



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGÍSTER EN PRODUCCIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL**

**TEMA: EFECTO DEL SUMINISTRO DE DIFERENTES NIVELES DE
LECHE Y PROBIÓTICOS EN TERNEROS DE CRUCE HOLSTEIN-
MONTBELIARDE**

AUTOR: ING. CUENCA GONZÁLEZ, JENNIFER KATHERINE

DIRECTOR: ING, MGS. VELA TORMEN, DIEGO ALONSO

SANGOLQUÍ

2018



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “**EFECTO DEL SUMINISTRO DE DIFERENTES NIVELES DE LECHE Y PROBIÓTICOS EN TERNEROS DE CRUCE HOLSTEIN-MONTBELIARDE**” fue realizado por la señorita *Cuenca González, Jennifer Katherine* el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 18 de mayo del 2018

ING, MGS. VELA TORMEN, DIEGO ALONSO

C.C.:1707754535



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, *Cuenca González, Jennifer Katherine*, con cédula de ciudadanía n°1720143559, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: *“Efecto del suministro de diferentes niveles de leche y probióticos en terneros de cruce Holstein-Montbeliarde”* es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 18 de mayo del 2018

Jennifer K. Cuenca.

Jennifer Katherine Cuenca González

C.C.: 1720143559



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

AUTORIZACIÓN

*Yo, Cuenca González, Jennifer Katherine autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Efecto del suministro de diferentes niveles de leche y probióticos en terneros de cruce Holstein-Montbeliarde**” en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.*

Sangolquí, 18 de mayo del 2018

Jennifer K. Cuenca.

Jennifer Katherine Cuenca González

C.C.: 1720143559

DEDICATORIA

Con mucho amor para todas aquellas personas que, en mi camino hacia mi objetivo propuesto, estuvieron junto a mí, brindándome palabras de aliento y llenar cada día de esperanza y fuerza para alcanzar mis sueños, a ustedes mis infinitos agradecimientos.

A Dios, por dejarme ver la luz de cada día, por acompañarme en mis decisiones y sobre todo encaminarme a mi propósito de vida.

A mis padres, por creer en mí, por no dejarme nunca sola, por confiar infinitamente en mis capacidades, con su ejemplo me enseñaron a seguir siempre en la lucha a pesar de las dificultades presentes en el camino, son mi más grande orgullo.

A mis hermanas Andrea y Adriana por ser parte de mi alma, y a mis abuelitas por brindarme ese cariño tan dulce y especial para seguir adelante.

Nunca terminaré de agradecerles por hacer de mí un buen ser humano. Gracias por su amor incondicional y aquellos consejos en momentos difíciles. A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Jennifer Katherine Cuenca González.

AGRADECIMIENTO

A mí querida universidad ESPE, mi querido IASA que lo llevo siempre en mi corazón, a sus profesores, su personal, los cuales supieron ofrecer su ayuda incondicional para mi desarrollo profesional.

Al Ing. Diego Vela, con su apoyo infinito durante toda mi carrera de ingeniería y ahora también en esta nueva etapa de preparación, siempre repetiré con mucha gratitud y un inmenso cariño, que es como un segundo padre, Gracias por cuidar de mí.

A mi gran amigo Patricio Núñez, que es mi ángel guardián, te agradezco por brindarme la oportunidad de empezar de nuevo.

Al Ing. José Alberto Landázuri, por confiar en mis capacidades técnicas, por su gran participación, palabras de aliento y motivación durante el proceso de la investigación

A mis queridos amigos Gilbert, Carlitos y Natalia los cuales cuidaron de mí, durante nuestra etapa de enseñanza, tengo los mejores recuerdos y mis agradecimientos por tanta colaboración y cariño.

Al Dr. Cesar Ulloa, Julio Ortiz y Dr. Joar García, por su gran apoyo, sus conocimientos fueron clave en todo el proceso para culminar con la investigación.

Al Grupo de James Brown por su colaboración.

Jennifer Katherine Cuenca Gonzáles

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA

CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	ii
AUTORIZACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción	1
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo General	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Anatomía y fisiología digestiva del ternero	4
2.1.1 Descripción de compartimentos del estómago del ternero (Figura 3)	6
2.1.1.1 Rumen	7
2.1.1.2 Retículo	7
2.1.1.3 Omaso.....	8
2.1.1.4 Abomaso.....	9
2.1.2 Fisiología y morfología del intestino delgado del ternero.....	9
2.1.3 Fisiología y morfología del intestino grueso	12
2.2 Transición de calostro a leche	12

2.3 Requerimientos nutricionales del ternero.....	14
2.3.1 Necesidades de energía	15
2.3.2 Necesidades de proteína	15
2.3.3 Necesidades de Agua	16
2.4 Sistemas de alimentación	16
2.4.1 Alimentación tradicional o convencional.....	17
2.4.2 Alimentación intensiva.....	17
2.5 Enfermedades comunes en terneras	17
2.5.1 Escherichia coli	18
2.5.2 Salmonella sp	18
2.5.3 Clostridium perfringens tipo C.....	19
2.5.4 Rotavirus	19
2.5.5 Coronavirus	20
2.5.6 Virus de la diarrea Bovina (BVDV, sigla en inglés).....	20
2.6 Probióticos.....	20
2.6.1 Clasificación de los probióticos según su función	21
2.6.2 Mecanismos de acción de los probióticos	22
2.6.3 Efecto de los Probióticos en el intestino delgado.....	22

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del lugar de la investigación	24
3.1.1 Ubicación Política	24
3.1.2 Ubicación Geográfica.....	24
3.2 Materiales	25
3.2.1 Materiales experimentales.....	25
3.2.2 Materiales de Campo.....	26
3.2.3 Materias primas	27
3.3 Métodos.....	27

3.3.1 Diseño Experimental	27
3.3.2 Análisis de Varianza.....	28
3.3.3 Tratamientos.....	28
3.3.4 Unidad experimental	29
3.3.5 Factores de estudio	29
3.3.6. Metodología de la Investigación	29
3.3.6.1 Atención al Parto.....	29
3.3.7 Variables en estudio	31
3.3.7.1 Ganancia día de peso.....	31
3.3.7.2 Fase de post mortem.....	32
3.3.7.3 Peso de órganos.....	32
3.3.7.4 Protocolos para la recolección de tejidos para histología	32
3.3.7.5 Técnica de Kamstock	33

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Parámetros Zootécnicos	35
4.1.1 Peso Promedio al nacimiento (kg)	35
4.1.2 Edad al destete (100 kg de peso vivo) por Tratamiento durante el periodo de lactancia.....	37
4.1.3 Prevalencia de diarreas.....	38
4.1.4 Interacción de dosis de levadura, días al destete y dosis de leche	39
4.1.5 Efecto del uso de la leche más levadura sobre el peso final	40
4.2 Consumo de alimento.....	41
4.2.1 Influencia del balanceado en la interacción entre levadura, leche y días de lactancia.....	41
4.3 Fase post mortem	42
4.3.1 Peso de los Órganos	42
4.3.1.1 Peso de los compartimentos de los estómagos de un ternero destetado kg.....	42
4.3.1.2 Porcentaje de peso del estómago de un ternero de 100 Kg.....	43
4.3.2 Peso del Intestino delgado de terneros destetados	44
4.3.3 Relación de la longitud y grosor del yeyuno con la edad al destete.....	45
4.3.4 Histología de Papilas Ruminales, Microvellosidades intestinales y profundidad de Cripta.....	46

CAPÍTULO V**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones52

5.2 Recomendaciones.....53

BIBLIOGRAFÍA.....54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Peso relativo de cada comportamiento del estómago de rumiantes</i>	5
Tabla 2 <i>Composición de leche y calostro de la vaca</i>	14
Tabla 3 <i>Requerimientos nutricionales del ternero</i>	15
Tabla 4 <i>Descripción Biomilk Terneras</i>	23
Tabla 5 <i>Análisis de Varianza (ANOVA)</i>	28
Tabla 6 <i>Análisis de varianza de los Tratamientos</i>	28
Tabla 7 <i>Composición del balanceado de terneras de 0-120 días</i>	30
Tabla 8 <i>Tratamientos de la Investigación</i>	31
Tabla 9 <i>Peso promedio al nacimiento (kg)</i>	35
Tabla 10 <i>Ganancia diaria de peso durante el periodo de lactancia (100 kg)</i>	36
Tabla 11 <i>Edad al destete (100 kg)</i>	37
Tabla 12 <i>Interacción de dosis de levadura, días al destete y dosis de leche</i>	39
Tabla 13 <i>Interacción de dosis de levadura, días y dosis de leche</i>	40
Tabla 14 <i>Interacción de la dosis del balanceado con la levadura, leche y días de lactancia</i>	41
Tabla 15 <i>Tratamientos de la Investigación</i>	42
Tabla 16 <i>Pesos (kg) de los estómagos de los tratamientos</i>	43
Tabla 17 <i>Porcentaje %, de los estómago de un ternero destetado con 100 kg de PV</i>	44
Tabla 18 <i>Longitud del Yeyuno medio (II) μ en el destete</i>	45
Tabla 19 <i>Grosor del Yeyuno medio (II) en centímetros (cm) en el destete</i>	46
Tabla 20 <i>Longitud de Papilas Ruminales por tratamiento en terneros de 100 kg PV</i>	47
Tabla 21 <i>Longitud, Grosor y Profundidad de Cripta de terneros destetados</i>	48
Tabla 22 <i>Costos de alimentación por ternero hasta los 100 kg de PV</i>	50
Tabla 23 <i>Efecto de la Leche en los tratamientos en terneros de 100 kg PV</i>	50

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Estructura del estómago de un ternero.....	5
<i>Figura 2</i> Aparato digestivo de un ternero destetado a los 75 días.....	6
<i>Figura 3</i> Estomago de un ternero de 83 días de edad.....	6
<i>Figura 4</i> Rumen.....	7
<i>Figura 5</i> Retículo.....	8
<i>Figura 6</i> Omaso.....	8
<i>Figura 7</i> Abomaso.....	9
<i>Figura 8</i> Esquema del epitelio del intestino delgado.....	10
<i>Figura 9</i> Cortes Histológicos Intestino delgado. Ternero destetado 75 días.....	11
<i>Figura 10</i> Ubicación Geográfica del Proyecto de Investigación.....	24
<i>Figura 11</i> Protocolos para la recolección de tejidos.....	34
<i>Figura 12</i> Pesos durante la fase de lactancia (kg).....	38
<i>Figura 13</i> Prevalencia de diarreas.....	39
<i>Figura 14</i> Peso (kg) Estómagos del ternero de 100 kg de PV.....	42
<i>Figura 15</i> Partes (%) del estómago de un ternero de 100 kg de PV (destetado).....	43
<i>Figura 16</i> Peso (kg) del Intestino delgado.....	45
<i>Figura 17</i> Longitud del yeyuno en (cm), Grosor del yeyuno medio (cm).....	46
<i>Figura 18</i> Longitud de las papilas Ruminales (μ) (Ventral/Dorsal) en terneros de 100 kg de PV.....	47
<i>Figura 19</i> Corte Histológico del Duodeno de un ternero desteto.....	50

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Hacienda el Prado, campus de la Carrera de Ingeniería Agropecuarias IASA I. Se encuentra ubicada en Ecuador, provincia de Pichincha, cantón Rumiñahui, parroquia San Fernando a una altitud de 2745 msnm. El objetivo de la investigación fue conocer el efecto en el peso semanal, días de lactancia, consumo de alimento, longitud, grosor y profundidad de papilas ruminales y longitud y profundidad de cripta brindando distintas dosis de leche entera a terneras lactantes hasta los 100 kilos de peso, se utilizó 24 animales, machos y hembras ($PV = 36 \pm 8.5$) kg de cruce HxM, con diferentes niveles de leche (entre 4 a 7lt/día), y 10g de probióticos, determinamos T0 (4lt/día + 10 g levadura), T1 (4lt/día), T2 (6lt/día + 10 g levadura), T3 (6lt/día), T4 (Escala 4,5,6,7lt/día)+10 g levadura Y T5 (Escala 4,5,6,7lt/día). Las primeras 6 semanas estuvieron en cunas individuales después se completó el periodo lactante en corrales colectivos, donde se inició el suministro de forraje verde (mezcla: kikuyo 60%+ trébol rojo 10% + rye grass 30%; ± 1 kg Base Húmeda). Concentrado y agua fueron suministrados a voluntad desde el 3 día de vida cuando ingresaron a cunas, el destete fue individual ± 100 kg de peso vivo (PV), la edad al destete fue T0= 89; T1=77; T2=72; T3=75; T4=81 Y T5=78 días. Mejores GP fueron T2 y T5 $P < 0,001$ con 804 y 779 g/día respectivamente, existió un efecto en la interacción entre levadura: leche: días ($P < 0,05$). Registraron diarreas leves y moderadas en todos los tratamientos a excepción del T4. Al destete un animal de cada tratamiento fue sacrificado, cumpliendo todas las normas de buenas prácticas de manejo, se tomó el peso de las vísceras, no se encontró diferencias significativas en los pesos de los órganos. Se tomaron muestras de rumen, duodeno, yeyuno, Ilion donde se evaluó la longitud y ancho de las micro-vellosidades y profundidad de la cripta, sin encontrar diferencias entre tratamientos.

PALABRAS CLAVES:

- **TERNERO**
- **MICROVELLOSIDADES**
- **PROFUNDIDAD DE CRIPTA**

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Hacienda el Prado, campus of the Agricultural Engineering Career IASA I. It is located in Ecuador, province of Pichincha, Rumiñahui canton, San Fernando parish at an altitude of 2745 meters above sea level. The objective of the research was to know the effect on weekly weight, days of lactation, feed intake, length, depth of ruminal papillae and length and depth of crypt providing different doses of whole milk to lactating calves up to 100 kilos of weight, we used 24 animals, males and females ($PV = 36 \pm 8.5$) kg of HxM cross, with different milk levels (between 4 to 7lt / day), and 10g of probiotics, we determined T0 (4lt / day + 10g yeast), T1 (4lt / day), T2 (6lt / day + 10g yeast), T3 (6lt / day), T4 (Scale 4,5,6,7lt / day) + 10g yeast Y T5 (Scale 4, 5,6,7lt / day). The first 6 weeks were in individual cots after the infant period was completed in collective pens, where the supply of green fodder was started (mixture: 60% kikuyo + 10% red clover + 30% rye grass, ± 1 kg Humid Base). Concentrate and water were supplied at will from day 3 of life when they were admitted to cots, weaning was individual ± 100 kg of live weight (PV), the weaning age was T0 = 89; T1 = 77; T2 = 72; T3 = 75; T4 = 81 and T5 = 78 days. Best GP were T2 and T5 $P < 0.001$ with 804 and 779 g / day respectively, there was an effect on the interaction between yeast: milk: days ($P < 0.05$). They registered mild and moderate diarrhea in all treatments except for T4. At weaning one animal from each treatment was sacrificed, complying with all the rules of good management practices, the weight of the viscera was taken, no significant differences were found in the weights of the organs. Samples were taken from rumen, duodenum, jejunum, ileum where the length and width of the microvilli and depth of the crypt were evaluated, without finding differences between treatments.

KEYWORDS:

- CALF
- MICROVELLOSITIES
- CRIPTA DEPARTURE

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

La explotación bovina en el Ecuador, es una fuente de ingresos y sustento para los agricultores y ganaderos. La producción de cárnicos y lácteos representó en conjunto el 4.01% del PIB en el 2014 según INEC. Los sistemas de producción bovina se han dividido de acuerdo a diversos criterios, como el grado de intensidad, en: sistemas extensivos, semi-intensivos e intensivos, y aún dentro de cada uno de ellos existen diferencias (Combellas, 2001).

