economic cost and development of rumen papillae at 76 days of age then calves were sacrificed and stomachs were collected to determine the height and width of the rumen papillae. For the analysis of the data obtained a design randomized complete block was used (RCBD) using the statistical software Infostat.

The highest weight gain was obtained with the T3, with T2 versus 44 Kg 37.5 Kg at 72 days of age. The height of the rumen papillae statistical difference was found to be the best with T4 4.93 mm compared with 3.67 mm to witness. The best production cost was obtained with the T4 0.89 cents and we invest in food (milk + concentrate + rumen fluid) and get a profit of 0.04 cents.

Keywords: calves, weight, rumen papillae, ruminal fluid costs.

TUKUYSHUK RANAKU

Utila llaktamanta de Tufiño llakta Tulcán jatun llakta del Carchi, rrikuran llukshichingabu nawi utila villikuna, 10 a 90 punchaguna mikunakuna: ñuñu, ñuñu tiachishka y ñuñu tiachinka yakun rumin. Kay jatun yuyay rrikuchin yachangabu tapunagarka fiti y allí mikungabu y rrikun jaguachingabu ñawi wiñachingabu villikunada, maukaran (16) Holstein taktishka askta jatun de 33,12 kg, kay kunagan shug shug kuna en 4 katingapak 4 churangabu shug shug kuna: T1: 6 litros punchaguba ñuñumanda, T4: 4 litros punchaguna ñuñukuna, tiachishka yaku ñawi rrikushka. Rrurraran tupuna jatun ashka punchakuna, kushi chaupimanda punchakuna y shugshichingabu ñawikunada 76 punchakuna watakuna, wañuchiran villikunada japiran wigsakunada chaymanda rrikuran jatunmanda jatun rruku ñawikunada. Kay rrurangabu y rikungabu yuyay japingabu, japiran shuh Rurrana tupuna Azar (DBA), rrurachish el software rurrashka Infostat.

Kay mikunakuna villikuna yakumanda ñawichishka T4 meshklishka T1 rikuchiran kutishukkuna kari rurrashka kutishukkuna rrikushka shukshichishkamanta ñawimanta en el T1 con 4,87mm y T4 con 4,93 mm rikushka karikuna 3,67 mm. Kushki rurrachishka chay T4 allimanda katingapak kay kurkanchi 0,89 ctvs ashka (ashka kawsay) rikush T3 con 1,06 ctvs. Kay katungabu ashkakuna, ashkakuna rikunchingabu katingapak T3 con 44 Kg rikush al T2, que es de 37,5 Kg a los 72 punchakuna.

Rimay jatun: villikuna ñawi rikushka, yaku ñawi, jatun ruku

INTRODUCCIÓN

La meta principal de cualquier programa de reemplazos debe ser criar y desarrollar animales que alcancen un tamaño y peso óptimo tempranamente para iniciar la pubertad (Garnsworthy 2005).

Uno de los principales objetivos de la alimentación temprana de terneros es maximizar el desarrollo ruminal, para alcanzar la capacidad de utilizar y aprovechar los forrajes complementados con el alimento balanceado. Para alcanzar dicho desarrollo, el tracto gastrointestinal y específicamente el rumen.

Esto tiene que ver directamente con la producción de ácidos grasos volátiles que resultan de la fermentación de materia orgánica en el rumen. Butirato y en menor grado propionato, estimulan el desarrollo de la mucosa del rumen, principalmente por su uso como fuentes energéticas para el epitelio ruminal. Así por ejemplo, los forrajes usualmente se utilizan poco o nada en las etapas tempranas, ya que disminuyen el consumo de materia seca y presentan bajas tasas de fermentación, mientras que los alimentos balanceados son ampliamente utilizados, ya que aumentan el consumo de materia seca y proveen de altas concentraciones de ácidos grasos volátiles requeridos para el desarrollo papilar óptimo (Coverdale et al. 2004, Suárez et al. 2007).

Esta investigación pretende utilizar alternativas de manejo en la crianza de animales bovinos, integrando métodos y formas conocidas que permitan dar soluciones reales, las cuales estarán a la disposición de los productores de ganado de la provincia del Carchi y del país, para que de esta manera puedan aplicar el líquido ruminal (LR) como aditivo en el levante de terneros y dándole así a este aditivo un uso beneficioso como un factor en la crianza de animales estimulando el desarrollo ruminal ya que posee sustancias nutritivas como

cantidades de vitaminas, ciertos fermentos, y microorganismos muy necesarios para el mantenimiento de la salud.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La especie bovina a nivel del Ecuador es de gran importancia económica, puesto que provee a la población humana de carne, leche y otros derivados, por tal razón, los productores lecheros le es de suma importancia, la crianza de terneros la cual posee una gran relevancia no solo del punto de vista económico sino que también productivo, debido que existe una gran mayoría de productores ecuatorianos que crían técnicamente a sus terneros con suplementos alimenticios dando diariamente 4 litros de leche más granos durante un tiempo de 3 meses, otros productores lo realizan suministrando diariamente 6 litros de leche por un tiempo de 2 meses, lo cual no representa un alto costo económico al realizar este sistema de crianza.

Pero existe todavía algunos productores que crían terneros conjuntamente con sus madres, es un sistema tradicional que se da a nivel de los ganaderos, el cual consiste en que el ordeñador deja una cantidad de leche sin ordeñar en la vaca, generalmente un cuarto de la ubre deja que sea ingerida por los terneros una vez terminado el ordeño, también existe otra variante de hacer lactar al ternero, un cuarto de la ubre de la madre antes del ordeño, se le acerca el ternero por un tiempo suficiente como para que ingiera una cantidad de leche y luego se lo separa para ser ordeñada la vaca. Con este sistema de crianza es habitual encontrar terneros desnutridos, con falta de estructura muscular, como consecuencia de la mala alimentación, provocando pérdidas de tiempo y dinero.

La sobre vivencia y crecimiento de los terneros depende en un gran porcentaje tanto de la alimentación como de las prácticas de manejo, es por eso importante realizar una apropiada crianza, para promover reemplazos sanos a

un costo razonable por tal razón se ha identificado que los terneros no son criados técnicamente. Lo que pretendemos es que el ternero que nació monogástrico, en el menor tiempo posible se convierta en poligástrica para que pueda utilizar los nutrientes de los forrajes, ya que ellos son la fuente de alimentación más barata para los rumiantes. También es importante un correcto manejo, en la higiene, el alojamiento y prácticas sanitarias.

En la parroquia Tufiño y sus alrededores la mayoría de moradores se dedica a la ganadería, la falta de conocimiento técnico en el sistema de crianza de terneros hace que estos ganaderos, críen sus animales tradicionalmente teniendo pérdidas económicas ya que el manejo de los mismos no es el adecuado, demorando los terneros mucho tiempo en utilizar los forrajes como fuente principal de alimentación, ya que permanecen conjuntamente con su madres, sin saber cuánto toma el ternero y si será suficiente o no la cantidad de leche consumida, provocando, pérdidas de tiempo, incremento de costos, y poca producción de leche para la venta

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

El uso inadecuado de dietas alimenticias en el levante de terneros, provoca el destete tardío en la explotación ganadera de la provincia de la Carchi.

1.3. DELIMITACIÓN.

1.3.1 Campo: Pecuario

1.3.2 Área: producción pecuaria

1.3.3 Características agroecológicas

1.3.3.1 Ubicación:

El presente proyecto se realizó, en la Provincia del Carchi, Cantón Tulcán, parroquia Tufiño, Barrio San Luis, en donde se aplicó tres dietas alimenticias como es leche, leche más concentrada, leche más concentrado y líquido ruminal, y se identificó el desarrollo de papilas ruminales en terneros, debido que esta es una zona netamente dedicada a la producción ganadera, para garantizar un método adecuado de levante de crías.

1.3.3.2 Límites de la parroquia de Tufiño.

Norte; Volcán chiles.

Sur; Cantón Tulcán.

Este; Departamento de Nariño (Colombia).

Oeste; Reserva ecológica del Ángel. (Cantón Espejo).

1.3.3.3 Altitud

Desde los 2990msnm, como mínima y los 3650 msnm como máxima.

1.3.3.4 Clima

La parroquia de Tufiño presenta temperatura mínima de 2 °C y una máxima de 15 °C.

1.3.3.5 Superficie

La parroquia de Tufiño cuenta con una superficie de 127,00 km² que representa el 7,56% del territorio cantonal con una población de 1.771 habitantes.

1.3.3.6 Topografía

En la parroquia de Tufiño y sus comunidades presentes en este territorio, tienen una topografía ondulada.

1.3.3.7 Suelo

La mayor parte del suelo de la parroquia de Tufiño es franco limoso por su aspecto negro, con buena capacidad de retención de agua y rica en materia orgánica, en algunas partes hay la presencia de barro debido a la alta ocupación agrícola.

1.3.4. Duración de la investigación.

La presente investigación tuvo una duración de 12 meses.

1.3.5. Beneficiarios

Con la utilización del líquido ruminal se trata de acelerar el tiempo de destete, mediante el desarrollo de las papilas ruminales en la explotación bovina y por ende abaratar su costo de crianza en el menor tiempo posible, lo cual genera una nueva alternativa de manejo en la crianza de terneros, beneficiando directamente a los productores de ganado bovino.

1.3.6. Fuentes de información

Este proyecto se lo realizó mediante fuentes de informaciones secundarias tales como: fuentes bibliográficas e internet, revistas, libros, artículos científicos, datos estadísticos, entre otros.

1.4. JUSTIFICACIÓN.

La crianza de terneros es una inversión más no un gasto, las malas prácticas de manejo hace que su crecimiento, su edad al destete, su técnica alimenticia en el levante de terneros, su edad al primer servicio, su ganancia de peso, no sean las más adecuadas perjudicando económicamente al productor.

Por lo tanto se ha visto la necesidad de proponer una nueva alternativa en el levante de terneros con la utilización del (LR), el cual ayudará a la formación de las papilas ruminales, dándonos como resultado terneros sanas, con buena condición corporal, a un costo adecuado y en el menor tiempo posible lleguen a ser destetados.

En la provincia del Carchi todavía existen ganaderos que crían de forma tradicional sin mucha técnica, lo cual representa un alto costo; por tal razón es necesario investigar para luego transmitir los conocimientos a los ganaderos con respeto a la crianza técnica de terneros, ayudados de aditivos como él (LR). Para destetar en el menor tiempo posible y que alcancen su pubertad en un tiempo prudencial llegando a estas etapas, sin ningún tipo de enfermedad en el menor tiempo y a un costo razonable.

