

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
EXTENSIÓN SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS

**“ 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”**

WALTER FABRISIO AMBULUDÍ BUSTAMANTE

INFROME TÉCNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

2007

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
EXTENSIÓN SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS

**“ 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”**

WALTER FABRISIO AMBULUDÍ BUSTAMANTE

**INFOME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO.**

SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS - ECUADOR
2007

“ 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 ”

AUTOR:

WALTER FABRISIO AMBULUDÍ BUSTAMANTE

REVISADO Y APROBADO

MAYO. ESP. ING. RENÉ GONZÁLES.
COORDINADOR
CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS

Ing. Manuel Fuentes. DIRECTOR	Dr. Gelacio Gómez. CODIRECTOR
Ing. Vinicio Uday. BIOMETRISTA	

CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL (EN
MEDIO MAGNÉTICO) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES.

UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO

“ ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN INICIAL DE TERNERAS TIPO
LECHE DE CRU CES MEJORADOS, UTILIZANDO LECHE ENTERA, DOS
SUSTITUTOS, CON Y SIN SUERO DE LECHE EN EL TRÓPICO HÚMEDO ”

AUTOR:

WALTER FABRISIO AMBULUDÍ BUSTAMANTE

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO.

	CALIFICACIÓN	FECHA
Ing. Manuel Fuentes DIRECTOR	_____	_____
Dr. Gelacio Gómez CODIRECTOR	_____	_____

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN
ESTA SECRETARÍA.

UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO

DEDICATORIA

A Dios, fortaleza de mi esencia, mi guía, mi naturaleza y mi espíritu.

A mis padres, Holger y Mariana, por todo su apoyo, amor y comprensión.

A mis hermano(a)s, Francisco, Rene, Raquel, Verónica y Santiago y mis sobrino(a)s, Lizbeth, Lenín, Dayana, Luís, Jhan Carlos, Johana, Nayeli y Josué por ser la fuente motivadora de

empuje y superación.

*A mi tío, Benito, por su apoyo y
confianza.*

*A todos mis familiares, por su voto de
fe y confianza.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso, por bendecirme y guiarme a lo largo de mi vida.

A la Escuela Politécnica del Ejército, especialmente a la Carrera de Ciencias Agropecuarias, gestora de mis conocimientos y triunfos en mi vida profesional, así mismo por ser la Institución donde he conocido compañeros leales y sinceros.

A la Hda. ESPE-San Antonio, por permitirnos desarrollar este proyecto de investigación, tanto en su financiamiento como en su ejecución.

A mi Director Ing. Manuel Fuentes; por su asesoramiento científico, apoyo incondicional para desarrollar mi tesis y estímulo para seguir creciendo intelectualmente.

A mi codirector Dr. Gelacio Gómez; por el apoyo incondicional brindado para el desarrollo de mi tesis.

Al Sr. Crnl. Ing. Patricio Jaramillo y Familia, por haber confiado y creído en mi proyecto, por su apoyo incondicional y permitirme la feliz consecución del mismo.

Al Biometrista, Ing Gabriel Suárez por su orientación en el análisis estadístico de los datos.

A todas las personas que de una o de otra manera me apoyaron para cumplir mi objetivo.

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios, por ser Luz de mi vida.

A mis padres: Holger y Mariana, por ser los gestores del calor de hogar donde me han inculcado principios y valores con los que pienso edificar toda mi vida.

A mis hermanos (as): Francisco, Rene, Raquel, Verónica y Santiago, por ser mis compañeros, mis amigos, por toda su confianza y comprensión. A mis sobrinos(as) Lizbeth, Lenín, Dayana, Luís, Jhan Carlos, Johana, Nayeli y Josué por ser la luz motivadora para luchar por mis ideales.

A mi tío, Benito, por su apoyo incondicional y ser ejemplo de honestidad y sacrificio.

A mí cuñado y cuñadas, Flavio, Jenny y Carmen, por ser mis amigos, por el apoyo y confianza que me han brindado.

A mis familiares y todas las personas que han aportado con su grano de arena para seguir luchando y creciendo en esta hermosa vida.

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
	3
	3
CAPÍTULO II	3
OBJETIVOS	3
	4
	4
A. OBJETIVO GENERAL	5
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
CAPÍTULO III	5
HIPÓTESIS	5
	5
CAPÍTULO IV	8
REVISIÓN DE LITERATURA	8
	9
	9
<i>LECHE PRODUCIDA EN LA FINCA</i>	9
	10
	10
B. LECHE ENTERA	11
1. <u>Composición de la leche</u>	11
	11
C. SUSTITUTO DE LECHE	11
1. <u>Calidad y composición de los sustitutos de leche</u>	12
2. <u>Tasa de dilución sustituto de leche</u>	12

3. <u>Economía en la compra de sustituto de leche</u>	12
	13
D. SALUD Y DESARROLLO	13
	13
E. CANTIDAD DE LECHE A SUMINISTRAR	14
1. <u>Alimentado con chupón</u>	
2. <u>Temperatura de la leche</u>	15
F. SUSTITUTO MEDICADO Y NO MEDICADO	
	16
G. SUERO DE LECHE	16
1. <u>Ventajas</u>	
2. <u>Recomendaciones de utilización</u>	16
3. <u>Sistemas de almacenamiento</u>	18
4. <u>Los nutrientes del suero de leche</u>	18
a. <u>Lactosa o azúcar de leche</u>	19
	20
H. BALANCEADO INICIAL PARA CRIANZA DE TERNEROS	21
	26
	27
CAPÍTULO V	30
	30
MATERIALES Y MÉTODOS	
	30
A. MATERIALES	34
B. MÉTODOS	
1. <u>Selección de las terneras</u>	37
2. <u>Adecuación de los corrales</u>	
3. <u>Instalación del ensayo</u>	41
4. <u>Manejo de alimento</u>	
5. <u>Manejo sanitario</u>	44
6. <u>Toma de datos</u>	
	45
CAPÍTULO VI	48
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
	49
A. PESO	
	53
B. CONDICIÓN CORPORAL	53
C. ALTURA A LA CRUZ	55
	55

D. VIVACIDAD	
E. DIARREAS	56
F. CORRELACIONES	56
G. ANÁLISIS ECONÓMICO	57
	57
CAPÍTULO VII CONCLUSIONES	
	58
CAPÍTULO VIII RECOMENDACIONES	58
	61
CAPÍTULO IX RESUMEN	
CAPÍTULO X SUMMARY	
CAPÍTULO XI GLOSARIO	
CAPÍTULO XII BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 4.1. Composición general de la leche.	6
Tabla 4.2. La composición de la leche en diferentes razas de bovinos.	7
Tabla 4.3. Composición Química de la leche entera.	7
Tabla 4.4. Composición de los sustitutos de leche medicado y no medicado.	11
Tabla 4.5. Características químicas y nutritivas.	12
Tabla 4.6. Proteínas que componen el suero de leche	14

LISTADO DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 6.1. Análisis de variancia para el peso de terneras bajo el suministro de sustituto+suero y sustituto+agua, 16 evaluaciones. ESPE – Hda. San Antonio, Sto. Domingo de los Colorados, Pichincha 2006	31
Cuadro 6.2. Peso de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en 16 evaluaciones. Prueba de Duncan al 5%.	32
Cuadro 6.3. Análisis de variancia para la condición corporal de terneras bajo el suministro de sustituto+suero y sustituto+agua, 16 evaluaciones. ESPE – Hda. San Antonio, Sto. Domingo de los Colorados, Pichincha 2006	34
Cuadro 6.4. Condición corporal de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en 16 evaluaciones. Prueba de Duncan al 5%.	36
Cuadro 6.5. Análisis de variancia para la altura a la cruz de terneras bajo el suministro de sustituto+suero y sustituto+agua, 16 evaluaciones. ESPE – Hda. San Antonio, Sto. Domingo de los Colorados, Pichincha 2006	38
Cuadro 6.6. Altura a la cruz de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en 16 evaluaciones. Prueba de Duncan al 5%.	39
Cuadro 6.7. Análisis de variancia para la vivacidad de terneras bajo el suministro de sustituto+suero y sustituto+agua, 16 evaluaciones. ESPE – Hda. San Antonio, Sto. Domingo de los Colorados, Pichincha 2006	41
Cuadro 6.8. Vivacidad de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en 16 evaluaciones. Prueba de Duncan al 5%.	43
Cuadro 6.9. Número de diarreas dentro de las seis primeras semanas y total de las seis semanas bajo el suministro del lacto reemplazante disuelto en agua y suero de leche	45
Cuadro 6.10. Correlación del número de diarreas sobre el peso, condición corporal, altura a la cruz y vivacidad de las terneras	47
Cuadro 6.11. Resumen de los costos de cada uno de los tratamientos en estudio	48

LISTADO DE FOTOS

	Pág.
Foto 5.1. Actividad de identificación de las terneras.	18
Foto 5.2. Actividad de adecuación de los corrales hacienda ESPE “San Antonio”	19
Foto 5.3. Actividad de adecuación de un corral grande (10 x 15)	19
Foto 5.4. Actividad de agregar aserrín al corral de cada tratamiento.	20
Foto 5.5. Actividad de sorteo de los tratamientos y terneras para la instalación del ensayo	21
Foto 5.6. Actividad de preparación de la leche sustituta.	22
Foto 5.7. Actividad de adecuación de las terneras para que tomen la leche.	23
Foto 5.8. Actividad de amamantamiento por chupones múltiples de las terneras	23
Foto 5.9. Actividad de consumo de balanceado.	24
Foto 5.10. Actividad de consumo de forraje	24
Foto 5.11. Actividad de consumo de <i>Arachis pinto</i> deshidratado.	25
Foto 5.12. Actividad de suministro de sal.	25
Foto 5.13. Actividad de consumo de sal.	26
Foto 5.14. Diarrea presentada en el tratamiento 5 (Leche entera)	27
Foto 5.15. Actividad de tomar el peso a las terneras.	28
Foto 5.16. Actividad de tomar la altura a las terneras.	28
Foto 5.17. Actividad de calificar la vivacidad.	29

LISTADO DE GRÁFICOS

Pág.

Grafico 6.1 Pesos semanales de terneras bajo los diferentes tratamientos en estudio	33
Grafico 6.2 Condición corporal de las terneras a lo largo de 16 evaluaciones semanales bajo el efecto de los tratamientos en estudio	37
Grafico 6.3 Altura a la cruz de las terneras a lo largo de 16 evaluaciones semanales bajo el efecto de los tratamientos en estudio	40
Grafico 6.4 Evaluación de la vivacidad (estado anímico) de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en estudio, en 16 evaluaciones semanales.	44
Gráfico 6.5 Número de diarreas totales dentro de las seis primeras semanas de alimentación en base del lacto reemplazante disuelto en agua y suero de leche medicado y no medicado	45
Grafico 6.6 Correlación del numero de diarreas total dentro de las seis primeras semanas sobre el peso, condición corporal, altura a la cruz y vivacidad de las terneras en todas las evaluaciones establecidas	47

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A: CUADRO DE COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS.