Según INEC en el 2014, en Ecuador se cría principalmente ganado vacuno que representa el 59.76% del ganado total del Ecuador, en el cual la Sierra posee la mayor cantidad con el 51.06%, seguido por la Costa con 39.44% y la región Oriental y las zonas no delimitadas con el 9.50%. Otros importantes sectores está el sector porcino con una participación del 25.10% y ovino con 8.75%. La producción de leche del Ecuador contabilizó un total de 5.6 millones de litros en el 2014, de los cuales el 67.73% se destinó a la venta en líquido y el restante se usó para otros fines como alimentación de becerros o procesado en las mismas fincas. La región Sierra fue la principal productora con el 75.90% de participación, seguido por la Costa con el 18.84% y la región Oriental y las zonas no delimitadas con el 5.26%.

La ganadería de leche obedece a un conjunto de procesos donde la crianza de terneras, es determinante para el futuro del hato ganadero (Arancibia, 2010). La crianza debe llevarse a cabo desde que el animal nace hasta que alcance la edad adecuada para empezar con su producción láctea (Alltech, 2003). Las etapas de cría de terneras son de vital importancia, debido a que al garantizar

buenas bases nutricionales, de salud y manejo, a futuro se obtendrán ejemplares capaces de producir leche y ser rentables para una explotación lechera continua, evidenciándose en la mejora de los ingresos económicos (Plazas & González, 2012).

El sistema tradicional o convencional según Andreo M. (2008), citado por Lager, 2010 consiste en suministrar una constante cantidad de leche diaria que es equivalente al 8-10 % de su peso vivo. Generalmente son terneros de 40 kg peso vivo (PV) a los que corresponde 4 litros diarios de leche en 2 tomas, terneras Jersey de 25 kg corresponde de 2 a 3 litros diarios. A esta dieta líquida se le agrega un balanceado iniciador, desde los primeros días.

Con este sistema las ganancias diarias de peso son de un promedio de 450 gramos, a veces menores, además, la presencia de diarreas, neumonías causan mortalidad, sobre todo en la etapa de monogástricos a rumiantes. El balanceado convencional con 18 a 20 % de proteína, debe tener calidad energética y fibra de alta digestibilidad (Lager, 2010).

El estrés tiene un importante rol en la salud de los terneros y es utilizado como un indicador de productividad. Los animales pueden sufrir estrés físico: hambre, sed, lesiones, fatiga, condiciones termales extremas, o estrés psicológico: restricción de los movimientos, prácticas de manejo, cambios imprevisto (Grandin, 1997).

En los últimos años se ha buscado alternativas para promover el crecimiento de los animales a través de una forma más segura, no sólo para el animal, sino también para preservar la salud humana, este fenómeno ha favorecido la investigación de distintos productos entre los cuales destacan los acidificantes en el alimento, aceites esenciales, especias, minerales, extractos herbáceos, prebióticos, probióticos y simbióticos (Holzapfeld, 2011).

Estudios realizados en terneros con una dieta la cual incluye levaduras en la leche, tiene como resultado la influencia en ganancia de peso la cual tiene un aumento, adicional redujo trastornos

digestivos y un efecto positivo en la salud del ternero disminuyendo el insumo de medicinas y el porcentaje de mortalidad (Ortega Lopez & Rodriguez Guevara, 2010). Las investigaciones realizadas en el Ecuador sobre el efecto de suministrar cantidades diferentes de leche más probióticos, sobre masa visceral y desarrollo de estructuras del sistema digestivo en terneras de razas lecheras es muy limitada, existen muy pocas investigaciones por lo cual es de vital importancia seguir desarrollando investigaciones.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Evaluar el efecto del suministro de probióticos y diferentes niveles de leche, en parámetros zootécnicos y desarrollo del paquete visceral en terneras de cruce Hostein x Montbeliarde.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de 3 volúmenes de leche (4, 6 litros) y un programa de incremento progresivo (4, 5, 6 y 7) litros día, y 10 gr de probióticos (BIOMILK) en terneros en ganancia de peso y morbilidad en terneras hasta el destete (100 Kg de peso vivo).
- Determinar mediante cortes histológicos el desarrollo de papilas ruminales (longitud y grosor), microvellosidades intestinales (longitud y grosor), profundidad de cripta y morfometría del paquete visceral.
- Analizar el beneficio-costo de los diferentes tratamientos.
- Difundir los resultados en medios especializados.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Anatomía y fisiología digestiva del ternero

El ganado vacuno tiene dos tipos de especies: *Bos taurus*, tiene como origen Europa, en esta especie es la que mayor variabilidad genética en temperamento lechero y carne. *Bos indicus*, tiene su origen en la India su principal característica es la presencia de una joroba entre sus hombros, tiene mayor presencia en África y Asia que en América (Marquez, 2012). El cambio acelerado que sufren los animales de producción obliga al hombre a crear un proceso, el cual tiene como definición el mantener viva a la cría alejada de su madre, depende mucho del objetivo, por ejemplo en la ganadería de carne el proceso dura alrededor de los 5-6 meses de edad, donde la cría cumple una función muy importante, la cual estimula a la madre para que produzca leche, en los hatos ganaderos para producción de leche la cría permanece junto a su madre máximo 3 días y mínimo 1 día (Lagger, 2010).

Morán (2002), citado por INIA, (2014) Indica que los terneros no han desarrollado aún la capacidad de digerir pasturas por esta razón la única cavidad que está activa es el abomaso, además tienen un intestino delgado funcional que permite la digestión alcalina de los alimentos gracias a las vellosidades intestinales, en la figura 2, se puede observar el aparato digestivo de un ternero destetado. La leche es canalizada desde el esófago vía el surco esofágico hacia el abomaso, El proceso de ingesta de la leche empieza en la boca, dirigiéndose hacia la garganta, luego la tráquea, la leche pasa por un pequeño canal en la pared ruminal el cual se abre y cierra de acuerdo a diferentes estímulos, por esta razón la leche es desviada al abomaso donde se forma un coágulo

firme dentro de pocos minutos bajo la influencia de las enzimas renina y pepsina, esto permite una liberación estable de los nutrientes a través del estómago y eventualmente, hacia el torrente sanguíneo.

Puede tomar de 12 a 18 horas para que la leche cuajada sea completamente digerida. En la Figura 1 y Figura 3, se observa la estructura del estómago de un ternero lactante, mientras que en la Tabla 1 los porcentajes de las cavidades del estómago descritos por Beacker y Amold.

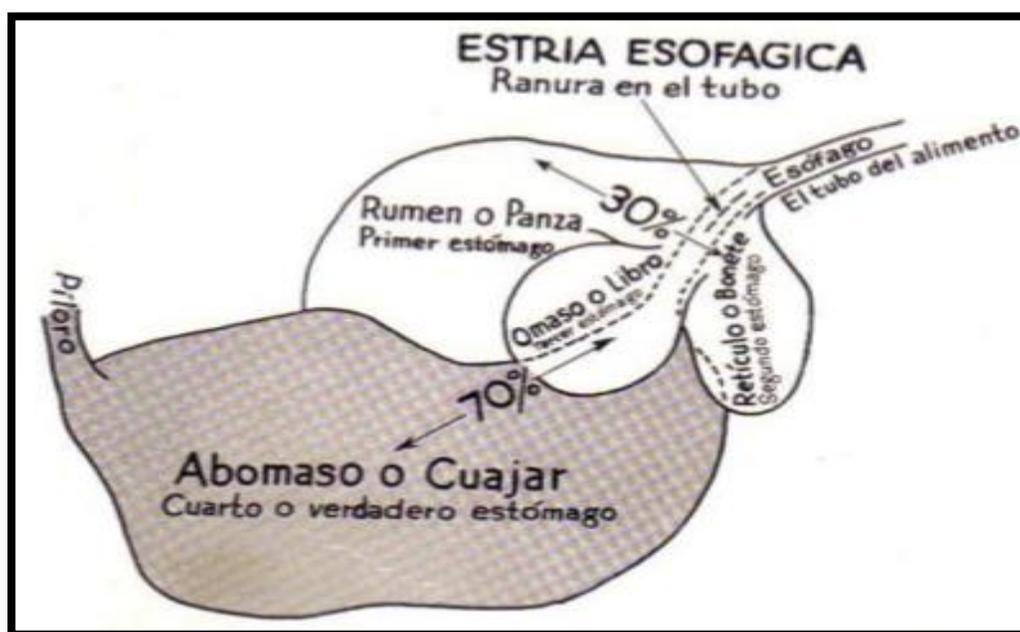


Figura 1. Estructura del estómago de un ternero
Fuente: (Blomm, 1992)

Tabla 1

Porcentaje relativo de cada comportamiento del estómago de un ternero lactante

Descripción	Edad (semanas)						
	0	4	8	12	16	20-26	54-30
Rumen-retículo, (%)	38	52	60	64	67	64	64
Omaso, (%)	13	12	13	14	18	22	25
Abomaso, (%)	49	36	27	22	15	14	11

Fuente: (Becker y Arnold, 1952, 1961; Tamate et. al., 1962; Warner et. al., 1956)



Figura 2. Aparato digestivo de un ternero destetado a los 75 días

2.1.1 Descripción de compartimentos del estómago del ternero (Figura 3)



Figura 3. Estomago de un ternero de 83 días de edad

2.1.1.1 Rumen

Está compuesto de numerosas papilas variables en tamaño y forma, es donde se produce la fermentación microbiana anaeróbica, en este compartimento se encuentra gran población de microorganismos (bacteria, protozoos y fungi), donde se produce un desdoblamiento del alimento, donde se obtiene la producción de ácidos grasos volátiles (AGV), el rumen presenta sacos musculares: dorsal, ventral, caudodorsal, caudoventral. (Matute & Sirias, 2007). En la Figura 4, se observa la estructura del rumen de un ternero destetado, se observa claramente las papilas ruminales.



Figura 4. Rumen

Fuente: (Matute & Sirias, 2007)

2.1.1.2 Retículo

El epitelio reticular se halla dispuesto en pliegues de células poligonales que le da apariencia de “panal de abejas (Figura 5), El Retículo tiene como función la movilización del alimento al rumen, aquí también existe una población densa de microorganismos (bacteria, protozoos y fungi) (Matute & Sirias, 2007).



Figura 5. Retículo
Fuente: (Matute & Sirias, 2007)

2.1.1.3 Omaso

El interior del omaso presenta pliegues longitudinales que recuerdan a las páginas de un libro (Figura 6). Su función es la reducción del tamaño de partículas y ayuda con el paso del bolo digestivo hacia el abomaso (Matute & Sirias, 2007).



Figura 6. Omaso
Fuente: (Matute & Sirias, 2007)

2.1.1.4 Abomaso

Es el principal estómago funcional del animal (Figura 7), el alimento que ingiere el ternero en los primeros días es principalmente lácteo, donde el abomaso tiene la principal función, en el interior se forma coágulos pequeños con ayuda de enzimas (renina y pepsina), permitiendo una liberación estable de nutrientes (Matute & Sirias, 2007).



Figura 7. Abomaso

Fuente: (Matute & Sirias, 2007)

2.1.2 Fisiología y morfología del intestino delgado del ternero

El intestino delgado inicia desde el píloro hasta la unión del ciego con el colon ascendente, se subdivide en: duodeno, yeyuno e íleon (Juaquiera & Morson , 2011). El duodeno tiene la longitud de 18 a 20 cm y tiene la forma de una "U" o una "C" (Junquiera, 1986), donde se encuentra el ligamento de Treitz se fija en la pared posterior del abdomen (Blomm, 1992), el yeyuno se encuentra en el abdomen superior mientras que el íleon se halla en el abdomen inferior y la pelvis, en terneros lactantes tiene una longitud promedio es de 2.80 a 3 metros de largo (Blomm, 1992).

El intestino delgado además está compuesto por tejidos y microvellosidades las cuales son prolongaciones delgadas y filiformes, están localizadas en las membranas de células diferenciadas

formando el ribete en cepillo gracias a su estructura compuesta por filamentos (fibrina y vilina) formando un esqueleto, por medio de cortes histológicos se puede medir la longitud y el ancho de las microvellosidades. Las microvellosidades que tienen como función el intercambio de sustancias entre tejidos y medio extracelular. (Figura 9). Así mismo, del pliegue interno se puede observar una estructura denominada, las criptas, que son invaginaciones del epitelio alrededor de las vellosidades, y están cubiertas con células epiteliales más jóvenes las cuales están implicadas principalmente en secreción, estas células son muy próximas entre sí, largas y rectas (Figura 8),. (Blum Jw, 2000). En el intestino delgado se lleva a cabo la mayor parte de la absorción de nutrimentos, y la digestión principalmente proteica. Por su composición tiene la capacidad de absorber agua, minerales y productos de digestión (glucosa, grasa, etc).

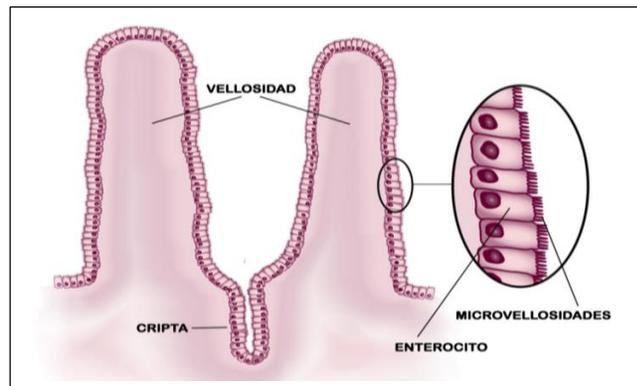


Figura 8. Esquema del epitelio del intestino delgado
Fuente: (Blomm, 1992)