Con esta investigación pretendemos conocer cuál de los tratamientos propuestos estimula el desarrollo de las papilas ruminales para alcanzar el destete en terneros en un menor tiempo, a un costo adecuado y con buenas condiciones corporales beneficiando directamente a los grandes y pequeños productores de ganado en el sector pecuario en la provincia del Carchi y en la parroquia de Tufiño.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo General.

- ✓ Identificar el desarrollo de las papilas ruminales en terneros, de 10 a 90 días en la alimentación con: leche, leche más concentrado y leche más concentrado y líquido ruminal.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- ✓ Evaluar la ganancia de peso al destete en los tratamientos analizados.
- ✓ Evaluar costos de producción en los tratamientos en estudio.
- ✓ Identificar el crecimiento papilar por sacrificio en cada uno de los tratamientos (al azar un animal por tratamiento).

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

Según Matute & Chavarria, (2007) en su investigación presento un estudio que se evaluó la transferencia de líquido ruminal o transfaunación en terneros de 2 a 4 meses con trastornos de poco desarrollo corporal como alternativa terapéutica para mejorar el estado físico y reducir problemas de salud en la Finca las Mercedes de la UNA. Se seleccionaron 20 terneros al azar con edades de 2 a 4 meses y se dividieron en dos grupos 10 terneros por grupo, homogéneos en edades y condición corporal, donde el tratamiento I aplicación del líquido ruminal en dosis de 1 litro por animal y el tratamiento II control sin tratamiento. El estudio se realizó en seis meses iniciando el 20 de Diciembre del 2006 hasta el 20 de Junio del 2007. Obteniéndose los siguientes resultados , los animales que se les aplicó líquido ruminal tuvieron una ganancia de peso de 80 Kg y una ganancia media diaria de 444g, mientras que los no tratados tuvieron una ganancia de peso de 58 Kg y una ganancia media diaria de 322g. Al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia significativa para $p < 0.05$ entre tratamiento ganancia de peso y ganancia media diaria siendo el mejor el tratamiento I. Los animales que se les aplicó la transfaunación alcanzaron mejor condición corporal que los no tratados. Los animales que se les suministraron líquido ruminal se enfermaron 3 animales representando el 30%, mientras que los que no se trataron enfermaron 9 animales representando el 90%.

Castro-Flores & Elizondo-Salazar, (2012) manifiestan que el crecimiento y desarrollo ruminal en terneros alimentados con iniciador sometido a diferentes procesos. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del procesamiento del alimento balanceado utilizado en la crianza de terneras, sobre el crecimiento de los animales y el desarrollo ruminal durante el período pre-destete. Se utilizaron doce terneros Holstein con peso promedio de 38 kg, estos

se asignaron aleatoriamente a uno de cuatro tratamientos: alimento en harina, alimento en harina+forraje, alimento peletizado y alimento extruzado. Mediciones de consumo, peso corporal, altura a la cruz y altura a la cadera se realizaron semanalmente. A las ocho semanas de edad, se sacrificaron los terneros y se recolectaron los estómagos para determinar la altura y ancho de las papilas ruminales y el grosor de la pared ruminal. Al evaluar el consumo de alimento, se encontraron diferencias entre tratamientos, específicamente entre el peletizado con respecto al de harina+forraje. Al final del ensayo, el alimento en forma de harina presentó los mayores consumos. No hubo diferencias entre tratamientos para el peso de los animales, la altura a la cadera y el peso de los compartimientos del estómago. Los tratamientos peletizado y extruzado registraron la mayor altura a la cruz en las dos últimas semanas. Los animales que consumieron el alimento extruzado presentaron la menor altura de las papilas cuando se comparó con los animales que consumieron alimento en harina y harina+forraje. Los resultados indican que el desarrollo ruminal se vio afectado por el procesamiento del alimento; sin embargo, otros factores deben considerarse.

Indica Carlos Rodríguez M & Angela Rodríguez S, (2011) que el objetivo de su investigación es, evaluar el efecto de la administración de líquido ruminal fresco (LRF) de bovino sobre la ganancia de peso, bioactividad ruminal y pH ruminal en ovinos. Materiales y métodos. Se utilizaron nueve ovinos destetados con edades y pesos homogéneos, distribuidos de forma aleatoria en tres grupos, a los cuales se les suministró tres tratamientos diferentes: tratamiento 1, 400 ml de LRF; tratamiento 2, 200 ml de LRF y tratamiento 3 como control (sin LRF). El LRF se administró vía oral, usando una dosis única al inicio del estudio. Para la evaluación de los parámetros, se inició con una medición el día 0 y luego se realizaron mediciones cada 15 días durante un periodo de 60 días. Para el análisis estadístico se realizó ANOVA y las diferencias se comprobaron mediante el test de comparación de medias de Tukey. Resultados. El promedio

de la ganancia de peso diario, fue de 194.4 y 169.4 g/d en los animales tratados con 400 y 200 ml de LRF, respectivamente y de 157.8 g/d en los animales que no recibieron LRF, siendo estas diferencias estadísticamente no significativas ($p>0.05$). La bioactividad ruminal presentó cambios significativos tras la administración de 400 ml de LRF ($p<0.05$). El pH solo mostró cambios significativos en la medición realizada a los 15 d postadministración de 400 ml de LRF. Conclusiones. La administración de LRF no provocó aumentos significativos sobre la ganancia diaria de peso, no obstante, mostró efectos favorables sobre la bioactividad ruminal.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Constitución de la República del Ecuador año 2008.

Art. 14 Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 281 La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente (Asamblea Constituyente, 2008).

Para ello, será responsabilidad del Estado:

En el **Art. 281, inciso 3.** Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.

En el **Art. 281, inciso 7.** Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.

En el **Art. 281, inciso 8.** Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiada para garantizar la soberanía alimentaria.

En el **Art. 281, inciso 13.** Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos. (Asamblea Constituyente, 2008)

La presente investigación busca aportar con plenitud a la seguridad alimentaria y dar cumplimiento a los objetivos 4 y 11 del Plan Nacional del Buen Vivir que mencionan “GARANTIZAR LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA Y PROMOVER UN AMBIENTE SANO Y SUSTENTABLE” “ESTABLECER UN SISTEMA ECONOMICO, SOCIAL, SOLIDARIO Y SOSTENIBLE” por lo que la presente investigación da cumplimiento a estos objetivos ya que la provincia del Carchi al ser una provincia netamente agropecuaria.

Con la presente investigación pretendemos dar cumplimiento a lo estipulado en el reglamento de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en cuanto a trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación, capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona la obligatoriedad de la tesis, para la obtención del título profesional de tercer nivel, en referencia a los artículos 80 literal e) y 144 de la ley orgánica de educación superior – LOES. (UPEC, 2011).

Con el propósito de la obtención del título de Ingeniería en Desarrollo Integral Agropecuario, se ciñe con la constitución del Ecuador la cual se detalla a continuación en los siguientes artículos.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La presente investigación tiene como finalidad el suministro del líquido ruminal como aditivo en terneros para el desarrollo fisiológico del sistema digestivo (desarrollo de las papilas ruminales), beneficiándose los productores de ganado lechero en el factor económico, social, cultural y ambiental.

El líquido ruminal es una alternativa para la crianza de terneros a bajos costos, ya que disminuye el tiempo de destete, ya que las terneras representan el futuro de todo rebaño ganadero dedicado a la crianza de vacunos para la producción de leche o de doble propósito leche y carne.

La buena productividad de una vaca lechera se sustenta en que las terneras sean criadas adecuadamente en el campo, cuando lleguen a ser vientres o vaconas, sean el reemplazo de las vacas viejas. Los objetivos fundamentales son: lograr animales con un crecimiento y desarrollo satisfactorio, buen estado de salud en el menor tiempo posible y al menor costo. Estos objetivos deben lograrse en los plazos previstos para que sirvan de reposición o de reemplazo de las vacas que son eliminados o descartados en el establo y de esta manera garantizar la estabilidad poblacional del hato; incluso con la posibilidad de incorporar un mayor número de vientres e incrementar la población de vacas en el establo con lo cual se logra una mayor capitalización de la empresa ganadera. (Matías, 2013).

Las terneras presentan al nacimiento una particularidad importante: son física y funcionalmente diferentes a un animal adulto con respecto a su sistema gastrointestinal. Esto se refiere a que presentan las características anatómicas que distinguen a un rumiante de un monogástrico, es decir el retículo, el rumen y el omaso en un estado subdesarrollado, la presencia de la gotera esofágica y un abomaso con un estado enzimático desarrollado. Esto hace al rumiante recién nacido funcionar como un monogástrico, subsistiendo con dietas basadas en leche (Davis y Drackly, 1988; Kellems y Church, 1988).

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2.4.1. Fisiología digestiva del ternero recién nacido

El ternero recién nacido tiene 4 compartimentos en el estómago, sin embargo no tiene la capacidad de digerir alimentos fibrosos debido a que rumen y el retículo no están desarrollados y son inactivos. A medida que el animal crece inicia el consumo de una variedad de alimentos, el estómago se desarrolla y se modifica (Almeyda, 2005).

La absorción de los productos finales de la fermentación depende del correcto desarrollo de las papilas del epitelio ruminoreticular y de una abundante circulación capilar. El contacto continuo de los ácidos grasos volátiles (AGV), especialmente del butírico y en menor medida el propiónico, con el epitelio estratificado del rumen estimula el desarrollo de las papilas y, junto con la presencia del dióxido de carbono, estimula el flujo sanguíneo hacia el epitelio ruminoreticular (Samecash, 2010).

2.4.2. Anatomía y fisiología digestiva de los terneros lactantes

Anatómicamente, el rumen se desarrolla a partir de la porción no secretora del estómago (Church, 1974). El aparato de los ruminantes al nacer funciona muy parecido al monogástrico, debido a que el rumen tiene un desarrollo muy rudimentario; es decir, el ternero nace con la capacidad de digerir leche sólo por procesos enzimáticos y no fermentativos, por lo tanto los divertículos estomacales no son funcionales durante esta etapa. La leche pasa directamente desde el esófago al abomaso gracias al cierre de la gota esofágica (Relling, 2003). A pesar de ello, la motilidad está perfectamente establecida desde el nacimiento. El desarrollo del rumen implica, la implantación de la masa microbiana y la capacidad de absorción de nutrientes. El tiempo que tardan los animales en desarrollar anatómicamente y funcionalmente el rumen determina el ritmo al que los procesos digestivos pasan de depender de las enzimas producidas por el animal a la relación simbiótica que se establece con los microorganismos ruminales, (Samecash, 2010).

