



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tema de la Tesis

**CRECIMIENTO DE TERNERAS HOLSTEIN AL DESTETE CON CUATRO
DOSIS DE EXTRACTO DE QUILLAJA ORGÁNICA EN EL CANTÓN MEJÍA,
PROVINCIA DE PICHINCHA AÑO 2012**

**Previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO**

Autor

SEGOVIA TAPIA ARMIJIO NAUN

Director de Tesis

Dr. DANILO VENEGAS FERRIN

Quevedo - Ecuador

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Segovia Tapia Armijio Naun**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Segovia Tapia Armijio Naun

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Dr. Danilo Venegas Ferrin**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **Segovia Tapia Armijio Naun**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario titulada **“CRECIMIENTO DE TERNERAS HOLSTEIN AL DESTETE CON CUATRO DOSIS DE EXTRACTO DE QUILLAJA ORGÁNICA EN EL CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA AÑO 2012”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Dr. Danilo Venegas Ferrin
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

**CRECIMIENTO DE TERNERAS HOLSTEIN AL DESTETE CON CUATRO
DOSIS DE EXTRACTO DE QUILLAJA ORGÁNICA EN EL CANTÓN MEJÍA,
PROVINCIA DE PICHINCHA AÑO 2012**

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención
del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**

Aprobado:

Ing. Geovanny Suarez Fernández, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Guido Álvarez Perdomo, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Lauden Rizzo Zamora, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

AÑO 2013

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de Estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.

A las autoridades de la Universidad

Al Ing. Roque Vivas Moreira, MSc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad universitaria.

Al Ec. Roger Yela Burgos, MSc., Director de la UED, por su gestión realizada en la unidad de estudios a distancia.

Al Dr. Danilo Venegas Ferrin., quien cumplió en forma desinteresada con la verdadera función de director de tesis para cumplir con un requisito y obtener el título de Ingeniero Agropecuario.

A todos los tutores que compartieron sus conocimientos y enseñanzas en las aulas de la UTEQ para llegar al feliz logro de haber culminado esta fase de estudio.

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a Dios y con todo cariño a mi esposa Silvana Alcívar, a mis hijos Fernanda, Sebastián Segovia Alcívar y de manera especial a mis padres Willington Segovia y Lidia Tapia. A mis hermanos Nicolás, Mario, Jhonny Margarita, a mis compadres Mario Lahuatte, Ángela Baluarte quienes son la fuente de inspiración para culminar una de mis metas que es lograr culminar mis estudios y obtener un título académico.

Armijo

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRAC	xv
CAPÍTULO I	
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. General	3
1.2.2. Específicos	3
1.3. Hipótesis	4
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	5
2.1. Fundamentación Teórica	6
2.1.1. Raza Holstein	6
2.1.1.1. Característica física	6
2.1.1.2. Características funcionales	8
2.1.2. Manejo del ganado lechero en crecimiento	8
2.1.2.1. Destete	9
2.1.2.2. Peso al destete	9
2.1.2.3. Tiempo de destete	9
2.1.2.4. Agrupamiento	9
	vii

2.1.2.5. Ganado de 7 y 13 meses de edad	10
2.1.3. Alimentación de terneros y vaquilla lechera	10
2.1.3.1. Alimentación de 3 a 6 meses	11
2.1.3.2. Alimentos Sólidos	12
2.1.4. Crianza de terneras de reemplazos	13
2.1.4.1. Crianza con vacas nodrizas	14
2.1.4.2. Crianza artificial	14
2.1.4.3. Cantidad de leche o suministros	15
2.1.4.4. Utilización de calostro	15
2.1.4.5. Utilización de concentrados	16
2.1.5. Necesidades nutricionales de las terneras lecheras	18
2.1.5.1. Leche entera	19
2.1.5.2. Composición de la leche	20
2.1.5.3. Cría y desarrollo de terneras	21
2.1.6. Promotores de crecimiento	22
2.1.6.1. Saponinas	22
2.1.6.2. Fuente de obtención	22
2.1.6.3. Modo de acción	23
2.1.6.4. Beneficio de las saponinas esteroidales en alimentación animal	24
2.1.6.5. Quillaja	25
2.1.6.6. Metabolismo del nitrógeno	26
2.1.7. Manejo sanitario en la crianza	26
2.1.7.1. Principales enfermedades	27
2.1.7.1.1. Diarreas	27
2.1.7.1.2. Infecciosas	27
2.1.7.1.3. Parasitarias	27
2.1.7.1.4. Mecánicas	28
2.1.7.1.5. Neumonías	29
2.1.7.1.6. Onfalobletis	30
2.1.8. Investigación en cría de terneras	31

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.1. Materiales y Métodos	36
3.1.1. Localización y duración del experimento	36
3.1.2. Condiciones meteorológicos	36
3.1.3. Materiales y Equipo	37
3.1.4. Tratamientos	38
3.1.5. Unidades experimentales	38
3.1.6. Diseño experimental	39
3.1.7. Mediciones experimentales	39
3.1.7.1. Peso inicial (kg).	39
3.1.7.2. Peso cada 14 días (g).	40
3.1.7.3. Consumo de leche cada 14 días y total.	40
3.1.7.4. Ganancia de peso cada 14 días y total (g).	40
3.1.7.5. Conversión alimenticia.	40
3.1.7.6. Altura de la cruz	41
3.1.7.7. Mortalidad	41
3.1.7.8. Análisis económico	41
3.1.7.8.1. Beneficio Costo	41
3.1.9. Manejo del experimento	42
3.1.9.1. Manejo sanitario	43

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1. Resultados y discusión	45
4.1.1. Peso de terneras Holstein cada 14 días (kg)	45
4.1.2. Altura de la cruz de terneras Holstein cada 14 días (cm)	45
4.1.3. Ganancia de peso de terneras Holstein cada 14 días (kg)	46
4.1.4. Ganancia de peso diario de terneras Holstein cada 14 días (g)	47
4.1.5. Conversión de alimento	54
4.1.6. Histopatología terneras alimentasa con quillaje	54
4.1.7. Histopatología terneras testigo	55
4.1.8. Análisis económico	55

CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1. Conclusiones	58
5.2. Recomendaciones	59
CAPÍTULO VI	
BIBLIOGRAFÍA	60
6.1. Literatura Citada	61
CAPÍTULO VII	
ANEXOS	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Requerimiento de nutrientes en el concentrado de iniciación y crecimiento de terneros.	17
2	Composición Química de la leche entera.	20
3	Condiciones meteorológicas	36
4	Materiales y equipos.	37
5	Esquema de la investigación.	38
6	Análisis de varianza.	39
7	Peso (kg), en la evaluación de crecimiento de terneras holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.	50
8	Altura de la cruz (cm), en la evaluación de crecimiento de terneras holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.	51
9	Ganancia (kg), en la evaluación de crecimiento de terneras holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012..	52
10	Ganancia de peso diario (g), en la evaluación de crecimiento de terneras holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.	53

- 11 Conversión de alimento, en la evaluación de crecimiento de terneras holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.

55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Pág.
1	Cuadrados medios de peso de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.	66
2	Cuadrados medios altura de la cruz de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.	66
3	Cuadrados medios ganancia de peso en (kg) de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.	66
4	Cuadrados medios ganancia de peso diaria en (g) de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.	66
5	Histopatología terneras alimentadas con quillaja	67
6	Fotos	77

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la finca María Aurora, ubicada en el Kilómetro 66 vía Santo Domingo- Aloag, provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Manuel Cornejo Astorga sector Pampas Argentinas, con una latitud de 0° 10` - 0° 30` S, y longitud de 78° 35` W, a una altitud de 1.450 msnm. Tuvo una duración de 120 días.

Los tratamientos en estudios fueron, terneras alimentadas con leche enteras más cuatros dosis de quillaja 2.0, 2.5, 3.0 y 3.5 g, en la cual se utilizaron 15 terneras holstein, que fueron distribuidas en cinco tratamientos, con tres repeticiones y una ternera por unidad experimental.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), y la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \geq 0.05$) de probabilidad. Se evaluó las variables Peso inicial (kg), Ganancia de peso (g), Altura de la cruz (cm), Examen de histopatológico.

Los resultados demuestran que la utilización de 2.0 y 2.5 g. de quillaja por litro de leche entera en alimentación de terneras holstein presentaron una mayor ganancia de peso 305.56 y 265.87 g/día, una altura de cruz de 85.00 y 93.00 cm, presentando la mejor relación de células mucosas a caliciformes con promedio de 3.1, y altura de velocidades de 0.009 mm que representa una mayor capacidad de absorción de los nutrientes. Las terneras testigo presentaron la menor relación de células mucosas a caliciformes con promedio de 4:1 y altura de vellosidades de 0.006 mm.

El mejor índice económico lo presentó en el suministro Leche entera + 2.5 y 3.0 de quillaja/litro en alimentación de terneras holstein con ingreso de 503.44 y 480.67 dólares utilidad de 185.46 y 184.89 dólares y la rentabilidad de 1.70.

Palabra clave: Terneras, alimentación, leche entera, quillaja.

ABSTRACT

This research was conducted in the farm Mary Aurora, located at Kilometer 66 via Santo Domingo-Aloag, Pichincha province, Canton Mejía, parish Manuel Cornejo Astorga industry Pampas Argentinas, with a latitude of $0^{\circ} 10' - 0^{\circ} 30'$ S, and longitude of $78^{\circ} 35' W$, at an altitude of 1,450 meters. It lasted 120 days.

Treatments were studies, calves fed whole milk more quillaja four doses of 2.0, 2.5, 3.0 and 3.5 g, which is used 15 Holstein calves, which were distributed into five treatments with three replications and a calf per experimental unit .

We used a completely randomized design (DCA), and the multiple range test of Tukey ($P \geq 0.05$) of probability. Variables was evaluated initial weight (kg), weight gain (g), Wither height (cm), histopathological examination.

The results demonstrate that the use of 2.0 and 2.5 g. quillaja per liter of whole milk feeding holstein calves had greater weight gain 305.56 and 265.87 g / day, cross a height of 85.00 and 93.00 cm, presenting the best value goblet mucous cells with an average of 3.1, and speeds up to 0.009 mm representing a greater absorption capacity of nutrients. Witness calves had the lowest ratio of goblet mucous cells with 4:1 average villus height of 0.006 mm.

The best economic index was presented in supplying Whole milk + 2.5 and 3.0 of quillaja / liter in holstein calves feeding with 503.44 and 480.67 income of 185.46 dollars and 184.89 profit dollars and profitability of 1.70.

Keyword: Calves, food, whole milk, quillaja.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La leche es un alimento rico en nutrientes y es muy bien aprovechada por el ternero en sus primeros días de vida. En los sistemas de crianza artificial de terneros, la cantidad de leche que se entrega a los animales y el tiempo de suministro va a depender de la experiencia que tenga el criador.

La crianza de terneras de leche en el sub trópico húmedo del Ecuador, es probablemente la fase más crítica, costosa y determinante del futuro de una explotación ganadera. Aunque los ganaderos intuyen la importancia de esta fase, no se evidencia resultados alentadores. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

El alimento ideal para los terneros lactantes es la leche entera, por su riqueza en principios nutritivos altamente asimilables: proteínas de elevado valor biológico, un carbohidrato perfectamente utilizable (glucosa), calcio y fósforo muy digestibles, generalmente bien provistas de vitamina D y A, que, además posee un gran valor energético, debido a la grasa y a la lactosa.

Los promotores de crecimiento son utilizados dentro de la ganadería de países industrializados de acuerdo a las normas permisibles de cada uno de ellos, suministrado en las dietas durante todo el periodo de crecimiento y levante, mejorando el crecimiento de los animales rezagados y consiguiendo un aumento eficiente de peso, estatura y demás característica corporales.

La presente investigación en el efecto de cuatro dosis de la hormona natural de quillaja, para la utilización en alimentación con leche entera en terneras holstein y por ende mejorar los parámetros productivos, con esta tecnología aportará al desarrollo del sector de las pampas argentinas que el 85% de los habitantes se dedican a la producción de leche, de allí la razón de mejorar en la mejor alimentación de las terneras para el excelente desarrollo.

La ganadería de leche tiene como uno de sus objetivos tener un crecimiento acelerado de las terneras ya que se busca que la tasa de desarrollo sea tal, que al llegar a tener un peso al destete, a lo más temprano posible. Teniendo en cuenta que el sistema digestivo de una ternera no está totalmente desarrollado al nacimiento pero pasa por un drástico desarrollo durante los primeros meses de vida. Únicamente alimento líquido con leche entera puede ser utilizado efectivamente por las terneras por unas cuantas semanas de vida.

Por lo que se busca que la iniciación del consumo de concentrado y forraje empiece lo más pronto posible esto para que la ganancia de peso empiece progresivamente y se tenga animales sanos y con buenos pesos para ser destetados las terneras.

Al usar quillaja en terneras en leche entera en la alimentación de terneras, aumenta el crecimiento y mejora la eficiencia de toda la actividad digestiva, para obtener una explotación ganadera y mejorar la eficiencia.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Evaluar el crecimiento de terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica.

1.2.2. Específicos

Establecer la mejor dosis de extracto de quillaja orgánico en el crecimiento de terneras holstein.

Determinar la ganancia de peso en terneras Holstein con la utilización de cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica.

Analizar los costos de producción de los tratamientos en estudio.

1.3. Hipótesis

1. Al suministrar 2.5 g. de extracto de quillaja orgánica en leche entera se obtiene una mayor ganancia de peso a los 90 días en terneras holstein.
2. El tratamiento suministrado con 2.5 g. de extracto de quillaja orgánica es el que nos da la mejor relación beneficio costo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. Raza Holstein

Esta raza, sin duda la más importante en la actualidad, se creó en EEUU y Canadá a partir de ganado frisón, fundamentalmente holandés, importado en los siglos XVII. XVIII y, sobre todo, en la segunda mitad del XIX.