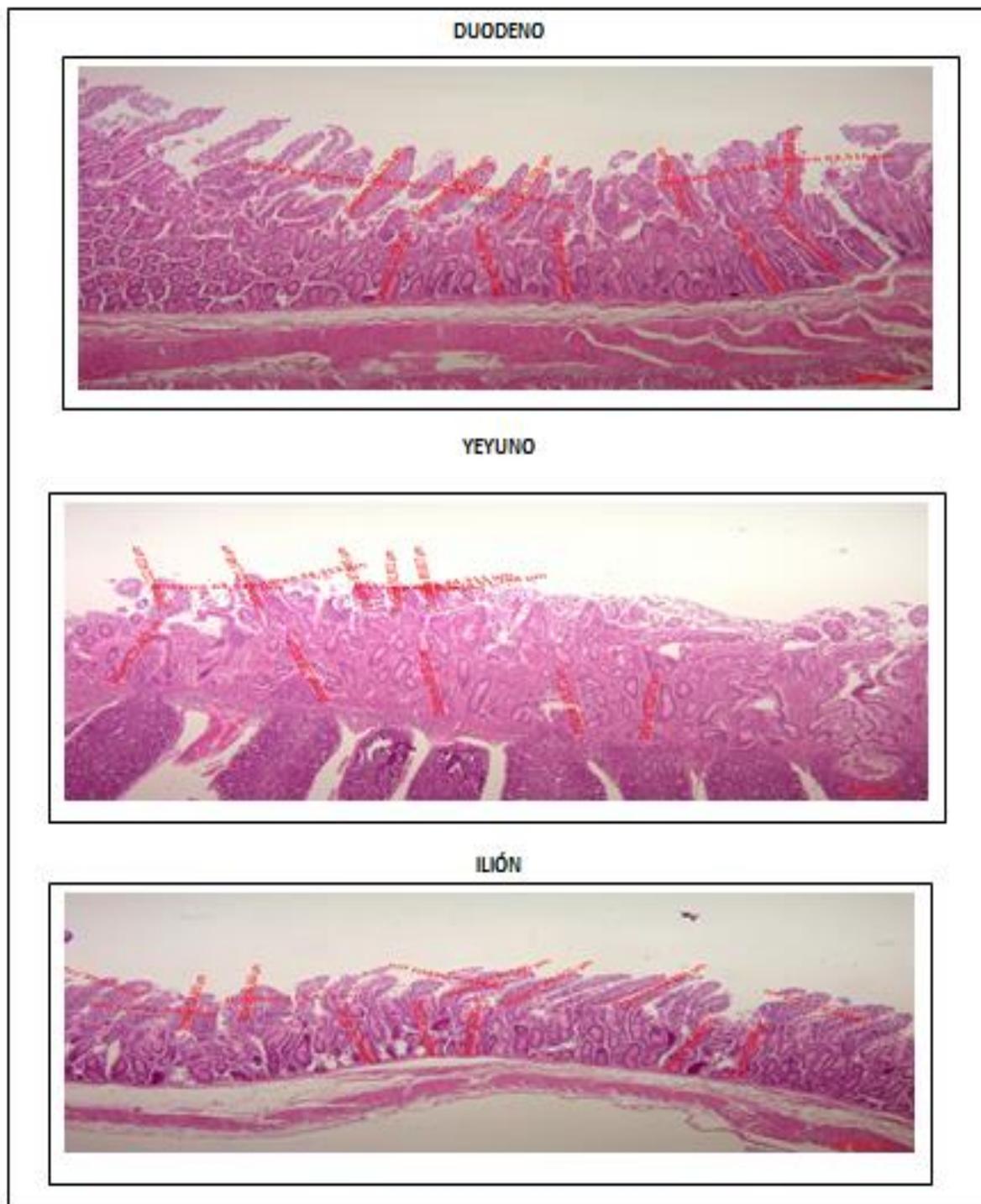


Figura 9. Cortes Histológicos Intestino delgado. Ternero destetado 75 días
Fuente: (Ortiz, 2017)

2.1.3 Fisiología y morfología del intestino grueso

La lámina propia del intestino grueso está compuesta por tejido conectivo laxo, con una población celular similar a la descrita en el intestino delgado es decir también tienen vellosidades intestinales, y criptas. Los enterocitos revisten la superficie del intestino grueso y se extienden hacia el interior de las criptas, disminuyendo progresivamente en número respecto a las células caliciformes. Las células caliciformes son más numerosas que en el intestino delgado (Blomm, 1992). Las criptas son muy numerosas, largas y rectilíneas y se extienden desde la superficie intestinal, donde desembocan, hasta la muscular de la mucosa. En la porción final de la mucosa rectal, adyacente al canal anal, la lámina propia contiene un plexo venoso bien desarrollado. En los rumiantes este segmento se distingue por presentar pliegues longitudinales con tejido linfoide y senos (Blomm, 1992). Sus funciones son las de absorción de agua, concentración de contenido intestinal y la excreción, lleva a cabo la descomposición de sustancias no digeribles y no absorbibles, gracias a la acción de bacterias saprofitas.

2.2 Transición de calostro a leche

El período en que el ternero ingiere calostro y leche tiene una duración de una semana, la nutrición durante este período puede tener efectos posteriores en la vida de la cría. Muchos estudios indican que el calostro no solo transfiere los anticuerpos maternos, sino también elementos nutritivos e indispensables para los recién nacidos como aminoácidos esenciales y no esenciales, ácidos grasos, lactosa, vitaminas y minerales (Blum Jw, 2000).

Van Soest (1994) indica que un ternero es un monogástrico obligado, el cual requiere de todos los nutrientes, incluidos vitaminas y aminoácidos esenciales, carecen de enzimas sacarasa y amilasa, no pueden digerir la sacarosa y los almidones, el estómago del ternero pasa por un proceso de maduración, proceso llamado organogénesis. Al nacer el rumen no está desarrollado, representa

solo el 38 % de los pre-estómagos, aumentando al 85 % en relación a los otros, en el adulto y en forma opuesta el abomaso o estomago verdadero representa al nacer el 59 % y en el adulto solo el 8 % (Heinrichs & Gabler, 2004).

La composición del calostro está conformada por varios tipos de anticuerpos entre ellos la IgG y la IgM los cuales destruyen los antígenos, microorganismos que causan infecciones sistémicas; la IgA, un tercer tipo de anticuerpo tiene la función de proteger a las membranas que cubren a muchos órganos contra las infecciones especialmente el intestino y previene a los antígenos que entran al torrente sanguíneo (Wattiaux, 2003).

Morales & Ramírez (2014) indican que brindar el calostro a la ternera antes de la hora de nacida tendrá un impacto crucial en el desarrollo reproductivo y productivo del animal, la ternera debe consumir 50 g de IgG/L. El calostro cumple las siguientes funciones: 1) Protección del recién nacido durante los primeros días de vida frente a las posibles infecciones, gracias a su contenido de inmunoglobulinas (Igs) (70-80% Ig G, 10-15% Ig M y 10-15% Ig A (Campos, 2001); 2) Aporte de energía para combatir la hipotermia, debido a su alto valor energético. 3) Facilitar el tránsito intestinal, gracias a su elevado contenido en sales de magnesio con acción laxante, lo cual ayuda a la ternera a expulsar el meconio (materia fecal fetal).

Las concentraciones promedio de Inmunoglobulinas en el calostro van desde 50mg a 200mg/ml de calostro, con la siguiente composición: IgG 80 – 90 % (IgG1 en un 85 a 90 % y el resto IgG2), IgM 5 – 10 %, IgA 5 – 10 % (Alltech, 2003). Esta concentración va de acuerdo con la edad, raza, número de partos, estado de salud y nutricional y número de ordeña del calostro en la vaca en esa lactancia. El uso del calostrómetro es de gran ayuda, su lectura se debe hacer a 68 ° F o a 20°C para ser real y considerar los niveles aceptables (Miqueo, 2017).

Tabla 2
Composición de leche y calostro de la vaca

Variables	Número de Ordeños			
	Calostro y Leche de Transición			Leche
	1	2	3	
Gravedad específica	1.056	1.045	1.035	1.032
Sólidos totales (%)	23.9	17.9	14.1	12.5
Grasa (%)	6.7	5.4	3.9	3.6
Sólidos no grasos (%)	16.7	12.2	9.8	8.6
Proteína total (%)	14	8.4	5.1	3.2
Inmunoglobulinas (%)	6	4.2	2.4	0.09
IgG(g/dL)	3.2	2.5	1.5	0.06
Lactosa (%)	2.7	3.9	4.4	4.9
Calcio (%)	0.26	0.15	0.15	0.13
Potasio (%)	0.14	0.13	0.14	0.15
Sodio (%)	0.14	0.13	0.14	0.15
Vitamina A (ug/dL)	295	190	113	34
Vitamina E (ug/ dL)	84	76	36	15

Fuente: (Elizando, 2007)

La leche tiene, en promedio, 12,7 % de sólidos totales, 4,85 Mcal/kg de energía metabolizable (EM), y 26,5 % de Proteína Cruda (PC) en base seca (Tabla 2). Las proteínas de este alimento son la lactoglobulina, la lactoalbúmina y las caseínas, siendo estas últimas las de mayor valor nutricional porque contienen todos los aminoácidos esenciales para el animal (Baró et al., 2001). Las terneras requieren nutrientes altamente digestibles en la dieta líquida debido al limitado desarrollo de enzimas que digieren la proteína y la energía de origen (Van Soest, 1994).

2.3 Requerimientos nutricionales del ternero

Los requerimientos nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que los animales puedan desarrollarse y producir normalmente (Tabla 3) (Guevara, 2008).

2.3.1 Necesidades de energía

El desarrollo de los terneros durante los primeros meses de vida depende de la nutrición y se ve afectado por la incidencia de trastornos digestivos, esto puede ser un problema en las explotaciones ganaderas ya que es necesario reducir el tiempo que tardan las crías en llegar a su etapa de producción. Los requerimientos energéticos de animales hasta 40 kg de peso se indica en la Tabla 3, no se hace distinción entre razas pequeñas ni razas grandes (Hafez, 1972). Según una investigación realizada en la Universidad Central del Ecuador en el año 2005, el consumo insuficiente de energía expresa rendimientos bajos, poco crecimiento del animal y mayor susceptibilidad a enfermedades.

Tabla 3

Requerimientos nutricionales del ternero

Peso vivo	Ganancia	Consumo	ENm	Eng	EM	ED	CP	CP
Kg.	día/g.	MS/ kg	Mcal	Mcal	Mcal	Mcal	Gr	%MS
	0	0.24	0.96	0	1.12	1.17	20	8.33
25	200	0.32	0.96	0.25	1.5	1.56	70	21.87
	400	0.42	0.96	0.6	2	2.08	121	28.8
	0	0.27	1.1	0	1.28	1.34	23	8.5
30	200	0.36	1.1	0.23	1.69	1.76	73	20.27
	400	0.47	1.1	0.65	2.22	2.31	124	26.38
	0	0.34	1.37	0	1.59	1.66	28	8.23
40	200	0.43	1.37	0.31	2.04	2.13	79	18.37
	400	0.45	1.37	0.72	2.63	2.74	129	28.66
	600	0.69	1.37	1.15	3.28	3.41	180	26.08

Fuente: (Cattle, 2001)

2.3.2 Necesidades de proteína

La proteína Cruda (PC) en nutrición animal, se define con el contenido de nitrógeno por la constante 6.25. La definición se basa en la asunción de que el contenido promedio de nitrógeno (N) en los alimentos es igual a 16 gramos por cada 100 gramos de proteína (NRC, 2001). Para

animales que consumen leche o reemplazador de leche y alimento balanceado con pesos que oscilan entre los 30 y 80 kg y ganancias diarias desde los 0,10 hasta los 0,60 kg.d-1 (NRC, 2001). En los animales las proteínas son los constituyentes primarios de muchos tejidos estructurales y de protección, como huesos, ligamentos, pelos, pezuñas y piel, y de los tejidos blandos que forman los órganos y músculos, es necesario el consumo de proteína de calidad para su mantenimiento y crecimiento (Ensminger, 1997).

2.3.3 Necesidades de Agua

Las necesidades de agua se relacionan con el tipo de alimento consumido por el animal, alimentos basados en forrajes verdes requieren de poco suministro de agua, ya que los forrajes poseen un contenido hídrico del 70 al 80% y un contenido de materia seca del 20 al 30%, mientras que si la alimentación es a base de concentrado, el suministro de agua debe ser *ad libitum*, además, es indispensable que el agua suministrada sea de buena calidad para evitar la proliferación de enfermedades, una restricción de agua ocasiona la disminución del consumo de los alimentos. Los factores que determinan el consumo de agua son: cantidad de materia seca, sal mineralizada ingerida, temperatura ambiente, incremento en la humedad relativa, raza del animal, talla, cantidad de agua y proteína en el alimento (Avila, 1985).

2.4 Sistemas de alimentación

Los sistemas de alimentación para la crianza de los terneros es uno de los puntos más críticos para el desarrollo y salud de estos, por lo que es importante elaborar dietas, tomando en cuenta factores como: el clima, la ubicación del predio, la infraestructura, la edad y raza del ternero. La desventaja del sistema de alimentación es la dieta mal formulada, los animales pueden sufrir estrés físico que se refleja en síntomas como: hambre, sed, lesiones, fatiga, condiciones termales extremas, o estrés psicológico: restricción de los movimientos, prácticas de manejo, cambios

imprevisto (Grandin, 1997). Y como ventajas se tiene que: menos mano de obra, menor inversión en alimentación. Uno de los indicadores de productividad es el desarrollo de los terneros vs la alimentación de estos.

2.4.1 Alimentación tradicional o convencional

El sistema tradicional o convencional según Andreo (2008), citado en Lagger, 2010 consiste en suministrar una constante cantidad de leche diaria que es equivalente al 8-10 % de su peso vivo. Generalmente son terneros de 40 kg peso vivo (PV) a los que corresponde 4 litros diarios de leche en 2 tomas, terneras Jersey de 25 kg corresponde de 2 a 3 litros diario, a esta dieta líquida se le agrega un balanceado iniciador, desde los primeros días.

Con este sistema las ganancias diarias de peso son de un promedio de 450 gramos, a veces menores, además, la presencia de diarreas, neumonías causan mortalidad, sobre todo en la etapa de monogástricos a rumiantes. El balanceado convencional con 18 a 20 % de proteína, debe tener calidad energética y fibra de alta digestibilidad (Lagger, 2010).

2.4.2 Alimentación intensiva

Van Amburgh y Drackley (2005), hicieron los primeros ensayos y publicaciones, emulando el consumo natural, aumentando las cantidades de leche en la crianza. Esto los llevó a evaluar las características de los sustitutos lácteos, donde brindó 6 litros por día con 20 % Proteína Bruta (PB), la nueva propuesta fue aumentar los porcentajes de proteína en sustitutos hasta el 28 % (PB) y la energía 4,8 Mcal/EM, a rangos cercanos a los valores de la leche de vaca.

2.5 Enfermedades comunes en terneras

La diarrea es la causa más común de muerte en terneras jóvenes y casi siempre se puede evitar con buen manejo. El período de riesgo más alto es desde el nacimiento hasta aproximadamente un mes de edad. Los signos clínicos de la diarrea empiezan (en orden de severidad) con producción

de heces o fecas ligeras y acuosas, aparición de signos de deshidratación (ojos hundidos, membranas y mucosas secas, pelo áspero), las extremidades del ternero o terneras son frías al tacto, pérdida del apetito, dificultad para levantarse, imposibilidad de levantarse y pérdida de conciencia. Las bacterias, virus o parásitos pueden causar diarrea en los terneros, y usualmente la ternera se infecta con más de un agente. La edad de inicio de la diarrea puede usarse como guía para los agentes más probables, pero el color y la consistencia de las fecas no son indicadores confiables de la causa de diarrea. (Rita, 2011). Los agentes que con mayor frecuencia son responsables de la diarrea en terneros son:

2.5.1 *Escherichia coli*

La *Escherichia coli* es una bacteria GRAM negativa, aeróbica y anaeróbica facultativa, que puede producir en los 10 primeros días de vida la colibacilosis o enfermedad de la diarrea blanca de los terneros. La *E. coli* enterotoxigénica es considerada una de las mayores causantes de diarrea en becerros, la cual posee dos factores importantes de virulencia. El primero permite a la bacteria adherirse y colonizar las vellosidades intestinales y el segundo corresponde a la producción de una enterotoxina, la cual conduce a un exceso de secreción de líquido hacia la luz intestinal, produciendo como consecuencia una diarrea secretoria con pérdida de bicarbonato que conlleva a una severa acidosis con rápida deshidratación y postración del animal. Los antibióticos rara vez afectan el desenlace de esta enfermedad; la administración de electrolitos es crítica para la supervivencia. La vacunación de las vacas secas y una buena administración de calostro pueden eliminar este problema (Hoet & Boscán, 2015).

