

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**CARRERA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS AMBIENTALES Y  
VETERINARIAS**

**ESPECIALIZACIÓN DE MEDICINA VETERINARIA**

**TESIS DE GRADO**

**EVALUACIÓN DE UNA PREMEZCLA VITAMÍNICO  
MINERAL CON LASALOCID SÓDICO EN TERNERAS  
DESDE LOS CINCO DÍAS HASTA LOS SEIS MESES DE  
EDAD EN LA HACIENDA "LA LAGUNA"**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

**AUTOR: PABLO DAVID TAYUPANTA CARPIO**

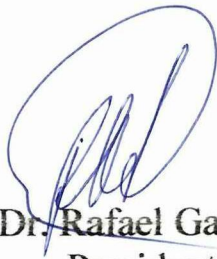
**DIRECTORA DE TESIS: Dra. MERCEDES TORO**

**LATACUNGA, ABRIL, 2008**

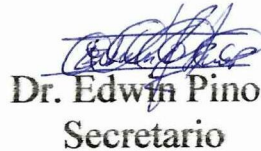
## CERTIFICACIÓN

Nosotros miembros del Tribunal Certificamos que el tema de tesis "EVALUACIÓN DE UNA PREMEZCLA VITAMÍNICO MINERAL CON LASALOCID SÓDICO EN TERNERAS DESDE LOS 5 DÍAS HASTA LOS 6 MESES DE EDAD EN LA HACIENDA LA LAGUNA", realizada por el señor Pablo David Tayupanta Carpio con C. I. 171697592-3 de la especialidad de Medicina Veterinaria ha sido aprobada según los estatutos de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Atentamente,



Dr. Rafael Garzón  
Presidente



Dr. Edwin Pino  
Secretario



Dra. Nancy Cueva  
Opositora



Dr. Antonio Viteri  
Miembro Externo

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el tema de tesis "EVALUACIÓN DE UNA PREMEZCLA VITAMÍNICO MINERAL CON LASALOCID SÓDICO EN TERNERAS DESDE LOS 5 DÍAS HASTA LOS 6 MESES DE EDAD EN LA HACIENDA LA LAGUNA", realizada por el señor Pablo David Tayupanta Carpio con C. I. 171697592-3 de la especialidad de Medicina Veterinaria ha sido aprobada según los estatutos de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Atentamente,



Dra. Mercedes Toro  
Directora de Tesis

## CERTIFICACIÓN

Yo, Pablo David Tayupanta Carpio con C. I. 171697592-3 de la especialidad de Medicina Veterinaria Certifico que el tema de tesis "EVALUACIÓN DE UNA PREMEZCLA VITAMÍNICO MINERAL CON LASALOCID SÓDICO EN TERNERAS DESDE LOS 5 DÍAS HASTA LOS 6 MESES DE EDAD EN LA HACIENDA LA LAGUNA", que es de mi autoría ha sido aprobada según los estatutos de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Atentamente,



Pablo Tayupanta Carpio

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**A la Dra. Mercedes Toro Directora de Tesis**

**Al Dr. Jorge Mosquera Director del Centro Experimental y de producción Uyumbicho perteneciente a la Universidad Central del Ecuador y profesor de la Universidad Técnica de Cotopaxi**

**Al Dr. Galo Ávila por su gran ayuda, tanto técnica como práctica y científica, en la realización de mi trabajo de tesis**

**A todas las personas que me supieron brindar el debido apoyo para que pueda concluir con mi trabajo de tesis**

**DEDICATORIA**

**A MIS QUERIDOS PADRES Y HERMANOS**

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	2
<b>Summary</b>	4
<b>Introducción</b>	6
<b>Capítulo I</b>	9 - 38
Revisión de Literatura	9
Anatomía del Sistema Gastrointestinal de los Bovinos	12
Fisiología del Sistema Gastrointestinal de los Bovinos	14
Nutrición en Terneras Hasta los Seis Meses	18
Alimentación de la Ternera	26
Composición de CD MIX 737	35
<b>Capítulo II</b>	39 - 45
Materiales y Métodos	39
<b>Capítulo III</b>	46 - 71
Resultados Análisis y Discusión	46
Peso	46
Altura a la Cruz	50
Mortalidad	53
Morbilidad	53
Conversión Alimenticia	56
Análisis de Costos Variables	62
<b>Conclusiones</b>	63
<b>Recomendaciones</b>	65
<b>Bibliografía Consultada</b>	66
<b>Bibliografía Citada</b>	68
<b>Consulta en Internet</b>	70
<b>Anexos</b>	71

## RESUMEN

La alimentación de terneras es un aspecto fundamental dentro de los hatos ganaderos debido a que serán las futuras productoras del hato y su óptimo desarrollo dependerá de la alimentación que se suministre en su primera etapa de vida, que representará un aumento en la economía de la explotación.

Se estudió el uso de una premezcla vitamínico mineral con lasalocid sódico en terneras de la raza holstein desde los cinco días de edad hasta los seis meses de edad en el sector de San Francisco, Cantón Mejía, Pichincha- Ecuador, determinando la acción de dicha premezcla en base al peso, altura a la cruz, conversión alimenticia, mortalidad y morbilidad .

Se evaluó a quince animales que utilizaron el producto en relación a otros quince animales que sirvieron como grupo testigo. Todos los animales fueron ubicados al azar en cada uno de los grupos. Se administraron dos gramos diarios del producto hasta los tres meses y a partir del cuarto hasta el sexto mes se administraron 4 gramos diarios al grupo en estudio según las recomendaciones del producto.