En el transcurso de los último 20 a 25 años se ha expandido de forma incontenible a través de dosis seminales, reproductoras y embriones. La cabaña europea, a partir de la década de 1970, ofrece un buen ejemplo de ello. La razón de este fenómeno hay que buscarla en la superioridad productiva de la HF frente a otra raza europea (empezando por la propia frisona, de la que la HF procede). En muchos casos, la HF resulta la raza más interesante, desde un punto de vista económico, porque su mayor nivel de producción compensa otros aspectos no tan positivos, como la menor producción cárnica, la inferior eficiencia reproductiva por consumo de pienso, o la mayor necesidad de atenciones veterinarias. **Buxadé, (2009).**

Esta raza se originó en dos provincias septentrionales de Holanda: Frisia occidental y país bajo del Norte o North Holland. Poco se sabe de su más remoto origen pero no hay duda que fue Holanda el núcleo del cual se diseminó esta raza, la cual es la más formidable lechera. **EcuRed, (2012).**

2.1.1.1. Característica física

La Holstein, es la de mayor tamaño (1.70); una vaca adulta pesa al menos 675 kg., es blanca y negra, y blanco con rojo. La variante dominante es el pinto blanco-negro, siendo de carácter recesivo la variante con rojo. La variante dominante es el pinto blanco-negro, siendo de carácter recesivo la variante con rojo. **EcuRed, (2012).**

Dentro de la variante pinto de negro, la cantidad de negro presenta un gran espectro, encontrándose así animales muy negros con algunas manchas blancas o viceversa, animales casi blancos con algunas pintas negras; sin embargo, un porcentaje elevado de animales muestra un equilibrio en el color. No hay animales enteramente blancos ni enteramente negros.

Mientras en Norteamérica el color dominante de los animales Holstein es blanco con negro, en Holanda abundan los animales blancos con rojo, donde se le da tanto peso como al blanco-negro y están sujetos a registro, aunque ya empieza a dársele importancia a este color en Norteamérica.

Las zonas manchadas son pigmentadas, no así donde está el pelo blanco. Los cuernos están siempre presentes aunque el descorné es práctica común.

Si de alguna forma se define al típico animal lechero, es a través de las siguientes características:

Cuerpo anguloso, amplio, descarnado, considerando el periodo de lactancia.

Cuello largo descarnado, bien implantado.

Capacidad corporal relativamente grande en proporción al tamaño, barril profundo y medianamente ancho, cinchera grande.

Ubre de gran capacidad y buena forma, fuertemente adherida, pezones medianos y colocación en cuadro y bien aplomada e irrigada. **EcuRed, (2012).**

El color característico de esta raza es blanco manchado de negro, en ocasiones se observan ejemplares con manchas rojas. La proporción de los dos colores es variable, aunque siempre debe ser blanco el abdomen, la bola de la cola y parte de las extremidades.

El peso promedio de las hembras adultas es de 600 a 650 kg. Los machos tienen siempre pesos superiores, llegando a sobrepasar los 1200 kg. Las hembras presentan la típica forma triangular, que caracteriza a las razas lecheras, en general los animales de esta raza son dóciles y fáciles de manejar.

Las vacas Holstein son las mejores productoras de leche, pero el contenido de grasa butírica de la leche no es muy alto. Por su alta producción, los animales puros de la raza Holstein no soportan bien los climas tropicales. **Ortiz, (2005).**

2.1.1.2. Características funcionales

La raza holandesa, Holstein o Frisona, es la más productiva de todas las razas lecheras. El promedio de producción de la raza en Holanda es de 6000 kg y en los EE.UU se estima entre 7500 y 9000 kg, encontrándose fácilmente hatos con promedio en el rango de los 10 a 12000 kg/lactancia/vaca. Basta decir que a la fecha la vaca más notable en cuanto a rendimiento lechero pertenece a esta raza; su nombre: Arlinda Ellen, que produjo en una lactación 25 300 kg de leche en 365 días netos. **EcuRed, (2012).**

2.1.2. Manejo del ganado lechero en crecimiento

Esta etapa de crecimiento en el ganado bovino productor de leche, es muy importante debido a que en ella se brindan las condiciones necesarias para que la becerria crezca y logre un óptimo funcionamiento del cuerpo para iniciar su manejo reproductivo (inseminación artificial o monta directa). **Ortiz, (2005).**

Es una fase que abarca del destete a los 13 meses de edad, y para su explicación se divide en 2 partes:

Del destete a 6 meses de edad y de los 7 a 13 meses de edad.

- Destete a 6 meses de edad Es un periodo de adaptación del animal, pues de estar solo en su cuna, pasa a un corral donde tendrá que estar en contacto con otros animales de edad, talla y pesos similares. **Ortiz, (2005).**

El manejo que se debe dar a estas becerras se describe a continuación:

2.1.2.1. Destete

Esta es la etapa en a que el animal dejará de alimentarse con leche y en su lugar se administrará forraje y alimento balanceado exclusivamente. **Ortiz, (2005).**

2.1.2.2. Peso al destete

El día del destete se requiere pesar a la cría y anotar el dato en el registro individual de identificación (tarjeta), junto con la fecha. El peso promedio de inicio en esta etapa será de 68 Kg a los 2 meses de edad. **Ortiz, (2005).**

2.1.2.3. Tiempo de destete

Existen distintos tiempos de destete que van del destete rápido (5 semanas), destete regular (8 semanas) y destete tardío (13 semanas). El tiempo antes presentado dependerá de las condiciones de manejo, instalaciones y sanidad de la explotación.

El momento óptimo de destete será cuando la becerro consuma de 600 a 750 g por día de alimento balanceado y de 400 a 450 g por día de forraje y obtenga una ganancia diaria de peso de 400 a 450 g. **Ortiz, (2005).**

2.1.2.4. Agrupamiento

Las crías serán pasadas de las cunas al corral de crecimiento, que será un lugar con un techo y una zona donde puedan asolearse (asoleadero), con buen

declive para evitar encharcamientos, asimismo estará ventilado y protegido de corrientes de aire.

Se recomienda que en los corrales de crecimiento se agrupen los animales con base en el tamaño y peso, para evitar que se maltraten entre ellos y exista un crecimiento disparejo.

Peso óptimo al terminar esta etapa La becerra al terminar esta etapa debe tener un peso aproximado de 150Kg. **Ortiz, (2005).**

2.1.2.5. Ganado de 7 y 13 meses de edad

En esta etapa el ganado comienza el desarrollo acelerado de su cuerpo para iniciar el manejo reproductivo. El peso al terminar esta etapa es de aproximadamente 318 a 340 Kg, con una ganancia diaria de peso de 700 a 800 g. **Ortiz, (2005).**

2.1.3. Alimentación de terneros y vaquilla lechera

En toda lechería la crianza de reemplazo es una etapa fundamental dentro de lo que es el sistema de producción de leche que el productor ha adoptado. No existe un método de crianza único, el cual pueda ser entregado como una receta a todos los productores lecheros.

La crianza de terneros es muy amplia y variable y el sistema que el producto decida utilizar debe estar en relación con los objetivos que él se haya fijado. Lo aconsejable es que, cuando se comienza la crianza de terneros y no se tienen las instalaciones y el personal adecuado, se utilicen sistemas menos intensivos. En la medida que no se produzca un cambio en las condiciones no se deben evolucionar a un sistema intensivo. **Hazard, (1996).**

La idea de realizar un adecuado sistema de crianza de terneros dice relación con lograr un peso de cubierta de las vaquillas en el menor tiempo posible, sin

que se resienta su vida reproductiva y productiva, todo a un costo razonable. **Hazard, (1996).**

Es una etapa fundamental dentro de lo que es el sistema de producción de leche que el productor ha adoptado. No existe un método de crianza único, el cual puede ser entregado como una receta a todos los productores lecheros.

La posibilidad de crianza de terneros es muy amplia y variada y el sistema que el productor decida utilizar debe estar en relación con los objetivos que él se haya fijado. **Buxade, (2006).**

Lo aconsejable es que, cuando se comienza la crianza de las terneras y no se tiene las instalaciones y el personal adecuado, se utilicen sistemas menos intensivos. En la medida que no se produzca un cambio en las condiciones no se debe evolucionar a un sistema más intensivo.

La idea de realizar un adecuado sistema de crianza de terneras debe estar en relación con lograr un peso adecuado para que las vaquillas queden cubiertas en el menor tiempo posible, sin que se resienta su vida reproductiva y productiva, todo a un costo razonable. **Buxade, (2006).**

2.1.3.1. Alimentación de 3 a 6 meses

Con el manejo anteriormente planteado, ya el ternero a esta edad, tiene un rumen funcionando a plena capacidad. Para lograr buen ritmo de crecimiento, además de los forrajes de buena calidad (pradera, heno), se le debe suplementar con 1,5 a 2,0 kg/día de un concentrado de crecimiento con 16% de proteína cruda, y tener acceso a sales minerales y agua en forma permanente. Durante este período, si transcurre en el invierno, es posible también suplementar a los terneros con pequeñas cantidades de ensilaje. La meta de peso vivo a lograr a los 6 meses es de 160-170 kg (29-30% del peso adulto). **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.3.2. Alimentos Sólidos

Concentrado de iniciación: es el primer concentrado que debe ofrecérsele al ternero, desde el segundo al tercer día de vida. Su consumo, dependerá directamente del nivel de dieta láctea que se le suministra al ternero, y de la disponibilidad y consumo de agua. Este alimento, provee el sustrato de carbohidratos para ser fermentados en el rumen, produciéndose los ácidos grasos volátiles, esenciales para su desarrollo físicometabólico.

Al inicio se le debe ofrecer pequeñas cantidades de alimentos sólidos (un puñado) y estimularlo a que lo consuma inmediatamente de haber ingerido la dieta láctea. Esto, le permite al ternero conocer el alimento y aumentar su deseo de consumirlo en forma progresiva.

La cantidad a racionar, debe ser en pequeñas porciones de 50-100 gramos al día en la primera semana; ya en la segunda se puede ir aumentando. Es conveniente eliminar los sobrantes, pues es muy fácil que se humedezcan y puedan fermentar y contaminarse, provocando diarreas.

De preferencia, ofrecerlo a voluntad y en forma de pellet, hasta que lleguen a consumir 2 kg/día.

El concentrado debe tener un nivel de 18-20% de proteína cruda en la materia seca. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

Heno: para favorecer el consumo de concentrado, no es conveniente suministrar heno a los terneros en las primeras 4 a 5 semanas de vida. El rol que cumple es ayudar al desarrollo de las paredes ruminales, activar el proceso de la rumia y la salivación. Destinar el mejor heno del predio para los terneros.

Praderas: según sea la época del año, este recurso alimentario puede ser excelente alimento (primavera), como también un muy mal alimento (verano seco). De todas formas, por ser voluminoso, no podrá ser consumido durante su primera etapa de crianza, en cantidad suficiente como para lograr buenas tasas de ganancia de peso vivo en los terneros. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.4. Crianza de terneras de reemplazos

La crianza de terneros y de reemplazos son de mucha importancia para el crecimiento del rebaño lechero, y el mejoramiento de la productividad de los animales. Estos factores, que inciden en un mayor beneficio económico, son factibles de lograr en la medida que se cumplan los siguientes objetivos:

Ausencia o mínima mortalidad de animales (menor a 5%).

Desarrollo y crecimiento continuo para los machos y hembras.

Disminución de los costos de crianza sin dejar de cumplir los 2 primeros objetivos.

Para lograr cumplir lo planteado se deben controlar muchos factores (sanitarios, alimenticios, de manejo animal y ambiental, etc.) Sin embargo, el principal factor del éxito en la crianza, es la persona que cría los terneros, quien lleva adelante el sistema de crianza. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

No es posible referirse a la alimentación y nutrición de vaquillas de reemplazo, sin clasificar previamente lo que significa realizar una buena crianza de terneros, de modo de obtener una ternera sana y vigorosa, que alcance un desarrollo integral en el menor periodo de tiempo posible.

Podría señalarse que existe muchos sistemas de crianza de terneros y que ha sido tradicional que, en muchas lecherías, se utilice grandes cantidades de leche o sustitutos lácteos en la crianza de los terneros. Los principales sistemas de crianza de terneros que se utilizan en el país son:

Directamente con la madre: en este sistema los terneros permanecen con su progenitora por 90 a 120 días, llegando a valores extremos de 180 días. En este sistema el ternero consume toda la leche que desee. **Hazard, (1996).**

2.1.4.1. Crianza con vacas nodrizas

Este sistema se utiliza una vaca a la cual se le adosa un número de terneros, que está en relación con el número de pezones funcionales que tenga. También se pueden utilizar vacas que tengan problemas de mastitis. Luego de finalizar la crianza de los terneros se le puede colocar a la vaca una nueva cantidad de terneros para realizar otra crianza. **Hazard, (1996).**

2.1.4.2. Crianza artificial

Para ello se utiliza leche entera o sustituto lácteo, que corresponde a leche en polvo de composición semejante a la natural. También es posible utilizar calostro. En estos sistemas los terneros son criados por diferentes periodos de tiempo.

En esta oportunidad nos referimos básicamente a la crianza artificial de los terneros.