2.5.2 *Salmonella sp*

Se presenta como una enteritis aguda que afecta principalmente a los terneros, la cual puede evolucionar a una enteritis crónica, septicemia, o un estado subclínico de portador. La *Salmonella*

enterica es una bacteria GRAM negativa, anaeróbica facultativa, móvil, que no esporula. Puede sobrevivir por 9 meses o más en el ambiente, es sitios tales como granos húmedos, agua, partículas fecales, materia prima de origen animal, sobre todo en harinas de pescado o de sangre y hueso. Existen más de 2500 serotipos de Salmonella, sin embargo la *S. Dublin* está adaptada a los bovinos y al manifestarse la enfermedad se hace endémica en el rebaño o la finca dado que los animales que se recuperan de la infección causada por este serotipo se vuelven portadores y por un largo tiempo diseminan constantemente el agente infeccioso al ambiente a través de las heces y la leche, convirtiéndose en importantes transmisores (Hoet & Boscán, 2015).

2.5.3 Clostridium perfringens tipo C

Hay varios tipos de *C. perfringens*; el tipo C puede ser la causa de diarrea. El germen está presente en el tubo digestivo, pero bajo condiciones favorables en el intestino, se multiplican y comienzan a producir toxinas y desencadenan la enfermedad. Tales condiciones se presentan cuando ocurre un cambio brusco en la dieta, generalmente al pasar de una alimentación pobre a una de mejor calidad. Si bien la enfermedad es generalmente de curso sobreagudo se puede notar decaimiento, fiebre, incoordinación, diarrea, convulsiones y finalmente la muerte. El examen post mortem muestra hemorragia característica en los intestinos (Robles, 1998).

2.5.4 Rotavirus

Muchos de los virus entéricos están permanentemente en el ambiente, lo cual se evidencia por una alta seroprevalencia (50 a 100%) en los animales. El rotavirus es la causa más común de diarrea neonatal bovina, presentándose principalmente entre los 3 y los 14 días posteriores al nacimiento. El calostro de vacas vacunadas puede proteger a los terneros por hasta 4 días. La infección puede ser de corta duración, pero la cubierta intestinal debe recuperarse del daño (Hoet & Boscán, 2015).

2.5.5 Coronavirus

Se encuentra comúnmente en los terneros, pero no todos ellos presentan diarrea. El patrón de eliminación de fecas y el inicio de la diarrea es similar al rotavirus. El calostro de 34 madres vacunadas ayudara a prevenir la enfermedad en terneras de hasta cuatro días de nacidas.

2.5.6 Virus de la diarrea Bovina (BVDV, sigla en inglés)

La condición de PIT se adquiere cuando el animal, en etapa de gestación, de menos de 120 días, sobrevive a la infección por el VDVB, situación que conduce al nacimiento de un animal portador y eliminador permanente del VDVB en ausencia o con bajos títulos de anticuerpos para este virus. Por lo que es importante que en un programa de control de la DVB/EM eliminar a los animales PIT del rebaño y la mejor forma de identificarlos es mediante la detección de la viremia persistente en ausencia o bajos títulos de anticuerpos para el VDVB. Como los animales no manifiestan una sintomatología clínica evidente sólo se sospecha de su presencia cuando en el rebaño se observan animales que presentan, ya sea retraso en el desarrollo, bajos niveles de productividad, baja fertilidad, aborto, mortalidad perinatal o nacimiento de crías con defectos congénitos (Robles, 1998).

2.6 Probióticos

Son una serie de cultivos vivos de una o varias especies microbianas, que cuando son administrados como aditivos en la alimentación de los animales provocan efectos benéficos en los mismos, mediante modificaciones de la población microbiana de su tracto digestivo. La mayoría de las bacterias que se utilizan como Probióticos pertenecen a las especies *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, aunque también se utilizan levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y hongos (*Aspergillus oryzae*) (Castro & Rodríguez, 2005).

La FAO (2013), define los probióticos como microorganismos benéficos vivos que conservan sus actividades fisiológicas y metabólicas; mezclados con sus metabolitos y medios en los cuales crecieron, que al ser administrados en dosis adecuadas, confieren un beneficio de salud al receptor ya que se activan una vez que colonizan el intestino, por lo que los probióticos, además de nutrir a quien los consume, colonizan el intestino modificando positivamente la flora intestinal y mejorando el funcionamiento del sistema inmune.

Estos probióticos logran llegar vivos al intestino delgado donde interaccionan con las bacterias de la microflora intestinal endógena, además colonizan el intestino grueso y estabilizan la flora intestinal al adherirse a la mucosa del intestino para impedir la actividad de microorganismos dañinos ya que poseen propiedades inmunomoduladoras en la medida que estimulan la producción de anticuerpos y refuerzan el sistema inmune, por lo que los probióticos son una alternativa actual al uso de promotores de crecimiento como los antibióticos. El empleo de probióticos en el caso de las levaduras está dado por su capacidad de colonización, la cual se produce a través de diferentes mecanismos. Desde el punto de vista bioterapéutico, estos mecanismos pueden ser clasificados como farmacocinéticos (resistencia a acidez gástrica, proteólisis y capacidad de alcanzar alta densidad de población en el tracto gastrointestinal) y farmacodinámicos (antagonismo directo, efecto antisecretor y efecto trófico) (FAO., 2013).

2.6.1 Clasificación de los probióticos según su función

Nutritivas: Mejoran el proceso normal de la digestión, incrementando la absorción de minerales, la producción de vitaminas, especialmente la vitamina B y la recuperación de componentes como ácidos grasos de cadena corta, ya que la fermentación bacteriana produce ácidos grasos de cadena corta que aportan energía al organismo, produce metabolitos como vitamina K, así como enzimas digestivas (Garrigos, 2011).

Defensiva: La mucosa intestinal constituye la mayor superficie del organismo expuesta al exterior. y el tracto gastrointestinal es el órgano más rico en células inmunes, la pérdida del equilibrio entre la proporción de bacterias benéficas y nocivas de la microbiota intestinal de los animales conlleva a una predisposición al desarrollo de enfermedades, lo que se evita cuando se crea una simbiosis entre la flora bacteriana de los Probióticos y los microorganismos intestinales, ya que los probióticos activan los macrófagos locales y aumentan la secreción de inmunoglobulina A secretora a nivel local y sistémico (Garrigos, 2011).

2.6.2 Mecanismos de acción de los probióticos

Competencia por la adhesión en los receptores del epitelio intestinal y competencia por nutrientes, esto se refiere a la capacidad de los organismos Probióticos de competir con bacterias patógenas por un lugar en la pared intestinal y por nutrientes para pegarse al epitelio. La segunda es la producción de sustancias antimicrobianas como ácido láctico y otros ácidos de cadena corta, metabolitos como peróxido de hidrógeno, entre otros que reducen el número de células patógenas, perturbando la producción de toxinas, la tercera es la alteración de los niveles de pH y oxígeno volviendo el medio mortal para los patógenos. No todos los microorganismos Probióticos utilizados en la alimentación animal inducen el mismo tipo de efectos ni con la misma intensidad sobre la respuesta inmune o sobre los microorganismos presentes en el intestino por lo que se debe analizar cuáles son los microorganismos Probióticos idóneos para cada especie animal o para una situación determinada (Mendez, 2006).

2.6.3 Efecto de los Probióticos en el intestino delgado

Existen cuatro efectos de los probióticos en el intestino y estos son: Primero, interfieren en su metabolismo o en la producción de toxinas; la producción de ácidos grasos volátiles, principalmente los ácidos lácticos por parte de las bacterias ácido lácticos reducen la colonización

del intestino por parte de las bacterias patógenas. Segundo, competencia por receptores de adhesión: algunos probióticos se adhieren a la pared intestinal y por lo tanto compiten por los sitios de adhesión. Tercero, competencia por nutrientes: aunque el intestino es muy rico en nutrientes y es poco probable que se compita por nutrientes, la disminución de solo un nutriente puede influir en la composición de la microbiota. Cuarto, estimulación de la inmunidad: se ha encontrado que los lactobacillus estimulan la actividad de los macrófagos contra diferentes especies de bacterias ya sea por absorción de antígenos específicos o translocación del lactobacilo al torrente sanguíneo. El producto Biomilk es un probiótico para bovinos descrito en la Tabla 4, donde está compuesta por *Saccharomyces cerevisiae*, calcio, zinc, selenio y vitamina E.

Tabla 4

Descripción Biomilk Terneras (Probiótico bovino).

BIOMILK TERNERAS	
Descripción	Probióticos bovino
Composición	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
	Calcio, Zinc, Selenio, Vitamina E
Indicaciones	Para el aumento de la digestibilidad
	y asimilación del alimento, estabiliza
	los movimientos intestinales
	reduciendo el riesgo de acidosis;
	mejora el crecimiento, desarrollo y
	favorece el sistema digestivo.
Dosis	10 g. min
Vía de Administración	Directamente disuelto en agua,
	leche o sustituto de leche.
Periodo de administración	Lactancia o criterio del médico veterinario
Advertencias	Administrar en la dosis y frecuencias
	sugeridas, no causa efectos secundarios.
	Almacenar en un lugar limpio y seco.
	Mantener fuera del alcance de los niños.
	No calentar el producto a más de 40°C.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del lugar de la investigación

3.1.1 Ubicación Política

País: Ecuador

Provincia: Pichincha

Cantón: Rumiñahui

Parroquia: Sangolquí

Zona: San Fernando, Hacienda El Prado- IASA I

3.1.2 Ubicación Geográfica

Longitud: 78° 24' 44'' (O)

Latitudes: 0° 23' 20'' (S)

Altitud: Mínima: 2675 m.s.n.m. Máxima: 2800 m.s.n.m



Figura 10. Ubicación Geográfica del Proyecto de Investigación
Fuente: (Google earth, 2015)

3.2 Materiales

Los materiales utilizados en la investigación se los detalla de la siguiente manera:

3.2.1 Materiales experimentales

Fase 1 (lactancia)

- 24 terneros del cruce Hostein: Montbeliarde (14 HEMBRAS Y 9 MACHOS)
- 11 kg de levaduras vivas (BIOMILK TERNERAS).
- Leche cruda (3.9% grasa y 3.13 Proteína).
- Balanceado de terneras (20% PB y 3000 k cal EM).
- 48 Baldes de plástico color negro con capacidad 10 litros.
- Balanza para tomar el peso de los animales CSC 500.
- Letreros que indican la cantidad de leche por tratamiento.
- Balanza para probióticos Kern 770.
- Kikuyo + Ray grass \pm 1 kg Base Húmeda (BH).
- Jarra de plástico con capacidad de 1 litro.

Fase 2 (Post Mortem y Faenamiento)

- 6 Terneros (Cruce Hostein: Montbeliarde). Sacrificados.
- Ket axyl 2ml vía intravenosa.
- Cloruro de Potasio 80 g en 300 ml de solución fisiológica.
- 138 órganos de terneros sin contenido (rumen, duodeno, yeyuno e ilion).
- Balanza CRANE SCALE (Cap. 150 kg).
- Bisturí #8 y pinzas quirúrgicas limpias.
- Formalina al 10%

- Frascos estériles de boca ancha.
- Etiquetas para cada órgano y tratamiento.

3.2.2 Materiales de Campo

- Saguaymic Plus, 50 ml/vaca
- Vitamina AD3E, 5ml/vía muscular.
- Seleben E, 8 ml/vía subcutánea.
- Gavetas plásticas 250 ml.
- Guantes quirúrgicos Talla S.
- Yodo al 7%.
- Matraz Erlenmeyer 250 ml.
- Agujas 16 x ½.
- Cinta bovinométrica.
- Aretes para identificación de los animales.
- Cámara fotográfica.
- Computadora Compaq 610.
- Libreta de campo.
- Esferos.
- Calculadora.
- Herramientas e insumos de limpieza.
- Overol.
- Botas.

3.2.3 Materias primas

- Leche cruda (3.9% grasa; 3.13%PC)
- Producto de levadura (Biomilk) *Saccharomyces cerevisiae*
- Balanceado de crecimiento (20.7% PC; 3.07 (kcal/kg))
- Forraje (Kikuyo + Ray grass ± 1 kg Base Húmeda (BH)).

3.3 Métodos

3.3.1 Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar para la fase de lactancia y post mortem, analizando los siguientes tratamientos de suplementación con leche cruda, levaduras vivas (biomilk terneras), balanceado. Con 4 repeticiones por tratamiento.

Fase de crianza

$$Y_{ij} = \mu + \tau_j + e_{ij}$$

En donde:

Y_{ij} = Respuesta obtenida en el j-ésimo tratamiento del i-ésimo bloque.

μ = Efecto medio general

τ_j = Efecto atribuido al j-ésimo tratamiento.

e_{ij} = Término de error aleatorio, donde $E(e_{ij}^2) = \sigma^2$

t = número de tratamientos

Análisis de Varianza para el modelo

$$Y_{ij} = \mu + \tau_j + e_{ij}$$

Ho: $\tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_t$

Ha: Al menos el efecto de un tratamiento es diferente de los demás.

3.3.2 Análisis de Varianza

Fase de lactancia

Tabla 5

Análisis de Varianza (ANOVA)

Análisis de Varianza	
Fuente de Variación	GL.
Cantidad de leche	3
Error	21
Total	24

Tabla 6

Análisis de varianza de los Tratamientos

F.V	G.L
Tratamientos	4
Error	23
Total	18

3.3.3 Tratamientos

Todos animales tuvieron agua y balanceado a voluntad al llegar al área de cunas que fue al tercer día de edad, la dosis de leche dependió del tratamiento, todos los tratamientos a partir de la 4 semana de nacimiento recibieron forraje verde a voluntad. Los tratamientos que se probaron en la investigación fueron:

T0= 4 litros diarios de leche + 10g/día de levadura viva (BIOMILK).

T1= 4 litros diarios de leche, sin levadura.

T2= 6 litros diarios de leche + 10g/día de levadura viva (BIOMILK).

T3= 6 litros diarios de leche, sin levadura.

T4= escala (4, 5, 6, 3, 7) litros diarios de leche con leche + 10g/día de levadura viva (BIOMILK).

T5= escala (4, 5, 6, 3, 7) litros diarios de leche, sin levadura.

3.3.4 Unidad experimental

La unidad experimental de estudio es cada una de las terneras del cruce Hostein x Montbeliarde desde su nacimiento, hasta el destete cuando alcanzan los 100 ± 3 kg de Peso Vivo (PV).

3.3.5 Factores de estudio

-3 cantidades de leche (4, 6 y en escala/litros/día).

-Dosis de levaduras (0 g. y 10 g/día).

3.3.6. Metodología de la Investigación

3.3.6.1 Atención al Parto

Las madres fueron enviadas al área de maternidad, cerca del establo donde existió constante observaciones desde 15 días antes de la fecha de parto, fueron desparasitadas para fasciola hepática con el desparasitante (Saguaymic Plus, 50 ml/vaca), vitaminas AD3E, 5ml/vía muscular y Seleben E, 8 ml/vía subcutánea, se utilizó el protocolo ya establecido en el proyecto de ganadería. Las madres fueron observadas durante el proceso del parto, se registraron dos partos distócicos las crías de estas vacas si entraron al experimento ya que sus sistemas vitales después de la atención fueron positivos.

Calificación de Parto:

Los partos tuvieron una calificación de acuerdo a la dificultad para parir, la calificación fue de forma subjetiva, utilizado los siguientes parámetros (0= sin problema; 1= problema leve; 2= requiere asistencia; 3=requiere fuerza considerable; 4= dificultad extrema).

Atención al Neonato

Inmediatamente se colocó yodo al 7% en el ombligo y/o cordón umbilical del ternero, se identificó el sexo, se tomó el peso al nacimiento con una cinta bovino métrica asegurando la toma de calostro directamente de su madre en las primeras horas de vida, según el protocolo de atención

al neonato en el proyecto de ganadería. El ternero se quedó con la madre durante los primeros tres días, cumplido este tiempo los terneros fueron dirigidos al criadero, la cual consta de 24 jaulas de madera (1 x1.20), con cama de tamo de cebada, asegurando confort y protección del ternero, adicional agua limpia y concentrado de terneros, se identificó a los animales mediante aretes en las orejas.