Los dos grupos de animales recibieron el mismo tipo y cantidad de alimento en base de sustituto lácteo más concentrado hasta los tres meses cuando se les destetó y a partir del cuarto hasta el sexto mes la alimentación se basó en: Heno, Afrecho, Pepa de Algodón y Forraje. Diariamente se constató mortalidad, morbilidad, consumo de alimento y semanalmente se detalló la ganancia de peso, altura a la cruz, conversión alimenticia de cada grupo. Al final del estudio se evaluaron los resultados en base a porcentajes, medidas de tendencia central, histogramas, gráficos y se realizó un estudio económico a través de costos variables.

En los resultados se obtienen ganancias superiores de peso y altura a la cruz en el grupo que consumió la premezcla, estimando una ganancia de peso de 732.67 gramos diarios del grupo con la premezcla en relación a 492.67 gramos diarios del testigo al término de los seis meses; además, se estableció un nivel significativo en la morbilidad en los testigos en un porcentaje de 18.89 % con respecto a un 5.56 % del grupo con la premezcla. Se determinó la conversión alimenticia del grupo con la premezcla con valores de 5,4 Kg. de alimento consumido para 1 Kg. de peso en relación a 7,5 Kg. de alimento consumido para producir 1 Kg. de peso en el grupo testigo.

De acuerdo con esto se concluyó la eficiencia de la premezcla en relación a cada una de las variables estudiadas además del factor económico muy importante en un hato ganadero.

## SUMMARY

The feeding of calves is a fundamental aspect within the cattle ranches because they will be the future producers of the cattle ranch and its optimal development will depend on the feeding that provides in his first stage of life that it will represent an increase in the economy of the operation.

Study the use of a mineral vitaminic- premixture with sodic lasalocid in calves of the race holstein from the five days of age to the six months of age in the sector of San Francisco, Corner Mejía, Pichincha - Ecuador, determining the action of this premixture on the basis of the weight, height to the cross, nutritional conversion, mortality and morbidity.

One evaluated fifteen animals that used the product in relation to other fifteen animals that served like group witness; All the animals were located at random in each one of the groups. Two grams daily of the product were administered until the three months and from the quarter until the sixth month 4 grams daily to the group in study were administered according to the recommendations of the product.

Both animal groups received the same type and amount of food in base of concentrated milky substitute more until the three months when one weaned to them and from the quarter until the sixth month the feeding was based on: Hay, Bran, seed of cotton and Forage. Daily it was stated mortality, morbidity, consumption of food and weekly the gain of weight was detailed, height to the cross, nutritional conversion of each group. At the end of the study the results on the basis of percentage were evaluated, measures of central tendency, histograms, graphs and an economic study through variable costs was made.

In the results superior gains of weight are obtained of weight and height to the cross in the group that consumed the premixture, considering a gain of

weight of 732,67 grams daily of the group with the premixture in relation to 492,67 grams daily of the witness at the end of the six months, in addition, a significant level in the morbidity in the witnesses in a percentage de 18.89 % with respect to 5,56 % of the group with the premixture. The nutritional conversion of the group with the premixture with values of 5.4 kg of food consumed for 1 kg of weight in relation to 7.5 kg of consumed food was determined to produce 1 kg of weight in the group witness.

In agreement with this the efficiency of the premixture in relation to each one of the studied variables in addition to the very important economic factor in a cattle ranch concluded.

## INTRODUCCIÓN

Sin duda la crianza de terneras para reemplazo constituye uno de los mayores retos en la ganadería moderna. De tiempos inmemoriales sabemos que la base de una buena ganadería está en la crianza adecuada de las terneras de reemplazo, y ni que decir de la reducción de la mortalidad de terneros que todavía es un problema latente en muchas explotaciones pecuarias. (Villena et al 2000)

El reto de criar terneras está en el logro de animales que vayan a ser servidas por primera vez a los 18 meses, con una talla mayor de 125 cm. y un peso mayor de 350 Kg para ganado Holstein. Esto se lo logra con el ajuste de raciones y los programas preventivos empleados en el manejo rutinario de sus terneras. (Church 2002).

Una ternera nacida y bien criada es sinónimo de una vaca dentro de 2 años y hacia esto se debe orientar cualquier programa de crianza de animales para reemplazo. El advenimiento de nuevas formas de alimentación y la administración de aditivos viene a ser un refinamiento de viejos modales de crianza. La adición de promotores de desarrollo resulta un avance en la alimentación de las terneras. (Villena et al 2000).

La alimentación de terneras hasta los seis meses de vida representa un factor fundamental dentro del proceso de producción animal, por tanto se debe considerar que dentro de esta etapa es donde la absorción y la transformación de los alimentos a peso corporal están sobre el 80 %, aspectos que no son tomados muy en cuenta en la mayoría de haciendas ganaderas y pequeños productores del país. Por lo que es fundamental en esta fase administrar a las terneras alimentos de alta calidad, fáciles de digerir, que sean capaces de proporcionar la energía disponible, aminoácidos esenciales, minerales esenciales y casi todas las vitaminas.(Ávila 2006)

Lo fundamental es obtener animales bien nutridos y en el menor tiempo posible debido a que estas van a ser las futuras productoras del hato y van a aumentar la rentabilidad del productor, mediante:

- Aumento del número de animales del hato
- Ganancias al vender los excedentes
- Obtener animales para reemplazos

Además, se debe considerar que, dentro de los hatos ganaderos se realiza el reemplazo anual de las hembras entre un 25 a 30 % debido a: vejez, enfermedad, accidentes, trastornos reproductivos, caída de la producción. (Delgado 2001)

Por lo anterior, es un aspecto fundamental mejorar los márgenes de crianza en el área de terneras teniendo en cuenta que si los animales no llegan a ser preñados al término de los 18 meses empieza un proceso involutivo de la glándula mamaria y de esta manera los animales no van a llegar a los niveles esperados de producción de leche. Además de que los niveles de ganancia de peso y altura a la cruz van a demostrar como está desarrollándose el sistema nutricional dentro del hato, tomando como valor energético el peso de los animales y como valor proteico la altura a la cruz. (Mosquera 2007)