2.4.3. Gotera esofágica

Uno de los fenómenos más curiosos de la fisiología en los ruminantes es el funcionamiento de la papila o gotera esofágica que comunica el esófago con el abomaso sin pasar por los divertículos anteriores. La gotera esofágica es un pliegue muscular que se extiende en forma descendente desde el cardias hasta el omaso a lo largo de la pared del retículo. Cuando este pliegue se cierra, la gotera forma un tubo que conduce los líquidos tragados hacia el canal omasal y finalmente al abomaso (Hornicke, 1980, citado por Bacha, 199), y de este modo el calostro o la leche no caen al retículo-rumen donde causarían fermentaciones indeseadas, sino que llegan directamente al abomaso donde se inicia su digestión (Relling, 2003). El cierre de la gotera depende de un impulso nervioso vía vagal que responde a un arco reflejo que se origina en respuesta a estímulos centrales y periféricos. El acto de succionar la mama o la mamadera,

o aún el observar la mamadera o la preparación del alimento, inician este reflejo, que solo sucede cuando el animal mama de manera voluntaria y es independiente de la composición química del líquido consumido. En cambio, si los animales son forzados a deglutir el líquido o beben para saciar su sed la gotera esofágica ocurre únicamente cuando se proporcionan alimentos líquidos al animal.

Estos factores deben tenerse en cuenta en la alimentación artificial de los terneros, a fin de evitar el suministro de una cantidad excesiva de leche, o de hacerlo bajo condiciones estresantes, que provoquen el pasaje de leche al retículo-rumen. El reflejo de cierre de la gotera esofágica, propio del lactante, se va perdiendo con el desarrollo del rumiante (Orskov, 1988; Relling, 2003).

2.4.4. Desarrollo del rumen

Anatómicamente el rumen se desarrolla a partir de la porción no secretora del estómago (Church, 1979). El aparato digestivo de los rumiantes al nacer funciona muy parecido al de los monogástricos, debido a que el rumen tiene un desarrollo muy rudimentario. Sin embargo, su especial pauta de motilidad ya está perfectamente establecida. El desarrollo del rumen implica, por lo tanto, la implantación de la masa microbiana y la capacidad de absorción de nutrientes. El tiempo que tardan los animales en desarrollar anatómicamente y funcionalmente el rumen determina el ritmo al que los procesos digestivos pasan de depender de las enzimas producidas por el animal, a la relación simbiótica que se establece con los microorganismos ruminales (Samecash, 2010)

2.4.5. Microorganismos de los rumiantes

La mayoría de los microorganismos que se encuentran en el retículo rumen son anaerobios estrictos aunque existen algunos facultativos. Estos

microorganismos son principalmente bacterias, protozoarios, y hongos del tipo de las levaduras. Aparecen ubicados en tres sitios diferentes en el rumen:

- ✓ Adheridos a la pared (flora epimural)
- ✓ Asociados a partículas alimenticias (SAB: solid adherent bacteria)
- ✓ Libres, flotando en el líquido ruminal (LAB: liquid associated bacteria)

Las bacterias adheridas a la pared hidrolizan la urea y consumen el poco oxígeno que pueda llegar con el alimento ingerido o que difunde a través de la pared del rumen; al resto de los microorganismos el oxígeno les resulta tóxico. Las bacterias asociadas a partículas atacan sustratos no solubles, hidrófobos (bacterias celulolíticas y hemicelulolíticas) mientras que las que flotan en el líquido ruminal atacan sustratos solubles, hidrófilos. La biomasa que representa la cantidad de bacterias ruminales (10^{10} - 10^{11} células/mL de contenido ruminal) es similar a la de protozoarios (50-50%) pero dado que el tamaño de los protozoarios es mucho mayor al de las bacterias, su número es menor que el de éstas (10^5 - 10^6 células/mL de contenido ruminal). Las bacterias se clasifican generalmente según el sustrato que utilizan o según los productos finales de la fermentación que realizan; de este modo tenemos bacterias celulolíticas, las cuales predominan en dietas con alto contenido en forraje, bacterias hemicelulolíticas y pectinolíticas. Las bacterias amilolíticas predominan en el rumen con el consumo de dietas con alto contenido de almidón. Las bacterias que utilizan ácidos intermedios realizan la fermentación secundaria de los productos finales de otras bacterias. Entre estos ácidos podemos encontrar el lactato, succinato y metanoato. El lactato puede ser fermentado hasta acetato, propionato o ácidos grasos de cadena más larga, el succinato es convertido en propionato y CO₂ y el metanoato es utilizado como precursor para la producción de metano. Las bacterias proteolíticas poseen proteinasas y muchas de ellas tienen también exopeptidasas para una posterior degradación de oligopéptidos hasta aminoácidos y péptidos más pequeños. Las bacterias productoras de amoníaco lo obtienen mediante la desaminación de

aminoácidos. El amoníaco se puede obtener también de la hidrólisis de la urea y en este proceso actúan bacterias ureolíticas. Las bacterias lipolíticas hidrolizan triglicéridos y fosfolípidos dando glicerina y ácidos grasos. Las bacterias productoras de metano están muy asociadas a la fermentación de forraje y sobreviven en condiciones ruminales similares a las en que sobreviven las bacterias celulolíticas. Estos dos tipos de bacterias se inhiben con pH bajo (6.5 o menos).

La tasa de reproducción de las bacterias es mucho más alta que la de los protozoarios; además éstas sufren un constante arrastre hacia la zona de tracto bajo (abomaso-intestinos) por lo que la población tiene un rápido y continuo recambio. Por el contrario, los protozoarios no tienen esta alta tasa reproductiva por lo que deben protegerse para evitar ser 'lavados' hacia el tracto bajo. Esto lo logra bajo el fenómeno que se conoce como 'autosecuestro', donde los protozoarios se ubican en lugares estratégicos (sacos ciegos caudo-dorsal y caudo-ventral), o se adhieren a las partículas alimenticias de mayor tamaño para evitar el arrastre. La mayoría de las especies de protozoarios ruminales son ciliadas, aunque existen también algunas flageladas. Los protozoarios no son fundamentales para la digestión en el rumen; se ha visto que los rumiantes pueden sobrevivir sin la presencia de protozoarios ruminales. Su función no está del todo dilucidada, pero se sabe que enlentecen la digestión de sustratos altamente digestibles (almidón), englobándolos en su interior y protegiéndolos así de la rápida acción bacteriana. Los hongos presentes en el retículo-rumen tampoco son esenciales para la vida en los rumiantes, pero tienen una función importante en la digestión de las paredes celulares de los vegetales, sobre todo en aquellos de baja calidad. (Lier & Regueiro, 2008)

2.4.6. Ácidos grasos volátiles (AGV).

La fermentación microbiana da lugar a la aparición de muchos AGV distintos. Muchos son intermediarios del metabolismo de los microorganismos. Esta fermentación microbiana es el resultado del metabolismo de muchas especies de bacterias, protozoarios y hongos. Resulta imposible separar las distintas vías metabólicas utilizadas por las distintas especies ya que el producto final de una especie puede ser el sustrato para otra. Esto crea una interdependencia entre distintos microorganismos que forman consorcios para poder sobrevivir en el rumen.

Hay tres AGV que se producen en cantidades tales que no son completamente utilizados en los procesos metabólicos de los microorganismos y éstos están disponibles para el rumiante. Estos AGV son el ácido acético, el ácido propiónico y el ácido butírico. (Lier & Regueiro, 2008).

2.4.7. Desarrollo de las papilas ruminales

La absorción de los productos finales de la fermentación depende del correcto desarrollo de las papilas del epitelio ruminoreticular y de una abundante circulación capilar. El contacto continuo de los ácidos grasos volátiles (AGV), especialmente del butírico y en menor medida el propiónico, con el epitelio estratificado del rumen estimula el desarrollo de las papilas y, junto con la presencia del dióxido de carbono, estimulan el flujo sanguíneo hacia el epitelio ruminoreticular (Booth y McDonald, 1988).

Los AGV se absorben en forma no dissociada. El acético pasa rápidamente al organismo sin sufrir ningún cambio y es utilizado directamente como aporte de energía. El propiónico es convertido en láctico y succínico, este último puede

entrar directamente en el ciclo de Krebs para la obtención de energía o utilizarse como precursor de la glucosa. El butírico es metabolizado en la pared ruminal hasta β -hidroxibutírico, siendo esta vía cetogénica (Booth y McDonald, 1988). Al parecer el hecho de que sea el ácido butírico el que mayor influencia tiene en el desarrollo de las papilas es debido precisamente a que se metaboliza en las células epiteliales (Booth y McDonald, 1988).

2.4.8. Estimulación física en el desarrollo ruminal

Se ha discutido mucho y aún persiste el debate sobre la necesidad de una estimulación física, además de la química o fisiológica ya comentada, para el desarrollo de las papilas ruminales. Por un lado hay trabajos en los que alimentando a los terneros con leche únicamente, se observó un mayor desarrollo del músculo de las paredes ruminales en los lotes en que los animales tenían acceso a material de cama (serrín) frente a los que estaban alojados sobre rejillas (Harrison, 1960). Sin embargo en trabajos más recientes basados en exámenes histológicos sobre el epitelio de las paredes ruminales, con terneros a los cuales se les administró material inerte (esponjas de plástico) se observó una falta de desarrollo de las células epiteliales y por lo tanto de las papilas ruminales, con lo cual la función de absorción de nutrientes queda totalmente limitada (Beharka et al., 1998).

2.4.9. Líquido ruminal.

El líquido ruminal de un rumiante sano posee considerables cantidades de vitaminas, fermentos, bacterias, levaduras, protozoos muy necesarios para el mantenimiento de una buena salud y producción del animal rumiante. Todo ello fundamenta científicamente su utilización terapéutica en otros rumiante del mismo tipo que padezca de trastornos ruminales directos o indirectos (Cuesta, 2006). Es un producto orgánico, sostenible, natural, más completo y

efectivo que ningún otro producto o medicamento industrial que son mucho más costosos. El líquido ruminal es el mejor ruminotórico que existe pues contiene:

-Bacterias 1×10^{11} ml

-Protozoos 1×10^5 a 10^6 mL

-Factores de fermentación (proteínas microbianas, ácidos grasos volátiles, minerales, vitaminas, tampones o amortiguadores).