Dieta para crecimiento

Los animales fueron alimentados durante el periodo lácteo con diferentes niveles de leche según su tratamiento (Tabla 8), asignados al azar, más un concentrado realizado en la planta de balanceados de la Carrera (Tabla 7, Composición del balanceado), y agua a voluntad en recipientes individuales, un día a la semana, se calculó el consumo de balanceado, por medio de una balanza (kern 770), A partir del día 30 de vida salieron a corrales colectivos donde iniciaron el consumo de pasto (± 1 kg Base Húmeda (BH) (kikuyo + Ray grass)) más el consumo de concentrado y agua a voluntad hasta que los animales alcanzaron un promedio de ± 100 kg PV.

Tabla 7

Composición del balanceado de terneras de 0-120 días

BALANCEADO DE TERNERAS DE 0- 120 días (95.57 MS%)				
INGREDIENTES	Kg	ENERGÍA(Kcal/kg)	PROTEINA	COSTO \$
MAIZ	180	594	1476	57.6
ACEITE	6	52.2	0	5.4
PASTA DE SOYA 47%	74	170.2	2478	42.2
HARINA DE PESCADO	40	108	2440	36
PREMIX VITAMINAS	4	0	0	0
FOSTATO AL 18%	4	0	0	2.8
CALFOSAL	8	0	0	0
TRIGO	80	304	919.2	0
SAL	4	0	0	0.5
TOTAL	400	3.07	20.78	144.5

Fuente: (Ortiz, 2017)

Tabla 8
Tratamientos de la Investigación

TRATAMIENTOS		
Litros de Leche	Tratamiento	Animales
T0: 4 litros/día	10 g Levadura	4 animales H /M
T1: 4 litros/día	Sin Levadura	4 animales H /M
T2: 6 litros/día	10g Levadura	4 animales H /M
T3: 6 litros/día	Sin Levadura	4 animales H /M
T4: Escala (4,5,6,7) lt/día	10 g Levadura	4 animales H /M
T5: Escala(4,5,6,7) lt/día	Sin Levadura	4 animales H /M

Fuente: (Ortiz, 2017)

3.3.7 Variables en estudio

3.3.7.1 Ganancia día de peso

Semanalmente los animales fueron pesados con una balanza electrónica (CSC500), con capacidad de 200 kg. La diferencia entre dos pesos consecutivos se dividió para el número de días de intervalo para obtener la ganancia de peso diario.

Consumo de Alimento

Semanalmente se controló el consumo individual de alimento. Se colocó en baldes concentrado con 50 g como mínimo, al día siguiente (24 horas), se procedió a pesar el residuo de alimento sobrante en el balde, para la dosis de leche se utilizó una jarra de 1 litro se dosificó la leche de acuerdo al tratamiento.

Días al destete

El Sistema de crianza de la Hacienda el Prado, tienen un destete de 120 días aproximadamente o 100 ± 5 kg de peso vivo (PV) desde el día de nacimiento hasta el destete, con el aumento de dosis

de leche y levadura vivas se buscó la disminución de días de lactancia en cada uno de los tratamientos con el mismo peso de destete 100 ± 5 kg de peso vivo (PV).

3.3.7.2 Fase de post mortem

Los terneros al cumplir 100 ± 5 kg de peso vivo (peso al destete), fueron sacrificados según el siguiente método; se procedió a sedar a los animales con Ket axyl 2ml vía intravenosa, después se colocó también por vía intravenosa 30 ml de solución sobresaturada de Cloruro de Potasio la cantidad aproximadamente 80 g en 300 ml de solución fisiológica la cual produce un paro cardiaco mientras el animal duerme profundamente. Inmediatamente se inició con el proceso de la necropsia, con ayuda de bisturí se realizó un corte profundo en el área abdominal para retirar el aparato digestivo completamente e iniciar retirando el contenido interno de los órganos, después con el lavado de cada uno de los órganos en estudio para su posterior pesaje.

3.3.7.3 Peso de órganos

Después del vaciado del contenido y lavado de los órganos se tomó el peso de cada órgano con una balanza CRANE SCALE (Cap. 150 kg), (pulmones, corazón, aparato digestivo; riñones, intestino grueso/delgado, páncreas, vesícula biliar, rumen, retículo, omaso, abomaso, hígado), expresando en peso de cada órgano y en % de peso vivo. Con ayuda de bisturí y pinzas limpias, se realizó una incisión en el área torácica y abdominal del animal separando cada uno de los órganos a estudiar, con una balanza electrónica se registró el peso en kilogramos/órganos /animal.

3.3.7.4 Protocolos para la recolección de tejidos para histología

Se preparó una solución (formalina al 10%), donde se colocó 60 ml de formol y 190 mililitros de suero fisiológico, la cual sirvió para mantener los cortes de los tejidos intactos. Se realizó un corte de 3 x 3 cm/ trozo/tejido/órgano, el cual fue depositado en la solución (formalina al 10%), Para el rumen se tomó cuatro muestras: 2 en el área del rumen ventral y 2 muestras en el área del

rumen dorsal siguiendo con el proceso, se dividió el intestino delgado en sus partes duodeno, yeyuno e Ilión, los cuales se subdividieron en anterior, medio y posterior respectivamente.

Cada una la muestra se depositó en un frasco estéril individual de boca ancha, identificada correctamente de acuerdo a cada parte del órgano en estudio, se dejó reposar durante 24 horas y fueron enviadas al laboratorio de Histodiagnóstico Veterinario, en envases bien sellados e identificados para analizar la longitud de las papilas ruminales en rumen dorsal y ventral, longitud y grosor de las vellosidades intestinales y profundidad de cripta en duodeno, yeyuno e ilion. Los órganos fueron vaciados y enjuagados con agua fría, de acuerdo con la técnica para recolección de tejidos según: Biopsia (Histología) (Kamstock, et al., 2011).

A3.3.7.5 Técnica de Kamstock

La técnica de Kamstock descrita en el 2011, (Figura 11) señala que la toma de muestras es clave para el análisis, la muestra debe ser fresca, de toma un corte de 3 x 3 cm, inmediatamente se debe colocar en formol al 10%, debe estar en reposo 24 horas, en laboratorio se inicia con los cortes macroscópicos (1x 1 cm), microcortes, recepción de láminas Histológicas, análisis microscopio, envió de resultados y almacenamiento de laminillas.

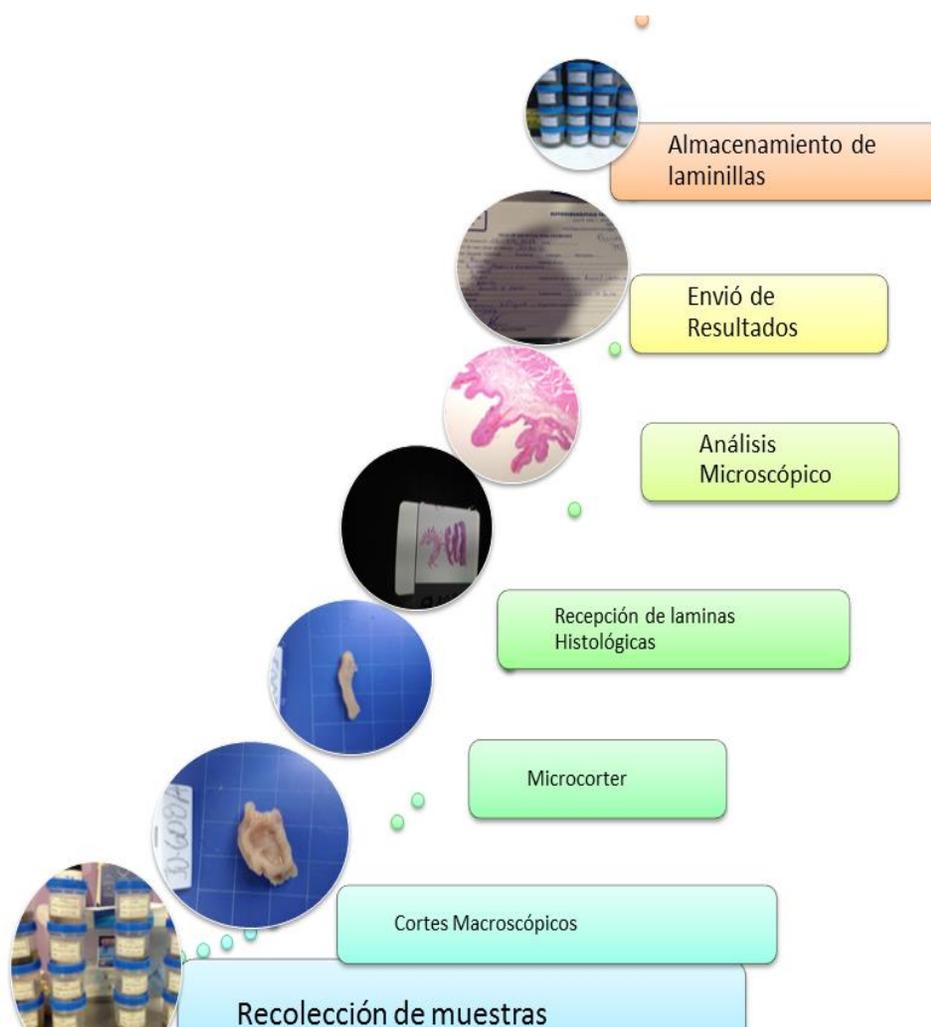


Figura 11. Protocolos para la recolección de tejidos
Fuente: Ortiz, 2017

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación se describen en dos fases: parámetros zootécnicos (Fase de lactancia); fase post mortem (peso de órganos e histología). Los resultados obtenidos son en base a las variables en estudio, las cuales fueron: ganancia día de peso, consumo de alimento, peso de los órganos, longitud de papilas ruminales, longitud y grosor de microvellosidades, profundidad de cripta y costo/ beneficio, El peso de destete descritos en la Tabla 9, concuerda con los Requerimientos nutricionales del ganado lechero (NRC), donde indica que las ganancias de peso trabaja muy bien hasta los 100 kg para razas grandes y 80 kg para razas pequeñas (NRC 2001). No se hace distinción entre el sexo de los animales ya que se asume que las diferencias son casi nulas antes de los 100 kg de peso vivo (NRC 1978).

4.1 Parámetros Zootécnicos

Ganancia de peso (Kg)

4.1.1 Peso Promedio al nacimiento (kg)

Tabla 9

Peso promedio al nacimiento (kg)

Tratamientos (litros) ¹	Peso Nacimiento(kg)	Error g.	SE ²	P (> t) ³
T0	36.8 ^b	3.09	11.91	1.16e ^{-15***}
T1	31.9 ^c	0.99	32.00	<2e ^{-16***}
T2	36.7 ^b	1.30	28.17	2e ^{-16***}
T3	39. ^{ab}	2.96	13.14	1.94e ^{-14***}
T4	44.77 ^a	3.50	12.79	6.71e ^{-16***}
T5	31.8 ^c	1.44	22.02	2e ^{-16***}

¹Tratamiento T0:4 lt+10g Biomilk; T1: 4 lt. T2: 6 lt+10g de Biomilk; T3: 6lt; T4: Escala + 10g de Biomilk; T5: Escala lt.

²Error estándar en las medias de los tratamientos, n = 24 terneros/tratamientos.

³ Nivel de significación observado de la prueba F para el tratamiento.

⁴Superíndices con letra distinta, difieren significativamente (p<0.05).

Tabla 10*Ganancia diaria de peso durante el periodo de lactancia (100 kg)*

Tratamientos (litros) ¹	GDP(g)	Error g.	σ	P (>1 t l) ³
T0	579 ^c	63	9.15	6.20e ^{-12***}
T1	754 ^{ab}	20	37.3	<2e ^{-16***}
T2	804 ^a	30	26.42	2e ^{-16***}
T3	691 ^{bc}	65	10.49	6.89e ^{-12***}
T4	512 ^c	67	7.66	1.961e ^{-09***}
T5	779 ^{ab}	32	24.25	2e ^{-16***}

¹Tratamiento T0:4 lt+10g Biomilk; T1: 4 lt. T2: 6 lt+10g de Biomilk; T3: 6lt; T4: Escala + 10g de Biomilk; T5: Escala lt.

²Error estándar en las medias de los tratamientos, n = 24 terneros/tratamientos.

³ Nivel de significación observado de la prueba F para el tratamiento.

⁴Superíndices con letra distinta, difieren significativamente (p<0.05).

Las mejores GDP se registraron con el T2 y T5 con 804 y 779 gramos diarios respectivamente, seguidos por el T1 con 754 gramos diarios, los cuales difieren de los otros tratamientos. La menor ganancia diaria fue para el T4 donde existió mucha variabilidad en pesos desde el nacimiento por el cruce de razas que se tiene en la hacienda y problemas digestivos. Según Lager, Medica Veterinaria detalla en su investigación realizada en el 2010, que suministrar leche entre el 8 al 10% del peso vivo (PV), se obtiene ganancias de peso de 450 g/día, mientras que, en una crianza intensiva, se suministra el doble de leche mejora nutricionalmente en las primeras semanas, obteniendo pesos mayores a 600 g/día. Estudios realizados por Folgager 1994 y 1997, sugerían que terneras alimentadas con mayores cantidades de leche, mejoraban sus ganancias de peso y tenían mayor producción en sus lactancias, en el orden de 500 a 600 litros más de leche. Los pesos obtenidos en la investigación superan al promedio de ganancia diaria, ya que se obtuvo un promedio de 687 g/día en la etapa de lactancia. En la figura 12, se observa el comportamiento de crecimiento de todos los animales durante el periodo de Lactancia.

4.1.2 Edad al destete (100 kg de peso vivo) por Tratamiento durante el periodo de lactancia

Tabla 11

Edad al destete (100 kg)

Tratamientos (litros) ¹	GDP(g) ²	Peso Nacimiento (kg).	Peso ³ Final (kg).	Días de ⁴ Lactancia
T0	579 ^c	36.8	99.33	89
T1	754 ^{ab}	31.9	93.75	77
T2	804 ^a	36.7	97.75	72
T3	691 ^{bc}	39	98.25	75
T4	512 ^c	44.77	97.5	81
T5	779 ^{ab}	31.8	99.75	78

¹Tratamiento T0:4 lt+10g Biomilk; T1: 4 lt. T2: 6 lt+10g de Biomilk; T3: 6lt; T4: Escala + 10g de Biomilk; T5: Escala lt.

²Ganancia diaria de Peso (g) de los tratamientos, n = 24 terneros/tratamientos.

³ Peso final aprox 100 ±8 kg.

⁴Días de lactancia por cada tratamiento.

En la figura 12 se observa el desarrollo de los animales durante la etapa de lactancia, la diferencia de crecimiento desde su nacimiento, con pesos desde 31.8 kg hasta los 44.77 kg. El peso es heterogéneo por el cruce de razas que se tiene en la hacienda y la dosis de leche en cada uno de los tratamientos, el peso al destete era de 100 ±8 kg, esta diferencia de kilos se dio por las fechas de faenamiento, los días de lactancia varía de acuerdo a la ganancia diaria de cada tratamiento, y a la incidencia de diarreas existentes durante la investigación por factores sanitarios.