Las terneras deben llegar a pesos óptimos al término de los 6 meses con valores que bordean los 165 a 170 kg, con una ganancia diaria de peso de 650 a 750 gramos. (Villena et al 2000)

Las terneras de la raza Holstein nacen con pesos que están entre los 35 – 43 kg. y en nuestro país no se llega a la ganancia diaria de peso especificada y se obtienen valores muy por debajo del necesario para un buen crecimiento, obteniendo pesos al término de los seis meses de 125 a 130 kg, con ganancias de peso que no sobrepasan los 400 gramos diarios, llegándose a determinar un proceso de crianza

de terneras que abarca un periodo demasiado largo por los márgenes de alimentación muy por debajo de lo normal. (Ávila 2007)

Entre los problemas sanitarios es necesario tener en cuenta a las diarreas, que para el caso de terneras puede llevarlas a la muerte además de la alta incidencia de procesos infecciosos; en la primera etapa son mas sensibles a la diarrea porque son pacientes muy dependientes, por tanto casi siempre requieren de ayuda.

# CAPÍTULO I

## 1.1 REVISIÓN DE LITERATURA

(Church y Pond 2002). Los oligoelementos funcionan como activadores de los sistemas enzimáticos o como componentes de compuestos orgánicos y como tales, se requieren en cantidades pequeñas. Un gran número de sistemas de enzimas necesitan oligoelementos para la activación.

Las vitaminas se necesitan en cantidades muy pequeñas para el metabolismo normal del cuerpo; cada una tiene sus propias funciones específicas y la falta de una sola vitamina en la dieta de una especie que la requiere produce síntomas específicos de deficiencia e incluso podría ocasionar a la larga la muerte del animal. Aunque muchas vitaminas funcionan como coenzimas (catalizadores metabólicos), otras no llevan a cabo esta función, sino que realizan otras funciones esenciales. (Church y Pond 2002)

Los desbalances de minerales (deficiencias o excesos) en suelos y forrajes han sido considerados responsables de la baja producción y los problemas reproductivos entre los rumiantes. (McDowell, Velásquez y Valle 1997)

Como detalla (Sumano 2002) las vitaminas son compuestos orgánicos imprescindibles para el crecimiento y mantenimiento del organismo animal, además de actuar como reguladores metabólicos.

(Según McDowell, Velásquez y Valle 1997). Los elementos minerales son nutrientes esenciales para todos los animales e influyen en la eficiencia de producción del ganado. De hecho aproximadamente 5 % del peso de un animal consiste en minerales.

La lasalocida inhibe selectivamente a las poblaciones de bacterias nocivas, sobre todo a las grampositivas del rumen, incrementando la población de especies gramnegativas, que producen propionato y succinato. Sus efectos bacteriostáticos están íntimamente relacionados con sus efectos sobre el transporte iónico de la membrana. (Sumano 2002)

La suplementación oral según (Ávila 2006) es la forma más natural de aportar los minerales y vitaminas. Básicamente se considera que lo que entra por la boca es mas eficiente, por que los minerales y vitaminas no son solo fundamentales en el metabolismo animal, sino que también juegan un papel importante en el ambiente ruminal al mejorar la digestibilidad y aprovechamiento del forraje. Hay que tomar una consideración muy importante, la absorción y la transformación de los alimentos a peso corporal en los primeros seis meses de vida son sobre el 80% de tal manera que es en este espacio de tiempo que tenemos que invertir lo que mas podamos en lo que es alimentación, vitaminas, minerales, aminoácidos y todos los aditivos que nos ayuden a que nuestros terneros tengan el mayor desarrollo y la mayor ganancia de peso en estos primeros seis meses, lo que nos da una conclusión de que no estamos haciendo un gasto sino una inversión, para obtener mejores vaconas, vaquillas, y vacas de alta rentabilidad.

Los terneros de hasta 4 semanas de vida deben recibir todas las vitaminas conocidas en sus alimentos, excepto niacina y ácido ascórbico. La niacina se sintetiza a partir del triptófano de la dieta y la síntesis del ácido ascórbico en el hígado es la adecuada. La leche, los granos de cereal y otros alimentos consumidos por los terneros jóvenes contienen suficientes vitaminas B para satisfacer sus necesidades antes de que comience la síntesis ruminal. Los

reemplazantes de la leche probablemente contienen todas las vitaminas añadidas. (Manual Merck 2000)

El principal efecto de la lasalocida es el aumento de la eficacia de la alimentación en los rumiantes; también pueden incrementar la tasa de crecimiento de los rumiantes que reciben una dieta rica en fibra. (Manual Merck 2000)

Según (Church y Pond 2002). Al Lasalocid se le cita como antibiótico ionóforo poliéter porque interfiere con el paso de los iones a través de las distintas membranas y que causa un cambio en los ácidos grasos volátiles del rumen a relativamente más ácido propiónico acompañado de menor pérdida de energía como metano, lo que produce una ganancia más eficiente en los animales en crecimiento o, lo que es inusitado, mayor ganancia de peso en los animales maduros.