2.4.10. Obtención del líquido del rumen o panza (mondongo).

El líquido del rumen de un pelibuey adulto sano (u otro rumiante, según sea el caso) que se haya sacrificado para el consumo o venta de las carnes). También el líquido ruminal o del mondongo puede obtenerse de un rumiante vivo que no se va a sacrificar para el consumo de sus carnes; extrayéndolo por sondaje buco esofágico; el procedimiento consiste simplemente en introducir una sonda en el rumen y aspirar por medio de un sistema de sifón (bomba de extracción). Se recoge el fluido o líquido ruminal en un vaso o recipiente bien limpio. Otro método utilizado en la actualidad consiste en llevar a cabo una aspiración transabdominal a través de una incisión en el flanco izquierdo, utilizando una aguja. Después, el líquido ruminal obtenido o el contenido del “mondongo” o panza se cuelan ose filtran en un colador o tela y se obtiene el líquido ruminal o de mondongo listo para realizar la transferencia o tratamiento. (Cuesta, 2006).

Otra forma es mediante **rumenocentesis dorsomedial** se realizó puncionando con una aguja 14 G de 10 cm de largo en la fosa paralumbar izquierda, 15 a 20 cm ventral a los procesos transversos de las vértebras lumbares previa tricotomía y desinfección de la zona con alcohol yodado. La aguja se dirigió en sentido ventral, para ubicarla en un punto entre los sacos caudoventral y caudodorsal (figura 1); seguidamente se conectó a la aguja una jeringa de 10 ml y se aspiró hasta obtener un volumen de 3 a 6 ml de LR. (Chiles, 2013)

Fotografía 1 : Extracción del líquido ruminal



Fuente: Valdivia, (2013)

Figura 1. Zona de punción durante la ejecución de la rumenocentesis dorsomedial en una vaca contenida en manga.

2.4.11. Dosis del líquido ruminal

Dosis recomendadas en el tratamiento transferencia de líquido ruminal. En los pequeños rumiantes (ovinos, caprinos y terneros) puede suministrarse oralmente desde 100 ml o cc hasta 1 litro en dependencia del tamaño del animal. Es importante recordar que los ovinos, caprinos y terneros neonatos, que todavía son crías o están muy jóvenes, prácticamente y fisiológicamente no son rumiantes todavía, por ello, se les pueden aplicar tratamientos indiscriminados con líquido ruminal. En bovinos adultos puede suministrarse desde 5 hasta 20 litros de líquido ruminal fresco por vía oral en un solo tratamiento (Cuesta, 2006).

2.4.11.1. Utilización del contenido ruminal en terneros

El objetivo de esta investigación es comprobar que el contenido ruminal, sirva como inóculo (bacterias, hongos, protozoarios, etc.) para la previa colonización del rumen en terneros destetados. De esta manera aseguramos que el ternero

pueda digerir forraje con mayor eficiencia. La investigación se la realizará con 2 dosis de contenido ruminal (10 y 20 cc) + 2 dosis de melaza como fuente de energía. (Zambrano, 2007).

2.4.12. El calostro

El calostro es una secreción densa, cremosa y amarilla, por definición es la secreción del primer ordeño después del parto tiene un alto valor nutritivo, el calostro provee anticuerpos necesarios para proteger a los terneros recién nacidos de muchas enfermedades que pueden provocarlas y producir la muerte, la concentración del calostro promedia 6% (6g/100g) de inmunoglobulinas pero tiene un rango 2 – 23%. En tanto la concentración de anticuerpos en la leche de anticuerpos en la leche es 0,1%. El calostro tiene un efecto laxativo y estimula la función normal del tracto digestivo (Wattiaux, 2000 citado por Cano, 2001).

Es muy importante que los terneros reciban el calostro de su madre, en las primeras doce horas hasta las 48 horas de vida, la primera leche tiene propiedades especiales, y son esenciales para el buen comienzo de los terneros, algunos componentes del calostro (anticuerpos) son particularmente importantes ya que el ternero nace sin elementos propios de defensa contra las infecciones (Russe, 1987).

2.4.13. La Leche

La leche posee una cantidad relativamente constante de lactosa (4,5%), concentraciones más variables de proteínas (3-5%), minerales (0,7%) y un pH (6,6-6,7) que varían principalmente por diferentes razas o por el momento de la lactancia. El otro componente de la leche es el agua (86%), en ella se encuentran una serie de sustancias inorgánicas, sustancias nitrogenadas

solubles como los aminoácidos, creatina y urea, las proteínas solubles las albúminas, así como la lactosa, enzimas, vitaminas hidrosolubles del complejo B y vitamina C, en suspensión coloidal se encuentran sustancias inorgánicas en su mayor parte el calcio y el fósforo.

La lactosa es un disacárido formado por glucosa y galactosa. Las proteínas incluyen a las caseínas en un 80%, mientras que el resto son alfa y beta albumina, beta globulinas y los ácidos grasos representan el principal componente de la grasa, que son liberados principalmente como triglicéridos y secundariamente como fosfolípidos y ácidos grasos libres (Mc Donald, 1999; Relling, 2003; Flores, 2007).

2.4.14. El concentrado

El concentrado inamente molido puede dar lugar a un aumento de la queratinización de las papilas. Esto puede ser debido a que al disminuir el tamaño de la partícula se reduce la capacidad de abrasión (Samecash, 2010).

Una de las ideas que se tiene a nivel práctico es que el consumo de forraje ayuda a la colonización bacteriana del rumen. Sin embargo la primera colonización ruminal (*E. Coli* y *Clostridium welchii*) ocurre por reflujo del abomaso y se observa desde los primeros días de vida. La capacidad de paso de estas bacterias a través de la barrera acida del abomaso es debida a la presencia del cuajo que aumenta el pH. La colonización continua por reflujo de lactobacilos y bacterias amilolíticas y, por último, las celulíticas (Caeiro, 1998). El pH del contenido ruminal baja durante las primeras 4-8 semanas de ingestión con el creciente consumo de alimento sólido. Esto favorece la absorción de los AGV, especialmente del ácido butírico, ya que al tener líquido ruminal un pH alrededor de 5,4 aumenta su velocidad de absorción en 3 ó 4 veces respecto al

acético (Noble, 1989). Posteriormente poco a poco va subiendo el pH hasta alcanzar los niveles de 6-6,2 que son en los que se llega a la mayor actividad celulítica.

2.5. VOCABULARIO TÉCNICO

Ácidos orgánicos: Son los principales catalizadores de las reacciones químicas.

Actividad ruminal: Actividad anaerobia de las bacterias que modifican las concentraciones de ácidos grasos volátiles, pH ruminal y nitrógeno amoniacal.

AGV: Ácidos grasos volátiles, obtenidos durante el proceso fermentativo de los pastos en el rumen de los bovinos.

Balanceado: Es aquella mezcla de ingredientes cuya composición nutricional permite aportar la cantidad de nutrientes biodisponibles necesarios para cubrir el requerimiento del metabolismo de un animal, en función de su etapa metabólica, edad y peso.

(CPDR): Llamados Control y concentrado promotor del desarrollo ruminal

Destete: Hacer que deje de mamar un niño o la cría de un animal.

Digestión fermentativa: proceso que se lleva a cabo en animales rumiantes ya que el desdoblamiento de la materia orgánica o alimento se da por acción de microorganismos en un sistema anaerobio (sin oxígeno) y como resultado produce gases entre estos acético, butírico, propiónico, metano y Co₂.

Digestibilidad: es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento, es decir, la facilidad con que es convertido en el aparato digestivo en sustancias útiles para la nutrición.

Estipular: Convenir, concertar o acordar las condiciones de un trato.

Esofágica: Es un trastorno del aparato digestivo, en el cual el esófago no se desarrolla apropiadamente. El esófago es el tubo que normalmente lleva el alimento desde la boca hasta el estómago.

Estómago: es glandular y muscular. Tiene lugar ahí la degradación y preparación de las proteínas para la posterior absorción de nutrientes.

Esófago: Es un tubo largo situado detrás de la faringe y laringe, que comunica la boca con el estómago. Su acción es puramente mecánica.

Fibra: Es la parte estructural de las plantas y, por tanto, se encuentran en todos los alimentos derivados de los productos vegetales.

Flora ruminal: en los bovinos fermenta el alimento para obtener la energía que necesita para su propio mantenimiento y crecimiento.

Gastrointestinal: El tracto gastrointestinal, también llamado tracto digestivo, o canal alimentario, es el sistema de órganos en los animales multicelulares que consumen alimentos, los digieren para extraer energía y nutrientes y expulsar los residuos que quedan.

Lactante: Corresponde a una ternera menor, desde el nacimiento hasta el destete, durante la cual el animal se alimenta de leche materna, cuanto más tiempo sea lactante, más sano crecerá.

Monogástrico: Se refiere a la digestión que se realiza de manera organizada en el aparato digestivo con un solo estómago como es el caso del humano.

Poligástrico se refiere que la digestión se realiza en varios estómagos como es el caso de los rumiantes.

Pelibuey: El borrego pelibuey es originario de Sudáfrica, es adaptable a condiciones climáticas tropicales, desérticas y así también climas templados.

Rumia: Es el proceso en el cual el animal rumiante regurgita el alimento del rumen para llevarla hasta la boca y mezclarlo con saliva, con el objetivo de masticar y triturar en partículas más pequeñas el alimento y aprovechar de una forma muy eficiente sus nutrientes.

Vagal: LA reacción vagal se puede originar a varios niveles. Son estímulos nerviosos a ciertos niveles donde voluntariamente no tenemos control, como en otros órganos y terminaciones nerviosas en las que la voluntad interviene como los músculos que tú voluntariamente puedes mover.

2.6. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

2.6.1. Hipótesis afirmativa (H1)

El líquido ruminal como aditivo alimenticio es efectivo para el desarrollo de las papilas ruminales.

2.6.2. Hipótesis nula (H0)

El líquido ruminal como aditivo alimenticio no es efectivo para el desarrollo de las papilas ruminales.

2.7. Variables de la Investigación

2.7.1. Variable Dependiente

Desarrollo de las papilas ruminales.

2.7.2. Variable Independiente

Suplementos alimenticios (leche, concentrado, líquido ruminal.)

III. METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación tiene la modalidad de ser cuantitativa, porque se obtiene datos numéricos donde se evalúa variables durante todo el transcurso de la investigación como costos, pesos de los terneros y también determinamos el crecimiento papilar por autopsia en cada uno de los tratamientos (al azar un animal por tratamiento), lo cual nos permite obtener resultados positivos o negativos en esta investigación.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.2.1. Investigación explicativa.

Es de tipo explicativa porque permite identificar o mejorar los posibles problemas que ocurren en nuestra investigación y por ende nos facilita la búsqueda de posibles soluciones.

3.2.2. Investigación aplicada.

Es de tipo aplicada ya que al momento de obtener los resultados permiten mejorar el sistema de crianza de animales bovino con dicha información, permitiendo de esta manera encontrar una solución o una alternativa para resolver este tipo de problema que tienen los productores de ganado.