A igual que los otros sistemas, la crianza artificial tiene como objetivos final que las hembras lleguen a temprana edad al encaste, por ello es necesario fijarse algunas metas de peso en el tiempo. Es así como los terneros, dependiendo de la raza, deben pesar a los 3 meses entre 90 a 120 kg. A los 6 meses su peso debe ser 170 a 220 kg. **Hazard, (1996).**

El terneros al nacer tiene un estomago simple que le permite solamente consumir leche, y lo que se debe lograr es que pase rápidamente a convertirse en rumiante, que le permitiera aprovechar el forraje.

La dieta de los terneros no solamente deben considerar un componente lácteo, sino que también otros ingredientes que favorezcan el desarrollo ruminal. Estos aspectos son explicados a continuación. **Hazard, (1996).**

2.1.4.3. Cantidad de leche o suministros

La leche es un alimento rico en proteína, energía, minerales y vitaminas, la cual es muy bien aprovechada por el ternero en sus primeros días de vida. En el sistema de crianza artificial e terneros, la cantidad de leche que se entrega a los animales y el tiempo de suministro va a depender de la experiencia que tenga el criador.

En los sistemas de crianza artificial en terneros existen dos grupos o categorías de terneros: los nacidos en otoño y los nacidos en primavera. Existen sistemas que utilizan leche durante 6 meses, lo que implica usar alrededor de 700 litros por ternero. En el otro extremo están los que suministran leche durante 21-28 días, lo que significa utilizar alrededor de 80-100 litros por ternero. **Hazard, (1996).**

2.1.4.4. Utilización de calostro

El calostro se define como la primera secreción láctea que produce la vaca después del parto. Su importancia radica en que le entrega al ternero las primeras armas de defensa (anticuerpo) contra una serie de enfermedades. Además, tiene un efecto laxante que le permite eliminar del tracto digestivo las fecas (meconio).

De acuerdo a la función que cumple el calostro, se hace absolutamente necesario que el ternero consuma este producto. Sin embargo, se debe

destacar que los anticuerpos pueden ser traspasados al ternero durante las primeras 12 horas de nacido, más aun, su actividad está dada realmente durante las primeras horas de vida del ternero.

Se ha demostrado que en las primeras dos horas de nacidos la absorción de los anticuerpos es de un 100%. Entre 4-6 horas disminuye el 70%. A las 10-12 horas la absorción llega a cero. La razón de esta disminución en el tiempo de absorción, es que el intestino va perdiendo capacidad de absorber los anticuerpos. Es muy importante que la asimilación se realice lo más pronto posible ya que la composición del calostro varía muy rápido.

Finalmente, es necesario destacar que la leche debe ser suministrada a los terneros a 36 grados y siempre mantener la misma temperatura, de lo contrario se provocara diarreas. Asimismo cualquier cambio en la dieta láctea, ya sea de leche entera a sustituto o calostro a leche entera y viceversa, se debe hacer en forma gradual, ya que de otra forma nuevamente tendremos un problema, de diarrea. **Hazard, (1996).**

2.1.4.5. Utilización de concentrados

El término concentrado indica que este alimento posee una concentración de proteína, energía, vitamina y minerales mucho mayor que el normal de otros alimentos usados comúnmente.

El concentrado es fundamental en la crianza de terneros, ya que cumple un rol muy especial en la evolución de mono gástrico a rumiante, permitiendo el crecimiento en el rumen de la especie de pliegues llamados “papilas”.

Existen dos tipos de concentrados para terneros: iniciación y crecimiento. En el mercado se comercializan muchos concentrados, que aun cuando cumplan con el requisito de estar constituidos por ingredientes adecuados para los terneros, no están en la proporción óptima.

Para diseñar un concentrado se deben conocer los requerimientos nutritivos del animal y la composición de los ingredientes con que se cuenta en el predio. Esto último implica analizar los alimentos en un laboratorio especializado. Sin embargo, aun conociendo ambos tipos de información, el productor debe recurrir a los servicios de un profesional especializado, ya que muchas veces puede ocurrir que algún ingrediente sea contraindicado para algún tipo de animal, o bien, existan un nivel máximo de inclusión en el concentrado.

El concentrado debe de estar a disposición de los terneros a partir de los primeros días de edad. Al comienzo el consumo es bajo y aumenta paulatinamente. Después, de los 3 y hasta los 6 meses de edad, se utiliza concentrado de crecimiento, el cual se debe limitar a un máximo de 2 Kg/terneros/día. **Hazard, (1996).**

Cuadro 1. Requerimiento de nutrientes en el concentrado de iniciación y crecimiento de terneros.

Nutrientes Concentración en la M.S.	Concentrado iniciador	Concentrado crecimiento
Proteína cruda (%)	19.00	17.00
Energía metabolizable (Mcal/kg/ms)	3.10	2.70
Fibra cruda (%)	7.00	10.00
Calcio (%)	0.60	0.40
Fósforo (%)	0.42	0.26
Magnesio (%)	0.07	0.16
Potasio (%)	0.80	0.80
Sodio (%)	0.10	0.10
Sal (%)	0.25	0.25
Azufre (%)	0.21	0.16
Vitamina A (UI/kg)	2.200.00	2.200.00
Vitamina D (UI/kg)	300.00	300.00

Fuente: Adoptado del NRC, (1988). Citado por **Hazard, (1996).**

2.1.5. Necesidades nutricionales de las terneras lecheras

La tarea del productor es alimentar a los animales, según sus necesidades y en forma económica.

Las raciones para los bovinos de leche deben incluir agua, materia seca, proteínas, fibra, vitaminas y minerales en cantidades suficientes y bien balanceadas.

Los alimentos se clasifican en forrajes, concentrados (para energía y proteína) y minerales y vitaminas. **Ortiz, (2005).**

Forraje: Las terneras pueden consumir cualquier clase de forraje, ya sea leguminosa, gramínea o pastos. El tipo de forraje también incluye todas las formas como: verde, heno, ensilaje o incluso pajas. Las leguminosa son alfalfa o trébol, aunque no son recomendables por su costo y calidad nutritiva, pues se las debe reservar para el ganado en producción. Las gramíneas más comunes son: maíz, avena y trigo. El ensilaje de maíz, avena y heno son los forrajes de elección y preferencia. El pasto rye-grass o la pradera en sus diferentes combinaciones son también de primera elección por su bajo costo y alto rendimiento. El pastoreo es un recurso poso común en la explotación de tipo intensivo, aunque puede ser de buena opción en otro niveles de explotación.

Las pajas pueden ser utilizadas como parte complementaria del forraje, aunque no es conveniente suministrar en exceso aun cuando no sea muy elevado el nivel de crecimiento proyectado. **Arévalo, (2006).**

Concentrados y Suplementos: El tipo de concentrado o suplemento varía de acuerdo a la clase y calidad de forraje suministrado, se puede utilizar cualquier tipo de ingrediente alimenticio conocido, incluyendo desperdicios de origen animal como gallinaza o estiércol. Estos ingredientes pueden suministrarse integrados en el concentrado, en el suplemento y en la dieta completa. La cantidad y calidad exigida variará de acuerdo a la clase de forraje disponible y

del nivel de crecimiento establecidos. La urea puede ser suministrada sin ningún problema en un nivel del 2% en el concentrado y en el 1% en la dieta total, o como aditivo en el ensilaje. **León, (2003).**

Materia seca: Un bovino consume una cantidad de materia seca de aproximadamente del 2 al 3% de su peso vivo, según su producción lechera. Normalmente se dan 2/3 partes de ésta en forma de forraje.

Agua: Las necesidades de agua dependen de la edad, de su producción, del clima y del consumo de materia seca. **Ortiz, (2005).**

Es necesario que las terneras dispongan de agua limpia y fresca a libertad. Los animales jóvenes tienen un requerimiento mayor en proporción a su peso, que los adultos **Arévalo, (2006).**

Vitaminas y minerales: En la alimentación de la terneras es indispensable, sobretodo, como complemento alimenticio. Esta suplementación variará de acuerdo al tipo de forraje suministrado. El ensilaje de maíz y avena requieren no solo de una buena suplementación mineral si no también vitaminas, especialmente de la A. los minerales esenciales vienen incluidos en mezclas comerciales disponibles en el mercado. No debe existir precaución en su suministro, ya que aún que pueden tener efectos tóxicos si son ingeridos en cantidades excesivas, esto difícilmente sucede en la práctica. **Sánchez, (2005).**

2.1.5.1. Leche entera

La leche entera puede ser administrada hasta el destete, después de la fase de alimentación con calostro y con leche de transición. Cantidades limitadas de leche entera suplementada con un buen balanceado iniciador son una combinación alimenticia excelente para terneras tipo leche. El rendimiento en el crecimiento de terneras (os) obtenido con leche entera es a menudo considerado como el estándar para evaluar otras leches o sustitutos de leche. **Wisconsin et al., (2002).**

2.1.5.2. Composición de la leche

La leche es un sistema coloidal constituido por una solución acuosa de lactosa (5%), sales (0.7%) y muchos otros elementos en estado de disolución, en donde se encuentran las proteínas (3.2%) en estado de suspensión y la materia grasa en estado de emulsión. El extracto seco total de la leche es como promedio del 13.1 % y el extracto seco desgrasado del 9,2%.

Componentes minoritarios. Enzimas, Vitaminas, Pigmentos. (Carotenos, xantofilas), Células diversas (células epiteliales, leucocitos, bacterias, levaduras, mohos), Otros elementos (dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno y otros gases), Sustancias extrañas. **Brochu et. al., (1991).**

Desde el punto de vista macroscópico la leche se puede describir como un sistema polifásico que contiene agua, grasa emulsificada, micelas de caseína en estado coloidal, proteínas, lactosa, sales y micro nutrientes en solución. **Cunningham, (2000).**

Cuadro 2. Composición Química de la leche entera.

Componentes	Porcentaje
Materia Seca	12.9
Proteína. Total	3.9
Proteína. Digerible	3.3
Energía. Digerible	0.71
N.D.T	16.2
Grasa Bruta	3.7
Calcio	0.12
Fósforo	0.09

Fuente: Laboratorio Nutrición Estación Experimental "Santa Catalina"

2.1.5.3. Cría y desarrollo de terneras

Una ternera comienza con la alimentación del calostro. Éste debe ser ofrecido a la ternera lo más pronto dentro del primer día de vida (2 horas) y debe ser seguido por la leche de transición.

Durante las semanas siguientes la ternera debe recibir leche o sustituto de leche que tenga un valor mayor nutricional. Las mayores metas de la fase de alimentación líquida son:

1. Criar terneras sanas.
2. Obtener un crecimiento óseo adecuado.
3. Evitar el retarda miento en el desarrollo ruminal por ofrecer demasiada leche por mucho tiempo.

La buena salud es más importante que un rápido crecimiento en terneras alimentadas con leche o con sustituto de leche. En realidad una taza rápida de crecimiento no puede ser alcanzada con dietas líquidas.

Después del destete, el crecimiento del músculo y del tejido adiposo ocurre a una taza más rápida, porque además de leche, las terneras deben ser alimentadas con alimentos sólidos (principalmente concentrados) tan temprano como el cuarto día después de nacida para permitir un rápido desarrollo ruminal y posiblemente un destete más temprano (5 a 8 semanas de edad). **McCullough, (2004).**

La alimentando con leche adecuadamente se contribuye a preservar la salud, promover el crecimiento en las etapas tempranas de vida, la salud de la ternera estará mejor protegida siempre y cuando reglas de higiene asepsia (personal y equipos) se respete. **McCullough, (2004).**

2.1.6. Promotores de crecimiento

2.1.6.1. Saponinas

Las saponinas son detergentes natural encontradas en variedades de plantas. Las saponinas tienen propiedades deterativas y tenso activas debido que contienen componente liposoluble con acuosoluble, Consistente en un núcleo liposoluble, ya sea con estructura esferoidal o triterpenica, con una o más cadenas de carbohidratos acuosolubles. **Cheeke, (2006).**

Las saponinas son surfactantes naturales encontrados en la soya, guisantes, alfalfa, cebollas, ajo y otras plantas. Las dos mayores fuentes comerciales de saponinas son la Yucca Schidigera que tiene un núcleo esteroide, mientras que las que provienen de la Quillaja saponaria, tienen núcleo triterpenoide.

Las Saponinas se definen como una sustancia soluble tanto en agua como en solvente orgánico y están compuestas por dos partes, un anillo orgánico que produce la solubilidad en solventes orgánicos y una cadena de carbohidratos que le confiere la propiedad hidrosoluble. Esta composición da a las saponinas una propiedad detergente o surfactante. Este anillo orgánico se utiliza para clasificar a las saponinas en dos familias, las esteroidales (27 carbonos en la cadena orgánica) y las triterpenoides (30 carbonos en la cadena orgánica). **Merchan, et, al. (2006).**

2.1.6.2. Fuente de obtención

Las dos mayores fuentes comerciales de saponinas son la Yucca schidigera, la cual crece en el desierto de baja California y la Quillaja saponaria, que se encuentra en las regiones áridas de Chile. **Rúales, (2007).**

Las saponinas esteroidales por lo general están presentes en las monocotiledóneas, particularmente en las familias Amarilidáceas, Agaváceas (gén. Yucca y Smilax), Liliáceas y Dioscoriáceas. También en las

dicotiledóneas como en la familia Leguminosas y en especies de los géneros Digitalis de la familia Scropholariáceas y Strophanthus de las Apocináceas. **Miranda y Cuellar, (2001).**

2.1.6.3. Modo de acción

En la actualidad, no hay evidencia científica que demuestre beneficios en producción animal por parte de las saponinas triterpenoides. Todos los estudios que demuestran beneficio en producción 32 animal derivan del uso de saponinas esteroidales, las cuales basan su actividad en el anillo orgánico.