La tasa de conversión de los alimentos en tejido animal es elevada en los terneros. Por consiguiente, su respuesta al uso de lasalocida es variable. (Manual Merck 2000)

La aureomicina es un antibiótico de amplio espectro, actúa contra bacterias grampositivas y en menor grado contra las gramnegativas, además de tener actividad contra rickettsias, amibas, micoplasmas y psitacosis. (Sumano 2002)

El estado sanitario de los terneros y terneras de recría tiene un efecto muy importante sobre la velocidad de crecimiento, especialmente durante los primeros seis meses de vida. La estación de nacimiento y la ocurrencia de diarreas, septicemias y enfermedades respiratorias son variables que afectan significativamente el crecimiento de las terneras (altura y peso). Estas variables junto con la granja, el peso al nacimiento y la edad exacta del ternero cuando se toman los datos correspondientes a los seis meses, explican entre un 20 a un 31 % de la variación en el peso vivo y en el aumento de la altura de la pelvis, respectivamente, en el periodo de crecimiento desde el nacimiento a los seis

meses de edad. La septicemia y la neumonía pueden retrasar el crecimiento entre 13 a 15 días (para alcanzar el mismo peso que los terneros sanos) durante los primeros seis meses de vida. La diarrea tiene una influencia mucho menor sobre el crecimiento. La transferencia pasiva de inmunoglobulinas del calostro no tiene un efecto directo sobre el crecimiento pero influye sobre el peso y la altura, a través de sus efectos sobre la salud del ternero. (h)

### **1.1.1. Anatomía Del Sistema Gastrointestinal De Los Bovinos**

Tienen un aparato gastrointestinal complejo con el fin de mejorar la utilización de los tejidos vegetales y su capacidad para digerir fibras y otros carbohidratos de manera más completa

#### *1.1.1.1. Estómago*

El estómago de los rumiantes está compuesto por una parte no glandular, formada por tres sacos o preestómagos y por un saco glandular.

Los preestómagos se denominan:

##### *1.1.1.1.1. Rumen, Panza o Herbario*

Es un órgano musculoso de gran volumen que se extiende desde el diafragma a la pelvis, ocupando casi por completo el lado izquierdo de la cavidad abdominal.

##### *1.1.1.1.2. Retículo, Redecilla o Bonete*

Está íntimamente conectado con la panza en su zona craneal, estando separado de la panza por un pliegue. Comunica con el omaso a través del orificio retículo-omasal. En animales lactantes constituye la gotera esofágica, disposición especial formada a partir de la desembocadura esofágica y constituida por un surco alargado, limitado por dos labios contráctiles que se cierran para el transporte de líquido (leche) evitando su paso por el rumen. (Sisson 1996).'

##### *1.1.1.1.3. Omaso, Librillo, Librito o Salterio*

Es una cámara pequeña redondeada, cuya mucosa presenta numerosos pliegues

colocados como las hojas de un libro. Posee dos orificios que le comunican con el retículo y el abomaso respectivamente. (Villena et al 2000)

#### ***1.1.1.1.4. Abomaso, Cuajar, estómago Verdadero o glandular***

Es un saco alargado que descansa en su mayor parte en el suelo del abdomen. Está recubierto por una mucosa interna glandular, con pliegues elevados dispuestos en espiral, que conducen el alimento desde el fundus hacia el píloro. (Sisson 1996)

El estómago de los rumiantes abarca un mayor porcentaje de la capacidad total del aparato digestivo en comparación con las demás especies. En los adultos, el estómago puede contener del 65 al 80% del alimento en digestión que se halla en todo el aparato digestivo. La porción intestinal del conducto digestivo es relativamente larga. (Manual Merck 2000)

### ***1.1.1.2 Intestino***

Constituye el tramo del aparato digestivo donde culmina la transformación de los alimentos y se produce la absorción de la mayor parte de los nutrientes. Paralelamente tiene lugar la formación de las heces.

El conducto intestinal se divide en intestino delgado e intestino grueso. El intestino delgado está situado a continuación del estómago, recibiendo además las secreciones del páncreas e hígado. El tubo recibe sucesivamente los nombres de: Duodeno, Yeyuno e Íleon. El duodeno recibe las secreciones pancreáticas y biliares. El yeyuno ocupa todos los espacios libres de la cavidad abdominal, suspendido del mesenterio. El íleon se une al intestino grueso a través de la válvula íleo cecal. (Cunningham 1997)

El intestino grueso consta de: ciego, colon y recto. El ciego tiene un diámetro mucho mayor que el intestino delgado y es una comunicación con el íleon y el colon. El colon es la continuación directa de la parte caudal del ciego. El recto es la parte terminal del intestino y constituye la continuación del colon descendente, que termina en el ano. El ano está formado por un doble esfínter de fibra muscular

lisa, el interno y de fibra muscular estriada el externo (control voluntario del movimiento). (Villena et al 2000)

### **1.1.2. Fisiología Del Aparato Gastrointestinal De Los Bovinos**

Existe un patrón bien definido de contracción rítmica de los varios compartimentos estomacales que hace que el alimento ingerido se mueva hacia y a través del rumen, llegue y pase a través del omaso y finalmente penetre en el abomaso. Asimismo, son importantes las contracciones que ayudan a regurgitar el alimento durante la rumia, un fenómeno característico de los bovinos. De hecho, la rumia es una forma controlada de vómito, que hace que el material semilíquido sea regurgitado al esófago, los líquidos sean deglutidos y se efectúe la remasticación y la ingestión del bolo alimenticio que se forma en el proceso. (Villena et al 2000)

El eructo (expulsión por la boca de los gases contenidos en el estómago) es otro mecanismo importante para los rumiantes. La fermentación microbiana en el rumen da como resultado la producción de grandes cantidades de gases que deben ser eliminados. Esto se lleva a cabo por medio de contracciones de los sacos superiores del rumen que empujan el gas hacia delante y hacia abajo; a continuación, el esófago se dilata y permite que el gas escape. (Sisson 1996)

Las exigencias dietéticas específicas del ganado lechero están muy influenciadas por la actividad del rumen. El relativo tamaño de los cuatro compartimentos cambia con la edad. En la ternera recién nacida, el rumen y el retículo juntos tienen prácticamente la mitad de la capacidad del abomaso y permanecen colapsados funcionalmente mientras la dieta sea solo láctea (Manual Merck 2000)

Los ácidos grasos volátiles, que representan del 60 al 80 % de los requerimientos energéticos del animal, se absorben directamente en el epitelio de los estómagos anteriores. (Cunningham 1997)