3.2.3. Investigación bibliográfica.

En el desarrollo de la investigación se utilizó libros, artículos, revistas científicas, en base al tema de esta investigación, con la intención de presentar un mejor

estudio sobre el tema para alcanzar los resultados finales, los mismos que están fundamentados en dicha investigación.

3.2.4. Investigación de campo y experimental

Es una investigación de campo y experimental ya que es llevado de acuerdo a un diseño experimental en donde se puso a prueba los diferentes tratamientos aplicados en la alimentación de los terneros con la utilización del líquido ruminal

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

El número de animales bovinos utilizados en la investigación fue 16, terneros de 10 días de nacidos, los mismos que se los clasifíco en 4 tratamientos y 4 repeticiones; ubicados en una superficie de 9000 m².

3.4. Tabla 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Hipótesis	Variables	Descripción de la variable	Indicadores	Técnica	Instrumentos	Informante
El líquido ruminal como suplemento alimenticio es efectivo para el desarrollo de las papilas ruminales.	V. D Desarrollo de las papilas ruminales.	Altura y ancho de las papilas ruminales	Milímetros	Medición	Fichas técnicas de campo	Investigador
		Peso	Kilogramos	Medición		
		Costos	Dólares	Análisis		
	V. I Suplementos alimenticios (leche, concentrado, líquido ruminal.)	Leche	4 y 6 litros diarios	Medición	Fichas técnicas de campo	Investigador
		Concentrado	0 hasta 1 kg diario	Medición		
		Líquido ruminal	De 10 cc hasta 30 cc por día	Medición		

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.5.1. Información bibliográfica.

En esta investigación se realizó una recolección de información necesaria referente al tema tratado a través de libros, revistas, artículos científicos, páginas web e investigaciones ya realizadas y observación de campo.

3.5.2. Información procedimental.

La investigación se desarrolló en el barrio San Luis, ubicado en la parroquia de Tufiño, cantón Tulcán, provincia del Carchi, los factores en estudio se los analizó mediante el software estadístico Infostat, en el cual los análisis de varianza (ADEVA) permitieron comprobar las hipótesis planteadas.

3.5.3. Variables en estudio.

En la presente investigación “Identificación del desarrollo de las papilas ruminales en terneros, de 10 a 90 días en la alimentación con: leche, leche más concentrado y leche más concentrado y líquido ruminal”. Las variables en estudio fueron; ganancia de peso, costos de producción y desarrollo de papilas ruminales.

3.5.3.1. Tratamientos en estudio

Dietas alimenticias por tratamientos y dosificación a realizarse se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2: Descripción de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Descripciones	Terneros Nº	Suplementos alimenticia		
			Leche (Litros)	Concentrado (kg)	Líquido ruminal (ml)
T1	Leche más concentrado	4	4	Si (0 a 1 kg)	No
T2	Leche	4	4	No	No
T3	Leche	4	6	No	No
T4	Leche más concentrado y líquido ruminal.	4	4	Si (0 a 1 kg)	Si (10, 20 y 30 ml)

Elaborado por: Vera, A. (2014)

3.5.4. Características del ensayo

Se encontró constituida por cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, generando un total de dieciséis (16) unidades experimentales, las cuales se las ubico en una mezcla forrajeras de: raygrass peremne (kingston, mara) y trébol.

Fotografía 2: Total de unidades experimentales.



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.5. Características de la unidad experimental

Cada unidad experimental estuvo constituida por un ternero con un peso promedio de 33,12 kg, los mismos que fueron identificados con diferentes colores de aretes plásticos, que se le colocó en el cuello a cada animal, señalando su respectivo número de tratamiento y repetición.

Fotografía 3: Ternero con arete en el cuello.



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.6. Diseño experimental

Para el desarrollo de la tesis se utilizó un diseño de bloques completamente al Azar (DBCA). El mismo que se lo trazó de la siguiente manera: 4 tratamientos y 4 repeticiones y una prueba de significación, Tukey al 5% para comparar tratamientos; con la finalidad de comprobar la hipótesis de dicha investigación.

3.5.7. Ubicación de animales

La Ubicación de los terneros fue a una distancia de 2.5 metros sogueados y con un destorcedor, facilitando el control de consumo de alimentos y que permita la toma de datos de cada animal para evaluar los tratamientos.

Fotografía 4: Distribución de animales.



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.8. Variables a evaluarse.

Las principales variables a evaluarse dentro de esta investigación fueron:

- a) Desarrollo de papilas ruminales.
- b) Peso.
- c) Costo económico.

Tabla 3: Variables a evaluarse

Variables en Estudio	Unidades	Frecuencia
Desarrollo de papilas ruminales	mm	1 vez / 76 días
Peso	Kg	1 vez / 8 días
Costo económico	\$	1 vez / 1 días

Elaborada por: Vera, E. (2014).

3.5.8.1. Papilas ruminales

Las medidas se llevaron a cabo con la ayuda de:

- Un estereoscopio marca Boeco, modelo NTB-3A, aumento 4X
- Un calibrador de precisión de 0,01 mm
- Una hoja milimetrada.

3.5.8.2. Peso de los Terneros

Se realizó la medición de pesos corporales con la ayuda de una cinta métrica, donde se registró semanalmente, siempre el mismo día de la semana y a la misma hora.

Fotografía 5: Pesaje de los terneros con cinta métrica.



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.8.3. Costo económico.

Durante el desarrollo de esta investigación se llevó un registro de costos de producción tomando en cuenta todos los materiales, equipos e insumos empleados para de desarrollo de esta investigación. Ver anexo 6.

3.5.9. Materiales

3.5.9.1. Materiales experimentales

- Pasto
- Terneros
- Concentrado
- Baldes
- Cinta de pesar
- Aretes
- Sogas
- Destorcedores
- Marcador
- Teteros
- Pinza
- Algodón
- Regla
- Hoja milimetrada
- Polígrafo

3.5.9.2. Equipos

- Estereoscopio
- Balanza de 1000g de capacidad.
- Probeta de 1000 ml
- Termómetro
- Calibrador
- Computador
- Flash Memori
- Calculadora
- Cámara fotográfica

3.5.9.3. Reactivos e insumos

- Líquido ruminal
- Leche
- Crema para descornar
- Desparasitantes
- Vitaminas
- Sobres antidiarreicos
- Oxitetraciclina
- Alcohol
- Concentrado

3.5.10. Procedimiento

3.5.10.1. Adquisición de animales: Antes de continuar el diseño experimental se obtuvo todos los materiales y equipos necesarios para el desarrollo de dicha investigación. Los terneros fueron adquiridos en la hacienda el rodeo “El Rodeo” ubicada en la Parroquia de Tufiño, cantón Tulcán, provincia del Carchi, propiedad del Ing. Carlos Batallas, los animales fueron adquiridos en un periodo de diez días de la misma raza (Holstein neozelandés) y con un peso promedio de 33,12 kg.

3.5.10.2. Peso al nacimiento: Se realizó la medición del peso corporal con la ayuda de una cinta métrica, con el propósito de conocer su peso inicial. Ver anexo 1.

Fotografía 6: Peso al nacimiento



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.10.3. Desinfección de ombligos: Desinfectamos el cordón umbilical con una solución fuerte de yodo (7%), con la finalidad de prevenir infección.

3.5.10.4. Suministro de Calostro: Con la utilización de una sonda se realizó el suministro de 4 litros de calostro dentro de las primeras 24 horas después del parto a los terneros.

Fotografía 7: Suministro de calostro con la sonda.



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.10.5. Traslado de animales: Conforme los terneros iban naciendo se los colocó con sogas, destorcedores y una estaca a cada uno, a una distancia de 2.50 metros hasta completar los 16 terneros a utilizarse en la investigación.

3.5.10.6. Identificación de los terneros: La identificación se la realizó con aretes de diferentes colores con la finalidad de diferenciar los tratamientos para llevar un registro. Los terneros fueron ubicados en cada tratamiento al azar.

3.5.10.7. Suministro de leche: Este alimento se les colocó de acuerdo a los tratamientos en estudio 4 y 6 litros diarios de leche con la ayuda de un balde de 5 litros limpio y desinfectado.

Fotografía 8 : Consumo de leche



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.10.8. Suministro de concentrado: Este suplemento alimenticio fue suministrado al T1 (leche más concentrado) y T4 (leche, concentrado y líquido ruminal) de 0 gr hasta 1 kg por día, se ofreció a partir del quinto día, iniciando con pequeñas cantidades y estimulando a los animales para que sea consumido. Llevando un registro diario de consumo y rechazo por animal durante los 90 días de lactancia.

Fotografía 9 : Consumo de concentrado



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.10.9. Obtención y suministro del líquido ruminal:

El líquido ruminal fresco se lo adquirió en el camal de Tulcán, provincia del Carchi de los animales que fueron sacrificados.

Fotografía 10: Obtención del líquido ruminal



Tomada por: Vera, E. (2014)

En el T4 (leche más concentrado y líquido ruminal) se aplicó este aditivo con la ayuda de una jeringa, el primer mes 10ml, el segundo mes 20ml y el tercer mes 30ml por día durante los 90 días.

Fotografía 11: Consumo de líquido ruminal.



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.10.10. Suministro de agua: Mediante la utilización de un balde de 5 litros se suministró la misma y anotamos diariamente las cantidades de agua ingerida por cada animal.

3.5.10.11. Pesos semanales: Las mediciones de pesos corporales se las realizó con la ayuda de una cinta métrica y se registró semanalmente. Ver anexo 2.

Fotografía 12 : Peso de ternero con cinta métrica



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.10.12. Sacrificio de los terneros:

Se sacrifico una unidad experimental por cada tratamiento, a los 76 días de lactancia para medir el desarrollo de papilas ruminales, un ternero por cada tratamiento de acuerdo a su peso similar (84 kg promedio), también se sacrificó un ternero de 5 días de nacido para comparar el desarrollo de las papilas ruminales, todos estos animales fueron sacrificados en el camal.

Fotografía 13: Recepción de terneros a sacrificarse.



Tomada por: Vera, E. (2014)

Una vez que se los sacrifico a los cinco animales, los estómagos fueron vaciados y enjuagados con abundante agua fría y recolectados para llevarlos al laboratorio de la UPEC.