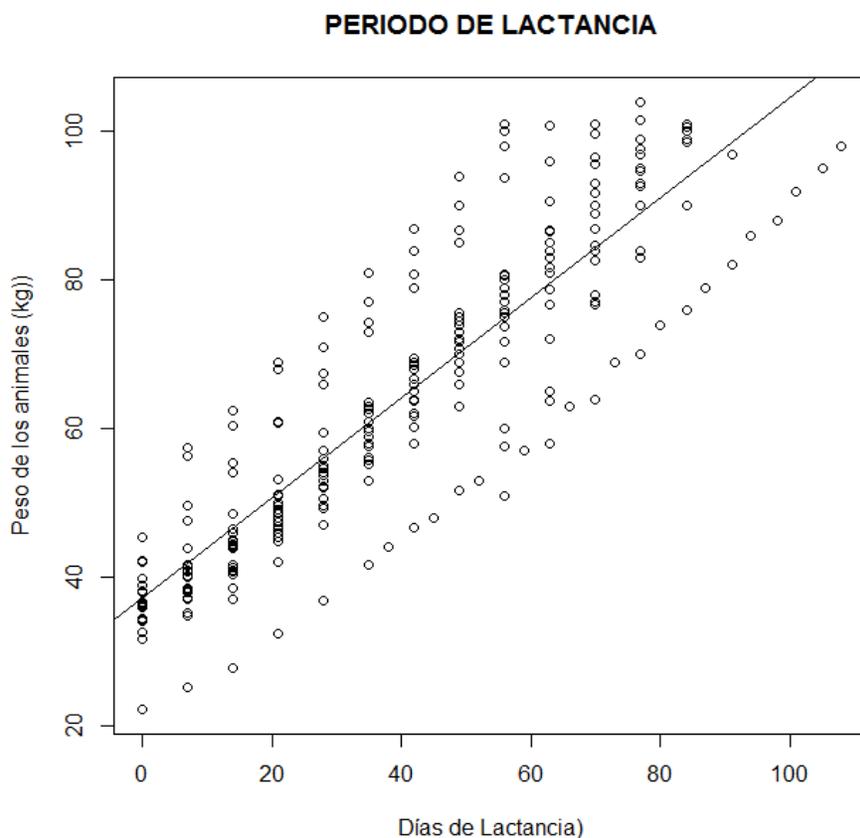


Figura 12. Pesos durante la fase de lactancia (kg)

4.1.3 Prevalencia de diarreas

En todos los tratamientos existieron diarreas, por causa de agentes patógenos, los cuales fueron muy agresivos durante el proceso de lactancia de los animales, se describe a las diarreas como: diarreas leves, diarreas medias, diarreas graves. Como lo describe los investigadores Morales y Ramírez, en el 2014, las terneras están expuestas a un sin número de patógenos en sus primeros días de edad, *E.coli* tiene mayor agresividad en la primera semana de vida, Rotavirus, Coronavirus en el primer mes de edad, *Salmonella* y *Cryptococcus* tienen mayor impacto a partir de la tercera semana de la vida del animal.

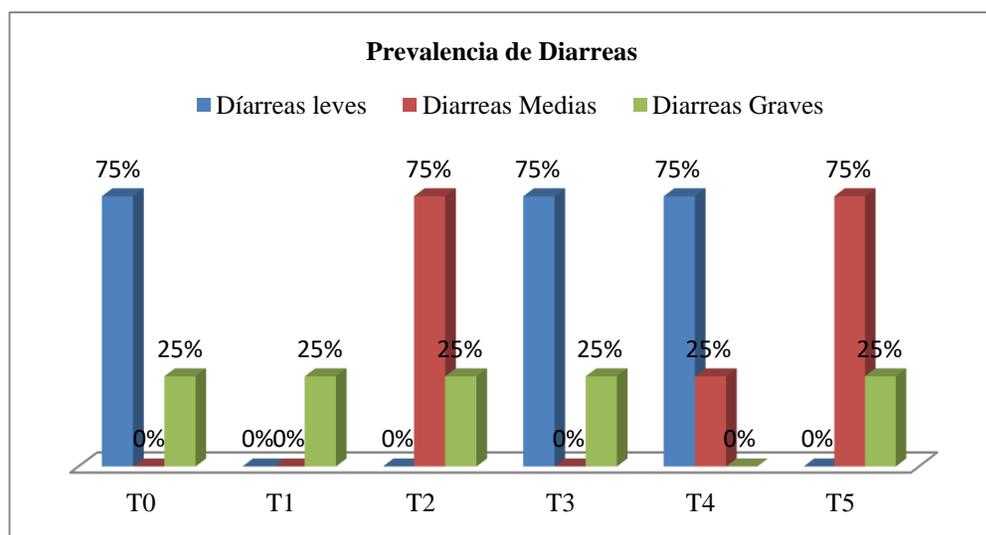


Figura 13. Prevalencia de diarreas

Existió durante la investigación problemas de sanidad en el área de crianza, donde influenciaron al crecimiento bacteriológico lo cual afectó a la salud de los animales en estudio. En los tratamientos T0, T3 y T4, existió un 75% de diarreas leves. En los tratamientos T2, T5 existió un 75% de diarreas medias, en todos los tratamientos excepto en T4 existió un 25% de diarreas graves.

4.1.4 Interacción de dosis de levadura, días al destete y dosis de leche

Tabla 12

Interacción de dosis de levadura, días al destete y dosis de leche

Tratamientos ¹	Df	Sum Sq	Mean Sq ²	Valor F ²	Pr (F) ³
Levadura	1	154	154	2.088	0.149600
Leche	2	567	283	3.835	0.0022810*
Edad (días)	1	85138	85138	1152.377	<2e-16 ***
Levadura: leche	2	240	120	1.623	0.199328
Levadura: días	1	696	696	9.416	0.002374**
Leche: Edad	2	478	239	3.238	0.040807*
Lev: Leche: Edad	2	1083	542	7.332	0.000795***
Residual	266	19652	74		

¹Tratamiento: Influencia de la leche + levaduras vivas en los días de destete.

²Nivel de significación observado de la prueba F para el tratamiento.

³Superíndices con letra distinta, difieren significativamente (p<0.05).

4.1.5 Efecto del uso de la leche más levadura sobre el peso final

Tabla 13

Interacción de la levadura en días al destete y dosis de leche

Tratamientos ¹	Df	Sum Sq	Mean Sq	Valor F ²	Pr (F) ³
Levadura	1	1.0	1.04	0.007	0.934
Leche	2	200.3	100.17	0.688	0.515
Levadura: leche	2	114.3	57.17	0.393	0.681
Residual	18	2620.2	145.57		

¹Tratamiento: Influencia de la leche + levaduras vivas en los días de destete.

² Nivel de significación observado de la prueba F para el tratamiento.

³Superíndices con letra distinta, difieren significativamente ($p < 0.05$).

Se observa en las tablas N °12 y 13, que el suministro de leche más levadura favorece un destete temprano de alrededor de 75 días donde se logra alcanzar los 100 kg de peso, Khan en el 2011, indica que el desarrollo ruminal en terneras se ve afectado por la disminución del ácido butirato especialmente antes de las tres semanas de edad (Khan et al. 2011), Sin embargo, se requiere de mayor investigación para determinar la función de estos factores en el desarrollo ruminal. Respecto al factor levadura no se registró diferencia significativa sobre la prevalencia de diarreas. En la variable levadura no hubo diferencia significativa, mientras que el consumo de leche fue significativo, respecto al número de días. Al analizar la interacción entre las variables también existió diferencia significativa entre leche: levadura y los días de lactancia.

4.2 Consumo de alimento

4.2.1 Influencia del balanceado en la interacción entre levadura, leche y días de lactancia

Tabla 14

Interacción de la dosis del balanceado con la levadura, leche y días de lactancia

Tratamientos ¹	Df	Sum Sq	Mean Sq	Valor F ²	Pr (F) ³
Levadura	1	28597	28597	0.231	0.63083
Leche +Balanceado	2	1376802	688401	5.5572	0.00426**
Edad +Balanceado	1	80468254	80468254	651.340	<2e-16 ***
Levadura: Balance	2	443152	221576	1.724	0.16838
Levadura: Edad: Balan	1	624166	624166	5.052	0.02541*
Leche: Edad: Balance	2	929045	464522	3.760	0.02453*
Lev: Leche: Edad: Bala	2	842667	421334	3.410	0.03448*
Residual	266	32862361	123543		

¹Tratamiento: Influencia del balanceado + levaduras vivas en los días de lactancia.

²Nivel de significación observado de la prueba F para el tratamiento.

³Superíndices con letra distinta, difieren significativamente ($p < 0.05$).

Existe diferencia significativa en el peso al destete de los animales, mientras más edad tiene el animal va a consumir mayor cantidad de balanceado tomando en cuenta también la dosis de leche, en animales de los tratamientos se disminuyó la dosis de leche para un mayor consumo de concentrado, teniendo como concepto general que cada animal se comporta distinto, también existieron animales dentro de cada tratamiento que consumieron la dosis leche el total del concentrado. Estos datos coinciden con la investigación realizada en Uruguay por Trinidad, S. (2014), quien concluye que existe un efecto sobre el consumo de Energía Metabolizable (EM) Total y la proporción de EM proveniente de la leche desde el nacimiento hasta los 56 días de edad en terneras Holstein (n=34). Valor de significancia de $P < 0,05$.

En investigaciones realizadas, la conversión de alimento consumido (leche y concentrado tiene como resultado 1,96 kg MS/kg peso vivo ganado, EEM = 0,02, $P < 0,05$.) Durante el período de aplicación de tratamiento fue mejor para las terneras tratamiento. Es importante recalcar que los

animales iniciaron el consumo de forraje verde, lo cual ayuda a un consumo mayor de balanceado, coincide con investigaciones donde se concluye que la adición de forraje aumenta el consumo de materia seca proveniente del alimento balanceado (Kincaid 1980, Thomas y Hinks 1982, Stobo et al. 1985).

4.3 Fase post mortem

Un ternero de cada tratamiento fue sacrificado para realizar los estudios respectivos de órganos a los estómagos e intestino delgado, como se describe en la Tabla 15.

Tabla 15

Tratamientos de la Investigación

TRATAMIENTOS		
Tratamientos	Litros/ Leche	#Ternero
T0: 4 litros/día	10 g Levadura	M384
T1: 4 litros/día	Sin Levadura	M380
T2: 6 litros/día	10g Levadura	M381
T3: 6 litros/día	Sin Levadura	M383
T4: Escala (4,5,6,7) lt/día	10 g Levadura	M389
T5: Escala(4,5,6,7) lt/día	Sin Levadura	M385

4.3.1 Peso de los Órganos

4.3.1.1 Peso de los compartimentos de los estómagos de un ternero destetado kg

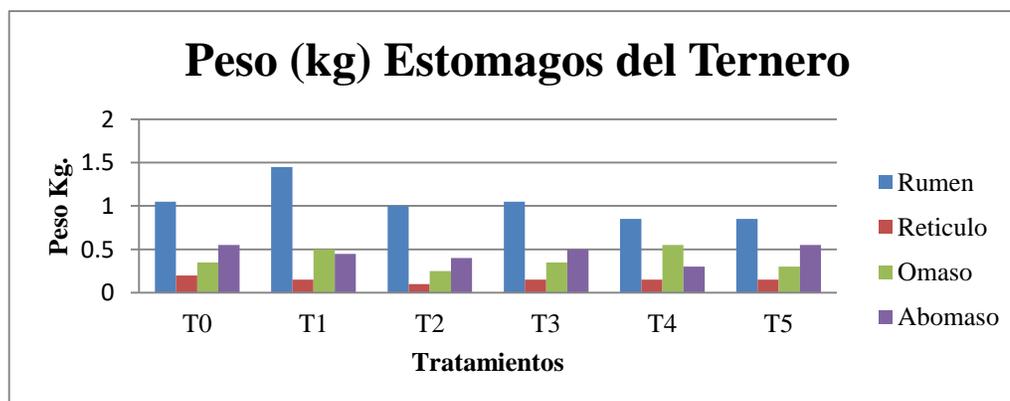


Figura 14. Peso (kg) Estómagos del ternero de 100 kg de PV

4.3.1.2 Porcentaje de peso del estómago de un ternero de 100 Kg

Los pesos tomados de los órganos de cada tratamiento (Figura 14), se describen en la Tabla 16, con estos pesos se obtienen los porcentajes de los estómagos de todos los tratamientos. T2 y T1 tienen un 57% desarrollado el rumen, con 63 y 65 días de lactancia respectivamente, pero un 23 y 18 % desarrollado el Abomaso. Los tratamientos T5 y T0 tienen un 46% desarrollado el rumen, pero un 26 y 30 % respectivamente el abomaso.

Tabla 16

Pesos (kg) de los estómagos de los tratamientos

Nombre	Rumen	Retículo	Omaso	Abomaso
T2	1.00	0.10	0.25	0.40
T3	1.05	0.15	0.35	0.50
T1	1.45	0.15	0.50	0.45
T0	1.05	0.20	0.35	0.55
T5	0.85	0.15	0.30	0.55
T4	0.85	0.15	0.55	0.30

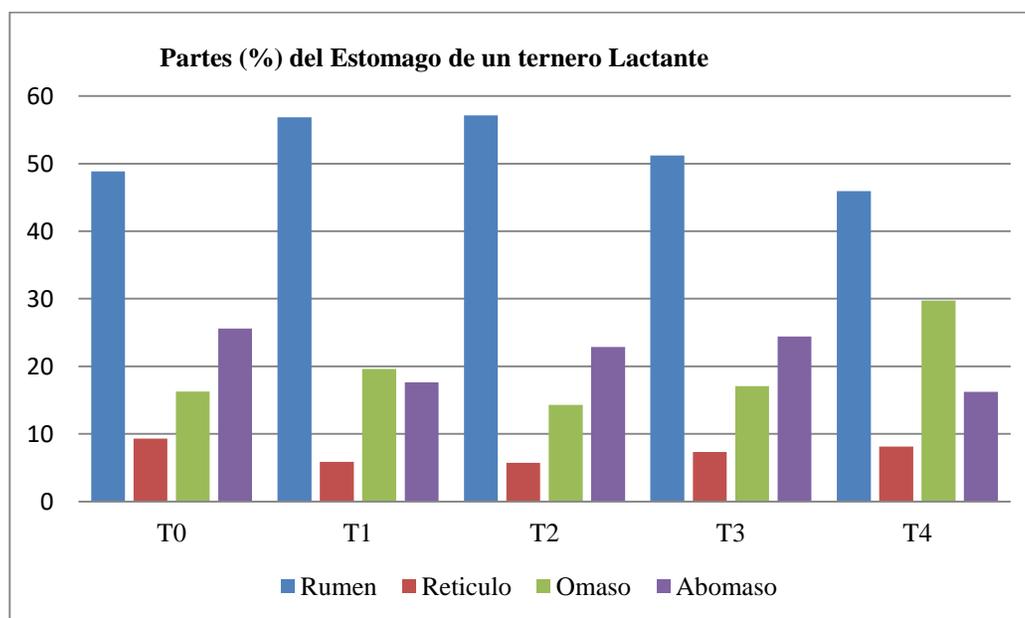


Figura 15. Partes (%) del estómago de un ternero de 100 kg de PV (destetado)

Tabla 17

Porcentaje %, de los estómagos de un ternero destetado con 100 kg de PV

Tratamiento	Rumen, %	Retículo, %	Omaso, %	Abomaso, %
T0	49	9	16	26
T1	57	6	20	18
T2	57	6	14	23
T3	51	7	17	24
T4	46	8	30	16
T5	46	8	16	30
PROMEDIO	51	7	19	23

¹Tratamiento: El porcentaje total es 100% de cada uno de los compartimentos de un ternero de 100 kg de PV.