ANEXO B: REGISTROS

ANEXO C: ANÁLISIS DE FORRAJE.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La lechería en el trópico ecuatoriano como unidad técnico productiva es relativamente nueva, todas las investigaciones que se hagan sobre la misma serán de gran ayuda al ganadero, generalmente depende de investigaciones realizadas en razas puras, o en otras condiciones ambientales totalmente diferentes al trópico ecuatoriano¹

Las terneras representan el futuro del hato, al mismo tiempo, son animales en desarrollo requiriendo: de mano de obra especializada, servicios veterinarios, y manejo nutricional permanente para un buen crecimiento. Por lo tanto, criar terneras

¹ Nota de aula Fuentes 2002

es también una inversión financiera a largo plazo, donde en el futuro dará grandes réditos económicos, dependiendo única y exclusivamente del manejo técnico proporcionado (Becerril, Wilcox, Hansen, 1972)

Los sustitutos son más económicos que la leche entera, cuyos precios fluctúan en el país en función al sitio de expendio y la calidad de estos, dentro de las ventajas fuera del costo, bajos riesgos de bioseguridad al contrario de la leche entera. Los sustitutos proveen similares componentes nutritivos comparados con la leche entera y sus derivados, son diseñados para asegurar los requerimientos nutricionales esenciales para la primera etapa de vida, promoviendo un destete óptimo, además de las ventajas de almacenamiento, manipulación y facilidad de elaboración de la mezcla (Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, 2001).

En la actualidad muchos ganaderos crían sus terneras en forma tradicional y desordenada, restringiendo el consumo de leche para estas, para incrementar así sus ingresos parciales sin suplir sus necesidades básicas de mantenimiento requeridas para un óptimo desarrollo, además de no llevar registros, sin un plan sanitario, que de relevancia al pie de cría. Muchos ganaderos no se dan cuenta que la cría técnica de terneras representan el futuro de su hato, quizás con una inversión económicamente fuerte en la primera etapa de vida, pero es recompensado con creces a futuro (Fuentes 2003).

La presente investigación trata de evaluar la mejor alternativa de alimentación para terneras en su etapa inicial de vida; alternativas que incluyen: alimentación tradicional con leche entera, sustituto medicado y no medicado con y sin suero de leche como diluyente, además de balanceado inicial. Esta investigación comprenderá la primera etapa de vida de las terneras, en donde se sugiere que nuevas investigaciones sigan evaluando el desarrollo de las mismas hasta su concepción en la parte reproductiva y productiva finalmente.

Con solo adoptar nuevas prácticas de reemplazo de leche en la crianza de terneras, los ganaderos tienen la alternativa de incrementar las entregas diarias de

leche a sus clientes, obteniendo así mayores ingresos económicos para mejorar su estándar de vida. Así el beneficio es doble, no hay necesidad que el ganadero incremente el número de vacas, sino que eficientemente obtiene mayor cantidad de leche para consumo humano (Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, 2001).

Con el presente trabajo se pretende crear una base inicial de datos con parámetros reales, reduciendo los costos de producción, la zona del trópico cuenta con un gran potencial para la ganadería de leche, que debe ser explotado al máximo, las investigaciones deben permitir reorientar los sistemas de manejo tradicionales, a través de la capacitación, con la finalidad de que éstas nuevas alternativas de alimentación animal puedan ser transferidas con facilidad al pequeño y mediano ganadero (Fuentes 2003).

Es importante investigar, comparar, nuevas alternativas nutricionales que abaraten los costos de producción en la fase inicial o en caso contrario optimizar un pie de cría de excelente calidad, la primera etapa de vida es la más importante y crítica, puede repercutir con carácter irreversible si no se proporciona un manejo técnico adecuado de acuerdo a las razas o cruces en estudio (Fuentes 2003).

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

C. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las alternativas de alimentación Inicial de terneras tipo leche de cruces Mejorados, utilizando leche entera, dos sustitutos con y sin Suero de leche como diluyente, en el Trópico Húmedo.

D. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la condición corporal y ganancia de peso de las terneras alimentadas con leche entera, dos sustitutos con y sin suero de leche como diluyente, en la primera etapa de vida de las terneras.
2. Analizar en las terneras el vigor, incidencia a enfermedades y vivacidad, a partir de cada alternativa alimenticia, al final de la etapa de experimentación.
3. Realizar un análisis económico de presupuesto parcial de los tratamientos en esta fase inicial de crianza.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

La utilización de sustituto medicado con suero de leche como diluyente, obtendremos mejor conformación corporal, vigor y mayor resistencia a enfermedades, alternativa de alimentación mas viable y rentable para el productor ganadero.

CAPÍTULO IV

REVISIÓN DE LITERATURA

A. LECHE PRODUCIDA EN LA FINCA.

Según La Universidad de Wisconsin y el Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera (2002), aseveran en que no toda la leche producida en la granja puede ser vendida, pero las terneras pueden hacer uso de la mayoría de la leche que no es aceptable para uso comercial. Las varias clases de leche disponible en la granja para alimentar a las terneras jóvenes son: calostro extra disponible, leche de transición extra; leche desgrasada u

otros subproductos derivados del procesamiento en la granja; leche normal que puede ser vendida a la planta de procesado.

B. 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.

1. 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% (Brochu *et al.*, 1991).

La composición general de la leche se muestra en la Tabla 4.1, en la que los datos cuantitativos son sólo aproximados, ya que varían en función de múltiples factores. La composición exacta de una muestra de leche únicamente se puede conocer mediante su análisis químico.

Tabla 4.1. Composición general de la leche.

Componentes mayoritarios.	
• Agua	86.9%
• Materias grasas	3.9%
• Proteínas y sustancias	3.2%

nitrogenadas no proteicas	
• Carbohidratos	51%
• Sales	0.9%
Componentes minoritarios	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	

Fuente: Brochu *et al.*, 1991. Elaborado: Ambuludí, 2006.

Desde el punto de vista macroscópico para Cunningham y Enrique (2000), 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. Desde una perspectiva mucho más detallada, es común, por ejemplo, que algunas de sus proteínas se encuentren en distintas variantes genéticas, con propiedades funcionales ligeramente diferentes, como se observa en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. La composición de la leche en diferentes razas de bovinos.

Componentes	<i>Holstein</i>	<i>Jersey</i>	<i>Parda suiza</i>
Agua	87.0	85.4	87.1
Grasa	4.2	5.3	3.9
Proteína	3.4	3.9	3.5
Lactosa	4.7	4.7	4.6
Cenizas	0.75	0.75	0.75

Fuente: Schlimme y Buccheim, 2002. Elaborado: Ambuludí, 2006

Tabla 4.3. Composición Química de la leche entera.

	Materia Seca %	Prot. Total %	Prot. Digerible %	Energ. Digerible %	N.D.T * %	Grasa Bruta %	Calci %	Fósfor %
Leche entera	12.9	3.9	3.3	0.71	16.2	3.7	0.12	0.09

* N.D.T. Nutrientes Digeribles Totales

Fuente: Laboratorio Nutrición Estación Experimental “Santa Catalina”

C. SUSTITUTO DE LECHE.

Quigley J. (2004), manifiesta que los sustitutos de leche tienen ciertas ventajas como las que ya se describen. Se puede criar terneras donde se carece de leche entera; los reemplazos de leche tienen invariablemente la misma composición; en cambio la composición de la leche de vaca puede variar de acuerdo al alimento y de lactancia; se puede destinar toda la leche entera para la venta y consumo, ciertas enfermedades como tuberculosis, gérmenes de mastitis no son transmitidos al ternero, lo que favorecerá su desarrollo.

Las terneras pueden recibir sustituto de leche desde 4-6 días de edad. Los sustitutos generalmente contienen menos grasa y por lo tanto menos energía (75% a 86%) que la leche entera en base de materia seca. Las terneras alimentadas con sustituto de leche pueden ganar ligeramente menor peso corporal por día que las terneras alimentadas con leche entera, pero a la larga llegan a tener un mismo peso.

Pero el objetivo no es maximizar la tasa de crecimiento sino mantener un crecimiento homogéneo y un buen estado sanitario.

1. Calidad y composición de los sustitutos de leche.

Quigley J. (2004) concluye en que la calidad de las fuentes de proteína y de grasa utilizados en la manufactura de sustitutos de leche influyen en su calidad.

Crecimiento adecuado y buena salud son los criterios utilizados para evaluar el sustituto de leche. No solo un análisis asegura el valor nutricional.

Las siguientes consideraciones deben ser tomadas en cuenta al decidir el uso particular de un sustituto de leche:

- a. Registro de producto.
- b. Análisis químico.
- c. Ingredientes.

El sustituto de leche es un producto delicado de preparar. Antes de comprarlo, se debe observar la fecha de fabricación y caducidad. Los sustitutos de leche tienen por lo general más del 50% (base materia seca) de leche desgrasada deshidratada.

Finalmente el mismo autor concluye en que la calidad del sustituto de leche tiene una influencia determinante sobre el desempeño de las terneras antes del destete. Los factores más importantes que determinan su calidad incluyen la fuente del contenido de proteína, energía, las vitaminas, complementos minerales y la inclusión de aditivos como los emulsificantes.

2. Tasa de dilución sustituto de leche.

El Instituto Colombiano Agropecuario ICA (1992-2000), afirma que, cuando se utilizan sustitutos de leche, las instrucciones de los fabricantes de alimento, sin importar las tasas de dilución, deben de seguirse cuidadosamente. La mayoría de los sustitutos de leche deben de ser mezclados con agua caliente en una proporción de 1 parte de sustituto de leche y 7 partes de agua. Demasiada agua (leche reconstituida muy diluida) reduce el consumo de otros nutrientes y puede reducir la tasa de crecimiento, mientras que muy poca agua (leche reconstituida muy concentrada) puede incrementar incidencia de diarreas.

3. Economía en la compra de sustituto de leche.

La Universidad de Wisconsin y el Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera (2002), establece una simple forma que puede ser utilizada para calcular el precio en el que es más ventajoso el comprar sustituto de leche y vender la leche producida en la granja en lugar de alimentar a las terneras con la misma. Si la materia seca del sustituto de leche es 95% y la de la leche es 12.7%, $95/12.7 = 7.48$ veces más leche que sustituto de leche para obtener la misma cantidad de materia seca.

D. SALUD Y DESARROLLO.

MacCullough (2004), afirma en que un inicio saludable para 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, por que 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).

Finalmente, McCullough, (2004) dice que: 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.

E. CANTIDAD DE LECHE A SUMINISTRAR.

El centro de investigación de ganadería del departamento de agricultura de los Estados Unidos (1999), concluye, que es una buena regla el alimentar con un Kg. de leche / día por cada 10 a 12 Kg. de peso corporal al nacimiento. En otras palabras, una ternera debe recibir 8 a 10% de su peso corporal al nacimiento. Las terneras deben ser alimentadas con la misma cantidad de leche hasta que son destetadas, conforme las terneras crecen, ellas pueden utilizar cantidades más grandes de leche. Sin embargo, limitado el consumo de leche a las terneras se les estimulará el consumo de alimento sólido a una etapa más temprana.

1. Alimentando con chupón

Wattiaux (2003), ratifica lo publicado por la universidad de Wisconsin, en que previniendo que todo el equipo es limpiado correctamente entre usos, la alimentación con chupones es preferible a la alimentación con cubeta. La alimentación con chupón obliga a la ternera a ingerir la leche lentamente, y reduce el riesgo de diarrea así como otros disturbios digestivos. El sistema digestivo de la ternera puede estar mejor preparado para digerir leche, cuando se ingiere lentamente con un chupón que cuando se toma rápidamente de una cubeta, (mayor producción de saliva en la boca, ácido en el abomaso y enzimas en el intestino). Por ejemplo cuando se alimenta con leche entera, la formación de cuajo en el abomaso es más rápida para terneras que maman o que son alimentadas con chupón que para terneras alimentadas con una cubeta.

2. Temperatura de la leche.

Es de particular importancia el controlar la temperatura de la leche durante las primeras semanas después del nacimiento. Esta influencia en el cierre de la escotadura esofágica. La leche fría entra al rumen no desarrollado en cantidades mas grandes que la leche caliente. Como resultado, la leche fría tiene a causar molestias digestivas. Durante las primeras semanas después del nacimiento, la leche debe ser administrada a la temperatura corporal (39°C), temperaturas menores son aceptables para terneras mas grandes (25-35°C) (Wattiaux, 2003).