Fotografía 14 : Estómagos recolectados



Tomada por: Vera, E. (2014)

El procedimiento utilizado para medir el desarrollo de las papilas ruminales fue el establecido por Lesmeister et al. (2004), el retículo-rumen se abrió en un plano más o menos simétrico a la derecha e izquierda, separadas por una porción del rumen que se mantuvo intacta. Posteriormente, para el muestreo de las papilas, el rumen se dividió en tres zonas de muestreo diferentes: de cada zona se retiró 5 muestras de aproximadamente 1 m² de tejido del centro de cada área y cuatro más de las esquinas de cada zona (cinco muestras por zona, 15 muestras por rumen). Ver anexo 5.

Fotografía 15 : Muestras del tejido ruminal



Tomada por: Vera, E. (2014)

De cada segmento de tejido muestreado, se seleccionó una papila al azar, para la medición de alto y ancho de las papilas. Las medidas se llevaron a cabo con la ayuda de:

- Un estereoscopio marca Boeco, modelo NTB-3A, aumento 4X
- Un calibrador de precisión de 0,01 mm
- Una hoja milimetrada.

Fotografía 16: Medición con el calibrador y la ayuda del estereoscopio.



Tomada por: Vera, E. (2014)

Fotografía 17: Medición con la hoja milimetrada y la ayuda del estereoscopio.



Tomada por: Vera, E. (2014)

3.5.10.13. Destete realizado en la investigación.

A los 80 días de lactancia (10 días antes del destete) se eliminó la dosis de la tarde y únicamente se les ofreció en la mañana, a partir de los 85 días se los dio leche solo en la mañana pasando un día hasta llegar a completar los 90 días de investigación, tiempo en el cual se realizó el destete.

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. Análisis de resultados.

Con los datos obtenidos en la investigación “Identificación del desarrollo de las papilas ruminales en terneros, de 10 a 90 días en la alimentación con: leche, leche más concentrado y leche más concentrado y líquido ruminal”, se procedió a realizar el análisis con el software estadístico Infostat, análisis de varianza ADEVA, para comprobar factores, variables e hipótesis planteadas.

3.6.1.1. Análisis estadístico de variables.

Para realizar el análisis estadístico se tomó como variable en estudio la ganancia de peso, crecimiento de las papilas ruminales, y costos durante el desarrollo de la investigación.

a. Ganancia de peso en los terneros.

Se registraron pesos al nacer de los animales de forma individual y luego se continuó con los datos que fueron tomados cada 8 días hasta llegar a los 90 días de destete.

a.1. Ganancia de peso en los primeros 64 días.

Al realizar el análisis de varianza en la ganancia de peso en los terneros no se encontró diferencias significativas durante los primeros 64 días de edad. Ver anexo 3.

a.2. Ganancia de peso a los 72 días de edad.

Tabla 4: Análisis de varianza en la ganancia de peso a los 72 días de edad.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamientos	110,69	3	36,90	4,28	0,0389
Repeticiones	12,19	3	4,06	0,47	0,7097
Error	77,56	9	8,62		
Total	200,44	15			
CV%	7.3 %				
Promedio	40.18 kg				

Elaborado por: Vera, E. (2014)

El Coeficiente de variación (CV) es 7,30%, adecuado para este tipo de investigación. Al realizar el Análisis de la varianza se determina que existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos, ya que el p-valor es de 0,0389 que es menor que 0,05.

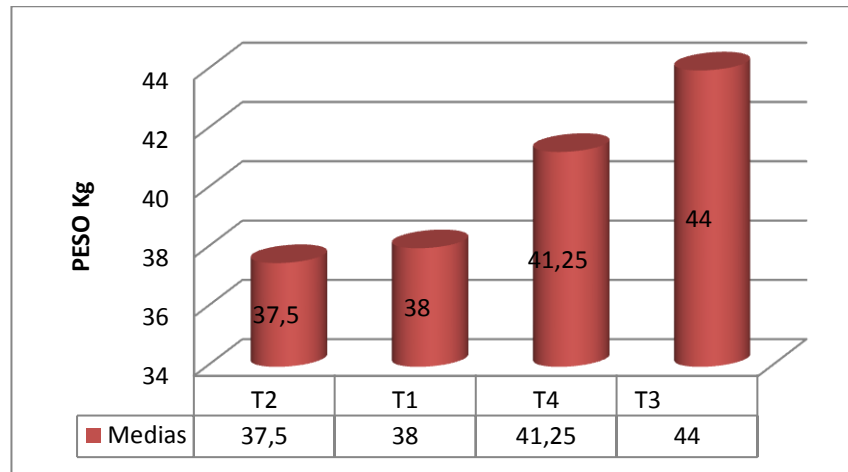
Tabla 5: Prueba de significación Tukey 5% para la ganancia de pesos a los 72 días de edad.

Tratamientos	Medias Kg/animal.
T2: LECHE 4 L (TESTIGO).	37,50 A
T1: LECHE 4L MÁS CONCENTRADO	38,00 A B
T4: LECHE 4L, CONCENTRADO Y LÍQUIDO RUMINAL	41,25 A B
T3: LECHE 6L	44,00 B

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Al realizar la prueba de Tukey en la ganancia de peso a los 72 días de edad, se presentan dos rangos de significación estadística ubicándose en el rango A los tratamientos: Testigo (4 litros de leche); T1 (4 litros de leche más concentrado) y T4 (4 litros de leche más concentrado y liquido ruminal), mientras que en el rango B se ubica el tratamiento: T3 (6 litros de leche), que no comparte el rango de significación con ninguno de los otros tratamientos.

Gráfico 1: Ganancia de peso a los 72 días de edad.



Elaborado por: Vera, E. (2014)

Al comparar las medias el tratamiento, T3 (6 litros de leche) tiene un ganancia de peso de 44 Kg frente al, T2 (testigo 4 litros de leche) que es de 37,5 Kg, lo que nos indica que durante estos 72 días de edad en el T3, es el mejor tratamiento, con el cual se obtiene mejor incremento de peso en la crianza de terneras.

a.3. Ganancia de peso a los 80 días de edad.

Tabla 6: Análisis de varianza en la ganancia de peso a los 80 días de edad.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	219,69	3	73,23	7,20	0,0092
Repeticiones	16,19	3	5,40	0,53	0,6726
Error	91,56	9	10,17		
Total	327,44	15			
CV%	7,20				
Promedio	44,31kg				

Elaborado por: Vera, E. (2014)

El Coeficiente de variación (CV) de 7,20% es adecuado para este tipo investigación con terneros bovinos. Al realizar el Análisis de la varianza se determina que existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos, ya que el p-valor es de 0,0092 que es menor que 0,05.

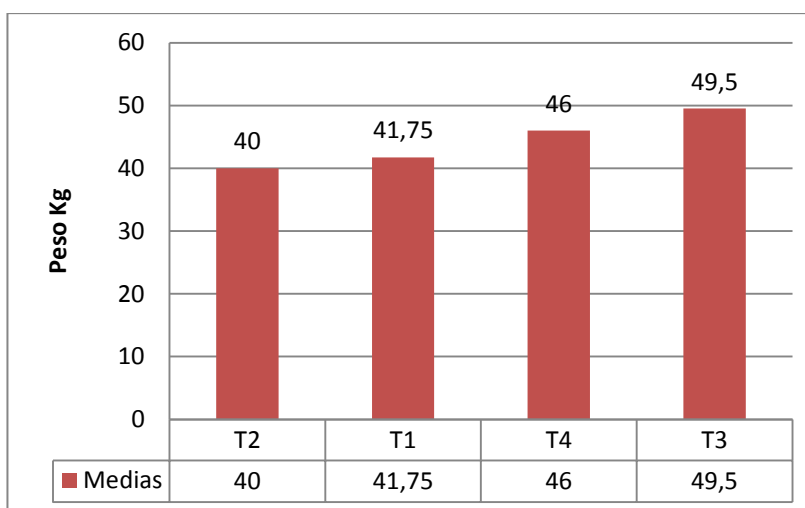
Tabla 7: Prueba de significación Tukey 5% para la ganancia de peso a los 80 días de edad.

Tratamientos	Medias kg/ animal
T2: LECHE 4 L (TESTIGO).	40,00 A
T1: LECHE 4L MAS CONCENTRADO	41,75 A
T4: LECHE 4L, CONCENTRADO Y LIQUIDO RUMINAL	46,00 A B
T3: LECHE 6L	49,50 B

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Al realizar la prueba de Tukey en la ganancia de peso a los 80 días de edad, se presentan dos rangos de significación estadística ubicándose en el rango A los tratamientos: Testigo (4 litros de leche); T1 (4 litros de leche más concentrado) y T4 (litros de leche más concentrado y liquido ruminal), mientras que en el rango B se ubica el tratamiento: T3 (6 litros de leche) que no comparten el rango de significación con ninguno de los otros tratamientos.

Gráfico 2: Ganancia de peso a los 80 días de edad de edad.



Elaborado por Vera. E. (2014)

Al comparar las medias el tratamiento, T3 alimentado con 6 litros de leche tiene un incremento de peso de 49,5 Kg frente al testigo que es de 40 Kg, lo que nos

indica que durante estos 80 días de edad el T3, es el mejor tratamiento, con el cual se obtiene mejor incremento de peso en la crianza de terneros.

a.4. Ganancia de pesos a los 90 días de edad.

Realizado el análisis de varianza encontramos que a partir de los 80 días hasta los 90 días de edad, en los terneros no existen diferencias en la ganancia de peso. Ver anexo 4.

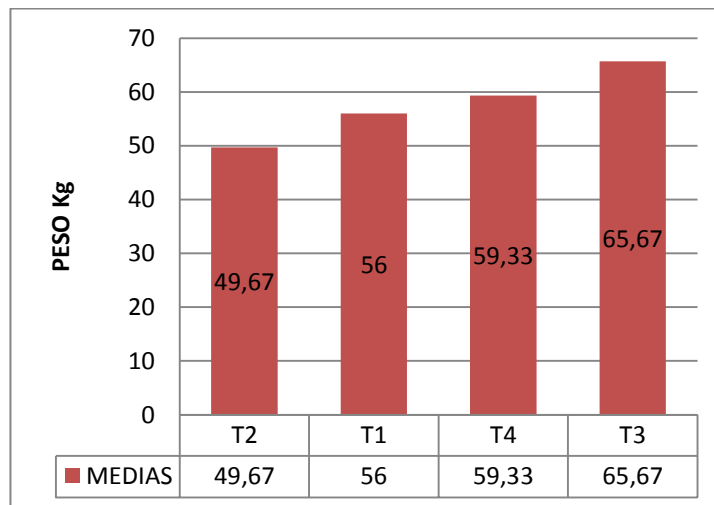
Tabla 8: Análisis de varianza en la ganancia de peso a los 90 días de edad.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	400,67	3	133,56	2,43	0,1634
Repeticiones	98,17	2	49,08	0,89	0,4577
Error	329,83	6	54,97		
Total	828,67	11			
CV%	12,86				
Promedio	57,66 kg				

Elaborado por: Vera, E. (2014)

El coeficiente de Variación (CV) de 12,86%, al realizar el análisis de la varianza se determina que no existen diferencias estadísticas en los tratamientos, ya que el p-valor es de 0,1634 que es mayor que 0,05.