El mismo autor dice que los estudios de campo demostraron una considerable reducción de las emisiones de amoniaco de las excretas por parte del ganado, cerdos, aves y camarones alimentados con saponinas esteroidales. Esta reducción llevó a la errónea conclusión de que las saponinas esteroidales capturan a las moléculas de amonio (acción similar al de las zeolitas) derivando en la reducción de este en las excretas.

Estudios más minuciosos han demostrado que las saponinas esteroidales inhiben a la enzima ureasa, la cual es la responsable de la degradación de la urea en amoniaco. Esta inhibición resulta en un efecto más beneficioso ya que corta directamente la formación del amonio mientras que el efecto de captura postulada inicialmente tan solo cubren la producción del amonio ya creado. **Calero, (2006).**

Los estudios realizados tanto a nivel nacional como internacional, las saponinas esteroidales se proyectan como una molécula de gran interés en los sistemas de producción. Interés que no solamente se basa en los resultados obtenidos sino también en el hecho de ser un producto orgánico y natural. En el Ecuador existe una creciente conciencia por parte de productores de alimentos balanceados y de granjas de producción animal (especialmente el camarón por ser un producto de exportación) en lo que respecta a productos orgánicos que

garanticen a los consumidores finales de carne, leche o huevos de excelente calidad y sin residuos químicos. **Rúales, (2007).**

Como es bien conocido, el uso de antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos producen residuos en los productos animales, tienen un alto riesgo de crear 34 microorganismos resistentes que posteriormente pueden afectar a la salud humana.

El mismo autor nos indica que estudios posteriores se realizarán sobre el uso de saponinas esteroidales en plantas ya que estudios preliminares indican un beneficio en la germinación, absorción de agua, eliminación de protozoarios, nematodos, hongos y ciertos insectos.

Las saponinas esteroidales se suman a los ácidos orgánicos, probióticos y betaglucanos como sustancias orgánicas y naturales para mejorar la productividad animal. Tanto DPI y su representante en el Ecuador MOLERPA, tienen un compromiso en el desarrollo de productos orgánicos a base de saponinas esteroidales como Cocci-Guard y Micro-Aid con un amplio respaldo investigativo a nivel de pruebas de campo. Con este respaldo los productores pueden sentirse confiados de que están trabajando con productos que responden a sus expectativas y que en varias ocasiones tienen un desempeño superior al de los químicos tradicionales. **Rúales, (2007).**

2.1.6.4. Beneficio de las saponinas esteroidales en alimentación animal

Los beneficios son:

- Reduce los malos olores y los efectos nocivos derivados del amoníaco y del sulfuro de hidrógeno.
- Aumento de confort de animales y personas.
- Aumento de los índices de productividad animal.

- Reduce riesgos de salud en animales y empleados
- Disminuye problemas respiratorios.
- Es compatible con cualquier programa de alimentación, incluyendo antibióticos y probióticos. **Rúales, (2007).**

2.1.6.5. Quillaja

El Quillaja (quillaja saponaria Molina) es un árbol de la familia Rosáceas, nativo de Chile. Su biomasa contiene las moléculas saponinas, especialmente de tipo tritepenoide. Este le confieren a los extractos de este árbol propiedades únicas durante décadas en las más diversas industrias, como de alimento & bebidas, minería, agricultura, alimentación animal, tratamientos de efluentes, entre otros. **Cheeke, (2006).**

Como consecuencia de sus propiedades tenso activos, las saponinas son excelente agente espumante, produciendo espuma muy estable. Los estratos de yuca y quillaja son tanto usados en bebidas de requiere de una de formación de espuma estable. **Killeen, (2006).**

El quillay (Quillaja saponaria Mol.) se estima que es originario de Chile y pertenece a una familia que también integran importantes frutales como el duraznero, manzano y frutilla; ornamentales como los crategus y rosas, y malezas como la zarzamora. El género Quillaja cuenta con tres especies sudamericana, entre ellas la chilena.

Se trata de un árbol o arbusto siempre verde, de 2 a 10 metros de altura, con floración entre noviembre y enero. Se propaga por semillas e hijuelos y desde el siglo pasado ha recibido fuerte presión explotadora de su corteza, de la cual fluye abundante espuma debido a la presencia de saponina. **Ibáñez, (1981).**

Finalmente Quillay o Quillaja contienen componentes fitoquímicos como saponinas de tipo triterpénico, polifenoles y glicocomponentes con diferentes

actividades biológicas, entre ellas mejoramiento de la captación de nutrientes en el intestino. Estos componentes intervienen también en la activación y modulación de la respuesta inmune celular (Ninomiya et al, 1995; Kensil, 1996; Bo-Kun Su, et al, 2007) control del estrés oxidativo generado por la respuesta inflamatoria a enfermedades infecciosas y mejoramiento de la integridad y funcionalidad intestinal. **Montana, (2011).**

El extracto de *Yucca schidigera* contiene saponinas que tienen propiedades inmunoestimuladoras, antifúngicas, e inhiben ciertas bacterias gram positivas. Adicionalmente se ha observado que tiene un efecto sobre el metabolismo del nitrógeno, a través de la reducción de los niveles séricos de urea y amoníaco, mejorando el estado general y por lo tanto el crecimiento **Cheeke, (1999).**

2.1.6.6. Metabolismo del nitrógeno

El producto de yuca y quillaja, son usados actualmente como aditivos en nutrición animal y en granjas principalmente para reducción de emisión de amoníaco y reducción de malos olores de las excretas.

El extracto de yuca en el metabolismo del nitrógeno a la fracción del extracto, no extraíble por butanol, que contiene principalmente carbohidratos y no saponinas, la corteza de yuca es particularmente rica en estíbenos tales como resveratrol, los cuales tienen actividad antioxidante. **Killeen, R. (2006).**

2.1.7. Manejo sanitario en la crianza

Como se señaló al inicio de este capítulo, un objetivo prioritario de la crianza, es no tener mortalidad, o si la hay, debe ser un porcentaje muy bajo, menor al 5% global (2-3% en el parto y 3% en la crianza hasta el primer parto).

El factor clave para controlar esto, es la sanidad animal, que parte por la ingestión oportuna del calostro en las primeras horas de vida. El ternero adquiere por inmunidad pasiva, durante las primeras 24 horas de vida, las

inmunoglobulinas que lo defenderán por los primeros 2 meses del ataque de microbios ambientales. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.7.1. Principales enfermedades

2.1.7.1.1. Diarreas

Son causadas por una serie de gérmenes como virus, bacterias y parásitos, pero también pueden tener su origen en problemas nutricionales como sobre carga alimenticia o alimentos mal conservados. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.7.1.2. Infecciosas

Los principales gérmenes son rotavirus, Escherichia coli y Salmonella spp. Pueden afectar al 10-50% de los terneros y su mortalidad varía entre el 3 al 60% de los terneros enfermos, según las condiciones de manejo y la oportunidad de tratamiento.

Los primeros síntomas se presentan con la aparición de fecas acuosas, pérdida de apetito, postración elevada (mayor a 39°C) y deshidratación progresiva. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.7.1.3. Parasitarias

Pueden ser causadas por parásitos gastrointestinales, cuando los terneros salen a praderas con alta contaminación de larvas de parásitos, el cuadro clínico se presenta con signos de diarrea, enflaquecimiento, pelo áspero, deshidratación, retraso de crecimiento. Una diferencia a las causadas por bacterias, es que no presentan elevación de temperatura. En el caso de las diarreas causadas por Coccidias, su principal característica es la aparición de

diarrea con sangre. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.7.1.4. Mecánicas

Se originan por problemas de sobrecarga alimentaria, o cambios bruscos de alimentación. Los alimentos no son bien digeridos y pasan al intestino provocando una alteración funcional (cambio de pH), que afecta el equilibrio y la flora intestinal. El organismo se defiende aumentando la velocidad de paso del contenido. Si no se trata con rapidez, la situación puede derivar a diarrea infecciosa. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

- **Tratamiento de diarreas**

Existen medidas que controlan los síntomas y consisten en usar 2 a 3 veces al día sales y rehidratantes (agua hervida dejada a enfriar a 38° C), para reponer los líquidos y algunos electrolitos que se eliminan en gran cantidad.

Si existe temperatura sobre 39°C (fiebre), se agregan suspensiones de antibióticos recomendadas por un Veterinario, por vía oral o inyectable, además de protectores de la pared intestinal, como caolín pectina y reconstituyentes como hierro, glucosa y vitaminas del complejo B. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

- **Evitar la alta contaminación de praderas "exclusivas" de terneros**

- Alternar superficies de pastoreo.
- Destinar la pradera cada 2-3 ciclos para bovinos adultos, o pastoreo con equinos para bajar la población de larvas.

- Realizar un corte para conservación (ensilaje), o para ofrecerlo como forraje fresco.
- Aplicar antiparasitarios en forma estratégica (diseñar con Veterinario) y realizar tratamientos preventivos para el parasitismo sub-clínico de primavera-verano (algunos terneros).
- Aplicar tratamiento curativo para el parasitismo clínico en otoño-invierno.
- Mantener una buena alimentación para los terneros con dieta láctea, concentrado, agua y pradera de excelente calidad.
- Realizar exámenes coproscópicos para recuento de huevos de parásitos, e identificar, para descartar otras parasitosis como Fasciolosis (Pirihuín) o Coccidiosis. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.7.1.5. Neumonías

Esta enfermedad es una causa importante de muertes en terneros de 2 a 12 meses; además hay que añadir las pérdidas por el desarrollo de neumonías crónicas, que producen retraso en el crecimiento y un pobre índice de conversión de alimentos.

La presentación de la enfermedad la predispone el stress en el animal, transporte, cambio de alimentación. La enfermedad se puede presentar en forma repentina en terneros aparentemente normales, o asociarse con diarreas infecciosas que reducen la resistencia del animal. El agente causal puede ser la interacción de virus y bacterias, pero en los bovinos, las bacterias como *M. hemolítica* y *P. Multocida*, son las responsables de un grave cuadro neumónico. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

También, el ofrecer concentrado harinoso (polvo), puede provocar, por aspiración vía fosas nasales, una neumonía a cuerpo extraño. Entre los signos clínicos, destacan el aumento de la temperatura (40 a 42°C), respiración agitada, tos, descargas nasales que pueden contener pus, inapetencia, enflaquecimiento, en algunos casos se acompaña de diarrea; la muerte puede ocurrir en 3-7 días. En los casos crónicos, donde existe una recuperación aparente, con frecuencia se forman abscesos en el tejido pulmonar, y esto causa que el animal nunca tenga una recuperación completa. Para detectar a estos animales, es conveniente hacerlos correr unos 5 minutos y observar la recuperación de la respiración y si presentan tos.

El tratamiento es en base a medicamentos antimicrobianos de amplio espectro, según indicación de un profesional Veterinario, además de expectorantes y reconstituyentes.

La mejor prevención es evitar el stress, los enfriamientos, corrientes de aire y vacunarlos a partir de los 3 meses de edad, con vacunas que contengan los gérmenes más comunes que causan las neumonías en el sector. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.7.1.6. Onfaloblebitis

Es la inflamación y posterior infección del cordón umbilical. Esta infección puede ser, en ocasiones, un serio problema en algunas explotaciones, afectando hasta el 40 - 50% de todos los terneros nacidos.

El problema es más frecuente, cuando el ternero es mantenido en corrales colectivos y está más expuesto a infectarse por el contacto con el estiércol y desecho contaminantes, así también, en áreas donde existe una mala higiene y gran cantidad de moscas. Puede contribuir a su presentación, el "chupeteo" que se produce después del racionamiento lácteo.

Los animales generalmente resultan afectados durante la primera semana de vida. Los primeros síntomas aparecen con períodos de fiebre, tristeza y pueden

existir diarreas. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

Al examinar el área umbilical, se observa una hinchazón del cordón y de los tejidos adyacentes; el pelo que cubre el área está húmedo y apelmazado; al hacer presión puede escurrir pus. Algunas semanas más tarde, aparece un absceso umbilical que puede desarrollar a su vez una hernia en el ombligo. Algunos animales pueden presentar poliartritis y abscesos hepáticos; mueren durante alguno de estos procesos por septicemia.

Un tratamiento rápido y adecuado, salvará a la mayoría de los terneros y evitará complicaciones al administrarles antibióticos, indicados por un Veterinario, además de un buen drenaje y cauterización química con soluciones yodadas en el área umbilical.

La prevención es muy simple; consiste en la desinfección del cordón umbilical con solución de yodo al 10% inmediatamente después del nacimiento, junto a la limpieza de los corrales. Son las medidas más recomendables y eficaces bajo condiciones de campo. **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2008).**

2.1.8. Investigación en cría de terneras

Investigadores de la Universidad de Cornell, en un ensayo realizado con terneras cuyo rango de GPD fue de 0,24 a 1,2 kg/día hasta el desleche, concluyó que por cada 450 g de ganancia sobre los 450 g/día, la producción de leche aumenta en 490 kg por lactancia. Con lo cual, una GPD de 900 g/día versus 240 g/día antes del desleche, resulta en una ganancia de 780 kg de leche en la primera lactancia. A su vez, concluyeron que el 25% de la variación en la producción de leche fue explicada por la tasa de crecimiento pre-desleche hasta los 42-49 días de edad.

En relación a esto, 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, destacando que la tradicional fórmula 20:20, es decir 20% de proteína bruta (PB) y 20% de grasa, resultada en más de un 30% por debajo del aporte de la leche entera.

Básicamente la nueva propuesta fue aumentar los porcentajes de PB en sustitutos hasta el 28% y la energía metabolizable (EM) a 4,8 Mcal, a rangos cercanos a los valores de la leche. En relación a esto, se observó (gráfico 02) que alimentando con mayor cantidad de PB, las terneras ganaban más proteína **Bartlett et. al., (2006)**.