F. SUSTITUTO MEDICADO Y NO MEDICADO.

Son sustitutos de leche que cuentan con los respectivos permisos sanitarios y tienen libre comercialización nacional; pertenecen a dos importantes empresas del Ecuador en el campo Agropecuario, estos productos son garantizados, con disponibilidad constante y buena acogida entre los ganaderos de Santo Domingo de los Colorados.

Tabla 4.4. Composición de los sustitutos de leche medicado y no medicado.

MEDICADO			NO MEDICADO		
Ingrediente	Cantidad	Unidad	Ingrediente	Cantidad	Unidad
Proteína Cruda	22.00	%	Proteína Cruda	21.00	%
Grasa Cruda	16.00	%	Grasa Cruda	17.00	%
Fibra Cruda	0.65	%	Fibra Cruda	0.60	%
Materia Seca	95.00	%	Materia Seca	95.00	%
Humedad	5.00	%	Humedad	5.00	%
Vitamina A	44000.00	UI/Kg.	Vitamina A	25000.00	UI/Kg.
Vitamina D3	11000.00	UI/k.o.	Vitamina D3	6000.00	UI/Kg.
Vitamina E	220.00	UI/Kg.	Vitamina E	120.00	UI/Kg.
Calcio	-	%	Calcio	0.80	%
Fósforo	-	%	Fósforo	0.50	%
Cenizas	-	%	Cenizas	8.00	%
Lisina	-	%	Lisina	4.60	%
Metionina	-	%	Metionina	0.45	%
Cobre	-	mg/Kg.	Cobre	10.00	mg/Kg.
Oxitetraciclina	125.00	mg/Kg.	Oxitetraciclina	0.00	mg/Kg.
Neomicina	250.00	g/TM	Colistina	125.00	g/TM

* No especifica cantidades exactas

Fuente: Fertisa

Fuente Agripac

G. SUERO DE LECHE

El suero de leche es un líquido de aspecto turbio y color blanco amarillento obtenido en las queserías después de la elaboración de la cuajada. Su ph es de 6.5 aunque a temperatura ambiente baja hasta 4.5.

Es un alimento de futuro por dos razones: porque el consumo mundial de queso está creciendo y porque se está endureciendo la legislación en materia medioambiental.

Tabla 4.5. Características químicas y nutritivas

	% tal cual	% S.S.
M.S	6.5 % - 25 %	
Proteína bruta		13.2
Grasa bruta		0.6
Lactosa		77.5
Cenizas		10.9
Calcio		1.7
Fósforo		1.4

El suero líquido es un alimento de interés para porcinos, bovinos y ovinos, sus nutrientes son los más económicos de nuestro racionamiento. El bajo contenido en sólidos y el precio del transporte son los únicos limitantes para su utilización.

1. Ventajas

El contenido en proteína del suero es muy similar al de la cebada, avena y trigo, tratándose de una proteína de alta calidad. Es también una buena fuente de energía, debido a su alto contenido en lactosa, calcio, fósforo y vitaminas liposolubles.

En la actualidad se está utilizando en alimentaciones líquidas en porcinos y hace bajar considerablemente el costo de su alimentación. Es una excelente fuente de energía.

2. Recomendaciones de utilización

Las recomendaciones de racionamiento para el bovino son las siguientes:

- a. Cuando se suministra suero y agua a libre disposición, el consumo de suero es de 60-70 Kg/vaca/día.
- b. En el caso de que el suero sea el único líquido, el consumo se sitúa en 90 Kg/vaca/día.
- c. En novillas en crecimiento, el suministro de suero resulta igualmente interesante. Es importante que se trate de suero fresco de pocos días, en caso contrario debería hacerse un tratamiento para aumentar su duración.

La producción, composición y sabor de la leche no se ve afectada en vacas que consumen raciones, debidamente equilibradas con grandes cantidades de suero.

Se debe poner especial atención en el contenido de lactosa de los sustitutos lácteos cuidando de no sobrepasar el 50% (base MS) de incorporación, debido a que se pueden presentar problemas de diarrea. En concentraciones de lactosa superiores a su nivel en la leche, existe una alta posibilidad de que parte de ella escape a la degradación enzimática, produciéndose modificaciones osmóticas del contenido intestinal y transformaciones a ácido láctico, que conducen a un cuadro diarreico de origen dietético (González *et al*, 2003).

3. Sistema de almacenamiento

Suele darse directo, si la administración no es inmediata debe almacenarse en depósitos refrigerados.

4. Los nutrientes del Suero de Leche

Contiene aproximadamente un 95% de agua y retiene alrededor del 55% de los nutrientes de la leche (Verdaguer, 1988). Después de la lactosa, la proteína es el componente más importante del suero.

Tabla 4.6. Proteínas que componen el suero de leche

Proteínas	%
Lacto globulinas	57.5
Lacto albúminas	20.9
Inmunoglobulinas	15.1
Albúminas bovino séricas	6.5

Estas proteínas son de bajo peso molecular, alta solubilidad y alto valor nutritivo. Son ricas en aminoácidos como lisina, triptófano, metionina y cistina (Silva *et. al.* 1997).

a. Lactosa o Azúcar de leche

El suero de leche contiene hidratos de carbono en forma de lactosa o azúcar de leche. La lactosa es un disacárido compuesto de una molécula de glucosa y una molécula de galactosa. Cien gramos de suero de leche líquido contienen 4.7 gr. de azúcar.

La lactosa es el componente principal del suero de leche y le confiere sus propiedades más importantes. Dado que el azúcar de leche como disacárido es fácilmente asimilable por el organismo, la lactosa constituye una buena fuente de energía. A ello hay que añadir, entre otras.

La lactosa no se disocia por completo en la parte superior del tracto gastrointestinal, sino que permanece en el intestino delgado y el colon en forma de azúcar de leche. Esta circunstancia supone una ventaja especial, dado que las bacterias de la flora intestinal transforman la lactosa en ácido láctico, muy beneficioso para el organismo en varios sentidos.

El ácido láctico estimula el **peristaltismo intestinal**, proceso que realiza la musculatura circular y que permite la contracción sucesiva de los distintos segmentos intestinales para transportar el alimento a lo largo del intestino y asegurar una correcta eliminación de los productos de desecho y la materia fecal.

H. BALANCEADO INICIAL PARA CRIANZA DE TERNERAS

Según la Universidad de Wisconsin, el balanceado iniciador debe ser ofrecido tempranamente, comenzando a los 4 días después del nacimiento y debe continuar hasta los cuatro meses de edad, 6 a 8 semanas después del destete la ternera comerá cantidades pequeñas de balanceado para ir separando a la ternera del concentrado.

CAPÍTULO V

MATERIALES Y MÉTODOS

Las terneras (25) que se utilizó para esta investigación son de cruces mejorados provenientes de las razas Sahiwal-Holstein-Lucerna-Gyr-Brown Swiss, entre otras. Pertenecientes a la Hacienda ESPE “San Antonio”, ubicada en la vía Santo Domingo – Quevedo Km. 38.5 en el cantón Santo Domingo de los Colorados provincia de Pichincha.

Para esta investigación se ha empleado los siguientes materiales y métodos, descritos a continuación:

C. MATERIALES

- 25 Terneras de alta cruza
- 1 Balanza de plato
- 1 Báscula
- Corrales de crianza de 5m² cada uno
- 1 Brete
- 1 bovino metro
- 1 Picadora de pasto
- Registro para cada ternero y grupo de terneros (Ver anexos)

- 14 sacos de sustituto de leche no medicado
- 17 sacos de sustituto de leche medicado
- 1500 lts. de Leche entera
- Pasto como mezcla forrajera; *Panicum maximum*, *Pueraria phaseoloides* y *Arachis pintoi*.
- Balanceado inicial Nutril 18%
- Sal mineral
- Materiales de limpieza: detergente, cepillos, lustre
- Saquillos
- 1 Cámara fotográfica
- Desparasitante Doramectina (Dextomax)
- Desparasitante Benzimidazol
- Oxitetraciclina
- Herramientas menores
- 5 baldes plásticos de 60 lts.
- 35 chupones
- 25 válvulas de retención de aire
- cubetas
- 1 batidora manual
- 1 cocineta y tanque de gas
- 1 tatuadora; números y tinta
- 25 Aretes tipo grapa para terneras
- Jeringa e implementos de cirugía menor
- 1 galón de cresol
- Medicamentos menores

D. MÉTODOS

Se utilizó el método hipotético – deductivo.

1. Factores en estudio

En esta investigación se probaron: leche entera (testigo) y dos sustitutos, ambos con y sin suero de leche como diluyente en la etapa inicial de desarrollo de terneras de alta craza.

De la combinación de los factores en estudio + el testigo leche entera se establecieron los siguientes tratamientos:

Nombre Trat.	# Trat	Terneras/tratamiento
Medicado + Suero de Leche	I	5
Medicado + Agua	II	5
No medicado + Suero de Leche	III	5
No medicado + Agua	IV	5
Leche entera	V	5

2. Tipo de diseño

Se utilizó un Diseño completamente al Azar.

3. Número de repeticiones

Se utilizó 5 observaciones en cada tratamiento.

4. Análisis estadístico

Esquema de análisis de varianza

Fuente de Variación	G.L
Total	24
Tratamiento	4
T1T3 vs. T2T4	1
T1 vs. T2	1
T3 vs. T4	1
T5 vs. T1T2T3T4	1
Error Exp.	20

- a) Coeficiente de Variación (%)
- b) Prueba de rango múltiple de Duncan al 5% si los tratamientos son significativos
- c) Comparaciones ortogonales

5. Datos a tomarse

1. Condición corporal.
2. Ganancia de peso.
3. Altura a la cruz.
4. Vivacidad.
5. Evaluación sanitaria.

E. PROCEDIMIENTO

1) **Selección de las terneras**

Se procedió a seleccionar las terneras de acuerdo a su nacimiento, tamaño, condición corporal y vivacidad (estado anímico) con el técnico responsable del área.

Una vez seleccionadas se realizó el tatuaje de crías para una posterior identificación con aretes al total de animales de la experimentación y para llevar el registro respectivo de la hacienda. Ver anexo B



Foto 5.1. Actividad de identificación de las terneras.

Se ubicó un rotulo para cada tratamiento a la entrada de cada corral.

2) Adecuación de los corrales

Se adecuaron 5 corrales de 5m² c/u, para grupos de 5 animales, manteniendo al máximo la igualdad de condiciones y de infraestructura.



Foto 5.2. Actividad de adecuación de los corrales hacienda ESPE “San Antonio”

También se adecuó un corral 10 x 15 en donde se les proporcionó el pasto, balanceado y sal a todas las terneras.



Foto 5.3. Actividad de adecuación de un corral grande (10 x 15)

La infraestructura de los corrales es mixta: madera en vigas y parantes, cemento en el piso y techo semi-cubierto (60%) de eternit. Infraestructura ya existente en el lugar de la experimentación (Hacienda ESPE “San Antonio”). La cual fue adecuada tanto en el piso como en sus paredes. En el piso de cemento se colocó viruta o aserrín que era reemplazado pasando un día en un principio, a partir de la quinta semana se comenzó a cambiar todos los días por la

asepsia.



Foto 5.4. Actividad de agregar aserrín al corral de cada tratamiento.

De igual forma al inicio del ensayo se utilizó Cresso para una desinfección total del lugar experimental y se continuó mensualmente.

3) **Instalación del ensayo**

Se realizó en presencia del director, codirector y biometrista, comenzando por el sorteo de los tratamientos, el diseño fue completamente al azar. Luego se sorteo a las terneras basándonos en el código de cada una.



Foto 5.5. Actividad de sorteo de los tratamientos y terneras para la instalación del ensayo

Se trabajó con 25 terneras en grupos de cinco, en igual condición medioambiental, de infraestructura y de manejo, por un lapso de 16 semanas de experimentación.