Gráfico 3: Ganancia de pesos a los 90 días de edad.



Elaborado por: Vera, E. (2014)

Al comparar las medias totales de los tratamientos, indica que estadísticamente no hay diferencias significativas en los 90 días de investigación, mediante el análisis de medias existe un incremento de peso para los tratamientos en estudio, el T3 con un peso de 65,67 frente al testigo que tiene 49,67 con una diferencia de 16 kg, entre los dos tratamientos en el destete de terneros.

b. Desarrollo de las papilas ruminales a los 76 días de edad.

Se identifico el desarrollo de las papilar ruminales, sacrificando un animal por tratamiento a los 76 días de edad.

Tabla 9: Promedio de alto y ancho de las papilas ruminales.

TRATAMIENTOS	ALTURA (mm)	ANCHO(mm)
T1	4,866	1,08
T2	3,666	0,866
T3	4,266	0,953
T4	4,933	1,013

Elaborado por: Vera, E. (2014)

b.1. Altura de las papilas ruminales a los 76 días de edad.

Tabla 10: Análisis de varianza en la altura de las papilas ruminales los 76 días de edad.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamientos	15,80	3	5,27	5,24	0,0037
Repeticiones	20,73	14	1,48	1,47	0,1635
Error	42,20	42	1,00		
Total	78,73	59			
CV%	22,61				
Promedio	4,43(mm)				

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Al realizar el análisis de varianza se determina que existen diferencias estadísticas altamente significativas en los tratamientos, ya que el p-valor es de

0,0037 que es menor que 0,05.

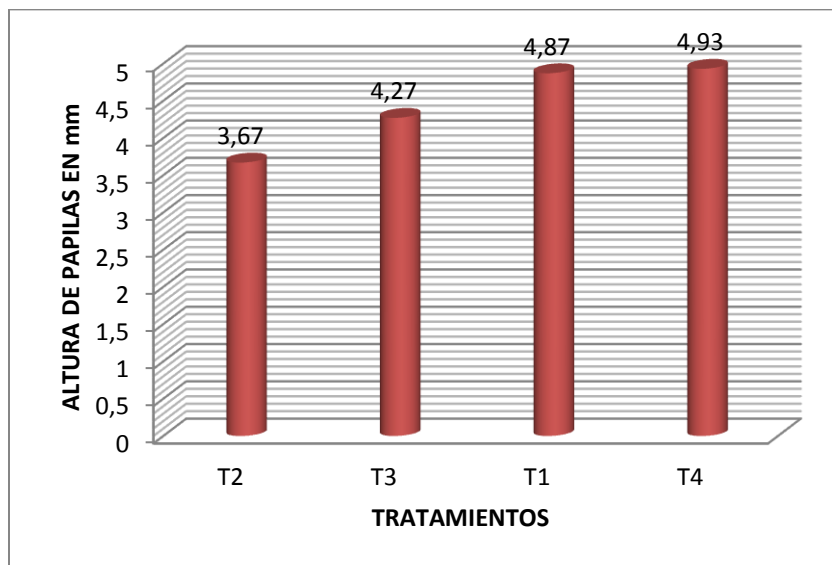
Tabla 11: Prueba de significación Tukey 5%. En la altura de las papilas ruminales a los 76 días de edad.

Tratamientos	Medias mm
T2: LECHE 4 L (TESTIGO).	3,67 A
T3: LECHE 6L	4,27 A B
T1: LECHE 4L MAS CONCENTRADO	4,87 B
T4: LECHE 4L, CONCENTRADO Y LÍQUIDO RUMINAL	4,93 B

Elaborado por: Vera, A. (2014)

Al realizar la prueba de Tukey en la altura de las papilas ruminales a los 76 días de edad, se presentan dos rangos de significación estadística ubicándose en el rango A los tratamientos: Testigo, (4 litros de leche); T3 (6 litros de leche) mientras que en el rango B se encuentra ubicada los tratamientos: T1 (leche 4 litros más concentrado) y T4 (4 litros de leche más concentrado y liquido ruminal), no comparten el rango de significación con ninguno de los otros tratamientos, lo que indica que los dos tratamientos son los mejores para el desarrollo de las papilas ruminales.

Gráfico 4: Altura de las papilas ruminales a los 76 días de edad.



Elaborado por: Vera, E. (2014)

Al comparar las medias el tratamiento T4, (4 litros de leche más concentrado y líquido ruminal) tiene un incremento papilar de 4,93 mm conjuntamente con el T1, (4 litros de leche más concentrado) con un incremento de 4,87 frente al testigo que es de 3,67 mm, lo que nos indica que durante estos 76 días de lactancia el T4 y el T1, son los mejores tratamiento, con el cual se obtiene mejor desarrollo de papilas ruminales en la crianza de terneras.

b.2. Ancho de las papilas ruminales a los 76 días de edad.

Tabla 12: Análisis de varianza en el ancho de las papilas ruminales a los 76 días de edad.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,37	3	0,12	1,67	0,1882
Repeticiones	1,13	14	0,08	1,09	0,3920
Error	3,10	42	0,07		
Total	4,60	59			
CV%	27,78				
Promedio	<u>0,978 (mm)</u>				

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Al realizar el Análisis de la varianza se determina que no existen diferencias estadísticas en los tratamientos, ya que el p-valor es de 0,1882 que es mayor que 0,05.

Tabla 13: Análisis de costos de producción

Tratamiento	Costo manejo en dólares	Costo del Tratamiento			Lb/ Tratamiento	Peso totales en Lb	costo/peso libra en pie dólares
		Leche dólares	Concentrado dólares	LR(dólares)			
T1	180,62	504	22,5		707,12	780	0,906564103
T2	180,62	504			684,62	765	0,894928105
T3	180,62	756			936,62	877	1,067981756
T4	180,62	504	22,5	39	746,12	837	0,891421744

Elaborado por: Vera, E. (2014)

3.6.1.2 Análisis de costos

Interpretación de datos

Mediante el análisis económico en la crianza de terneros en función al costo de producción de cada uno de los tratamientos estudiados, se observa que el tratamiento T4, (4 litros de leche más concentrado y líquido ruminal) y el T2 (Testigo) son los que se invierte menos y son los mejores resultados en función a los de más tratamientos porque invertimos 0,89 ctvs en alimentación (leche, concentrado y líquido ruminal) para producir una libra de peso por tratamiento, tomando en cuenta que en el tratamiento T4, obtenemos terneros con un mejor desarrollo papilar, lo que nos beneficiaría a los productores de ganado bovino porque estos animales pueden consumir pasto en mayor cantidad a diferencia del T2 que fue el que menor desarrollo papilar se obtuvo. Ver anexo 7.

3.6.2. Verificación de hipótesis.

Al dar por finalizado el estudio de esta investigación y al analizar e interpretar los diferentes datos obtenidos de las variables evaluadas, se puede dar la validación de la hipótesis afirmativa en que se plantea: “El líquido ruminal como aditivo alimenticio es efectivo para el desarrollo de las papilas ruminales” como también al realizar el análisis económico se puede identificar que es el más beneficioso que los demás tratamientos porque es el que mejor rentabilidad se obtiene con relación a los demás.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- En la ganancia de peso en los terneros, se encontró diferencias estadísticas a partir de los 72 y 80 días mediante el postulado de Tukey al 5%, siendo el tratamiento T3 (6 litros de leche) el mejor.
- El líquido ruminal como aditivo en la alimentación en terneros, influye en el desarrollo de las papilas ruminales, obteniendo en el tratamiento T4 (4 litros de leche más concentrado y líquido ruminal) un desarrollo de 4,93 mm.
- El mejor costo de producción se obtuvo con el T4 ya que invertimos 0,89 ctvs en alimento (leche+ concentrado+ líquido ruminal) para producir una libra de peso por tratamiento.

4.2. RECOMENDACIONES.

- Utilizar líquido ruminal como aditivo en la alimentación en terneros, para realizar el destete a los 72 días de edad.
- En futuras investigaciones se recomienda probar diferentes dosis de líquido ruminal como aditivo en la alimentación en terneros ya que este producto posee una gran número de microorganismos eficientes para el desarrollo ruminal.

V Bibliografía

- (1), A. L., (1), F. B., (2), C. P., (2), P. R., & (3), F. B. (s.f.). Un nuevo alimento para terneros: ensayo comparativo del desarrollo ruminal. ARGENTINA. Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la república del Ecuador. Quito.
- Carlos Rodríguez M, 1., & Angela Rodríguez S, 1. M. (2011). Efecto de la administración de líquido ruminal fresco sobre algunos parámetros productivos en ovinos criollos. CÓRDOBA.
- Castro, E. (2012). CRECIMIENTO Y DESARROLLO RUMINAL EN TERNEROS ALIMENTADOS CON INICIADOR SOMETIDO A DIFERENTES PROCESOS¹. Costa Rica.
- Castro-Flores, P., & Elizondo-Salazar, J. A. (2012). CRECIMIENTO Y DESARROLLO RUMINAL EN TERNEROS ALIMENTADOS CON INICIADOR SOMETIDO A DIFERENTES PROCESOS¹. Zarcero.
- Chavarria, B. E. ((2007). Transferencia de líquido ruminal o transfaunación en terneros de 2 a 4 meses con trastornos de poco desarrollo corporal en la Finca las Mercedes de la UNA. MANAGUA, NICARAGUA.
- Chavarria, B. E. (2007). Transferencia de líquido ruminal o transfaunación en terneros de 2 a 4 meses con trastornos de poco desarrollo corporal en la Finca las Mercedes de la UNA. MANAGUA, NICARAGUA.
- Chiles, V. (2013). Rumenocentesis dorsomedial: un procedimiento seguro para la obtención de líquido ruminal en vacas lecheras a pastoreo. Archivos de medicina veterinaria scielo.
- Jorge Alberto Elizondo-Salazar, M. S.-Á. ((2012). Efecto del consumo de dieta líquida y alimento balanceado sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería¹. Costa Rica.
- Jorge Alberto Elizondo-Salazar, M. S.-Á. ((2012). Efecto del consumo de dieta líquida y alimento balanceado sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería¹. Costa Rica.