En la hacienda “San Luis” ubicada en el Barrio el Obelisco, Parroquia de Alóag, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha, se evaluó la utilización de Hibotek con diferentes niveles de utilización 0, 20, 40, 60 g/2kg., de alimento en la etapa de crecimiento. Se utilizó un total de 12 terneras de dos meses de edad con un peso promedio de 65 kilos, consideran cada ternera como una unidad experimental, 4 tratamiento con 3 repeticiones empleando un diseño complemente al azar.

Los resultados obtenidos demostraron un excelente comportamiento con la adición de 40 gamos de Hibotek en relación a los demás tratamientos, es así que se consiguió un peso final a los 6 meses de 123.767kg, en comparación al tratamiento testigo con 121.407kg, una ganancia total de peso de 54.303kg y 38.400kg, con una conversión alimenticia de 3.25pts, el consumo total de alimento fue de 182.57kg/ternera, alcanzó una estatura final de 118.00 – 112.5cm, y una mortalidad 0.0%. la relación de beneficio costo fue de 1.16usd y 1.06usd respectivamente. Se recomienda la utilización de promotor de crecimiento natural en un nivel de 40g/2 kg de alimento, ya que presentó los mejores parámetros productivos a relación de los demás tratamiento. **Carua, (2008)**.

Como sabemos el pié de cría viene siendo como el patrimonio de cualquier empresa, pero quien realmente lo toma en serio, de encuestas realizadas solo los grandes productores. Generalmente se realiza un manejo tradicional con amamantamiento natural que muchas veces va en desmedro de la cría, ya sea por falta de manejo o falta de capacitación al productor, quién prefiere comercializar la leche antes de proporcionar los requerimientos básicos a su futura vientre, viendo a la cría como incentivo para que la madre produzca, sin considerar que con un plan de mejoramiento se está constituyendo una base genética para producción de leche, al proporcionar un manejo nutricional y sanitario de óptimas condiciones.

También se debe concienciar al productor que la leche es una fuente de transmisión de enfermedades aún con un plan de vacunación estricto, por tal razón el sustituto de leche es la única opción viable, tomando en cuenta la calidad y procedencia. Esta investigación se realizó en la Hacienda ESPE " San Antonio", con cinco tratamientos, utilizando leche entera, dos sustitutos medicado y no medicado con y sin suero de leche como diluyente. **Ambuludi, (2007).**

El suministro de lacto-reemplazante medicado más agua (T2) se constituyó en el tratamiento más funcional a lo largo de la mayoría de las evaluaciones semanales las terneras presentaron un mayor peso corporal y vivacidad, mientras que con el tratamiento testigo a base de leche entera las primeras cinco semanas no mostró diferencias significativas pero a partir de esta, los incrementos de peso fueron aminorando y en la décimo segunda semana todos los tratamientos le superaron. **Ambuludi, (2007).**

El sistema de alimentación tradicional (madre cría) de las pequeñas y medianas ganaderías, donde se destina un cuarto de ubre para la alimentación de la cría, no es funcional, pues las terneras presentan menores pesos que los sistemas propuestos en esta investigación, especialmente a partir de la octava semana donde las necesidades de la cría aumentan por el desarrollo corporal que no es considerado. **Ambuludí, (2007).**

El estudio del efecto de dos formas de alimento de lacto reemplazante en terneros Holstein mestizos (Holstein x Cebú) se desarrolló en el área de animales del departamento de alimentación y nutrición de rumiantes en el Instituto de Ciencia Animal (ICA), en la provincia de La Habana, Cuba y se validó en el Ecuador, provincia de Pichincha, cantón Mejía, ciudad de Machachi, criadero “La laguna”.

Para lo cual se utilizó leche entera y lacto reemplazantes en cantidades fijas y variables con 8 terneros por tratamiento, el cual analizo bajo un diseño completamente al azar, encontrándose mayores pesos (67,89 kg a los 60 días y una ganancia de peso de 637.3g/día, a pesar de no registrar diferencias estadísticas entre los tratamientos, de la misma manera se pudo identificar que al utilizar leche entera se observó mayor consumo de energía metabolizable (23.04 mj/día), el retículo y rumen con contenido, el omaso vacío y el intestino lleno alcanzaron pesos de 325.08, 24,45 y 308,54 g/kg (P 0.73) siendo los más altos con relación a los animales que consumieron lacto reemplazante.

Al contrastar los resultados experimentales de cuba con los de la validación en el Ecuador, se pudo determinar que no existió diferencias estadísticas, puesto que alcanzaron pesos de 30 a 60 días de 63.88 kg en el Ecuador y 67.89 kg en cuba, concluyéndose que la utilización de lactoreemplazante en cantidades variables, permitió tener la mayor ganancias de peso. **Escobar, (2010).**

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la finca María Aurora de propiedad de la familia Segovia Tapia, que está ubicada en el Kilómetro 66 vía Santo Domingo - Aloag provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Manuel Cornejo Astorga sector Pampas Argentinas, con límites: al Norte con el cantón Rumiñahui, Distrito Metropolitano de Quito y Santo Domingo, Sur: provincia de Cotopaxi, Este: provincia del Napo y al Oeste: provincia de Cotopaxi y Santo Domingo, y con las siguientes coordenadas de latitud son $0^{\circ} 10' - 0^{\circ} 30' S$, longitud $78^{\circ} 35' W$, a una altitud de 1450 msnm. Tuvo una duración de 120 días.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas donde se desarrolló la investigación se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Condiciones meteorológicas de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”

Parámetros	Promedio
Altitud msnm	1450
Temperatura °C	18
Humedad %	82
Precipitación mm	2590
Heliofania h/luz/año	998.20
Topografía	irregular

Fuente: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, (2012).

3.1.3. Materiales y Equipo

Cuadro 4. Materiales y equipos de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”

Concepto	Cantidad
Terneras	
Terneras	15
Equipos	
Galpón (Cemento y madera)	1
Zinc	21
Comederos para 2 Kg	15
Bebedores de 4 lts	15
Balanza para pesar	1
Termómetro	1
Escoba	1
Balde	1
Pala	1
Cinta	1
Fumigadora de mano	2
Suministros	
Extracto de quillaja orgánico kg	1
Vitaminas ml	100
Desparasitario mm	100
Antibióticos	1
Desinfectante 500 cc	1
Vacuna dosis	15
Vacuna dosis	15
Alimento balanceado inicial, kg.	900
Alimento balanceado crecimiento, kg.	900

3.1.4. Tratamientos

Se evaluó el efecto de cuatro diferentes dosis de extracto de quillaja más el testigo (T5), los tratamientos en crecimiento de terneros se detalla a continuación.

T1= Leche entera + 2.0 g de quillaja/ litro

T2= Leche entera + 2.5 g de quillaja/ litro

T3= Leche entera + 3.0 g de quillaja/ litro

T4= Leche entera + 3.5 g de quillaja/ litro

T5= testigo leche entera

3.1.5. Unidades experimentales

Para realizar esta investigación se utilizaron 15 terneras holstein, las mismas que fueron distribuidas en cinco tratamientos, con tres repeticiones. Con una ternera por unidad experimental.

Cuadro 5. Esquema de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.

Tratamiento	U.E	Rep.	Total
T1= 2.00 g de quillaja/ litro	1	3	3
T2= 2.50 g de quillaja/ litro	1	3	3
T3= 3.00 g de quillaja/ litro	1	3	3
T4= 3.50 g de quillaja/ litro	1	3	3
T5 = Testigo	1	3	3
Total			15

3.1.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A), con cinco tratamientos y tres repeticiones. Para determinar las diferencias estadísticas entre medidas de los tratamientos se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \geq 0.05$) de probabilidad.

$$X_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

X_{ij} = Estimación de la variable

μ = Media general

T_i = Efecto de alimento

ϵ_{ij} = Efecto error experimental

Cuadro 6. Análisis de varianza “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”

F de V		G.l
Tratamientos	t - 1	4
Error	t (r-1)	10
Total	t.r-1	14

3.1.7. Mediciones experimentales

3.1.7.1. Peso inicial (kg).

Antes de ingresar las terneras al área de investigación se pesó a cada una, se utilizó una balanza con capacidad de 100 kg.

3.1.7.2. Peso cada 14 días (g).

Cada 14 días se procedió a pesar a cada una de las terneras Holstein con una balanza, con capacidad de 100 kg, y su promedio se lo expresó en kilogramos.

3.1.7.3. Consumo de leche cada 14 días y total.

Para determinar el consumo de leche entera se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento sobrante}$$

Donde:

CNA = Consumo neto de alimento

AO = Alimento ofrecido

AS = Alimento sobrante

3.1.7.4. Ganancia de peso cada 14 días y total (g).

Para determinar la ganancia de peso de las terneras Holstein se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

Donde:

GP = Ganancia de peso

PF = Peso final

PI = Peso Inicial

3.1.7.5. Conversión alimenticia.

Para determinar la conversión de alimento se empleó la siguiente fórmula.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

Dónde:

CA = Conversión de alimento

CNA = Consumo neto de alimento

GP = Ganancia de peso

3.1.7.6. Altura de la cruz

Cada 14 días se midió la altura de la ternera en la cruz con una cinta y su promedio se lo expresó en centímetros.

3.1.7.7. Mortalidad

Para determinar la mortalidad se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Número de animales muertos}}{\text{Número de animales al inicio}} \times 100$$

3.1.8. Análisis económico

3.1.8.1. Beneficio Costo

Ingresos.- Los ingresos se dieron por la venta de los terneros, por el precio de venta

Costos totales.- Los costos fijos en esta investigación se consideraron la depreciación de materiales, equipos, terneras y mano de obra. Se tomo como costos variables el valor del balanceado y antibióticos que se utilizaron en los tratamientos.

Se estableció mediante la resta de los ingresos menos los costos totales

$$BN = I - CT$$

Relación Beneficio/Costo.- Se utilizará la siguiente fórmula:

$$RB/C = \frac{\text{Ingresos} - \text{Costos}}{\text{Costos}}$$

3.1.9. Manejo del experimento

Se utilizó un galpón con dimensiones de 12 x 80 x 6 metros, de largo, ancho y alto, respectivamente se contó con un área de 76,80 metros cuadrados de los cuales 57,60 metros cuadrados fueron para la investigación y 19.20 metros cuadrados para pasillo.

Previa la llegada de las terneras al galpón donde se realizó la investigación, fue preparada adecuadamente. El cual es de forma rectangular y tiene las siguientes características: paredes de madera, techo de zinc, el piso cementado.

La primera acción que se procedió es la desinfección del galpón, se fumigo por dos ocasiones con el producto yodo total en la cantidad de 4 mililitros por galón (este desinfectante es fungicida y bactericida).

A continuación se procedió a la división del galpón de 1.60 x 2.40 m, con tablas de 28 cm de ancho por 1 m de altura; se colocó viruta de 10 centímetros de espesor para formar una cama adecuada, bebederos para el agua de 4 litros de capacidad, comederos de capacidad de 2 kg para balaceado.

Luego de realizar el sorteo para los tratamientos se distribuyó y se identificó el galpón con la numeración de los tratamientos y las repeticiones respectivas.

Las terneras tuvieron una edad de cinco días de nacida, la primera acción que se tomó es pesarlas, se las pesó en kilogramos con una balanza de capacidad de 100 kg., para luego ser distribuidas al azar.

Luego de ubicarlas en sus respectivos lugares se le suministro el alimento de una a una con los tratamientos respectivos.

El suministro de leche entera se le suministro 4 litros diarios; de los cuales se suministró dos por la mañana y dos por la tarde a través de un bebedero, con sus respectivas dosis del extracto de quillaja, a través de una pre-mezcla para adicionar las diferentes dosis en la leche entera.

3.1.9.1. Manejo sanitario

Al inicio de la investigación las terneras fueron desparasitadas con ivermectina al 1% en relación de 1c /cada 50kg de peso vivo, la vía de aplicación fue subcutánea 1 cm/ternera. Para la prevención de diarrea se aplicó Sulfa en dosis de 5 cm / ternera. El control de ectoparásitos se realizaba baños periódicos cada 15 días con Admitrax al 20% en dosis de 2 cm/l de agua, con bomba de mochila de capacidad de 20 litros. Cabe señalar que al inicio de la investigación se aplicó por vía muscular Yatren caseína en dosis de 2cm/ternera

Además se aplicó cada mes vitaminas liposolubles (complejo B), en dosis de 5 cm/ternera vía muscular.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

4.1.1. Peso de terneras Holstein cada 14 días (Kg)

Los resultados de la variable control de peso cada 14 días durante la evaluación de diferentes dosis de quillaja en leche entera sobre la respuesta de peso de las terneras Holstein, el mayor peso lo reportó el tratamientos T1 (Leche entera + 2 g de quillaja/litro) en los periodos de 14 a 70 días con 47.00, 50.67, 55.00, 58.67, 62.00 kg y en la evaluación de 90 días el T2 (Leche entera + 2.5 g de quillaja/litro) con 66.33 kg, estos resultados no concuerda con lo reportado por **Escobar, (2010)**. Al contrastar los resultados experimentales de Cuba con los de la validación en el Ecuador, se pudo determinar que no existió diferencias estadísticas, puesto que alcanzaron pesos de 30 a 60 días de 63.88 kg en el Ecuador y 67.89 kg en Cuba, concluyéndose que la utilización de lactoreemplazante en cantidades variables, permitió tener la mayor ganancia de peso.

El menor promedio lo obtuvo el testigo sin la suministración de quillaja en todos los periodos con 40.33, 41.33, 45.67, 47.67, 48.67 y 54.00 kg respectivamente.