En el duodeno vierten el páncreas y el hígado sus secreciones, que contribuyen a los procesos digestivos. El páncreas es una glándula que tiene actividad secretora endócrina (elabora insulina y glucagón), a la vez excreta enzimas pancreáticas al tubo digestivo. El páncreas tiene generalmente forma bilobulada y está situado parcialmente en el mesenterio duodenal y desemboca por un conducto excretor llamado conducto de Wirsburg en el duodeno. (Sisson 1996)

Después de que el contenido del estómago llega al intestino se transforma en una sustancia fluida, líquida o semifluida que se denomina quimo. En este contenido tiene lugar la llamada digestión intestinal, en la que desempeñan un papel importante el llamado jugo pancreático, el jugo intestinal, la bilis y los movimientos del intestino. Este contenido es de naturaleza ácida. El jugo pancreático es segregado por el páncreas. (Manual Merck 2000)

La mayor parte de la absorción de nutrientes se realiza en la parte anterior del conducto digestivo, que incluye el duodeno y el yeyuno y, en menor grado, el íleon y el intestino grueso. El grado de absorción de nutrientes a partir del conducto intestinal aumenta enormemente por el aumento de la superficie de absorción. El índice metabólico de la mucosa intestinal (el epitelio intestinal) es uno de los más altos de cualquier tejido del cuerpo. (Villena et al 2000)

El paso de un nutriente hacia la sangre o la linfa se realiza a través de las membranas de las células de la membrana intestinal, ya sea por difusión o por transporte activo, incluye:

- a) penetración de la microvellosidad y la membrana plasmática, que rodea a la célula epitelial.
- b) migración por el interior de la célula.
- c) posible metabolismo dentro de la célula.
- d) expulsión por las caras lateral y basal de la célula.
- e) paso a través de la membrana basal.

↳ penetración a través del epitelio vascular o linfático a la sangre o la linfa.  
(Church 2002)

### ***1.1.2.1. Sistema Gastrointestinal De Las Terneras***

Al nacimiento, el estómago anterior es casi igual al tamaño del abomaso en las terneras. El agrandamiento del estómago anterior ocurre con rapidez luego del nacimiento, pero la tasa de crecimiento depende del tipo de dieta. Durante los primeros meses de vida se comporta como un animal monogástrico, debido a que el compartimiento retículo-rumen no es funcional y la dieta láctea pasa directamente al abomaso. (Cunningham 1997)

De manera general, el desarrollo del estómago de los terneros que ingieren alimentos líquidos y sólidos, sean concentrados o forrajes o con dietas integrales, transita por diferentes fases o etapas que a continuación se describen:

#### ***1.1.2.1.1 Fase de Prerumiante***

El abomaso constituye el principal órgano del estómago relacionado con el proceso digestivo, pues en esta fase la alimentación es en base al uso de alimentos lácteos o sustitutos líquidos, básicamente, dependiendo casi exclusivamente de esta dieta para el aporte de nutrientes para el mantenimiento y el crecimiento. Esta fase se extiende desde el nacimiento hasta las 2 ó 3 semanas de vida, cuando el ternero inicia el consumo de alimentos sólidos, por tanto, esta fase será tan extensa, como extenso sea el período en que no se ofrezcan alimentos sólidos. (f)

#### ***1.1.2.1.2 Fase de Transición***

Una vez que el ternero inicia el consumo de concentrados, dependiendo de algunos factores como el estado de salud, las tasas de ganancias, disponibilidad de agua y el programa de alimentación láctea empleada, da paso al inicio de la fermentación ruminal. La producción de AGV (Ácidos Grasos Volátiles), junto al efecto físico de la dieta, son los responsables del desarrollo del rumen, que junto al abomaso constituyen los órganos implicados en la digestión, pues aún en esta

fase se continúa ofreciendo alimentos líquidos, que junto a los alimentos concentrados constituyen los principales alimentos de esta etapa. Esta fase continuará hasta tanto sean ofrecidos alimentos lácteos al ternero. (f)

#### ***1.1.2.1.3. Fase de Rumiante***

Esta fase se inicia con el destete de los animales y dura hasta el final de su vida. Por tanto, los productos secos son la única fuente de alimentos, junto al agua que constituye un elemento imprescindible para que el proceso digestivo ruminal se lleve a cabo. En esta fase, el rumen pasa a ser el principal órgano del tracto digestivo produciendo elevadas cantidades de AGV y proteína microbiana por medio de la degradación de los alimentos ofrecidos, dependiendo de este proceso la producción de la mayor cantidad de energía y proteína que requiere el ternero, ya que algunos nutrientes no son degradados en el rumen y pasan a las partes bajas del intestino, donde se degradan por las enzimas digestivas que allí se vierten. (f)

A medida que el ternero comienza a consumir una dieta sólida, durante la primera semana de vida, el abomaso disminuye su tamaño relativo. El omaso es el compartimiento que más demora en conseguir su tamaño adulto. Se afirma que cuando a los animales rumiantes jóvenes se les da acceso a alimentos sólidos poco después de nacidos, el desarrollo de los estómagos anteriores se realiza a una velocidad máxima. En el ganado bovino, el período para el desarrollo de los estómagos anteriores se divide arbitrariamente en un período no ruminal, que va desde la primera a la tercera semana y de un período transicional, que va de la tercera a la octava semana. (Cunningham 1997)

La Gotera Esofágica se extiende desde el cardias hasta el omaso. Esta formada por dos pliegues musculares los cuales se pueden cerrar para dirigir materiales desde el esófago hacia el abomaso sobrepasando el rumen. La gotera esofágica es menos funcional en los rumiantes adultos que en los animales que aún están amamantando, a no ser que el estímulo se haya prolongado a la edad adulta por medio de suministro de nutrientes en tetero (Sisson 1996)