- Jorge Alberto Elizondo-Salazar, M. S.-Á. ((2012)). Efecto del consumo de dieta líquida y alimento balanceado sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería¹. Costa Rica.
- Lier, D. E., & Regueiro, D. M. (2008). DIGESTIÓN EN RETÍCULO-RUMEN. URUGUAY.
- Matías, I. M. (2013). Manual de manejo y alimentación de vacunos - Parte I: Recría de animales de reemplazo en sistemas intensivos. Lechería.
- Matute, B. E., & Chavarria, B. R. (2007). Transferencia de líquido ruminal o transfaunación en terneros de 2 a 4 meses con trastornos de poco desarrollo corporal en la Finca las Mercedes de la UNA. MANAGUA, NICARAGUA.
- PARDO, F. A. (2012). EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN EL DESARROLLO RUMINAL Y LA RESPUESTA PRODUCTIVA DE TERNEROS CRIADOS ARTIFICIALMENTE. . VALDIVIA-CHILE.
- Parreño, I. M. (2011). MANEJO INTEGRADO DE GANADO VACUNO. PERÚ.
- Samecash, B. S. (2010). Efecto del suplemento de harina de maca (*Lepidium meyenii* Walp. 1843) en el peso y talla de terneros de la raza Holstein (*Bos taurus*). Lima – Perú.
- UPEC. (2011). Manual para la presentación del perfil del proyecto de tesis de grado, proyecto de tesis de grado e informe final de tesis de grado. Tulcan: UPEC.
- Zambrano, W. (2007). Utilización de contenido ruminal en terneros. Lechería.

VI. ANEXOS.

Anexo 1: Pesos y altura al nacer

FECHA NACI	NUMERO	TRATAMIENTO	COLOR	PESO Kg. 24 horas	ALTURA
(20-11-2013)	1	T1R1	ROJO	33	73
(20-11-2013)	2	T4R1	VERDE	36	75
(20-11-2013)	4	T2R1	TOMATE	56	76,5
(24-11-2013)	5	T2R2	TOMATE	33	67
(24-11-2013)	6	T3R2	AMARILLO	36	69,5
(24-11-2013)	7	T1R2	ROJO	35	74
(24-11-2013)	8	T4R2	VERDE	37	74
(25-11-2013)	9	T3R3	AMARILLO	36	68,5
(30-11-2013)	10	T1R3	ROJO	35	72
(2-11-2013)	11	T2R3	TOMATE	31	71,5
(2-11-2013)	12	T4R3	VERDE	36	72
(2-11-2013)	13	T1R4	ROJO	31	69,5
(6-11-2013)	14	T4R4	VERDE	35	71,5
(6-11-2013)	15	T2R4	TOMATE	30	73,5
(6-11-2013)	16	T3R4	AMARILLO	30	70

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Anexo 2: Pesos semanales

FECHA	FACTORES	T2R1	T2R2	T2R3	T2R4	T3R1	T3R2	T3R3	T3R4	T1R1	T1R2	T1R3	T1R4	T4R1	T4R2	T4R3	T4R4
	PESO	56	33	31	30	33	36	36	30	33	35	35	31	36	37	36	35
09/12/2013	PESO	59	37	42	31	50	44	44	36	45	39	48	38	50	46	42	42
16/12/2013	PESO	62	39	44	33	52	46	46	38	48	42	52	44	52	48	44	46
23/12/2013	PESO	65	44	48	46	54	53	50	40	50	47	54	48	56	55	46	50
30/12/2013	PESO	68	49	55	41	57	59	53	42	55	50	57	56	60	58	52	54
06/01/2014	PESO	75	52	62	57	62	67	65	52	59	54	63	59	69	63	57	59
13/01/2014	PESO	78	59	67	54	67	67	68	57	62	57	59	59	69	68	59	62
20/01/2014	PESO	84	65	68	58	73	75	75	66	68	66	67	64	74	70	64	71
27/01/2014	PESO	90	72	69	60	77	79	78	68	72	72	70	69	79	72	72	74
03/02/2014	PESO	90	72	69	69	78	82	79	72	74	73	67	72	79	78	78	74
10/02/2014	PESO	91	75	72	72	82	86	86	79	80	75	72	74	84	82	79	83
17/02/2014	PESO	92	79	79	72	85	93	90	82	85	77	76	77	90	83	80	84
20/02/2014	PESO	93	83	79	73	84	95	92	83	87	83	75	79	92	84	83	86
24/03/2014	PESO	95		80	75		98	96	85	90		76	82	94		87	89
03/03/2014	PESO	98		80	77		102	98	87	93		77	87	96		90	92
07/03/2014	peso	102		84	80		109	100	90	96		77	94	99		94	92

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Anexo 3: Ganancia de peso a los 64 días de edad.

Numero de animales		Peso ganado a los 64 días											
		Fechas											
T	R	09/12/2013	16/12/2013	23/12/2013	30/12/2013	06/01/2014	13/01/2014	20/01/2014	27/01/2014	03/02/2014	10/02/2014	17/02/2014	20/02/2014
T2	1	3	6	9	12	19	22	28	34	34	35	36	37
T2	2	4	6	11	16	19	26	32	39	39	42	46	50
T2	3	11	13	17	24	31	36	37	38	38	41	48	48
T2	4	1	3	16	11	27	24	28	30	39	42	42	43
T3	1	17	19	21	24	29	34	40	44	45	49	52	51
T3	2	8	10	17	23	31	31	39	43	46	50	57	59
T3	3	8	10	14	17	29	32	39	42	43	50	54	56
T3	4	6	8	10	12	22	27	36	38	42	49	52	53
T1	1	12	15	17	22	26	29	35	39	41	47	52	54
T1	2	4	7	12	15	19	22	31	37	38	40	42	48
T1	3	13	17	19	22	28	24	32	35	32	37	41	40
T1	4	7	13	17	25	28	28	33	38	41	43	46	48
T4	1	14	16	20	24	33	33	38	43	43	48	54	56
T4	2	9	11	18	21	26	31	33	35	41	45	46	47
T4	3	6	8	10	16	21	23	28	36	42	43	44	47
T4	4	7	11	15	19	24	27	36	39	39	48	49	51

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Anexo 4: Ganancia de pesos de los 80 a 90 días de edad.

№ de animales por Tratamientos Y Repeticiones			Peso ganado en los 90 días		
			Fechas		
U	T	R	24/03/2014	03/03/2014	07/03/2014
1	T2	1	39	42	46
2	T2	3	49	49	53
3	T2	4	45	47	50
4	T3	2	62	66	73
5	T3	3	60	62	64
6	T3	4	55	57	60
7	T1	1	57	60	63
8	T1	3	41	42	42
9	T1	4	51	56	63
10	T4	1	58	60	63
11	T4	3	51	54	58
12	T4	4	54	57	57

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Anexo 5: Desarrollo de las papilas ruminales.

T1		T2		T3		T4	
ALTURA	GROSOR	ALTURA	GROSOR	ALTURA	GROSOR	ALTURA	GROSOR
5	1	6	1	5	1	6	0,5
4	1,2	5	1	4	1	5	1
6	1,5	4	1	6	0,5	3	1
4	1	3	0,5	6	1	6	1,5
6	1	4	1	5	1,3	5	1
5	1	2	1	4	1	7	1,3
5	1	3	0,5	4	1	5	0,5
4	1,5	2	1	5	0,5	4	1
6	1	4	1	4	1	6	1,5
4	0,5	3	0,5	3	1	4	1
5	1	5	1	3	1,5	3	1
4	1	3	0,5	2	1	4	0,5
5	1,5	4	1	5	1	5	1
6	1	3	1	4	1	6	1,4
4	1	4	1	4	0,5	5	1

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Anexo 6: Presupuesto total

Nº	DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad usada	Costo U	Precio T
1	Materiales experimentales				
	Terneros	μ	17	15	255
	Baldes	μ	16	1,5	24
	Cinta de pesar	μ	1	18,4	18,4
	Aretes	μ	16	1,3	20,8
	Sogas	M	50	0,35	17,5
	Destorcedores	μ	16	0,6	9,6
	Marcador	μ	1	0,5	0,5
	Pinza	μ	1	0,75	0,75
	Algodón	Gr	15	0,5	0,5
	Hoja milimetrada	μ	1	0,1	0,1
	SUBTOTAL 1				347,15
2	Equipos	μ			
	Balanza	μ	1	19,4	19,4
	Probeta	μ	1	22	22
	Termómetro	μ	1	12,5	12,5
	Calibrador	μ	1	14	14
	SUBTOTAL 2				67,9
3	Reactivos e insumos				
	Leche	m ²	6,179	0,35	2,162.65
	Pasto		900	0,28	252
	Crema para descornar	Gr	60	0,058	3,48
	Desparasitantes	MI	16	0,38	6,08
	Vitaminas	Gr	16	0,5	8
	Líquido ruminal	MI	7,201	4	28,804
	Alcohol	MI	20	0,1	1
	Concentrado	Kg	90	0,5	45
	SUBTOTAL 3				2,507.014
4	Mano de obra	\$	90	4	180
	SUBTOTAL 4				180
	TOTAL= SUBTOTAL 1+2+3+4				3,102.05

Elaborado por: Vera, E. (2014)

Anexo 7: Depreciación del presupuesto

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad usada	Costo U	Depreciación	Precio T
Materiales experimentales					
Terneros	μ	16	15	15	240
Baldes	μ	16	1,5	0,09	1,44
Cinta de pesar	μ	1	18,4	0,06	0,06
Aretes	μ	16	1,3	1,3	20,8
Sogas	m	50	0,35	0,02	1
Destorcedores	μ	16	0,6	0,2	3,2
Marcador	μ	1	0,5	0,5	0,5
Pinza	μ	1	0,75	0,06	0,06
Algodón	gr	15	0,5	0,5	0,5
Hoja milimetrada	μ	1	0,1	0,1	0,1
SUBTOTAL 1					267,66
Equipos	μ				
Balanza	μ	1	19,4	1,21	1,21
Probeta	μ	1	22	1,37	1,37
Termómetro	μ	1	12,5	0,78	0,78
Calibrador	μ	1	14	0,87	0,87
SUBTOTAL 2					4,23
Reactivos e insumos					
Pasto	m ²	900	0,28	0,28	252
Crema para descornar	gr	60	0,058	0,06	3,48
Desparasitantes	ml	16	0,38	0,38	6,08
Vitaminas	gr	16	0,5	0,5	8
Alcohol	ml	20	0,1	1	1
SUBTOTAL 3					270,56
Mano de obra	\$	90	4	4	180
SUBTOTAL 4					180
TOTAL= SUBTOTAL 1+2+3+4					722,45

Elaborado por: Vera, E. (2014)