4) Manejo de alimento

Todos los animales fueron sometidos los primeros días (3 – 5) a una sola alimentación (con Calostro) lo cual es indispensable en el crecimiento e inmunidad de la ternera, por ser este gamoglobulínico. Estos primeros días no estuvieron incluidos dentro de las semanas propias de experimentación, lo que se consideró como período de adaptación.

El horario de suministro del alimento para cada tratamiento del ensayo fue en la mañana de 7:30 a 8:00 horas y en la tarde de 14:00 a 14:30 horas, hasta el fin del ensayo, es decir al destete.

El alimento se preparó en forma simultánea y no secuencial para cada tratamiento, en dependencia del peso de cada ternera (1lt/día por cada 10-12 Kg.), y siguiendo las recomendaciones del fabricante adjuntas en la etiqueta del producto, para el caso del sustituto, misma dosis que eran requeridas y suministradas para todas las terneras de cada tratamiento.



Foto 5.6. Actividad de preparación del sustituto de leche.

La temperatura final para proceder a la alimentación con sustituto fue de 39-42 ° C, con preparación rápida para una mejor eficiencia del producto. Se controló rigurosamente la temperatura de los tratamientos que tenían como diluyente suero de leche, debido a que un alza mayor a 42° C se producía la formación de requesón.

La leche entera fue suministrada a las terneras de sus propias madres mediante amamantamiento natural, dándoles un cuarto de la ubre.

El suero de leche sirvió como diluyente para los tratamientos I y III, es decir en lugar de la preparación tradicional con agua común, se utilizó SUERO DE LECHE, que es un subproducto de la elaboración de queso; que se preparó diariamente en la hacienda ESPE "San Antonio". El cual fue igual al tratamiento II y IV, con la diferencia de diluyente para cada caso.



Foto 5.7. Actividad de adecuación de las terneras para que tomen la leche.



Foto 5.8. Actividad de amamantamiento por chupones múltiples de las terneras

El concentrado se suministró a todos los tratamientos, comenzando con un kilo para todas las terneras. El sobrante se retiraba y se pesaba para luego ser proporcionado a otros animales no experimentados. De acuerdo a su consumo se les aumentaba la cantidad de balanceado diario, hasta llegar a proporcionarles un kilo por ternera.



Foto 5.9. Actividad de consumo de balanceado.

El pasto (mezcla forrajera) *Pueraria* 20% y *Panicum maximum* 80%, era suministrada a voluntad y estaba disponible en igual cantidad para todos los grupos a partir de la segunda semana de edad de los terneros. También se les proporcionó *Arachis pinto* deshidratado. Ver anexo C análisis de forraje.



Foto 5.10. Actividad de consumo de forraje



Foto 5.11. Actividad de consumo de *Arachis pintoi* deshidratado.

La sal era suministrada a voluntad en el corral grande donde se las reunía para darles la mezcla forrajera (*Pueraria* 20% y *Panicum maximum* 80%).



Foto 5.12. Actividad de suministro de sal.



Foto 5.13. Actividad de consumo de sal.

Se trabajo con 25 terneras en grupos de cinco para cada tratamiento, pero en igual condición medioambiental, de infraestructura y de manejo, por un lapso de 16 semanas de experimentación.

5) Manejo Sanitario

Se procedió a una desparasitación total de los animales en los primeros 7 días con Doramectina (Dectomax), la siguiente desparasitación se la realizó con levamizol + vitamina AD₃E en una dosis de 1ml por cada 8 Kg. de peso, se alternó estos productos hasta finalizar la investigación con la finalidad de homogenizar las condiciones de arranque de la experimentación; la dosis aplicada fue de 1 a 2 ml (dectomax), dependiendo del peso de la ternera. Se realizó dos desparasitaciones con el dectomax durante la investigación; una a la primera semana y la segunda se realizó a la semana 14, con el levamizol se realizó una sola aplicación vía oral a la semana 11. Se mantuvo el calendario de vacunación de la Hacienda. ESPE “San Antonio”.

Cabe mencionar que algunas terneras presentaron diarreas (infección) que posiblemente fue ocasionada por consumir tierra entre otros.



Foto 5.14. Diarrea presentada en el tratamiento 5 (Leche entera)

Para todos los casos se utilizó el método de amamantamiento por chupones múltiples en grupos de 5, el tratamiento con leche entera por amamantamiento natural, dejándole un cuarto de la ubre de su propia madre.

Luego de cada uso se procedía a una limpieza total del equipo: chupones, baldes, mangueras, entre otros. Se destinó una bodega para el almacenamiento del concentrado, sustitutos, baldes, herramientas, cocineta, chupones, tachos plásticos e implementos generales.

6) Toma de datos

Los datos fueron tomados de la siguiente forma:

Peso inicial de arranque de cada ternera con datos como # madre, fecha de nacimiento, temperatura corporal, fenotipo, etc., lo cual se anotará y adjuntará al registro de cada ternera y grupo.

Se pesó en una Báscula a cada unidad experimental cada 7 días (Días lunes) a las 10:30 am, hasta el final de la experimentación, para determinar la ganancia de peso.



Foto 5.15. Actividad de tomar el peso a las terneras.

De igual forma se midió cada 7 días la altura a la cruz de cada animal, para determinar su crecimiento corporal. Para esto se utilizó un bovino metro.



Foto 5.16. Actividad de tomar la altura a las terneras.

La condición corporal fue tomada en una categoría de 1 a 5, que se calificó visualmente en el pesaje del animal, para luego calificar la vivacidad en el corral general.



Foto 5.17. Actividad de calificar la vivacidad.

Se llevo un registro diario de avance de vivacidad y eventualidades sanitarias de cada unidad experimental.

Se elaboró un control de costos de los recursos económicos invertidos en cada alternativa de alimentación, para al final del ensayo poder establecer cuadros comparativos de análisis económico, entre los diferentes tratamientos.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS Y DISCUSION

A. PESO

Al establecer los análisis de variancia para el peso de terneras, se detecto diferencias estadísticas al nivel del 1% al inicio y en las dos primeras semanas, mientras que al 5% se diferenciaron en la tercera, cuarta y quinta semana, en el resto de evaluaciones en los tratamientos no hubo diferencias. Además se detecto diferencias estadísticas al comparar el tratamiento T5 (leche entera) con el resto de tratamientos al nivel del 1% en las evaluaciones inicial, primera y segunda semana; en la tercera semana se diferenciaron únicamente al nivel del 5%, a partir de la cuarta semana el testigo no se diferencio del resto de tratamientos; al comparar los tratamientos no medicados y medicados no se detecto diferencias estadísticas en cada una de las evaluaciones semanales establecidas; al establecer la comparación T1 vs T2 (medicado + suero de leche y medicado + agua) se detecto diferencias estadísticas en todas las evaluaciones a partir de la segunda semana; y finalmente al establecer la comparación T3 vs T4 (no medicado + suero de leche y no medicado + agua) únicamente se detecto diferencias estadísticas al 5% en las dos primeras semanas (cuadro 6.1).

Los promedios generales del peso de los animales se fueron incrementando desde 31.28 Kg. en la evaluación inicial, hasta alcanzar un peso de 90.32 Kg. en décima sexta semana, con coeficientes de variación entre 6.32 y 15.18%.

Cuadro 6.1. Análisis de variancia para el peso de terneras bajo el suministro de sustituto+suero y sustituto+agua, 16 evaluaciones. ESPE – Hda. San Antonio, Sto. Domingo de los Colorados, Pichincha 2006

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES					
		0	1°	2°	3°	4°	5°
TOTAL	24						
TRATAMIENTOS	(4)	17.95 **	57.29 **	87.61**	99.78 *	106.70 *	107.40ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	47.96 **	97.02**	122.10 **	14460 *	93.61 ns	21.86 ns
T1.T2 vs T3.T4	1	6.33 ns	1.01 ns	6.61 ns	4.75 ns	27.03 ns	22,58 ns
T1 vs T2	1	2.50 ns	44.10 ns	122.50 **	152.10 *	211.60 *	313.60*
T3 vs T4	1	15.01 ns	87.02 *	99.22 *	97.66 ns	94.56 ns	71.56 ns
ERROR	20	3.90	11.51	14.05	30.74	36.92	49.44
\bar{X} (Kg.)		31.28	35.68	37.92	39.36	41.88	45.88
CV (%)		6.32	9.5	9.82	14.00	14.42	15.18

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES					
		6°	7°	8°	9°	10°	11°
TOTAL	24						
TRATAMIENTOS	(4)	138.38 *	136.99ns	103.14ns	92.90 ns	161.53 ns	180.63ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	1.50 ns	4.62 ns	0.36 ns	38.75 ns	59.68 ns	169.65 ns
T1.T2 vs T3.T4	1	12.40 ns	12.01 ns	24.20 ns	3.40 ns	8.78 ns	1.95 ns
T1 vs T2	1	435.60**	476.10**	384.40 *	324.90 *	577.60**	547.60 **
T3 vs T4	1	104,01 ns	55.23ns	3.60ns	4.56 ns	0.06 ns	3.31 ns
ERROR	20	48.06	54.49	48.38	62.06	65.06	64.20
\bar{X} (Kg.)		49.76	53.24	55.80	59.20	63.04	66.4
CV (%)		13.78	13.71	12.32	13.15	12.62	11.92

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES				
		12°	13°	14°	15°	16°
TOTAL	24					
TRATAMIENTOS	(4)	328.53*	263.79 *	344.56 *	446.69 **	509.20 **
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	505.13*	606.39 *	833.77**	1216.27**	1526.86**
T1.T2 vs T3.T4	1	10.88 ns	3.00 ns	1,38 ns	0.08 ns	22.58 ns
T1 vs T2	1	792.10 **	422.50*	504.10*	504.10 *	435.60 *
T3 vs T4	1	6.01 ns	23.26 ns	39.01 ns	66.31ns	51.76 ns
ERROR	20	83.40	83.32	79.04	90.84	98.52
\bar{X} (Kg.)		71.08	74.6	79.04	83.52	90.32
CV (%)		12.69	12.07	11.09	11.38	10.83

El suministro de lacto-reemplazante medicado mas agua se constituyo en el tratamiento mas funcional, pues a lo largo de la mayoría de las evaluaciones semanales las terneras presentaron un mayor peso corporal, mientras que con el tratamiento en base con leche entera en las primeras cinco semanas se encontraba con un similar promedio al lacto- reemplazante, después empieza a presentar incrementos menores razón por la que a partir de la décimo segunda semana todos los tratamientos le superaron. (Cuadro 6.2 y gráfico 6.1).