Cuando se estimula, se observa la contracción de los músculos del surco, lo que produce su acortamiento y retorcimiento. La acción de retorcimiento causa que los labios del surco se junten, formando casi un conducto que va desde el cardias hasta el canal omasal. El cierre del surco es una acción refleja que recibe impulsos eferentes del tallo encefálico a través del nervio vago. La anticipación de mamar incluye una estimulación central para el cierre de la escotadura reticular. (e)

El surco esofágico tiene la función de desviar el flujo de la leche ingerida sobrepasando el estómago anterior hacia el interior del abomaso. Esto permite que la leche llegue al abomaso sin perder sus características nutricionales, lo que asegura una mejor utilización por parte del ternero (Villena et al 2000)

La digestión de las proteínas son llevadas a cabo por las enzimas renina y pepsina, las cuales son secretadas por las glándulas fúndicas de la mucosa gástrica como precursores inactivos, pero son rápidamente activadas por las condiciones acídicas del abomaso. La secreción de HCl por las células parietales del abomaso es baja en el recién nacido, pero se incrementa rápidamente. (Church 2002))

La digestión de la proteína láctea en los terneros jóvenes, se realiza básicamente por la acción de la renina, la pepsina y del ácido clorhídrico.

El ternero joven puede secretar renina o pepsina o ambos a la vez y el patrón de secreción no es predecible por la edad del ternero o la naturaleza de la dieta, pero que en animales adultos solo se secreta pepsina. (e)

### **1.1.3. Nutrición En Terneras Hasta Los Seis Meses**

El crecimiento y desarrollo del ternero prerrumiante dependerá de los factores que condicionan la ingestión de materia seca y, consecuentemente, de los nutrientes que ésta contiene, básicamente energía, proteína, minerales y vitaminas. (a)

Las necesidades energéticas y proteicas dependen del peso del ternero y de la velocidad de crecimiento, así como de la actividad del rumen; a menor actividad del rumen, menor eficiencia de utilización del alimento. (Manual Merck 2000)

La alimentación de terneras hasta los seis meses de vida representa un factor fundamental dentro del proceso de producción animal; por tanto, se debe considerar que dentro de esta etapa la absorción y la transformación de los alimentos a peso corporal están sobre el 80 %, aspectos que no son tomados muy en cuenta en la mayoría de haciendas ganaderas y pequeños productores del país.

Durante las 3-5 semanas, las terneras son esencialmente animales monogástricos, presentan exigencias dietéticas similares a las de cerdos o perros y deben obtener los nutrientes a partir de la leche o de lactoreemplazantes. Requieren alimentos de alta calidad, fáciles de digerir, que sean capaces de proporcionar la energía disponible, aminoácidos esenciales, minerales esenciales y casi todas las vitaminas. (Manual Merck 2000)

Poco después del mes de vida, a medida que aumenta el consumo de forrajes y grano, los microorganismos del rumen aumentan su actividad sintetizante de aminoácidos esenciales y vitamina B y la digestión de celulosa.

### ***1.1.3.1 Requerimientos de Carbohidratos para el Crecimiento***

La función principal de los carbohidratos en la nutrición animal es servir como fuente de energía para los procesos vitales normales. Las formas menos solubles como el almidón, funcionan como reservas de energía. Aunque los carbohidratos constituyen una fuente importante de energía para los tejidos corporales, solo se dispone de información limitada para demostrar una necesidad dietética de cualquier carbohidrato particular en las terneras (Villena et al 2000)

De todos los carbohidratos, la lactosa es el que mejor utiliza el ternero, dada la presencia de importantes cantidades de lactasa intestinal desde el nacimiento. Es reconocido que el ternero presenta limitaciones para la digestión enzimática de la sacarosa, por lo que su utilización depende de la actividad de los microorganismos intestinales. La digestión del almidón a glucosa se realiza por la acción de enzimas  $\alpha$  1,4 y  $\alpha$  1,6 glucocidasas. (Church 2002)

En el caso de los terneros, los carbohidratos, principalmente glucosa y glucógeno, constituyen menos del 1 % del peso de éstos y su metabolismo anormal está relacionado con diabetes y cetosis. (d)

En el conducto gastrointestinal de los rumiantes, la fermentación anaerobia de los carbohidratos origina grandes cantidades de ácidos grasos volátiles (AGV), de manera principal ácidos Acético, Propiónico, Butírico, además de aportar una gran proporción del suministro de energía (f)

### ***1.1.3.2 Requerimientos de Lípidos para el Crecimiento***

Los constituyentes lipídicos más importantes para la nutrición son: ácidos grasos, glicerol, monoglicérols, diglicérols, triglicérols, fosfolípidos. (e)

Las funciones de los lípidos pueden enumerarse de modo global de esta manera:

- Proporcionan la energía necesaria para el mantenimiento normal y las funciones relacionadas con la producción.
- Constituyen una fuente de ácidos grasos esenciales
- Funcionan como medio de transporte de las vitaminas liposolubles
- Son un constituyente integral de las membranas celulares. (Church 2002)

### ***1.1.3.3 Requerimientos de Proteína para el Crecimiento***

Las proteínas son constituyentes orgánicos esenciales de los organismos vivos son los nutrientes que se hallan en mayor cantidad en el tejido muscular de los animales. Todas las células sintetizan proteínas durante, parte o la totalidad de su ciclo de vida, y sin la síntesis de proteínas la vida no podría existir.

Con excepción de los animales cuya microflora intestinal es capaz de sintetizar proteínas a partir de fuentes de N no proteínicas, es necesario que la dieta proporcione proteínas o los aminoácidos que las constituyen a fin de que haya un crecimiento normal y se lleven a cabo otras funciones relacionadas con la producción. Todas las células contienen proteínas y la renovación de células es muy rápida en algunos tejidos, como las células epiteliales del conducto intestinal.