No se encontró diferencias significativas entre los pesos del retículo-rumen, el abomaso y el omaso para los diferentes tratamientos (Suárez et al. 2011). Igualmente, Beharka et al. (1998) y Baldwin et al. (2004) concluyeron que ni el tipo ni la forma física de la dieta afectan los pesos del retículo-rumen, omaso y abomaso; lo que concuerda con los resultados obtenidos.

4.3.2 Peso del Intestino delgado de terneros destetados

Como se observa en la figura 16 el Yeyuno (81%), corresponde el mayor porcentaje del intestino delgado, mientras que el Duodeno (7%) e Ilion (12%), el cual está directamente relacionado con el peso donde el Yeyuno tiene un promedio de peso de 2.4 kg, mientras que el Duodeno tiene un peso del 0.15 kg y el Ilion 0.33 kg.

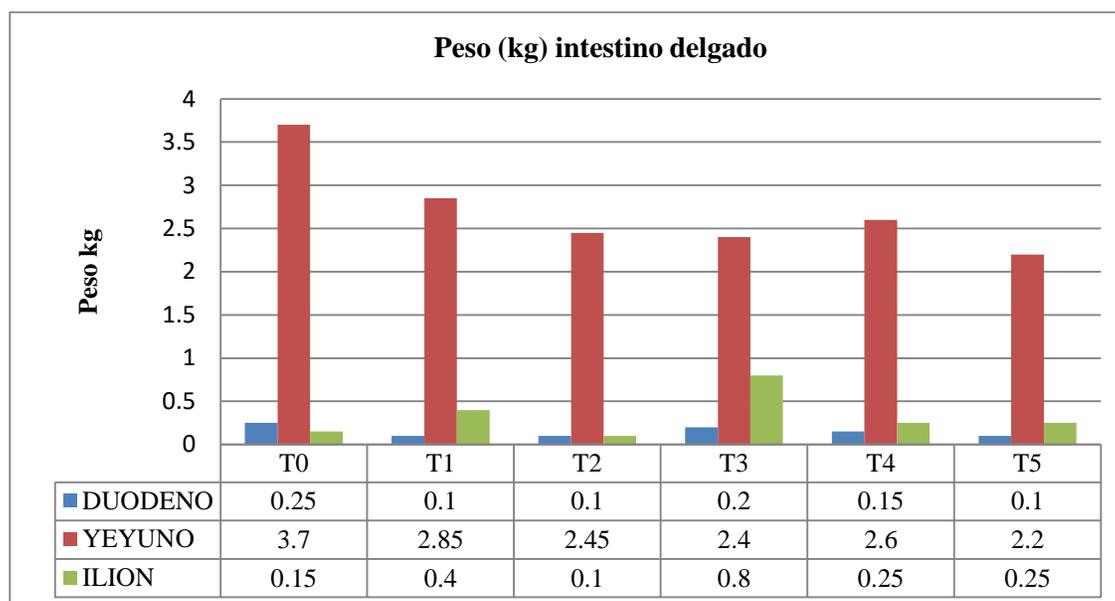


Figura 16. Peso (kg) del Intestino delgado

4.3.3 Relación de la longitud y grosor del yeyuno con la edad al destete

No existió influencia significativa en la longitud y grosor en el yeyuno de los tratamientos, sin embargo, las muestras tomadas para el análisis fueron dividiendo el yeyuno en anterior medio y posterior, en donde se tomó 2 muestras en el yeyuno medio existió una tendencia, por lo tanto, a más días de lactancia el yeyuno va creciendo en longitud, pero su grosor va disminuyendo, se describe a continuación en la Tabla 18:

Tabla 18

Longitud del Yeyuno medio (II) en centímetros (cm) en el destete

Variables ¹	Estimate Std.	Error t ²	Value F ³	P(> t) ⁴
Intercepto	49.6590	40.7850	1.218	0.2903
Destete días	1.5464	0.5771	2.680	0.0553

¹Longitud de yeyuno medio (II)

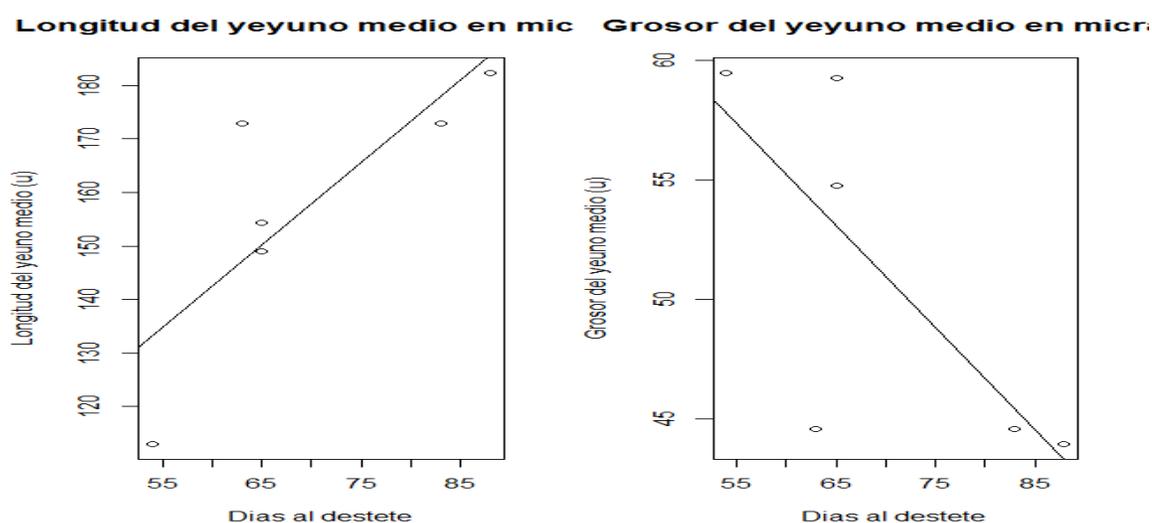
²Error estándar en las medias de los tratamientos.

³ Nivel de significación observado de la prueba F para el tratamiento.

⁴Superíndices con letra distinta, difieren significativamente (p<0.05)

Tabla 19*Grosor del Yeyuno medio (II) centímetros (cm) en el destete*

Variab ¹	Estimate Std.	Error t ²	Value F ³	P(> t) ⁴
Intercepto	80.7358	13.9646	5.781	0.0045**
Destete días	-0.4254	0.1976	-2.153	0.09764

¹Grosor de yeyuno medio (II)²Error estándar en las medias de los tratamientos.³Nivel de significación observado de la prueba F para el tratamiento.⁴Superíndices con letra distinta, difieren significativamente ($p < 0.05$).**Figura 17.** Longitud del yeyuno en (cm), Grosor del yeyuno medio (cm)

4.3.4 Histología de Papilas Ruminales, Microvellosidades intestinales y profundidad de Cripta.

Después de realizar el análisis estadístico se determinó que la longitud de las papilas ruminales, longitud y grosor de las microvellosidades y profundidad de cripta no se ven afectadas estadísticamente (Anexo N°1) por los tratamientos estudiados. Es decir, diferentes niveles de leche y suministro de levaduras en terneras lactantes hasta los 100 ± 8 kg de PV no tienen efecto sobre el desarrollo de estas estructuras intestinales, se presenta cuadros con los promedios de las medias en micras de las tres variables, tanto de Rumen (Anterior y Dorsal), Duodeno (Anterior, Medio y

Posterior), Yeyuno (Anterior, Medio y Posterior) e Ilión (Anterior, Medio y Posterior) y profundidad de cripta.

En la Tabla N °20 y Figura N°18 se aprecia que los promedios con mayor desarrollo de las papilas del rumen anterior dorsal (RAD), se encontraron en el T2 con 3441 (μ) y los menores desarrollos con T1 1964(μ). Respecto a la Longitud de las Papilas en Rumen Ventral (RPV), el mayor desarrollo se encontró en T5 con un promedio de 537 (μ) sin embargo no se existe diferencia significativa entre tratamientos.

Tabla 20

Longitud de Papilas Ruminales (μ) por tratamiento en terneros de 100 kg de PV

Ternero	Rumen Anterior Dorsal	Rumen Posterior Ventral
T2	3441.39	487.92
T3	364.02	348.04
T1	1964.65	487.92
T0	216.25	374.47
T5	280.39	537.15
T4	716.67	418.04

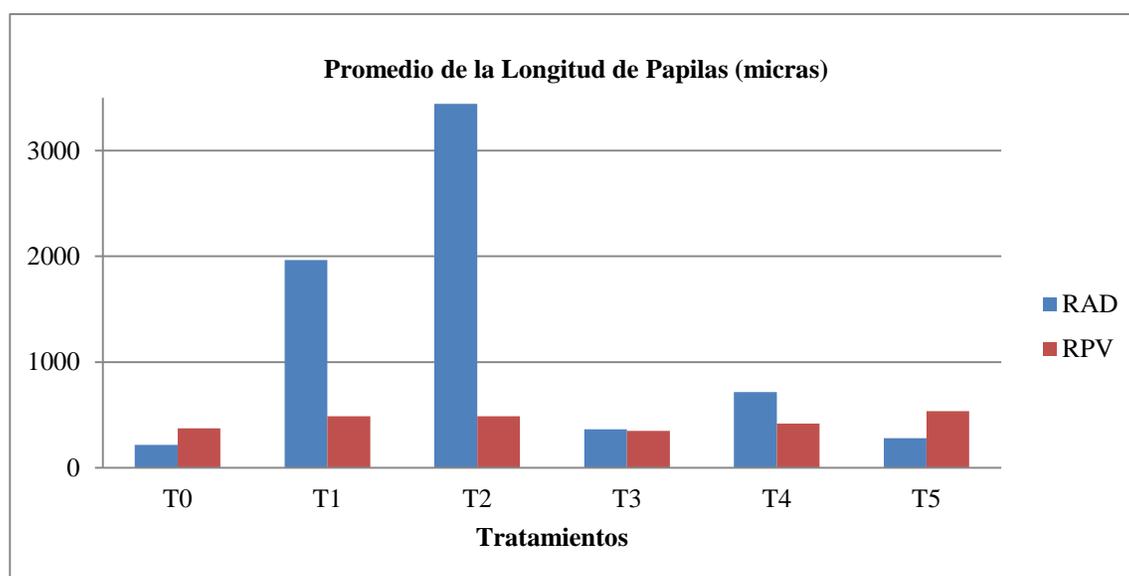


Figura 18. Longitud de las papilas Ruminales (μ) (Ventral/Dorsal) en terneros de 100 kg de PV

Análisis histológico de intestino delgado

Longitud y grosor de microvellosidades y profundidad de cripta (μ) de terneros destetados

Tabla 21

Longitud, Grosor de microvellosidades y Profundidad (μ) de Cripta de terneros destetados con 100 kg de PV

DESCRIPCIÓN	T0								
	DUEDENO (μ)			YEYUNO (μ)			ILIÓN (μ)		
	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior
Longitud	296.98	229.46	221.15	281.93	213.19	178.60	198.17	122.66	235.33
Grosor	53.68	65.56	67.02	53.62	60.07	45.68	53.37	48.87	55.74
Profundidad de Cripta	286.89	246.54	182.82	183.09	202.59	231.32	244.14	212.78	258.46
DESCRIPCIÓN	T1								
	DUEDENO (μ)			YEYUNO (μ)			ILIÓN (μ)		
	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior
Longitud	98.71	127.17	215.43	213.25	167.07	117.99	121.37	100.83	172.48
Grosor	53.39	72.88	65.90	60.63	65.57	44.13	62.50	51.04	50.74
Profundidad de Cripta	215.89	188.97	202.55	221.41	212.31	227.28	266.62	275.79	201.09
DESCRIPCIÓN	T2								
	DUEDENO (μ)			YEYUNO (μ)			ILIÓN (μ)		
	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior
Longitud	98.71	127.17	215.43	213.25	167.07	117.99	121.37	100.83	172.48
Grosor	53.39	72.88	65.90	60.63	65.57	44.13	62.50	51.04	50.74
Profundidad de Cripta	215.89	188.97	202.55	221.41	212.31	227.28	266.62	275.79	201.09
DESCRIPCIÓN	T3								
	DUEDENO (μ)			YEYUNO (μ)			ILIÓN (μ)		
	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior
Longitud	158.84	171.37	149.00	174.10	181.21	116.59	115.38	113.05	155.05
Grosor	69.63	66.41	47.08	59.24	73.88	54.88	53.97	70.43	88.34
Profundidad de Cripta	188.04	237.16	220.71	184.02	255.09	226.58	157.69	140.28	168.78
DESCRIPCIÓN	T4								
	DUEDENO (μ)			YEYUNO (μ)			ILIÓN (μ)		
	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior
Longitud	178.10	120.36	198.27	208.96	148.04	136.71	142.28	139.49	186.52
Grosor	84.57	62.27	50.43	54.56	57.82	64.94	48.08	51.96	47.78
Profundidad de Cripta	295.65	198.44	196.70	223.10	150.11	202.82	137.37	162.56	198.17
DESCRIPCIÓN	T5								
	DUEDENO (μ)			YEYUNO (μ)			ILIÓN (μ)		
	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior	Anterior	Medio	Posterior
Longitud	180.30	180.71	263.01	239.75	211.67	130.45	172.79	153.90	195.45
Grosor	83.75	78.46	65.25	70.13	60.01	70.88	45.59	36.34	53.06
Profundidad de Cripta	195.40	253.03	313.20	161.72	197.79	190.60	203.33	174.93	185.93

Se observa en la Tabla 21 los valores de las microvellosidades más desarrolladas son del T0, con un promedio de 296 (μ) en la longitud de microvellosidades, 53.6 (μ) en grosor y 286 (μ) en profundidad de cripta. En duodeno Medio el tratamiento T0 tiene más largas las microvellosidades respecto a los otros tratamientos; es importante recalcar que la mayor absorción se realiza en esta fracción del intestino delgado.

Una mayor longitud de las papilas, se pueden atribuir a un mejor estímulo químico por mayores concentraciones de ácidos grasos volátiles (AGV) (Khan et al. 2008). Diversas investigaciones han reportado la influencia de la dieta en dosis de leche sobre el largo de las papilas (Nocek et al. 1980, Greenwood et al. 1997, Baldwin et al. 2004); mencionando que el desarrollo de las mismas está fuertemente relacionado con la edad y la presencia del butirato como resultado de la digestión fermentativa de carbohidratos (Brownlee 1956, Warner et al. 1956, Klein et al. 1987). Investigaciones concluyen que el desarrollo de las papilas ruminales tienen influencia en el tamaño de partícula y consumo de balaceado, datos obtenidos en terneros a las ocho semanas de edad que consumieron alimento extrusado, presentaron la menor altura de las papilas cuando se comparó con los animales que consumieron alimento en harina. De manera similar el tratamiento de alimento extrusado, en variables altura y ancho de las papilas ruminales y grosor de la pared ruminal a las ocho semanas de edad en terneros que recibieron alimento balanceado en diferente presentación física. Zarcero, Costa Rica. 2011.

tratamiento. No se encontró una influencia del costo de la levadura en la dieta, es decir el valor de la levadura no encarece el costo de la dieta. Los tratamientos T1, T3 y T5 descritos en la Tabla 22 es el detalle de la influencia en el precio de la dieta por la dosificación de leche, el tratamiento T3 tiene un costo de 251,5 \$, mientras que T1 tiene un costo de 191,5\$, existe un ahorro en la dieta de 60\$ entre el tratamiento T3 y T1, a pesar que existe una diferencia de 23\$ entre el tratamiento T1 con el tratamiento T5 no existió una diferencia estadística.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1.-En la presente investigación se concluye que brindar probióticos más diferentes dosis de leche a terneros tiene una influencia positiva en los parámetros zootécnicos como ganancia de peso; sin embargo, no existe una diferencia significativa en papilas ruminales (longitud y grosor); microvellosidades (longitud y grosor) y profundidad de cripta.