Cuadro 6.2. Peso de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en 16 evaluaciones. Prueba de Duncan al 5%.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES					
	0	1°	2°	3°	4°	5°
T1 Medicado + s. de leche	30.60 bc	32.80 bc	33.00 b	34.00 c	35.40 c	39.20 b
T2 Medicado + agua	31.60 ab	37.00 ab	40.00 a	41.80 ab	44.60 a	50.40 a
T3 No medicado + s. leche	28.75 c	31.50 c	34.50 b	35.75 bc	39.25 ab	44.25 ab
T4 No medicado + agua	31.20 bc	37.40 ab	40.80 a	42.00 ab	45.40 a	49.60 a

T5 Leche entera	34.00 a	39.60 a	42.60 a	44.40 a	46.00 a	48.20 ab
-----------------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES					
	6°	7°	8°	9°	10°	11°
T1 Medicado + s. de leche	42.80 b	46.40	49.20	54.40	56.40	60.80 b
T2 Medicado + agua	56.00 a	60.20	61.60	65.80	71.60	75.60 a
T3 No medicado + s. leche	47.75ab	52.50	57.00	60.25	65.25	68.25 ab
T4 No medicado + agua	54.20 a	57.20	58.20	61.60	65.40	69.40 ab
T5 Leche entera	50.80 ab	53.00	56.20	57.40	60.80	62.00 b

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES				
	12°	13°	14°	15°	16°
T1 Medicado + s. de leche	64.60 b	72.00 bc	76.20 bc	80.20 bc	90.00 a
T2 Medicado + agua	82.40 a	85.00 a	90.40 a	94.40 a	103.20 a
T3 No medicado + s. leche	75.75 ab	79.25 ab	84.75 ab	89.75 ab	96.75 a
T4 No medicado + agua	74.20 ab	76.2 abc	80.8 abc	84.60 ab	92.20 a
T5 Leche entera	63.00 b	65.80 c	68.60 c	69.80 c	76.00 b

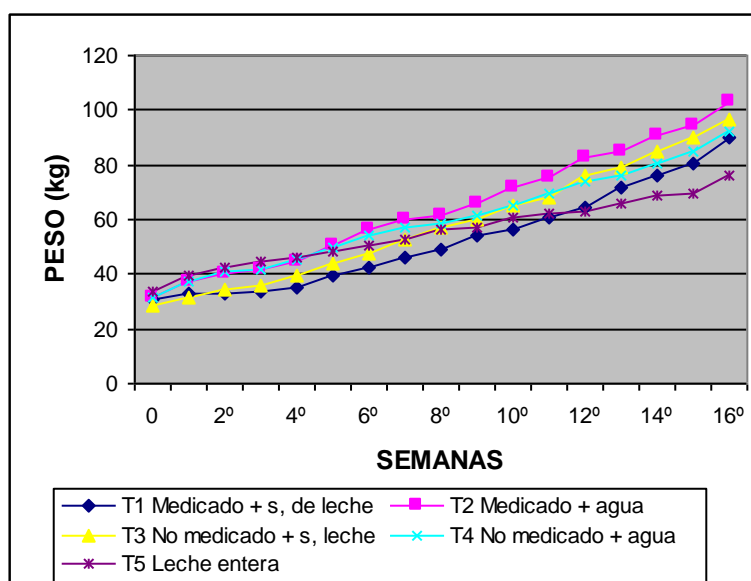


Grafico 6.1. Pesos semanales de terneras bajo los diferentes tratamientos en estudio

Del análisis de la información anterior se determina que los menores incrementos del peso corporal de las terneras fue el tratamiento 5 (leche entera).

B. CONDICION CORPORAL

En los análisis de variancia para la condición corporal no se detecto diferencias estadísticas entre tratamientos desde la evaluación inicial hasta la décimo sexta semana, sin embargo al establecer la comparación del testigo vs el resto de tratamientos se detecto diferencias estadísticas a nivel del 1% a partir de la séptima evaluación hasta la evaluación final (décimo sexta semana), en el resto de comparaciones ortogonales no se detecto diferencias estadísticas a excepción de la comparación T1 vs T2 que en la cuarta evaluación presento significación estadística a nivel del 5% (cuadro 6.3).

Los promedios generales de la condición corporal se encontraron enmarcados entre 3.34 y 3.92 de 5, con coeficientes de variación entre 5.21 y 14.26%.

Cuadro 6.3. Análisis de variancia para la condición corporal de terneras bajo el suministro de sustituto+suero y sustituto+agua, 16 evaluaciones. ESPE – Hda. San Antonio, Sto. Domingo de los Colorados, Pichincha 2006

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES					
		0	1°	2°	3°	4°	5°
TOTAL	24						
TRATAMIENTOS	(4)	0.19 ns	0.31 ns	0.44 ns	0.22 ns	0.50 ns	0.07 ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	0.02 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.18 ns	0.18 ns	0.03 ns
T1.T2 vs T3.T4	1	0.31 ns	0.31 ns	0.31 ns	0.00 ns	0.15 ns	0.00 ns
T1 vs T2	1	0.40 ns	0.90 ns	0.90 ns	1.68 ns	0.90 *	0.10 ns
T3 vs T4	1	0.03 ns	0.03 ns	0.03 ns	1.29 ns	0.76 ns	0.16 ns
ERROR	20	0.23	0.23	0.21	0.24	0.20	0.12

\bar{X} (escala)	3.34	3.42	3.46	3.37	3.57	3.87
CV (%)	14.36	14.02	13.24	14.46	12.45	8.86

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES					
		6°	7°	8°	9°	10°	11°
TOTAL	24						
TRATAMIENTOS	(4)	0.16 ns	0.16 ns	0.16 ns	0.16 ns	0.64 ns	0.64 ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	0.03	0.64**	0.64 **	0.64 **	0.64 **	2.56 **
T1.T2 vs T3.T4	1	0.00	0.00	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
T1 vs T2	1	0.10	0.00	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
T3 vs T4	1	0.16	0.00	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
ERROR	20	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04
\bar{X} (escala)		3.92	3.92	3.92	3.92	3.84	3.84
CV (%)		6.25	6.25	6.25	6.25	5.21	5.21

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES				
		12°	13°	14°	15°	16°
TOTAL	24					
TRATAMIENTOS	(4)	0.64 ns	0.64 ns	0.64 ns	0.64 ns	0.36 ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	2.56 **	2.56 **	2.56 **	2.56 **	1.44 **
T1.T2 vs T3.T4	1	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
T1 vs T2	1	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
T3 vs T4	1	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
ERROR	20	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06
\bar{X} (escala.)		3.84	3.84	3.84	3.84	3.88
CV (%)		5.21	5.21	5.21	5.21	6.31

En términos generales se puede manifestar que existe una mejor condición corporal de las terneras en los tratamientos con lacto reemplazantes medicados y sin medicar disueltos en agua y suero en relación al testigo, considerando que inicialmente en las primeras cinco semanas esta condición era muy variable dentro de los tratamientos, pero a partir de la sexta semana todos estos tratamientos lograron el valor de cuatro dentro de la escala de calificación de la condición corporal, superando al testigo (cuadro 6.4 y grafico 6.2).

Cuadro 6.4. Condición corporal de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en 16 evaluaciones. Prueba de Duncan al 5%.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES					
	0	1°	2°	3°	4°	5°
T1 Medicado + s. de leche	3.00	3.00	3.00	3.20	3.40	3.80
T2 Medicado + agua	3.40	3.60	3.40	3.60	4.00	4.00
T3 No medicado + s. leche	3.50	3.50	3.50	3.25	3.25	3.75
T4 No medicado + agua	3.40	3.60	3.60	3.60	3.80	4.00
T5 Leche entera	3.40	3.40	3.80	3.20	3.40	3.80

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES					
	6°	7°	8°	9°	10°	11°
T1 Medicado + s. de leche	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00 a	4.00 a
T2 Medicado + agua	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00 a	4.00 a
T3 No medicado + s. leche	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00 a	4.00 a
T4 No medicado + agua	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00 a	4.00 a
T5 Leche entera	3.60	3.60	3.60	3.60	3.20 b	3.20 b

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES				
	12°	13°	14°	15°	16°
T1 Medicado + s. de leche	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
T2 Medicado + agua	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
T3 No medicado + s. leche	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
T4 No medicado + agua	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
T5 Leche entera	3.20 b	3.20 b	3.20 b	3.20 b	3.40 b

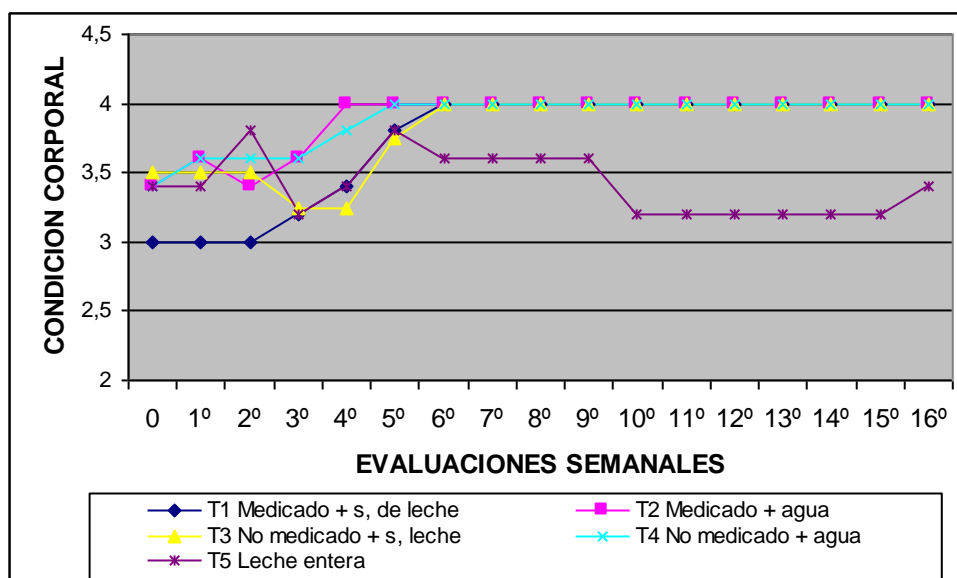


Grafico 6.2. Condición corporal de las terneras a lo largo de 16 evaluaciones bajo el efecto de los tratamientos en estudio.

Una vez más se puede apreciar la bondad de los tratamientos en estudio que dieron lugar a una mejor condición corporal de las terneras, pues estas alcanzaron en las últimas evaluaciones una condición corporal de 4 sobre 5 que corresponde a buena, mientras que con la alimentación a base de leche, no lograron alcanzar en promedio a esta escala de 4.

C. ALTURA A LA CRUZ

Al establecer los análisis de variancia a la altura de la cruz en terneras, en 16 evaluaciones se detecto diferencias estadísticas al 5% a la tercera, cuarta, quinta, octava, novena, décimo primera, mientras que al 1% se diferenciaron los tratamientos a la sexta y séptima semana. Al comparar el testigo vs el resto de tratamientos no se encontró diferencias estadísticas en cada una de las evaluaciones en estudio, igualmente aconteció en las comparaciones T1, T2 vs T3, T4, y T3 vs T4, mientras que la comparación T1 vs T2 se detecto diferencias estadísticas a partir de la cuarta semana hasta la décima semana (cuadro 6.5).