El porcentaje de proteínas que se requieren en la alimentación es mayor en el caso de animales jóvenes en crecimiento y declina de manera gradual hasta la madurez, cuando solo se requiere una cantidad de proteínas suficiente para mantener los tejidos corporales. (Manual Merck2000)

Los requerimientos de proteína varían de acuerdo con la edad, peso vivo, cantidad de energía en la dieta e inclusión de heno en la dieta entre otros factores.

El NRC (2001), recomienda un mínimo de 22% de proteína cruda (base MS), para terneros de razas lecheras alimentadas sólo con dieta líquida, durante los dos primeros meses de vida. Entre los 3 y 6 meses su requerimiento disminuye a un 16% hasta llegar a un 14% entre los 6 y 12 meses de edad. Pero muchos autores plantean que los mejores resultados se obtienen con dietas entre un 23 y 25% de proteína. (d)

Los organismos presentes en el rumen degradan activamente un gran porcentaje de proteínas ingeridas, dependiendo de la cantidad de proteína existente en la ración y, probablemente, de otros factores tales como, nivel de consumo de materia seca. (f)

Una característica de importancia en la alimentación proteica del rumiante es el nitrógeno no proteico que se degrada en el rumen sintetizándose la proteína microbiana. (Church 2002)

Las proteínas llevan a cabo diferentes funciones en el cuerpo de los animales. La mayor parte de las proteínas corporales están presentes en forma de componentes de las membranas celulares, en el músculo y en otras estructuras de soporte, como la piel, el pelo y las pezuñas.

Asimismo, las proteínas del plasma sanguíneo, las enzimas, las hormonas y los anticuerpos realizan funciones especializadas en el cuerpo aún cuando no contribuyen de manera significativa al contenido proteínico total del cuerpo.

#### *1.1.3.4. Requerimientos de Energía para el Crecimiento*

El cuerpo usa los alimentos principalmente como fuente de energía. Todos los nutrientes orgánicos (proteínas, hidratos de carbono y grasas) proporcionan energía; por lo tanto, los valores energéticos de los componentes orgánicos de un alimento se combinan y se expresan como nutrientes digestibles totales (NDT), energía digestible (ED), energía metabolizable (EM) o energía neta (energía neta para el mantenimiento). La EM explica las pérdidas de energía de las heces, orina y gases combustibles intestinales. La EN es igual a la EM menos el aumento de calor o las pérdidas de energía debidas al metabolismo de los nutrientes de los alimentos para fines específicos. (Manual Merck 2000)

Una ingestión insuficiente de energía es probablemente una causa más frecuente de retraso del crecimiento, de la pubertad o de una depresión de la producción lechera, que cualquier otro déficit nutricional. Las necesidades de energía sirven principalmente como guía. Una ingestión menor de las sugeridas reduce las tasas de crecimiento y disminuye la producción de leche. Ingestiones mayores aumentan las tasas de crecimiento de las vacas lactantes. (Church 2002)

Bajo condiciones experimentales rígidas, los terneros han demostrado necesitar ácidos grasos esenciales. Sin embargo, en condiciones normales de alimentación, incluso cuando se usan reemplazantes de la leche con un bajo contenido en grasas, no se observa déficit en ácidos grasos esenciales. (c)

La NRC (2001) recomienda para terneros recién nacidos, alimentados con dieta láctea, una concentración de 3.78 Mcal de EM/Kg. de MS. El requerimiento disminuye a 2.6 Mcal de EM/Kg de MS en terneros de 3 – 6 meses de edad y a 2.7 Mcal de EM/Kg de MS entre los 6 y 12 meses de edad.

En relación a la energía, es importante agregar que la eficiencia de utilización de energía es mayor en los terneros alimentados con leche o sustitutos de leche que en los bovinos adultos, debido a que no se producen pérdidas de metano ni calor por fermentación y los constituyentes pueden ser metabolizados directamente.

### *1.1.3.5 Requerimientos de Vitaminas para el Crecimiento*

Las vitaminas se necesitan en cantidades muy pequeñas para el metabolismo normal del cuerpo; cada una tiene sus propias funciones específicas y la falta de una sola vitamina en la dieta produce síntomas específicos de deficiencia e incluso podría ocasionar a la larga la muerte del animal. Aunque muchas vitaminas funcionan como coenzimas (catalizadores metabólicos), otras no llevan a cabo esta función, sino que realizan otras funciones esenciales. (Church 2002)

Los terneros de hasta 4-5 semanas de vida deben recibir todas las vitaminas conocidas en sus alimentos, excepto niacina y ácido ascórbico. La niacina se sintetiza a partir del triptófano de la dieta y la síntesis del ácido ascórbico en el hígado es la adecuada. Conforme se desarrolla la función bacteriana en el rumen, las vitaminas del complejo B son sintetizadas en grandes cantidades y no es necesario seguir administrándolas en la dieta. Sin embargo, las pruebas sugieren que bajo ciertas circunstancias las vacas de alto rendimiento al inicio de la lactación pueden correr menos riesgo de desarrollar cetosis cuando se les suplementa con niacina. Tal vez se observe una cierta respuesta, tanto en el rendimiento lechero como en el contenido de grasa, con las raciones que contienen proteína natural suplementada con niacina. (Manual Merck 2000)

Es relativamente raro que se de un déficit de vitamina A, D o E en el ganado alimentado con mezclas naturales de alimentos de alta calidad.