2.- El brindar diferentes dosis de leche y probióticos a terneros lactantes no tiene un efecto en su morbilidad, sin embargo, si presenta un efecto en la ganancia de peso diaria, el tratamiento T2 tuvo una ganancia de 804 gramos día, fue el tratamiento que más peso obtuvo en la investigación, seguido del tratamiento T5 con 779 gramos día, el tratamiento T4 tuvo una ganancia de 512 gramos día.

3.- El brindar diferentes dosis de leche y probióticos a terneros lactantes no tuvo un efecto significativo en papilas ruminales (longitud y grosor), microvellosidades (longitud y grosor) y profundidad de cripta. El tratamiento T0 respecto a la longitud tuvo un promedio de 249 (μ) y grosor de 60(μ), seguido del T5 que tuvo un promedio de 208 (μ) en longitud y 76 (μ) en grosor, respecto a la profundidad de cripta el tratamiento T0 tuvo un promedio mayor en comparación a los tratamientos con 239 (μ).

4.- El costo/beneficio de la investigación depende de los objetivos planteados en cada hato ganadero es decir una ganancia de 804 g/día tiene un valor de 251.5\$ en 72 días de lactancia con 6

litros de leche/día, sin embargo, se obtiene un ahorro de 60\$ brindando 4 litros de leche en un promedio de 77 días con un costo de 196.5\$.

5.2 Recomendaciones

- 1.- Se recomienda realizar investigaciones con mayor número de repeticiones en cada tratamiento.
- 2.- Como recomendación en campo, brindar 4 litros de leche+ levaduras vivas a terneras lactantes ya que es una dieta más económica con un promedio de 89 días al destete, si deseamos aumentar la ganancia diaria de peso, se recomienda brindar 6 litros de + levaduras vivas con un destete aproximado de 72 días.
- 3.- Se recomienda realizar investigaciones con diferentes dosificaciones de levaduras vivas después del destete por su influencia en fibra.
- 4.- Realizar más investigaciones en crianza de terneras por su impacto económico en el sistema ganadero.

BIBLIOGRAFÍA

- Alltech. (2003). Manual de Crianza de Becerras Mexico Holstein. *Organo Oficial de Hostein de México A.C.*, No. 8.
- Alvarez- Romero, J., & R, A. (2005). *Bus taurus Linnaeus, 1758*. Medellin .
- Andrade,A & Ayala, O. (2011). Evaluacion del promotor del crecimiento organico CELMANAX en la alimentacion de pollo broiler raza "ROSS". Chaltura, Imbabura, Ecuador.
- Arancibia, R. (2010). Descripción de un Sistema Intensivo de Crianza de Terneras. *Universidad de Chile*.
- Auclair, E. (2001). Yeast as an example of the mode of action of probiotics in monogastric and ruminant species. *Zaragoza, ES. CIHEAM*, 45-53.
- Avila. (1985). Producción Intensiva de Ganado Lechero. *México DF., MX*, 171-174.
- Blomm, W. (1992). A textbook of Histology. Philadelphia:.. *W.B. Saunders Company*, 658.673.
- Blum. (2000). *Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional endocrine and matabolic parameters in neonatal calves*. 151-159.: *Livestock Production Sciencie*.
- Blum Jw, H. H. (2000). Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Livestock Production Sciencie* , 151-159.
- Boxen, T. (200). Un buen Inicio es Ventaja en la Crianza de Becerras. *Experto en alimentación, Depto. De Investigación Aplicada en la Estación de Crianza de Ganado Holanda; Edi. Mexico-Holstein.*, Volumen 31, (Número 9).
- Campos, R. (2001). Manejo del neonato bovino.Univerisidad Nacional de Colombia, Sede Pamira. *Departamiento de Producción Animal* , Material miltimedial.
- Castro, M & Rodriguez, F. (2005). Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. . Recuperado el 2015, de http://www.corpoica.org.co/sitioweb/archivos/revista/v6n1_p26_38_levaduras_proprebiotics.pdf.
- Catlle, D. (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*:. Estados Unidos : Study Report .
- Cheeke, P. (2006). En *El sulfato de cobre como aditivo para conejos* (págs. 49-52).

- Combellas, J. R. (2001). Efectos de la Suplementación con follaje de leguminosa sobre la ganancia de peso de corderos recibiendo una dieta basal de pastos de corte. *Agronomía*, 16:211-216.
- Crurch, E. (1998). Nutrición y alimentación de los animales domésticos. *Zaragoza, ES. Acribia*, 139-161.
- Duve , L. R., Weary, D. M., Halekoh, T. U., & Jensen, M. B. (2012). The effects of social contact and milk allowance on responses to handling and social behavior in young dairy calves. *Dairy Sci*, 95:6571-6581.
- Elizando. (2007). Alimentación y manejo de calostro en el ganado de leche. *Agronomía mesoamericana* , 18(2):271-281.
- Ensminger. (1997). Zootecnia General. *Buenos Aires, AR "El Ateneo"*, 61-65.
- FAO. (2013). Beneficios de la levadura de cerveza. *Departamento de la Agricultura de la FAO*. . Recuperado el 2015, de <http://www.fao.org/docrep/x5369s/x5369s04.htm>
- Garcia, G. (2005). Propuesta de un modelo de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de carne de conejo. Recuperado el 2015, de http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Sistemas%20Producto%20Pecuarios/Attachments/39/3MBPP_conejos.pdf
- Garmendia, J. (4 de May de 2006). *Los minerales en la Reproducción Bovina*. Recuperado el 2012, de Engormix: http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=910&AREA=GDL
- Garrigos, J. (2011). Estudios comparativos de diferentes antibióticos, quimioterápicos y probióticos en la nutrición del conejo. *Acribia*, España.
- Grandin, T. (1997). Assessment of Stress During Handling and Transport. *J. Anim., Sci.*75:249-257.
- Grijalva, O. (1992). Estación Experimental Santa Catalina. *Programa de Ganadería de Leche y Pastos*.
- Guevara, A. (2008). Utilización de promotor de crecimiento HIBOTEK en la alimentación de conejas neozelandesas en etapa de gestación y lactancia. *Escuela Politécnica del Chimborazo*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/1510/1/17T0863.pdf>.
- Hafez. (1972). Desarrollo y nutrición animal. *Zaragoza, ES. Acribia*. p., 349, 381, 400, 402, 405, 415, 416.

- Heinrichs, J., & Gabler, T. (2004). Effects of Supplemental Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) Culture on Rumen Development, Growth Characteristic. *American Dairy Science Association*, *J. Dairy Sci.* 87:1832-1839.
- Hoet, E., & Boscán, L. (2015). Complejo diarreico bovino. . *Facultad de ciencias Veterinarias. Universidad del Zul.*, www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/maunual-ganaderia/seccion5/articulo11.pdf.
- Holzapfeld, W. (2011). Taxonomy and important features of probiotic microorganism in food and nutrition. *Am J Clin Nutr*, 73-365.
- ICIDCA. (2008). Criterios de selección y mecanismos de acción de cepas de levadura para uso como aditivo probiótico en animales. *Instituto Cubano de Investigación de los Derivados de la Caña de Azúcar*.
- INIA. (2014). Optimización de la crianza de hembras de Reemplazo de lechería. *Instituto de Investigación Agropecuaria*, N 297.
- Juaquiera, & Morson . (2011). Gastrointestinal pathology. *Oxford: Blackwell scientific publications*, 211-233.
- Junquiera. (1986). The small intestine. Basic Histology. ed. Los Altos, CA: . *Lange Medical Publications* , 341-352.
- Lagger, J. (2010). Crecimiento intensivo de Cria y Recría de Vaquillonas, aplicando los principios de Bienestar. *Facultad de Ciencias Veterinarias UNL Pan-UBA*.
- Lebas, F. (1999). Biología del conejo. España: Mundi-prensa.
- Lesmeister. (2004). Development and analysis of a rumen tissue sampling procedure. *J. Dairy Sci.*, 87:12336-1344.
- Marquez, J. (2012). *Generalidades de la Ganadería Bovina*. Argentina.
- Marzo, I. (2007). Nuevas alternativas en la alimentación del conejo: Aditivos y alternativas al uso de antibióticos. Barcelona, España. Recuperado el 2015, de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CDAQFjAC&url=http%3A%2F%2Fdigitalnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2881489.pdf&ei=pn0rVKnLIGmvgSVmoHICQ&usg=AFQjCNETpxMLCLAZGD0L7zh2Yq7b4CZISQ&sig2=_r7X0Beiu3UZGYoV7

- Matute, E., & Sirias, R. (2007). Tranferencia de Líquido ruminal o transformación de terneros de 2 a 4 meses con transtornos de poco de desarrollo corporal en la finca Las Mercedes de la UNA. *Universidad Nacional Agraria*.
- Mejia, L y Nazate, K. (2011). Alimentación de conejos de engorde de raza Nuevazelandia con levadura de cerveza *Sacchamyses cerevisiae*. 98. Ibarra, Imbabura, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/785/1/03%20AGP%20124%20ARTICULO%20CIENT%20C3%8DFICO.pdf>
- Mendez, S. (2006). Conversión y eficiencia en la ganancia de peso con el uso de seis diferentes dietas con promotores de crecimiento en conejos Nueva Zelanda. (Tesis de Pregrado, Universidad de la Salle). Recuperado el 2015, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5911/00797685>
- Miqueo, E. (2017). *Calostro: Primer alimento en definir el futuro productivo del rodeo lechero. Parte 1: Calostro e inmunidad positiva*. Universidad de Sao Paulo.
- Miranda, E. (2000). El sulfato de cobre como promotor de crecimiento en cerdos de engorde. (Tesis de Pregrado, Zamorano). Recuperado el 2015, de <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2900/1/T1197.pdf>
- Morales, R., & Ramírez , J. (2014). Optimización de la crainza de hembras de reemplazo de lechería. *Instituto de Investigación Agropecuarias*, Botelín N°297, 96pp.
- Moran, J. (2002). Calf rering. Apractical quide. *2a.ed.Collingwood:Landlinks Press* , 226.
- Niyasaka, A. (2009). En *Nutricion animal* (pág. 267). Mexico.
- NRC. (2001). Nutrient requirements of Dairy Cattle. 7th rev.ed. *Washington, DC.,USA. National Academy Press*, 381.
- ORSKOV. (1970). The effects of feeding procedure on closure the aerophageal groove in yung shepp . *BrJ.Nutr*, 28:225-232.
- Ortega Lopez, M. F., & Rodrigez Guevara, H. M. (2010). *Efecto del Suministro de leche con y sin levadura y una o dos veces al día sobre la gancia de peso en terneros*. Zamorano-Honduras.
- Páez, X. (2009). Fisiología Medica. *Fisiología del Aparato Gigestivo*.
- Pérez, A. (2014). Utilización de cepas de *Bacteroides spp* como probiotico en conejos. 70-104. Barcelona, España. Obtenido de

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/285643/apr1de1.pdf;jsessionid=5ED1781BE522E0BBEB4B7FBC8AE231BE.tdx1?sequence=1>

- Pérez, M & Gracia, D. (2006). Utilización de aditivos en la nutrición animal. La ciencia de la nutrición. Madrid, España. Recuperado el 2015, de <http://www2.avicultura.com/newsletters/2013/nutricion/docs/Capitulo-8-libro-Nutricion-de-las-aves.pdf>
- Plazas, J., & González, F. D. (2012). Comparación de dos Métodos de cría de Terneras Hostein, pastoreo y estabulación en la Finca Villa María Municipio Firavitoba-Boyacá. *Funación Universitaria Juan de Castellanos*.
- Ravindra, V. (2010). Aditivos en la alimentación animal: presente y futuro. *FEDNA*, 3-26. Recuperado el 2015, de http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_creimiento/44-10CAP_I.pdf
- Recinos, M. (2007).). Utilización de la carne de conejo en dos tipos de jamón ahumado. (Tesis de Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala). San Carlos, Guatemala. Recuperado el 2015, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1074.pdf
- Rita, A. (2011). *Efecto de la Suplementación con un reemplazante de calostro bovino sobre la inmunidad pasiva en terneros Hostein Friesian nacidos en invierno o primavera*. Valdivia-Chile: Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias.
- Robles, C. (1998). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA. *ISBN N 950-43-9347*.
- Rodríguez, H. (2000). Nutrición y enfermedades de los conejos. Mayaguez. Recuperado el 2015, de <http://www.uprm.edu/cms/index.php?a=file&fid=6075>.
- Rodríguez, J. (2012). Utilización de proteína vegetal (NUPRO) en la alimentación de conejos neozelandeses desde el destete hasta el inicio de la reproducción. Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Recuperado el 2015, de <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/2151/1/17T1125.pdf>
- Romero, C. (Marzo-Abril de 2008). La importancia de la cecotrofia en el conejo. *Universidad Politécnica de Madrid*. Madrid, España. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2933415>
- Ron, L. (2017). Valores Hematológicos en Terneros. *Unidad de las Fuerzas Armadas. Departamento de Ciencias de la Vida. Biotecnología Animal*.

- Russell. (2005). Feeding Time, Charting progress in the Global Animal Feed Industry. *La magia de la levadura en producción Animal*, Vol 10 No. 1 Pg 3,29.
- Segal, G. (1992). Small intestine. . *Stemberg S. Histology for pathologists*, 547-571.
- Sierra, M. (2010). Evaluación de los parámetro zootécnicos obtenidos en los conejos de la raza nuevazelandia y california suplementados con organismos eficientes. *Universidad Nacional abierta y a distancia*. Caracas, Venezuela. Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1440/1/2010-02P-04.pdf>
- Tapia, B. (2012). Evaluación de dos niveles de la pasta de algodón en la sobre alimentación de conejos de engorde en el barrio chan de la ciudad de Latacunga. Latacunga, Cotopaxi, Ecuador. Recuperado el 2015, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/661/1/T-UTC-0526.pdf>
- Tellechea. (1992). Fascículos de crianza de terneros. *Estación Experimental Rafaela*.
- UNICEF. (1995). Comisión de Lactancia MINSAL. *Editorial G Shelhorn*.
- VANSOEST. (1994). Nutritional Ecology of the Ruminant. *Comstock Publishing Associates-Comerll University Press*.
- VI-COR. (2010). Promotor de crecimiento Celmanax (*Saccharomyces cerevisiae*). Recuperado el 2015, de <http://www.adial.es/pdf/CELMANAX.pdf>
- Wallece, R., & Newbold, C. (1992). Probiotic for ruminats. In Probiotcs.: *The Scientific basis*. ed. R. Fuller, Chapman and Hall, London,, Pg 317.
- Warner, R. y. (1965). Anatomial development of the ruminant stomach. *Physiology og digestion in the ruminant*. Butterwords, Washington D:C.
- Wattiaux, M. (2003). Crianza de terneras del nacimiento al destete. *Cap 28: Importancia de alimentar con calostro*., Instituto Babcock para el Desarrollo de la Investigación Internacionar de la leche (en línea), babwebarrobucalshp.cals.wiac.edu.