Cuadro 6.5. Análisis de variancia para la altura a la cruz de terneras bajo el suministro de sustituto+suero y sustituto+agua, 16 evaluaciones. ESPE – Hda. San Antonio, Sto. Domingo de los Colorados, Pichincha 2006

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES					
		0	1°	2°	3°	4°	5°
TOTAL	24						
TRATAMIENTOS	(4)	9.17 ns	14.00 ns	10.86 ns	14.06 *	14.64 *	16.54 *
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	3,71 ns	9,15 ns	5,29 ns	2,89 ns	8,27 ns	11,39 ns
T1.T2 vs T3.T4	1	17,58 *	12,40 ns	11,25 ns	14,45 ns	6,33 ns	5,25 ns
T1 vs T2	1	4,90 ns	16,90 ns	16,90 ns	28,90 ns	32,40 *	40,00 **
T3 vs T4	1	10,51 ns	17,56 ns	10,00 ns	10,00 ns	11,56 ns	9,51 ns
ERROR	20	3.62	4.92	4.84	4.36	5.00	4.62
\bar{X} (cm.)		72.03	73.39	74.48	75.32	76.05	77.09
CV (%)		2.36	3.01	2.95	2.77	2.94	2.79

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES					
		6°	7°	8°	9°	10°	11°

TOTAL	24						
TRATAMIENTOS	(4)	25.21 **	17.69 **	15.84 *	15.00 *	13.46 ns	14.13 *
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	6,00 ns	0,02 ns	0,02 ns	0,00 ns	0,64 ns	1,50 ns
T1.T2 vs T3.T4	1	6,61ns	13,61 ns	13,61 ns	19,50 ns	16,20 ns	13,20 ns
T1 vs T2	1	78,40 **	52,90**	52,90 **	40,00 **	36,10 **	40,00**
T3 vs T4	1	11,02ns	4,22 ns	4,22 ns	0,51 ns	0,90 ns	1,81 ns
ERROR	20	3.95	3.73	4.19	4.78	5.26	4.54
\bar{X} (cm.)		78.22	79.34	80.06	80.99	82.72	83.89
CV (%)		2.54	2.43	2.56	2.70	2.77	2.54

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES				
		12°	13°	14°	15°	16°
TOTAL	24					
TRATAMIENTOS	(4)	14.08 ns	10.35 nS	11.97 ns	8.53 ns	8.24 ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	0,60 ns	1,76 ns	5,41 ns	5,41 ns	0,81 ns
T1.T2 vs T3.T4	1	12,40 ns	8,78 ns	11,63 ns	6,33 ns	6,05 ns
T1 vs T2	1	40,00*	25,60ns	25,60ns	19,60 ns	22,50 ns
T3 vs T4	1	3,31ns	5,26 ns	5,26 ns	2,76 ns	3,60 ns
ERROR	20	5.72	7.22	6.26	7.32	7.48
\bar{X} (cm)		85.31	86.73	88.53	89.93	91.76
CV (%)		2.60	3.10	2.83	3.01	2.98

Los promedios generales de la altura a la cruz se fueron incrementando desde 72.03 cm. en la evaluación inicial hasta alcanzar un promedio de 91.76 cm. en la última evaluación, con coeficientes de variación entre 2.36 hasta 3.10%.

Las diferencias del testigo con respecto a la altura a la cruz es mínima en cada una de las 16 evaluaciones semanales, anotando que a pesar de no diferenciarse estadísticamente en la última evaluación los tratamientos T2, T3, T4 presentaron una mayor altura a la cruz (cuadro 6.6 y grafico 6.3).

Cuadro 6.6. Altura a la cruz de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en 16 evaluaciones. Prueba de Duncan al 5%.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES					
	0	1°	2°	3°	4°	5°
T1 Medicado + s. de leche	70.20	71.20	72.20	72.60 b	73.40	74.20 b
T2 Medicado + agua	71.60	73.80	74.80	76.00 ab	77.00	78.20 ab
T3 No medicado + s. leche	71.75	73.80	74.00	75.00 ab	75.25	76.25 ab
T4 No medicado + agua	72.80	72.75	76.00	77.00a	77.40	78.20 ab
T5 Leche entera	73.80	75.40	75.40	76.00 ab	77.20	78.40 a

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES					
	6°	7°	8°	9°	10°	11°
T1 Medicado + s. de leche	74.60 b	76.20 b	77.00 b	78.00 b	80.00	81.20 b
T2 Medicado + agua	80.20 b	80.80 a	81.20 a	82.00 ab	83.80	85.20 ab
T3 No medicado + s. leche	77.50 ab	79.50 ab	80.50 ab	81.75 ab	84.00	85.25 a
T4 No medicado + agua	79.60 ^a	80.80 a	81.40 a	82.20 a	83.40	84.40 ab
T5 Leche entera	79.20 a	79.40 ab	80.20 ab	81.00 ab	82.40	83.40 ab

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES				
	12°	13°	14°	15°	16°
T1 Medicado + s. de leche	82.60	84.60	86.40	88.20	89.80
T2 Medicado + agua	86.60	87.80	89.60	91.00	92.80

T3 No medicado + s. leche	86.75	88.25	90.25	91.25	93.00
T4 No medicado + agua	85.60	86.80	88.80	90.20	91.80
T5 Leche entera	85.00	86.20	87.60	89.00	91.40

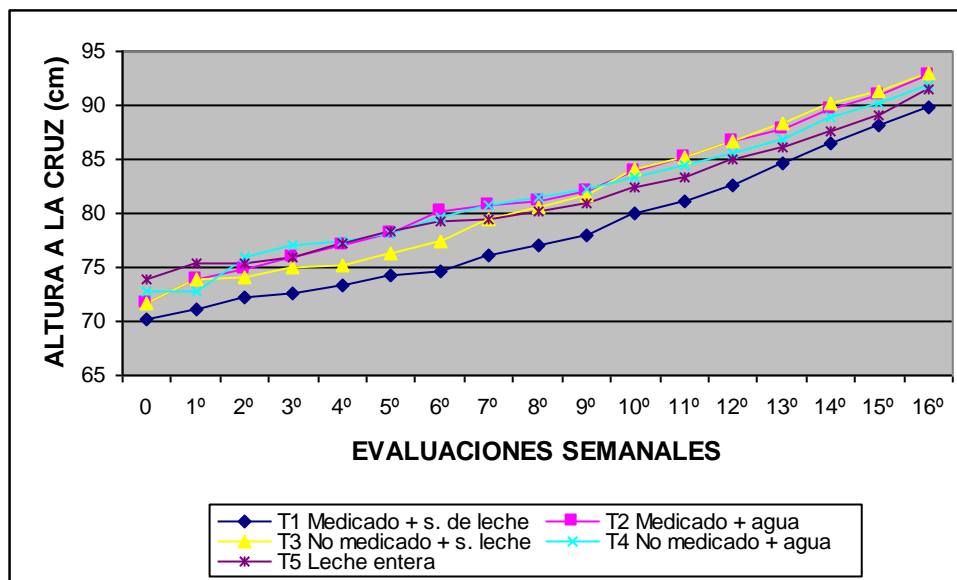


Grafico 6.3. Altura a la cruz de las terneras a lo largo de 16 evaluaciones bajo el efecto de los tratamientos en estudio

D. VIVACIDAD

En los análisis de variancia para la vivacidad de terneras no se presento diferencias estadísticas para tratamientos en cada una de las evaluaciones semanales establecidas, a excepción de la cuarta semana donde los tratamientos se diferenciaron a nivel del 5%, sin embargo al establecer la comparación ortogonal del testigo T5 (leche entera) vs el resto de tratamientos se encontró diferencias estadísticas al 1% en el resto de evaluaciones a partir de la novena semana, además se detecto diferencias estadísticas al 1% en la comparación T1 vs T2 en la cuarta semana, en el resto no se detecto diferencias estadísticas (cuadro 6.7 y gráfico 6.4).

Los promedios generales de la vivacidad de las terneras expresada en escala se encuentran en el rango de 3.92 de 5, en la evaluación inicial hasta alcanzar un promedio de 4.96 de 5 en las tres últimas evaluaciones semanales, con coeficientes de variación entre 0 y 11.88%.

Cuadro 6.7. Análisis de variancia para la vivacidad de terneras bajo el suministro de sustituto+suero y sustituto+agua, 16 evaluaciones. ESPE – Hda. San Antonio, Sto. Domingo de los Colorados, Pichincha 2006

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES					
		0	1°	2°	3°	4°	5°
TOTAL	24						
TRATAMIENTOS	(4)	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.06 ns	0.56 *	0.04 ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.09 ns	0.04 ns	0.16 ns
T1.T2 vs T3.T4	1	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.05 ns	0.20 ns	0.00 ns
T1 vs T2	1	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	1.60 **	0.00 ns
T3 vs T4	1	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.10 ns	0.40 ns	0.00 ns
ERROR	20	0.00	0.00	0.00	0.08	0.14	0.04
\bar{X} (escala)		3.00	3.00	3.00	3.92	3.72	3.96
CV (%)		0.00	0.00	0.00	7.22	10.06	5.05

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES					
		6°	7°	8°	9°	10°	11°
TOTAL	24						
TRATAMIENTOS	(4)	0.16 ns	0.04 ns	0.34 ns	0.06 ns	0.04 ns	0.04 ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	0.64 ns	0.16 ns	0.81 ns	3.04 **	2.76 **	2.76 **
T1.T2 vs T3.T4	1	0.00 ns	0.00 ns	0.05 ns	0.05 ns	0.00 ns	0.00 ns
T1 vs T2	1	0.00 ns	0.00 ns	0.10 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
T3 vs T4	1	0.00 ns	0.00	0.40 ns	0.10 ns	0.00 ns	0.00 ns
ERROR	20	0.06	0.04	0.34	0.08	0.04 ns	0.04 ns

\bar{X} (escala)	3.92	3.96	4.56	4.92	4.96	4.96
CV (%)	6.25	5.05	12.79	5.75	4.03	4.03

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES				
		12°	13°	14°	15°	16°
TOTAL	24					
TRATAMIENTOS	(4)	0.06 ns	0.04 ns	0.04 ns	0.04 ns	0.04 ns
T5 vs T1.T2.T3.T4	1	3.34 **	4.31 **	2.76 **	2.76 **	2.76 **
T1.T2 vs T3.T4	1	0.00 ns	0.05 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
T1 vs T2	1	0.10 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
T3 vs T4	1	0.10 ns	0.10 ns	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
ERROR	20	0.12	0.32	0.04	0.04	0.04
\bar{X} (escala)		4.88	4.76	4.96	4.96	4.96
CV (%)		7.10	11.88	4.03	4.03	4.03

La vivacidad de las terneras fue mayor bajo el suministro del lacto reemplazante medicado y no medicado, con agua o suero, en relación a la leche entera a partir de la tercera semana, llegando a la décimo sexta semana con la mayor calificación de la vivacidad, superando ligeramente al testigo (leche entera), vale manifestar además que ésta variable es muy subjetiva, ya que se encuentra bajo un efecto directo del estado anímico, estrés e inclusive del tipo de cruce y raza de los animales en estudio.

Es importante anotar que la vivacidad no es la misma del ganado *Bos indicus* en comparación con el ganado *Bos taurus* y lógicamente dentro de las cruces y retro-cruzas

Cuadro 6.8. Vivacidad de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en 16 evaluaciones. Prueba de Duncan al 5%.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES					
	0	1°	2°	3°	4°	5°
T1 Medicado + s. de leche	3.00	3.00	3.00	4.00	3.20	4.00

T2 Medicado + agua	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
T3 No medicado + s. leche	3.00	3.00	3.00	4.00	3.60	4.00
T4 No medicado + agua	3.00	3.00	3.00	3.80	4.00	4.00
T5 Leche entera	3.00	3.00	3.00	3.80	3.80	3.80

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES					
	6°	7°	8°	9°	10°	11°
T1 Medicado + s. de leche	4.00	4.00	4.60	5.00	5.00	5.00
T2 Medicado + agua	4.00	4.00	4.80	5.00	5.00	5.00
T3 No medicado + s. leche	4.00	4.00	4.40	4.80	5.00	5.00
T4 No medicado + agua	4.00	4.00	4.80	5.00	5.00	5.00
T5 Leche entera	3.60	3.80	4.20	4.80	4.80	4.80

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES				
	12°	13°	14°	15°	16°
T1 Medicado + s. de leche	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00
T2 Medicado + agua	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00
T3 No medicado + s. leche	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00
T4 No medicado + agua	5.00	4.60	5.00	5.00	5.00
T5 Leche entera	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80

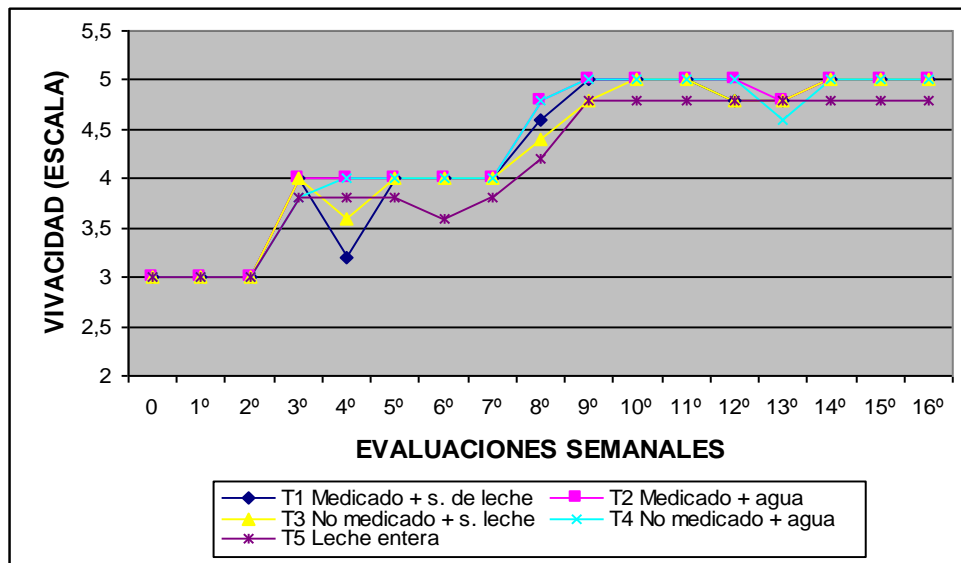


Grafico 6.4. Evaluación de la vivacidad (estado anímico) de las terneras bajo el efecto de los tratamientos en estudio, en 16 evaluaciones.