Según el análisis de varianza los tratamientos de cuatro dosis de quillaja al adición en leche para la alimentación de terneras no presentaron diferencias estadísticas en los periodos de evaluación de diferentes dosis de quillaja en alimentación de terneras holstein cuadro 7.

4.1.2. Altura de la cruz de terneras Holstein cada 14 días (cm)

Los resultados de la variable altura de la cruz 14 días durante la evaluación de diferentes dosis de quillaja en la leche entera en alimentación de terneras holstein sobre la respuesta altura de la cruz, la mayor altura lo registró el tratamientos T1 (Leche entera + 2 g de quillaja/litro) en los periodo de 14 a 70 días con 74.67, 81.67, 82.67, 85.67, 88.00, 89.67 cm y en la evaluación de 90 días el T2 (Leche entera + 2.5 g de quillaja/litro) con 93.00 cm, y el menor

promedio lo obtuvo el testigo sin la suministración de quillaja en todos los periodos con 71.67, 73.33, 75.33, 77.67, 80.00, 81.67, 85.00 cm respectivamente.

La mayor altura lo registraron los tratamientos T1 (Leche entera + 2 g de quillaja /litro) en los periodo de 14 a 70 días con 74.67, 81.67, 82.67, 85.67, 88.00, 89.67 cm y en la evaluación de 90 días el T2 ((Leche entera + 5 g de quillaja /litro) con 93.00 cm, al utilizar quillaja en alimentación de terneras holstein mejora la digestión de los alimentos y por ende hay un mejor aprovechamientos de los nutrientes, por lo que concuerda con **Montana 2011**, el cual finalmente Quillay o Quillaja contienen componentes fitoquímicos como saponinas de tipo triterpénico, polifenoles y glicocomponentes con diferentes actividades biológicas, entre ellas mejoramiento de la captación de nutrientes en el intestino. Estos componentes intervienen también en la activación y modulación de la respuesta inmune celular (Ninomiya et al, 1995; Kensil, 1996; Bo-Kun Su, et al, 2007) control del estrés oxidativo generado por la respuesta inflamatoria a enfermedades infecciosas y mejoramiento de la integridad y funcionalidad intestinal.

El análisis de varianza de los tratamientos en base de cuatro dosis de quillaja al adición en leche entera en alimentación de terneras no presentaron diferencia estadísticas en los periodos en la evaluación de diferentes dosis de quillaja en alimentación de terneras holstein cuadro 8.

4.1.3. Ganancia de peso de terneras Holstein cada 14 días (kg)

Los resultados de la variable peso en kilogramos cada 14 días durante la evaluación de diferentes dosis de quillaja más leche entera en alimentación de terneras holstein sobre la respuesta ganancia de peso, la mayor ganancia lo obtuvo el tratamientos T2 (Leche entera + 2.5 g de quillaja/litro) en los periodo de 28, 70 y 90 días con 4.33 kg, y a los 42 y 56 días 5.33 y 4.00 kg en la evaluación de 14 días el T1 (Leche entera + 2 g de quillaja/litro) con 3.67 kg, el quillaja tiene un efecto sobre el nitrógeno, reduciendo los niveles de amonio.

Cheeke, 1999, el extracto de *Yucca schidigera* contiene saponinas que tienen propiedades Inmune estimuladoras, antifúngicas, e inhiben ciertas bacterias gram positivas. Adicionalmente se ha observado que tiene un efecto sobre el metabolismo del nitrógeno, a través de la reducción de los niveles séricos de urea y amoniacó, mejorando el estado general y por lo tanto el crecimiento.

El menor promedio lo obtuvo el testigo sin la suministración de quillaja en los periodos de 28, 56, 70, 90 días con 1.33, 2.33, 2.67, 3.33 kg, mientras el T4 (Leche entera + 3.5 g de quillaja/litro) con promedios de 1.67, 3.33 kg, respectivamente.

De acuerdo al análisis de varianza los tratamientos en base de cuatro dosis de quillaja al adición en leche entera en alimentación de terneras no presentaron diferencia estadísticas en los periodos en la evaluación de diferentes dosis de quillaja en alimentación de terneras holstein cuadro 9.

4.1.4. Ganancia de peso diario de terneras Holstein cada 14 días (g)

Los resultados de la variable peso en gramos cada 14 días durante la evaluación de diferentes dosis de quillaja más leche entera en alimentación de terneras holstein sobre la respuesta ganancia de peso en gramos, la mayor ganancia la alcanzo los tratamientos T2 y T3 (Leche entera + 2.5 y 3.0 g de quillaja/litro) en los periodo de 14, 28, 42 y 70 días con 238.10, 238.09; 309.52, 309.52; 380.95, 333.33; 309.52, 285.72; g, en cambio a los 56 y 90 el T2 (Leche entera + 2.5 g de quillaja/litro) con promedio de 285.71 g, el menor promedio lo obtuvo el testigo sin la suministración de quillaja en los periodos de 28, 56, 70, 90 días con 95.05, 166.67, 190.48, 238.10 g, mientras el T4 (Leche entera + 3.5 g de quillaja/litro) en la evaluación de 14 y 42 días con promedios de 119.05 y 238.10 g, respectivamente.

De acuerdo al análisis de varianza los tratamientos en base de cuatro dosis de quillaja al adición en leche entera en alimentación de terneras no presentaron diferencias estadísticas en los periodos en la evaluación de diferentes dosis de quillaja en alimentación de terneras holstein cuadro 10.

En la ganancia de peso total diaria en gramos la mayor repuesta lo presentaron al suministrar a la alimentación quillaja, frente al testigo que obtuvo el menor promedio con 190.48 g de ganancia de peso en terneras holstein, al comparar las cuatro dosis de quillaja en alimentación de terneras holstein la mayor ganancia de peso lo presentó el tratamiento T2 (Leche entera + 2.5 g de quillaja/ litro), con promedio de 305.56 g, mientras los tratamientos T1 (Leche entera + 4 g de quillaja/litro) y T3 (Leche entera + 6 g de quillaja/litro) reportaron igual promedio 265.97 g de ganancia de peso diaria total y menor respuesta en ganancia de peso la reportó el tratamiento T4 (Leche entera + 7 g de quillaja/ litro) con 214, 29 g.

Al utilizar quillaja 2.0, 2.5, 3.0 y 3.5 g en alimentación de ternaras holstein no presentaron diferencias estadísticas el mayor peso lo reportó la dosis de 2.5 g de quillaja con 305.56 g. Esto se debe que quillaja es un aditivo que actúa como promotor de crecimiento que al utilizar 2 g mantiene la calidad y características de los alimentos sin afectar la flora microbiana de las terneras, en la alimentación animal es un promotor de crecimiento, inmunoestimulante, vacunas y influye al incremento en crecimiento microbiano, aumento en biodegradación de aceites y grasas, aumento en transferencia de oxígeno. **Calero, (2006).**

Estudios más minuciosos han demostrado que las saponinas esteroidales inhiben a la enzima ureasa, la cual es la responsable de la degradación de la urea en amoniaco. Esta inhibición resulta en un efecto más beneficioso ya que corta directamente la formación del amonio mientras que el efecto de captura postulada inicialmente tan solo cubren la producción del amonio ya creado.

Killeen, R. (2006). . El producto quillaja, son usados actualmente como aditivos en nutrición animal y en granjas principalmente para reducción de emisión de amoniaco y reducción de malos olores de las excretas. El extracto de quillaja en el metabolismo del nitrógeno a la fracción del extracto, no extraíble por butanol, que contiene principalmente carbohidratos y no saponinas, la corteza de yuca es particularmente rica en estíbenos tales como resveratrol, los cuales tienen actividad antioxidante. La hipótesis planteada “Al suministrar 2.5 g. de extracto de quillaja en leche entera se obtiene una mayor ganancia de peso a los 90 días en terneras holstein” se rechaza por cuanto no hay diferencia estadística.

Cuadro 7. Peso (kg), en la evaluación de crecimiento de terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”

Tratamientos	Periodos en días						
	Inicial	14	28	42	56	70	90
T1= 2.00 g de quillaja/ litro	43.33 a	47.00 a	50.67 a	55.00 a	58.67 a	62.00 a	65.67 a
T2= 2.50 g de quillaja/ litro	40.67 a	44.00 a	48.33 a	53.67 a	57.67 a	62.00 a	66.33 a
T3= 3.00 g de quillaja/ litro	41.00 a	44.33 a	48.67 a	53.33 a	56.00 a	60.00 a	63.33 a
T4= 3.50 g de quillaja/ litro	40.67 a	42.33 a	44.33 a	47.67 a	51.33 a	55.33 a	58.67 a
T5 = Testigo	38.33 a	40.33 a	41.33 a	45.67 a	47.67 a	48.67 a	54.00 a
CV%	4.94	7.11	8.28	9.61	10.47	11.80	12.33

*letras iguales no presenta diferencias estadística según Tukey al 95% de probabilidad

Cuadro 8. Altura de la cruz (cm), en la evaluación de crecimiento de terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.

Tratamientos	Periodos en días						
	Inicial	14	28	42	56	70	90
T1= 2.00 g de quillaja/ litro	74.67 a	81.67 a	82.67 a	85.67 a	88.00 a	89.67 a	92.33 a
T2= 2.50 g de quillaja/ litro	71.33 a	79.00 a	80.33 a	85.33 a	87.00 a	88.33 a	93.00 a
T3= 3.00 g de quillaja/ litro	69.33 a	74.67 a	78.00 a	84.00 a	85.00 a	86.67 a	90.67 a
T4= 3.50 g de quillaja/ litro	72.33 ab	74.00 a	77.33 a	80.33 a	82.33 a	84.33 a	87.00 a
T5 = Testigo	71.67 ab	73.33 a	75.33 a	77.67 a	80.00 a	81.67 a	85.00 a
CV%	4.06	5.52	4.23	4.27	4.01	3.84	4.17

*letras iguales no presenta diferencias estadística según Tukey al 95% de probabilidad

Cuadro 9. Ganancia (kg), en la evaluación de crecimiento de terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.

Tratamientos	Periodos en días						Total
	14	28	42	56	70	90	
T1= 2.00 g de quillaja/ litro	3.67 a	3.67 a	4.33 a	3.67 a	3.33 a	3.67 a	22.33 a
T2= 2.50 g de quillaja/ litro	3.33 a	4.33 a	5.33 a	4.00 a	4.33 a	4.33 a	25.67 a
T3= 3.00 g de quillaja/ litro	3.33 a	4.33 a	4.67 a	2.67 a	4.00 a	3.33 a	22.33 a
T4= 3.50 g de quillaja/ litro	1.67 a	2.00 a	3.33 a	3.67 a	4.00 a	3.33 a	18.00 a
T5 = Testigo	2.00 a	1.33 a	4.33 a.	2.33 a	2.67 a	3.33 a	16.00 a
CV%	15.33	12.66	13.35	12.02	24.20	19.52	16.86

*letras iguales no presenta diferencias estadística según Tukey al 95% de probabilidad

Cuadro 10. Ganancia de peso diario (g), en la evaluación de crecimiento de terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.

Tratamientos	Periodos en días						
	14	28	42	56	70	90	Total
T1= 2.00 g de quillaja/ litro	226.19 a	238.09 a	309.52 a	261.91 a	238.10 a	261.91 a	265.87 a
T2= 2.50 g de quillaja/ litro	238.10 a	309.52 a	380.95 a	285.71 a	309.52 a	309.52 a	305.56 a
T3= 3.00 g de quillaja/ litro	238.09 a	309.52 a	333.33 a	190.48 a	285.72 a	238.10 a	265.87 a
T4= 3.50 g de quillaja/ litro	119.05 a	121.43 a	238.10 a	261.90 a	285.71 a	238.10 a	214.29 a
T5 = Testigo	142.86 a	95.24 a	309.52 a	166.67 a	190.48 a	238.10 a	190.48 a
CV%	15.80	19.88	11.66	11.07	11.75	7.79	6.20

*letras iguales no presenta diferencias estadística según Tukey al 95% de probabilidad

4.1.5. Conversion de alimento

Los resultados de la variable conversión de alimento durante la evaluación de diferentes dosis de quillaja en la leche entera en alimentación de terneras Holstein sobre la respuesta conversión de alimento en base de materia seca la mejor lo registró el tratamientos T3 (Leche entera + 3 g de quillaja/litro) con 5.78 y el menor promedio lo obtuvo el testigo sin la suministración de quillaja con 10.64, sin presentar diferencias estadísticas entre los tratamientos de quillaja y el testigo según la prueba de Tukey.

Cuadro 11. Conversión de alimento, en la evaluación de crecimiento de terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.

Tratamientos	Promedios
T1= 2.00 g de quillaja/ litro	9.32 a
T2= 2.50 g de quillaja/ litro	6.96 a
T3= 3.00 g de quillaja/ litro	5.78 a
T4= 3.50 g de quillaja/ litro	7.64 a
T5 = Testigo	10.64 a
CV%	21.3.3

*letras iguales no presenta diferencias estadística según Tukey al 95% de probabilidad

4.1.6. Histopatología terneras alimentasa con quillaje

El T1= 2.00 g de quillaja/litro, (dos segmentos): el primer segmento evaluado correponde al intestino de la region duodenal, la cual presenta leve a moderada infiltrado linfoplasmocitario en la lamina propia, escasas celulas globet, relacion de la celula mucosa a caliciformes 3:1. No se encuentran cambios en las celulas de brunner. La altura de las vellocidades tiene un promedio de 0.009 para un fragmento y 0.007 mm, mediadas estas desde la capa muscular de la

mucosa. El segundo segmento evaluado corresponde a la region terminal duodenal e inicio de yuyeno, la cual presenta de moderada marcada infiltracion celulas inflamatorias en la lamina propia costituidas estas por celulas de tipo linfoplasmocitoria en su mayoria. Por otra parte se evidencio la presencia escasa de polimorfonucliare eosinofilios. La relacion de celulas mucosas a caliciformes es de 5:1. La altura de las vellocidades tiene un promedio de 0.01 mm, medidas estas desde la capa muscular de la mucosa (Anexo 2).