E. DIARREAS

Los tratamientos T1 y T3 empleado suero de leche presentaron el mayor número de diarreas (68%) alternadamente en las primeras semanas de evaluación, anotando que los tratamientos medicados y no medicados con suero y agua lo presentaron hasta la cuarta semana, mientras que con leche entera se alargó hasta la sexta semana por manejo. Además, se pudo apreciar claramente que los tratamientos donde el lacto reemplazante fue disuelto en suero presentaron el mayor número de diarreas totales dentro de las seis semanas, con promedios de dieciséis y dieciocho diarreas totales dentro de las seis semanas para los tratamientos T1 (medicado + suero de leche) 32% y T3 (no medicado + suero de leche) 36% respectivamente. El menor número de diarreas totales dentro de las seis semanas correspondieron a los tratamientos T2 (medicado + agua) 6% y T4 (no medicado + agua) 8% con tres y cuatro diarreas respectivamente, el tratamiento testigo (leche entera) presentó un promedio de diarreas intermedio con un total de nueve (18%). (Cuadro 6.9 y gráfico 6.5).

Los resultados obtenidos del mayor número de diarreas con el suministro de suero en la alimentación de terneras se debe a la presencia de un alto contenido de

sales minerales especialmente de potasio, además al combinarse el sustituto de leche con el suero se producen gránulos de grasa de mayor tamaño los cuales producen las concebidas diarreas (Información personal Dr. María del Carmen Veloz – INIAP Santa Catalina).

Cuadro 6.9. Número de diarreas dentro de las seis primeras semanas y total de las seis semanas bajo el suministro del lacto reemplazante disuelto en agua y suero de leche

TRATAMIENTOS	SEMANAS							TOTAL
	0	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
T1 Medicado + s. de leche	6	1	0	0	9	0	0	16
T2 Medicado + agua	1	0	0	0	2	0	0	3
T3 No medicado + s. leche	5	3	2	0	8	0	0	18
T4 No medicado + agua	2	0	1	1	0	0	0	4
T5 Leche entera	1	1	0	2	2	1	2	9

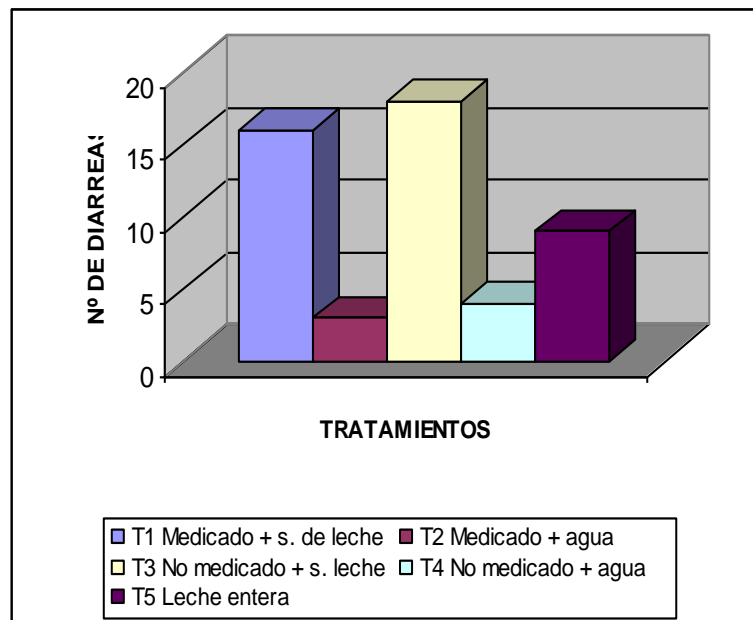


Gráfico 6.5. Número de diarreas totales dentro de las seis primeras semanas de alimentación en base del lacto reemplazante disuelto en agua y suero de leche medicado y no medicado

F. CORRELACIONES

Debido a que dentro de este estudio la presencia de diarreas en las primeras semanas, en algunos tratamientos se constituyo en un factor de importancia que repercute en la evaluación de las variables en estudio como son; peso, condición corporal, altura a la cruz y vivacidad, se procedió a realizar la correlación del número total de diarreas en las seis primeras semanas, incluyendo la evaluación inicial (semana cero), en cada una de las evaluaciones establecidas del peso, condición corporal, altura a la cruz y vivacidad.

En el cuadro 10 se presentan las correlaciones del número de diarreas total dentro de las seis primeras semanas con las evaluaciones semanales del peso, condición corporal, altura a la cruz y vivacidad de las terneras.

El peso se vio afectado por el numero de diarreas, debido a que manifiesta una correlación negativa significativa al 1% hasta la décima primera semana, la décima segunda presento significación al nivel del 5%, a partir de la décima tercera semana si bien manifiesta una correlación negativa ésta no fue significativa.

Las diarreas afectaron a la condición corporal únicamente hasta la quinta semana.

La altura a la cruz se vio afectada hasta la décima evaluación por el número de diarreas.

Con respecto a la vivacidad, que es una variable netamente de observación visual como la condición corporal, ésta presenta un comportamiento no definido, debido a que esta está ligada directamente al tipo de animal producto de las cruza de las terneras en estudio, por lo tanto se puede apreciar claramente el diferente

comportamiento dentro de las 16 evaluaciones establecidas manifiestas dentro del cuadro 6.10. y gráfico 6.6.

Cuadro 6.10. Correlación del número de diarreas sobre el peso, condición corporal, altura a la cruz y vivacidad de las terneras

SEMANAS	PESO	C. CORPORAL	A. CRUZ	VIVACIDAD
0	-0.56 **	-0.30 ns	-0.45 *	0.00 ns
1	-0.80 **	-0.62 **	-0.25 ns	0.00 ns
2	-0.82 **	-0.40 *	-0.74 **	0.00 ns
3	-0.81 **	-0.83 **	-0.75 **	0.47 *
4	-0.83 **	-0.91 **	-0.82 **	-0.85 **
5	-0.87 **	-0.91 **	-0.80 **	0.08 ns
6	-0.90 **	0.08 ns	-0.82 **	0.08 ns
7	-0.83 **	0.08 ns	-0.71 **	0.08 ns
8	-0.69 **	0.08 ns	-0.64 **	-0.53 *
9	-0.67 **	0.08 ns	-0.55 *	-0.47 *
10	-0.61 **	0.08 ns	-0.39 *	0.08 ns
11	-0.59 **	0.08 ns	-0.37 ns	0.08 ns
12	-0.41 *	0.08 ns	-0.33 ns	-0.87 **
13	-0.26 ns	0.08 ns	-0.20 ns	0.49 *
14	-0.23 ns	0.08 ns	-0.17 ns	0.08 ns
15	-0.15 ns	0.08 ns	-0.22 ns	0.08 ns
16	-0.14 ns	0.08 ns	-0.26 ns	0.08 ns

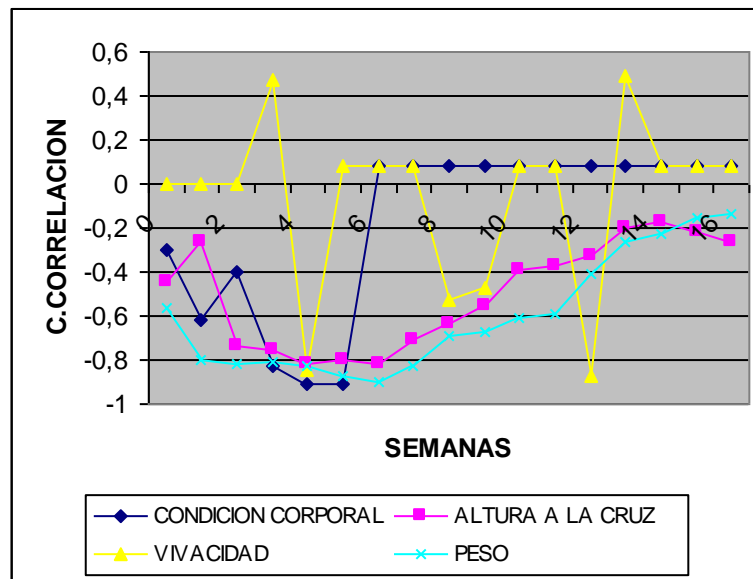


Grafico 6.6. Correlación del número de diarreas total dentro de las seis primeras semanas sobre el peso, condición corporal, altura a la cruz y vivacidad de las terneras en todas las evaluaciones establecidas

G. ANÁLISIS ECONÓMICO

Debido a que ninguna ganadería de leche comercializa terneras, por ser el producto base de cualquier explotación ganadera, es difícil establecer en beneficio bruto o neto, razón por la que en esta investigación únicamente se procedió a obtener un análisis de costos. Ver anexo A.

En el cuadro 9 se presentan los costos totales para cada uno de los tratamientos en estudio, determinándose que los tratamientos de menor costo constituyen los no medicados ya sea con agua o suero, luego le sigue el tratamiento con leche entera, anotando que estos tratamientos no mejoran la condición de las terneras en relación a su peso, que constituye la variable mas importante dentro del levante de terneras.

Cuadro 6.11. Resumen de los costos de cada uno de los tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	COSTOS
T1 Medicado + s. de leche	724.34
T2 Medicado + agua	718.58
T3 No medicado + s. leche	581.2
T4 No medicado + agua	574.36
T5 Leche entera	657.37

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

1. El sistema de alimentación natural (madre cría), donde se destina un cuarto de ubre para la alimentación de la misma, 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, o la negligencia del ordeñador que le es más fácil sacrificar el consumo de leche de la cría que bajar el registro día reportado de leche, o al realizar un ordeño a medias que como consecuencia existían problemas entéricos.
2. El suministro de lacto-reemplazante medicado más agua se constituyó en el mejor tratamiento, pues a lo largo de la investigación presentaron un mayor peso corporal, vivacidad y menor susceptibilidad a enfermedades.