4.1.7. Histopatologia terneras testigo

T5 = Testigo: los dos segmentos evaluados corresponde al intestino de la region duodenal, los cuales presentan de leve a moderado infiltrado de tipo mixto pero de predominio linfoplasmocitario en la lamina propia, escasas celulas globet, presencia moderada a marcada de polimorfonucleares eosinofilos, detritos celulares al interior de algunas criptas, leve hiperplasia las mismas, relacion de celulas mucosas a caliciformes 4:1, dilatacion moderada de los conductos linfaticos, marcada actividad de agregados linfoides y moderados cambios congestivos. No se encuentran cambios en las celulas de bunner. La altura de las vellocidades para el primer segmento tiene un promedio de 0.006 mm, las medidas estan desde la capa muscular de la mucosa y para el segmento 0.007 mm. (Anexo 2).

4.1.8. Análisis económico

El mayor costo total lo registró el tratamiento T1 (Leche entera + 2 g de quillaja/litro) con 323.96 dólar, con utilidad de \$ 126.04 que representa la rentabilidad de 1.39%, mientras la mejor respuesta en la suministración Leche entera + 2.5 g de quillaja/litro y Leche entera + 3 g de quillaja/litro en alimentación de terneras Holstein con un ingreso de 503.44 y 480.67 dólares utilidad de 185.46 y 184.89 dólares y la rentabilidad de 1.70 respectivamente, con estos resultados se acepta la segunda hipótesis “El tratamiento suministrado con 2.5 g. de extracto de quillaja orgánica es el que nos da la mejor relación beneficio costo”.

Cuadro 11. Análisis económico, en la evaluación de crecimiento de terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica en el cantón Mejía, provincia de Pichincha año 2012.

Concepto	T1	T2	T3	T4	T5
Galpón	9,38	9,38	9,38	9,38	9,38
Terneras	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
Balaceado	75,20	75,20	75,20	75,20	75,20
Bebederos	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
Comederos	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Hibotek	2,30	2,88	3,45	4,03	0,00
Virutas (Transporte)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Vitaminas	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Desparasitantes	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Heno	28,80	28,80	28,80	28,80	28,80
Escoba	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Pala	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Mano de obra	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00
Análisis de laboratorio	60,00				60,00
Costo Total	323,96	288,54	289,11	289,69	321,66
Venta de terneras a los 90 días (kg)	197,01	198,99	189,99	176,01	162,00
Precio de Venta (kg)\$	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53
Ingresos	498,44	503,44	480,67	445,31	409,86
Utilidad	126,04	185,46	184,89	184,31	128,34
Rentabilidad	1,39	1,70	1,70	1,69	1,40

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La utilización de 2 y 2.5 g de quillaja por litro de leche entera en alimentación de terneras Holstein presentaron una mayor ganancia de peso 305.56 g/día.

La utilización de leche entera en las terneras Holstein reportaron los menores promedios en altura de cruz, ganancia de peso diario con 85.00 cm y 190.48g.

Las terneras alimentas con leche entera más quillaja presentaron una mejor relación de células mucosas a caliciformes con un promedio de 3.1, y con altura de velocidades de 0.009 mm que representa una mayor capacidad de absorción de los nutrientes.

Las terneras testigo presentaron la menor relación de células mucosas a caliciformes con un promedio de 4:1 y con altura de vellosidades de 0.006 mm que representa una menor absorción de los nutrientes por las terneras.

El mejor índice económico lo presentó en el suministro Leche entera + 2.5 y 3.0 de quillaja/litro en alimentación de terneras Holstein con ingreso de 503.44 y 480.67 dólares utilidad de 185.46 y 184.89 dólares y la rentabilidad de 1.70.

5.2. Recomendaciones

Utilizar de 2 y 2.5 g de quillaja por litro de leche entera en alimentación de terneras Holstein presentaron una mayor ganancia de peso por día, por que presentaron una mejor relación de células mucosas a caliciformes con un promedio de 3.1, y con altura de velocidades de 0.009 mm que representa una mayor capacidad de absorción de los nutrientes.

Realizar investigación con quillaja en terneras con otros tipos de raza y zonas del país.

Poner otras dosis de quillaja y evaluar hasta los seis meses para determinar la mejor medida.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada

- AMBULUDÍ, B. WALTER FABRISIO (2007).** Escuela Politécnica del Ejército, Carrera de Ciencias Agropecuarias, Extensión Santo Domingo de los Colorados. Tema: alternativas de alimentación inicial de terneras tipo leche de cruces mejorados, utilizando leche entera, dos sustitutos, con y sin suero de leche en el trópico húmedo. Santo Domingo – Ecuador. P. 74.
- ARÉVALO, F. (2006).** Manual de ganado lechero. Tercera edición. Riobamba – Ecuador. Pp. 35 y 36.
- BARTLETT PETER L., MICHAEL I. JORDAN, AND JON D. MCAULIFFE. (2006).** Convexity, classification, and risk bounds. Journal of the American Statistical Association, 101(473):138–156.
- BROCHU, E; DUMAIS R; JULIEN, J; NADEAU, J; RIEL, R. (1991).** Dairy Ciencia y Tecnología. Principios y aplicaciones. Ciencia y Tecnología de la Leche. Principios y Aplicaciones. Editorial Acirbia, S.A. Zaragoza - España. Pp. 1-33.
- BUXADE, C. (2006).** Ganado Bovino. Sistema de explotación y técnica de producción. Tercera edición. Madrid – España. Pp. 77 - 81.
- BUXADÉ, C. CARLOS (2009).** Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias: Serie producción animal, Número 11 Editor Instituto Nacional de Investigaciones Pp. 353.
- CALERO, GONZALO (2006).** Saponinas Esteroidales, modo de acción y uso en el sector Agropecuario. Guayaquil-Ecuador.
- CARUA, C. ANA ELIZABETH (2008).** Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias pecuarias, Escuela de ingeniería Zootécnica. Riobamba – Ecuador. Pp. 8 y 10.

CHEEKE, M. (2006). Uso de yuca y quillaja Saponaria. 2da. ediciones. Quito, Ecuador cc laboratorio. P 123.

CUNNINGHAM, I. ENRIQUE, A. (2000). Optimización de Rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de la Quesería. Organización de los Estados Americanos OEA. México. Pp. 345.

ECURED, (2012). Ganado Holstein. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index>. Consultado el 9 de Abril del 2012.

ESCOBAR G. EDISON MARCELO (2010). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias pecuarias, Escuela de ingeniería Zootécnica. Riobamba – Ecuador. P 8.

HAZARD, T. SERGIO (1996). Alimentación de terneros y vaquillas de lechería. Ingeniero Agrónomo, INIA Carillanca. Serie Remehue N° 64. España. Pp. 41, 45, 46 y 47.

IBÁÑEZ, T CRISTIAN (1981). Universidad de Santiago. Saponinas del quillay a mercados del mundo. Publicado en Revista Creces. Disponible en la web:<http://www.creces.cl/new/index.asp?imat=++%3E+16&tc=3&nc=5&art=767>. Consultado El 10 de Abril del 2012.

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIAP, (2008). Crianza de terneros y reemplazos de lechería, Centro Regional de Investigación Remehue Boletín Inia N° 148. Pp. 1, 8, 10, 15 a 18.

KILLERN, N. (2006). Revista Desert King Internacional. La quillaja Saponaria y la Inmunología. San Pablo Pérez. Ed. Investigación científica Pp. 103-106

LABORATORIO NUTRICIÓN ESTACIÓN EXPERIMENTAL. 2012. “Santa Catalina”

LEÓN, L. (2003). Empleo de zeranol en la producción bovina. San Cristóbal, Venezuela. P 21.

MACCULLOUGH, D. (2004). Departamento de Ciencia Lechera. Disponible Babcock@calsh.calvs.wisc.edu.

MERCHAN & FONTANA (2006). “Saponinas Esteroides”, Revista Avicultura Ecuatoriana. Quito – Ecuador P 42.

MIRANDA MIGDALIA Y CUÉLLAR ARMANDO (2001). Farmacognosia y productos naturales. Editorial Felix Varela. La Habana-Cuba. P 38.

MONTANA (2011). Aplicaciones prácticas del uso de extracto de quillaja como promotor de crecimiento en dietas de pollo Boletín técnico N^o 4. http://www.montana.com.pe/boletines/112011/quillaja_2.html

NÚMERO DE REFERENCIA COMPLETO NRC (1988). Utilización de calostro.

ORTIZ, Z. JORGE (2005). Secretaria de la reforma agraria, manual de participante en el manejo de bovinos productores de leche. Editorial Joven Emprendedor Rural. México. Pp. 6, 12, 29, 31, 38 y 39.

RÚALES, DIEGO (2007). Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Ingeniería Agropecuaria, Disponible en la web: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/df>. Consultado: el 13 de Abril del 2012. Pp. 30, 31, 32 y 35.

SÁNCHEZ, M. (2005). Trabajo para optar al grado de ingeniero de producción animal. Universidad Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. Pp. 48 y 64.

WISCONSIN *et al.*, (2002). Universidad de Wisconsin y el Instituto Babcock para La Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera
Guía técnica lechera: crianza de terneras y novillas.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1. Cuadrados medios de peso de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.

FV	GL	Dias							FT	
		Inicial	14	28	42	56	70	90	5%	1%
Tratamiento	4	9,4325	18,4	42,5	51,06	64,56	84,27	81,23	3,47	5,99
Error	10	4,067	9,6	14,93	24,06	82,26	46,53	57,67		
Total	14									

Anexo 2. Cuadrados medios altura de la cruz de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.

FV	GL	Dias							FT	
		Inicial	14	28	42	56	70	90	5%	1%
Tratamiento	4	0,1	39,43	24,06	36,23	32,76	30,6	36,06	3,47	5,99
Error	10	8,53	17,2	11,06	12,46	11,46	10,93	13,93		
Total	14									

Anexo 3. Cuadrados medios ganancia de peso en (kg) de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.

FV	GL	Dias							FT	
		14	28	42	56	70	90	Total	5%	1%
Tratamiento	4	0,19	0,43	0,06	0,12	0,08	0,03	0,44	3,47	5,99
Error	10	0,29	0,2	0,3	0,2	0,23	0,15	0,59		
Total	14									

Anexo 4. Cuadrados medios ganancia de peso diaria en (g) de la investigación “Crecimiento de Terneras Holstein al destete con cuatro dosis de extracto de quillaja orgánica”. Pampas Argentinas cantón Mejía, provincia de Pichincha 2012”.

FV	GL	Dias							FT	
		14	28	42	56	70	90	Total	5%	1%
Tratamiento	4	9863,66	31125,57	7993,13	7993,11	6802,63	28916,01	6297,26	3,47	5,99
Error	10	22533,66	16839,69	26189,9	14625,15	17345,29	1394,5,04	7539,57		
Total	14									

Anexo 5. Histopatología terneras alimentasa con quillaje



Caso: N-2257	Nombre Paciente: Ternero A y B	
Edad: Varas	Especie: Bovino	Raza: Varias
Propietario: Armijo Segovia	Sexo: H/M	
Clinica Veterinaria: No informe	Teléfono: 0997944897	
Médico Remitente: Dr. Venejas	Ubicación: Quito	
Fecha y hora de toma de muestra: 2012-12-20	Responsable: C. Montaño	
Anamnesis: NR	Tratamientos antes de la toma de muestra: NR	

RESULTADOS

IDENTIFICACIÓN: Ternero A y B

HISTOPATOLOGÍA (*):

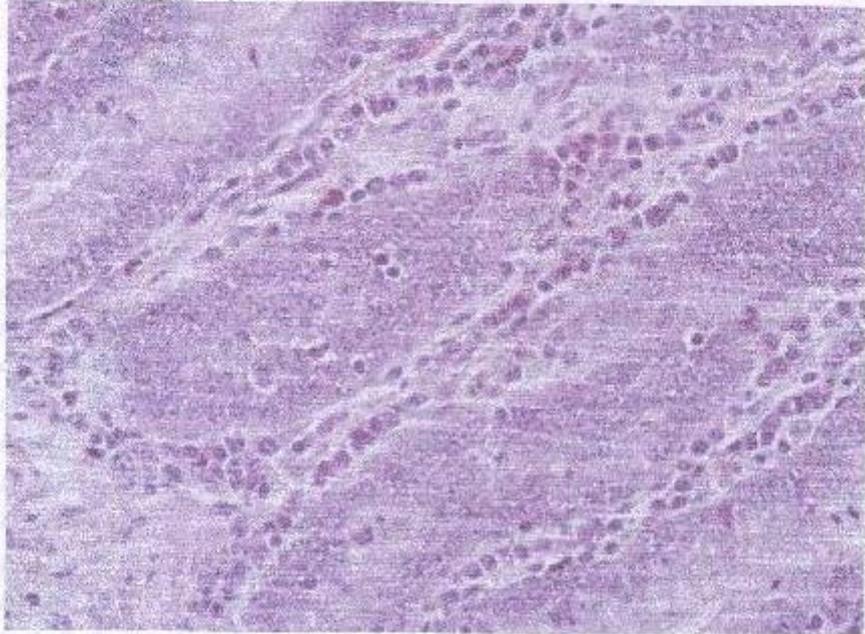
Ternero A (dos segmentos): El primer segmento evaluado corresponde a intestino de la región duodenal, la cual presenta leve a moderado infiltrado linfoplasmocitario en la lámina propia, escasas células goblet, relación de células mucosas a caliciformes 3:1. No se encuentran cambios en las células de Brunner. La altura de las vellosidades tiene un promedio de 0.009 para un fragmento y 0.007 mm, medidas estas desde la capa muscular de la mucosa. El segundo segmento evaluado corresponde región terminal duodenal e inicios de yeyuno, la cual presenta de moderada a marcada infiltración de células inflamatorias en la lámina propia constituidas estas por células de tipo linfoplasmocitario en su mayoría. Por otra parte se evidenció la presencia escasa de polimorfonucleares eosinófilos. La relación de células mucosas a caliciformes es de 5:1. La altura de las vellosidades tiene un promedio de 0.01 mm, medidas estas desde la capa muscular de la mucosa.