3. En términos generales los tratamientos con los lacto-reemplazante medicados y no medicados con y sin suero presentaron un mayor peso corporal, vivacidad y menor susceptibilidad a enfermedades, con respecto al T5 (leche entera).
4. Las diferencias de los tratamientos en estudio en relación al testigo con respecto a la altura a la cruz es mínima en cada una de las 16 evaluaciones, anotando que a pesar de no diferenciarse estadísticamente en la última evaluación los tratamientos T2, T3, T4 presentaron una mayor altura a la cruz, pero esto es objetivo por los cruces diferentes.
5. La vivacidad de las terneras fué mayor bajo el suministro del lacto reemplazante medicado y no medicado, con agua o suero, en relación a la leche entera y presentaron la mayor calificación de vivacidad, en las tres últimas evaluaciones, vale manifestar que debido a que esta variable es visual, netamente subjetiva por estar ligada a la raza o cruce propia del animal, razón por la cual manifiesta un comportamiento muy variable a lo largo de las diferentes evaluaciones establecidas en la investigación.
6. En el tratamiento T1 (Medicado + suero de leche) y T3 (No medicado + suero de leche) las terneras presentaron diarreas en la semana de adaptación, esto es debido a que el suero de leche fue suministrado en un 100% como diluyente, por tal razón se disminuyó al 50%, para así acostumbrar a las terneras y evitar estos inconvenientes, luego se procedió a subir el suero como diluyente hasta completar el 100%, evitando la presencia de diarreas.
7. Es importante manifestar que la presencia de las diarreas repercuten directamente sobre el peso y condición corporal, además de la altura a la cruz, no así la vivacidad que por ser una manifestación anímica o de estrés se confunde el efecto.
8. La presencia de diarreas con el suministro de suero de leche en la alimentación de terneras se debe a un alto contenido de sales minerales especialmente de potasio, además al combinarse el sustituto de leche con el suero se producen gránulos de grasa de mayor tamaño los cuales producen las concebidas diarreas.

9. Si bien los tratamientos donde el lacto-reemplazante es no medicado y diluido en agua o suero, presenta menores costos de producción que el lacto reemplazante medicado, este último disuelto en agua es más funcional por permitir un **mayor peso corporal**, que es indispensable para el buen desarrollo de las terneras.
10. Los productores deberán familiarizarse con los sistemas de alimentación de terneras con lacto reemplazante, sean estos medicados o no medicados, para tener éxito en la cría de terneras garantizando un mejoramiento y que no estén expuestos a la compra sin garantías.
11. El sistema de amamantamiento por chupones múltiples es el más funcional para la alimentación de terneras por posición, por succión de leche, sea ésta diluida en suero o agua, razón por el cual las terneras se acostumbran fácilmente a este sistema de amamantamiento, siendo este muy parecido al sistema natural.
12. En los tratamientos con suero de leche no se pudo visualizar los beneficios, a pesar de tener ventajas insuperables de acuerdo a la literatura citada, debido a la mayor presencia de diarreas en las primeras semanas de investigación lo que repercutió en el peso, condición corporal y vivacidad.
13. Se debe considerar que el sistema de amamantamiento artificial va concatenado con la capacitación del personal involucrado, y se puede concluir, que las diferencias no fueron significativas entre los tratamientos en estudio por el seguimiento técnico permanente y la reorientación de eventualidades en forma inmediata.
14. El peso y la vivacidad se vieron afectadas por el número de diarreas, debido a que las correlaciones establecidas son significativas en la mayoría de las doce primeras semanas de evaluación. La condición corporal se vio principalmente afectada en las primeras cinco semanas de evaluación.
15. La vivacidad que es una variable netamente de observación visual, presenta un comportamiento no definido, debido a que está ligada directamente al tipo de animal, producto de cruces de las terneras en estudio, por lo tanto se puede apreciar un diferente comportamiento.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

Debido al incremento de peso, altura a la cruz, condición corporal y vivacidad de las terneras en relación al suministro de la leche entera, se recomienda:

1. Utilizar el lacto reemplazante en sus diversas formas, especialmente el medicado más agua que presentó los mayores valores en peso, condición corporal, altura a la cruz y vivacidad, sin embargo el no medicado presentó

menores costos, pero se tiene un riesgo de presencia de problemas entéricos.

2. En caso de fincas ganaderas pequeñas, medianas y grandes que tengan como residuo el suero de leche, la mejor alternativa es suministrar el lacto reemplazante no medicado, tomando las siguientes consideraciones:
 - a. Que esté bien disuelto,
 - b. Las terneras deben estar en grupos homogéneos,
 - c. El equipo utilizado debe ser lavado después de cada uso para evitar que las mangueras y chupones se tapen, de tal manera que las terneras no tengan problemas al momento de succionar la leche,
 - d. Seguir estrictamente las recomendaciones que están adjuntas en el producto,
 - e. Al calentar el suero no se debe dejar llegar al punto de ebullición para evitar que se forme el requesón y disminuir su estado nutritivo para las terneras,
 - f. El suero de leche sea habilitado a las terneras a partir de los 21 días de nacidas en forma progresiva.
3. Capacitar permanentemente al personal encargado del manejo de terneras, motivar bajo incentivos productivos u otros para un buen producto final.
4. Tomar en cuenta peso, altura, condición corporal y el estado anímico de las terneras para un amamantamiento dirigido, y el suministro de leche sea homogéneo evitando la desigualdad o desventaja que tiene este sistema de chupones múltiples. Por tal razón las terneras deben ser separadas con cuidado y tranquilidad para formar grupos homogéneos antes de suministrarles la leche.
5. Mantener limpias y desinfectadas las áreas, para evitar el consumo de desperdicios sean plásticos o papeles evitando así problemas infecciosos de primer y segundo orden.
6. Desparasitar las terneras al nacimiento y con productos alternos de acuerdo a un análisis coproparasitario, utilizando doramectinas, ivermectinas, benzimidazoles o albendazoles u otros, siempre observando las normas de control y caducidad del producto.

7. Las fincas que utilicen suero de leche para la dilución del lacto reemplazante deben proporcionarlo a partir de los 21 días, a la vez capacitar a su personal para la toma de decisiones correctas, frente a la presencia de diarreas con el fin que las terneras no se vean afectadas en su peso corporal, vivacidad y condición corporal.
8. Realizar esta investigación por categorías hasta el producto final, edad al primer parto y lactancia.

CAPÍTULO IX

RESUMEN

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.

El suministro de lacto-reemplazante medicado mas 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

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.

CAPÍTULO X

SUMMARY

As we know the foot of breeding he comes being as the patrimony of any company, but who really takes seriously it, of search carried out surveys the big producers, generally he carried out a traditional handling with natural breastfeeding that he goes in deteriorate of the breeding, either for lack of managed handling or training lack to the producer who prefers to market the milk before providing the basic requirements to their future stomach, seeing to the breeding like incentive so that the mother takes place, without considering that with a plan of improvement this constituting a genetic base better than the stocking of her cluster in production of milk, when providing him a nutritional handling, sanitarium of good conditions. He should also become aware to the producer that the milk in a source of transmission of illnesses if a strict vaccination plan is not taken and anyway there is not any security, for such a reason the substitute of milk is the only viable option, taking into account the quality and origin.

This investigation to realize in the ESPE “San Antonio” Farm, of being five treatments, using whole milk, prescribed two substitutes and not prescribed with and without serum of milk like diluter.

The supply of suckle-alternate prescribed but water it constituted in the treatment but functional who along most of the weekly evaluations the veals presented a bigger corporal weight and vivacity, while with the treatment witness with the help of whole milk the first five weeks it didn't show significant differences but starting from this, the increments of weight were reducing and in the tenth second week all the treatments overcame him

The system of traditional feeding (mother breeding) of the small and medium cattle raising, where an udder room is dedicated for the feeding of the breeding, it is not functional, because the veals present smaller pesos that the systems proposed in this investigation, especially starting from the eighth week where the necessities of the breeding increase for the corporal development that is not considered.

CAPÍTULO XI

GLOSARIO

Cuajo - Fermento de la mucosa del estómago de los mamíferos en el período de lactancia, que coagula la caseína de la leche.

Futura Vientre – Vacona próxima a concebir una cría.

Lactosa - Azúcar que contiene la leche, formado por glucosa y galactosa.

Novilla - Res vacuna hembra de dos a tres años, en especial cuando no está domada.

Proteína - una molécula grande compuesta por una o más cadenas de aminoácidos en un orden específico; el orden es determinado por la secuencia de nucleótidos del gen que codifica para la proteína. Las proteínas se requieren para la estructura, la función, y la regulación de las células, de los tejidos, y de los órganos del cuerpo; y cada proteína tiene funciones únicas. Ejemplos de proteínas son hormonas, enzimas, y anticuerpos.

Tatuar - Marcar, dejar huella en alguien o algo.

Registro - Acción y efecto de registrar

Subproducto - En cualquier operación, producto que en ella se obtiene además del principal. Suele ser de menor valor que este.

Timina (T) - una base nitrogenada, un miembro del par de bases AT (adenina - timina).

Vitamina - Cada una de las sustancias orgánicas que existen en los alimentos y que, en cantidades pequeñísimas, son necesarias para el perfecto equilibrio de las diferentes funciones vitales. Existen varios tipos, designados con las letras *A*, *B*, *C*, etc.

CAPÍTULO XII

BIBLIOGRAFÍA

1. AGSO (Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, EC). 2001. Programa de Capacitación: Manejo Integral de Ganadería. Quito, Ecuador.
2. BECERRIL, C.; Wilcox, C.; Hansen, P. 1992. Memorias, Conferencia Internacional sobre ganadería en el trópico. Gainesville, Fla, EEUU.
3. BROCHU, E; DUMAIS R; JULIEN, J; NADEAU, J; RIEL, R. 1991. Dairy Science and Technology. Principles and applications. Ciencia y Tecnología de la leche. Principios y aplicaciones. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España. Pag. 1 – 33.
4. CUNNINGHAM, I y ENRIQUE, A. 2000. Optimización de Rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de la Quesería. Organización de los Estados Americanos OEA. México. C 1; 345 ps.
5. Centro de Investigaciones de Ganadería del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 1999. La vaca lechera, alimentación y crianza; 2da. Edi.
6. FUENTES, M. 2003. Seminario Adaptación y Genética del ganado de leche en el trópico. Conferencia; Sistema de crianza de terneras de alta cruce en el trópico ecuatoriano. Universidad de Vicosa, Minas de Giráis. Brasil.
7. GONZÁLEZ, F., J. Moreno y C. Mujica. 2003. Trabajo de residencia.
8. INIAP-EETSC (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Técnica Santa catalina, EC). 2004. Base de

datos. Consultado el 31 de mayo. 2005. disponible en <http://www.iniap-ecuador.gov.ec> link: base de datos.

9. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario, CO). 1992-2000. Crianza de Terneros, informes anuales C.I Cari magua. Consultado el 14 de jun. 2004. disponible en <http://www.iica.org>
10. MACCULLOUGH, D. 2004. Departamento de Ciencia Lechera. Disponible Babcock@calsh.calvs.wisc.edu
11. NCR (Nutrient Requirement of Dairy Cattle), 1989. Concentración de Nutrientes recomendados en Sustitutos de Leche.
12. QUIGLEY J. 2004. Sustitutos de Leche en la alimentación de terneras. Consultado el 21 dic. 2004. Disponible en <http://www.calfnotes.com>
13. 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, 2002, 1 Disco Compacto 700 MB
14. WATTIAUX, M. A. 2003. Crianza de Terneras y Novillas, Instituto Babcock, 240 Agriculture hall, 1450, Linden Dr., Madison, WI 53706 USA, 43 p.
15. SILVA, A.G., J.T. Huber, T.H. Herdt, R. Holland, R.M. Degregorio y T.P. Mullaney. 1986. Morphological alterations of intestinal epithelium of calves caused by feeding soybean protein. J.
16. SCHLIMME E. BUCHHEIM W. 2002. "La Leche y sus Componentes". segunda edición. Zaragoza - España. Editorial Acribia S.A. p. C1.1-4. C3.

17. VERDAGUER, A.M. 1988. Sustitutos lácteos para terneros en base a subproductos lácteos. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. 144 p.