Ternero B: los dos segmentos evaluados corresponde intestino de la región duodenal, los cuales presentan de leve a moderado infiltrado de tipo mixto pero de predominio linfoplasmocitario en la lámina propia, escasas células goblet, presencia moderada a marcada de polimorfonucleares eosinófilos, detritos celulares al interior de algunas criptas, leve hiperplasia las mismas, relación de células mucosas a caliciformes 4:1, dilatación moderada de los conductos linfáticos, marcada activación de agregados linfoides y moderados cambios congestivos. No se encuentran cambios en las células de Brunner. La altura de las vellosidades para el primer segmento tiene un promedio de 0.008 mm, medidas estas desde la capa muscular de la mucosa y para el segmento y 0.007 mm.

N-2257 A1 Yeyuno HyE 100X



N-2257 A1 Yeyuno HyE 400X



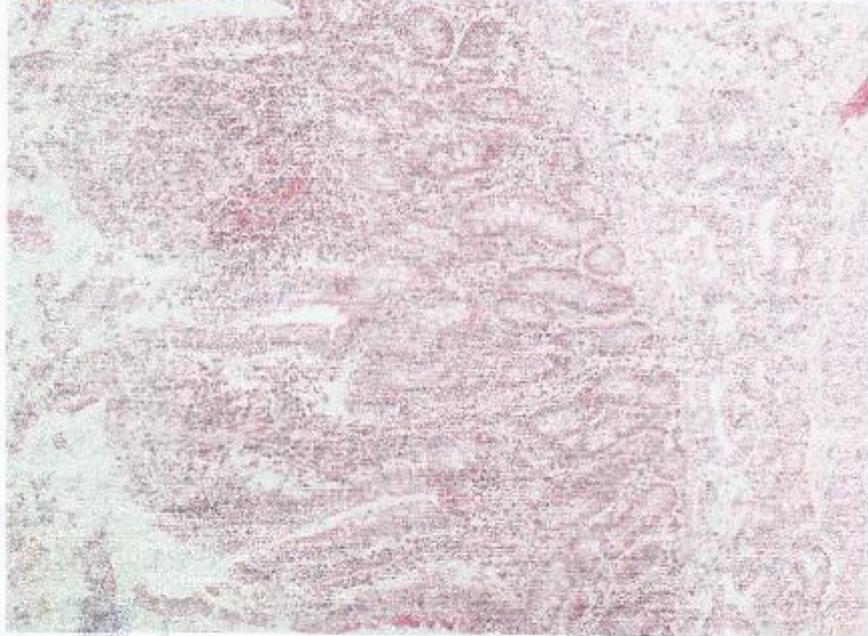
N-2257 A1 Yeyuno. 40X



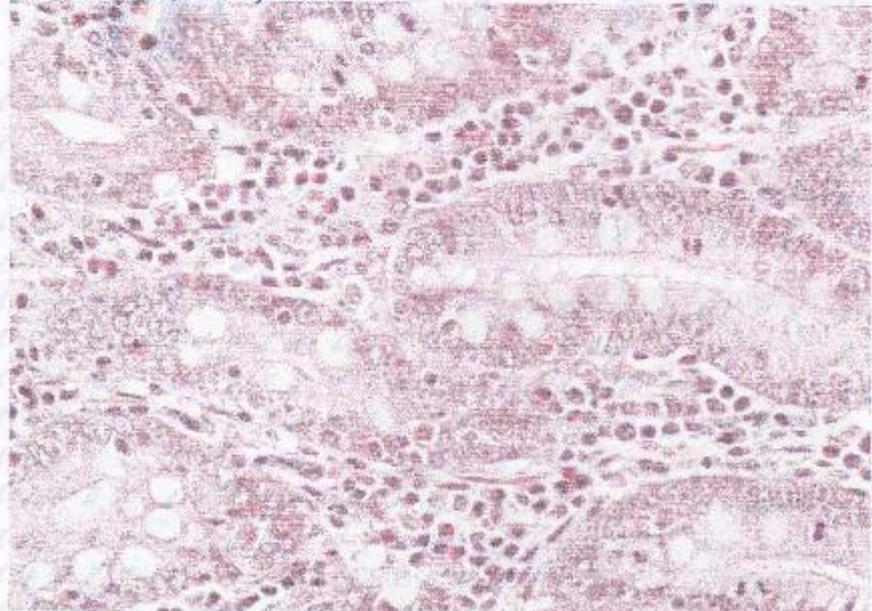
N-2257 B1 Duodeno HyE. 40X



N-2257 B1 Duodeno HyE. 100X



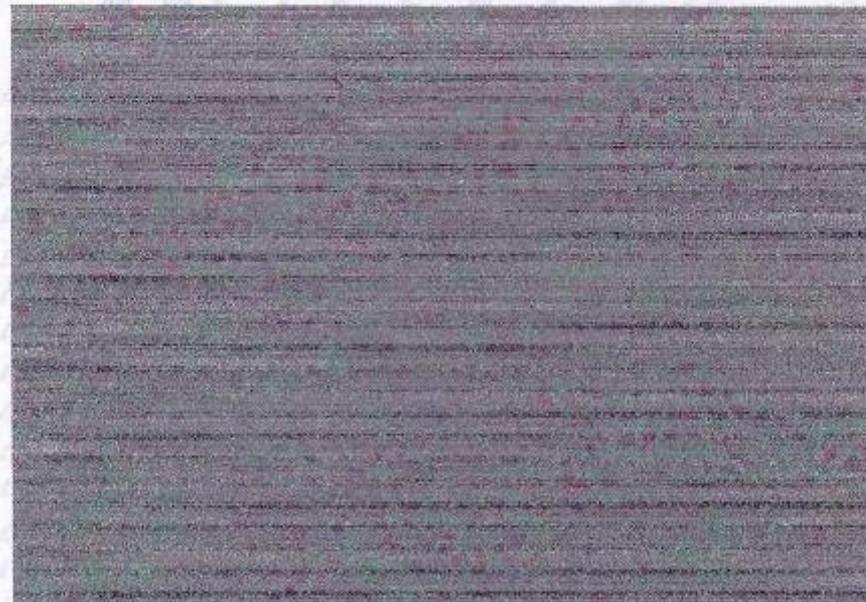
N-2257 B1 Duodeno HyE. 400X



N-2257 B1 Duodeno HyE . 40X



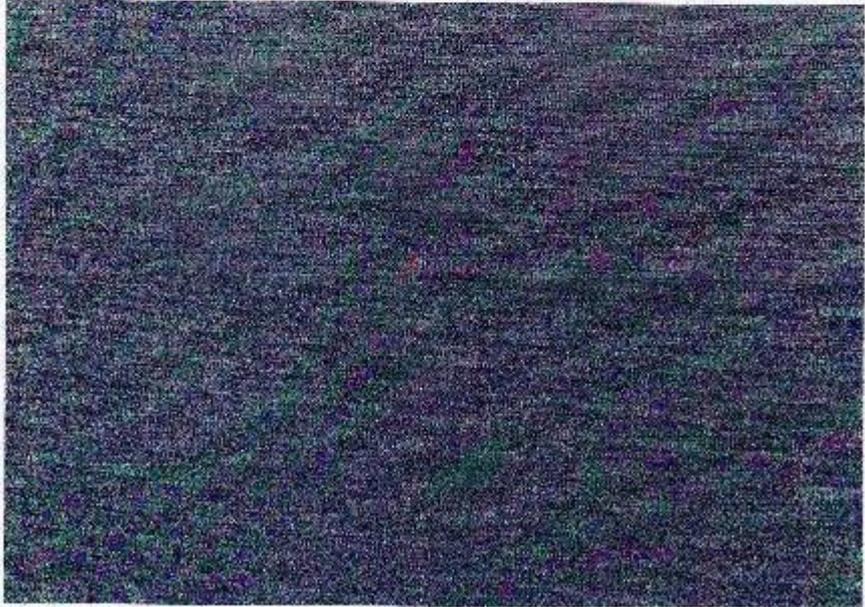
N-2257 B1 Duodeno HyE . 400X



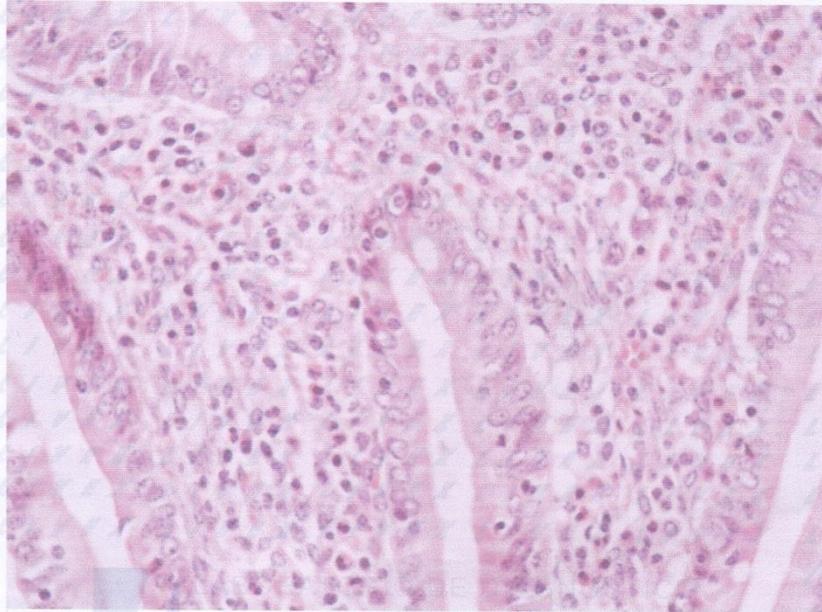
N-2257 A1 Intestino HyE 100X



N-2257 A1 Intestino HyE 400X



N-2257 B1 Duodeno -2 HyE . 400X



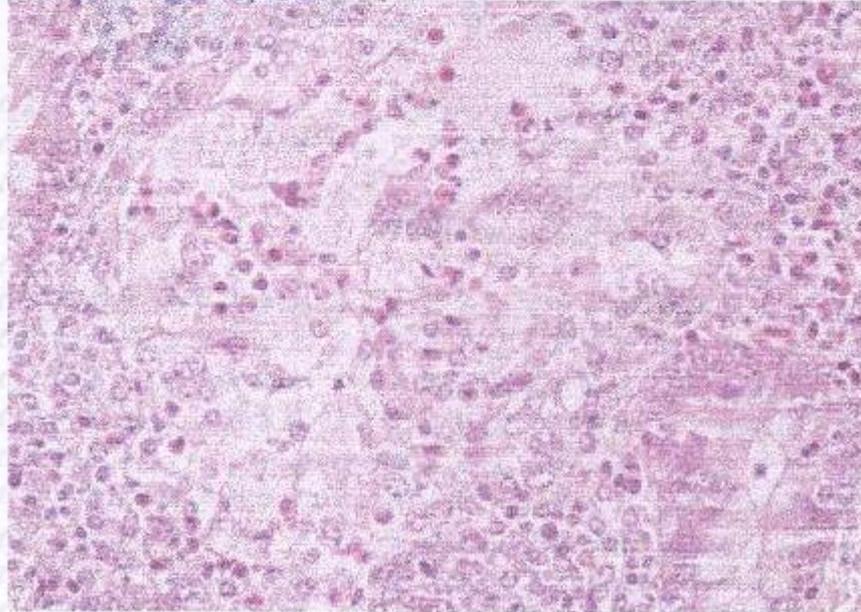
N-2257 A1 Intestino HyE 40X



N-2257 B1 Duodeno HyE . 100X



N-2257 B1 Duodeno HyE . 400X

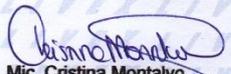


Dx. Los cambios descritos se podrían relacionar con la dieta, pero se recomienda evaluar otros segmentos de intestino como yeyuno, ileon y colon en un mayor número de animales para que fuese significativo.

(*) Resultados remitidos por el Dr. Ricardo Javier Piñeros MV, M.Sc. Microbiología U.N. de Colombia.

NOTA: ESTE RESULTADO ES UNICAMENTE VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

ATENTAMENTE,


Mic. Cristina Montalvo
DIRECTORA LIVEXLAB

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
LIVEXLAB
LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
LIVEXLAB
www.livex.com.ec

Anexo 6. Fotos



Foto 1. Preparación de la leche entera + quillaja



Foto 2. Consumo de la leche entera + quillaja



Foto 3. Peso vivo de las terneras



Foto 4. Altura de la cruz



Foto 5. Rumen de la ternera alimentada con leche entera + quillaja.



Foto 6. Rumen de la ternera alimentada leche entera.