La enfermedad del músculo blanco, causada por un déficit de vitamina E o de selenio, no es rara en los terneros lecheros y de carne, en aquellas zonas donde los suelos tienen niveles bajos de selenio. Cuando las vacas reciben forraje de mala calidad durante largos periodos de tiempo, pueden mostrar fallos reproductivos por un déficit de vitamina A o pueden producir leche con un bajo contenido de vitamina A. Bajo estas condiciones sería deseable administrar suplementos de vitamina A sintética. Los pastos frescos del verano son una fuente excelente de caroteno, el precursor de la vitamina A. Debido a que incluso los henos o

ensilados de alta calidad correctamente curados, pierden su valor en vitamina A al almacenarse durante períodos prolongados. (Ávila 2006)

Todos los forrajes naturales, excepto el heno curado al sol, presentan bajos contenidos de vitamina D. Los animales expuestos a la luz del sol solamente durante una hora al día sintetizan grandes cantidades de vitamina D en la piel y no necesitan unos niveles elevados en sus alimentos. El déficit de vitamina D puede observarse en terneros jóvenes estabulados con luz inadecuada y que no consumen forrajes curados al sol. La leche entera y la descremada siempre presentan poco contenido de vitamina D. Las mezclas concentradas también presentan naturalmente un contenido bajo de vitamina D. Para obtener una cantidad adecuada son suficientes 300 UI de vitamina D/kg de alimento en el caso de los terneros. La administración a discreción de heno curado al sol a los terneros jóvenes evita que se produzca un déficit de vitamina D. (Church 2002)

#### ***1.1.3.6. Requerimientos de Minerales para el Crecimiento***

Los elementos minerales necesarios se dividen en dos grupos, tomando en cuenta las cantidades relativas que de ellos se necesitan en la dieta, y son:

Macrominerales y Microminerales, minerales trazas u oligoelementos. Los macrominerales son calcio (Ca), fósforo (P), sodio (Na), cloro (Cl), Potasio (K), magnesio (Mg) y azufre (S).

Algunos elementos minerales, por ejemplo, Ca y P se necesitan como componentes estructurales del esqueleto y otros como Na, K y Cl intervienen en el equilibrio ácido-básico; otros más forman parte de los sistemas enzimáticos. Muchos minerales tienen más de una función. (Villena et al 2000)

Los tejidos animales contienen muchos minerales aparte de los que se aceptan como esenciales para la alimentación. Algunos de esos podrían tener una función metabólica todavía no identificada, pero otros podrían estar presentes como

contaminantes inocuos. Otros más son tóxicos para los animales a concentraciones relativamente bajas. Incluso los minerales esenciales podrían ser tóxicos si se hallan presentes en la dieta en exceso. (d)

Todos los elementos minerales, sean esenciales o no. son capaces de afectar de manera negativa un animal si no se les incluye en la dieta en cantidades adecuadas.

Cada uno de los elementos que se sabe son esenciales; se discute con respecto a su distribución en los tejidos corporales, función, metabolismo, signos de deficiencia y toxicidad. (Villena et al 2000)

Las proporciones de todos los macrominerales, expresadas como cantidad por kilogramo de tejido corporal libre de grasa, en el caso de los adultos son similares entre las especies. Los animales recién nacidos también tienen composición similar, pero las diferencias entre las especies en cuanto grado de maduración fisiológica en el nacimiento se reflejan en las cantidades de Ca, P y Mg presentes. La lista de oligoelementos (microminerales) que requieren los animales continúa creciendo. El último mineral añadido a la lista es el boro, el cual se ha demostrado es indispensable para el metabolismo normal de los huesos en los animales y el transporte normal de calcio a través de la membranas. (Church 2002)

Los siguientes elementos se sabe que son indispensables a fin de llevar a cabo los procesos normales de la vida: B (boro), Co (cobalto), Cr (cromo), Cu (cobre), F (flúor), I (yodo), Fe (hierro), Mn (manganeso), Mo (molibdeno), Se (selenio), Si (silicio) y Zn (Zinc). Asimismo, los siguientes son elementos que en base en pruebas limitadas en una o más especies posiblemente se requieran: Al (aluminio), As (arsénico), Cd (cadmio), Ni (níquel), V (vanadio), Sn (estaño), Br (bromo), Pb (plomo). Cada uno de los oligoelementos cuyo carácter de indispensable se ha establecido se discute en términos de distribución en los tejidos, funciones, metabolismo, signos de deficiencia y toxicidad. (Church 2002)

Muchos elementos minerales se hallan en todas partes del ambiente y es posible detectarlos en los tejidos animales, pero su importancia biológica para el animal es dudosa. Algunos de estos minerales no se reconocen hoy en día como esenciales, pero con el tiempo podrían identificarse como tales. Otros podrían probarse que son tóxicos. Unos pocos minerales, algunos de los cuales se sabe que son esenciales, son de interés práctico a causa de su amplia distribución en el ambiente o sus notables propiedades tóxicas cuando se ingieren en cantidades relativamente pequeñas. Tales minerales incluyen Pb, Cd, Hg, F, Se y Mo. (e)

#### **1.1.4. Alimentación de la Ternera**

La alimentación de las terneras prerrumiantes está basada en los lactoreemplazantes. La ternera lechera nace prácticamente sin inmunidad a las enfermedades. La inmunidad debe ser adquirida de las inmunoglobulinas que se absorben a través de la pared intestinal durante las primeras 12 a 24 horas de vida. Después de este tiempo, la capacidad del intestino para absorber inmunoglobulinas disminuye enormemente. La fuente primaria de estas inmunoglobulinas es el primer calostro obtenido de la madre. (Ávila 2006)

Alimentos líquidos representan la principal fuente de nutrientes durante las primeras 3 semanas de vida del lactante, a partir de las que aumenta en forma significativa el consumo de alimentos sólidos. Siendo los lactoreemplazantes la base de los programas nutricionales en lactantes, es de vital importancia una correcta elección del producto. Es necesario evaluar el aporte energético y proteico del mismo y las materias primas empleadas en su elaboración, en función de los requerimientos de los lactantes. (c)

Una meta del programa de alimentación predestete es estimular el desarrollo del rumen. La becerro necesita consumir alimento seco para iniciar este proceso.

El crecimiento de las papilas ruminales es estimulado por ácidos grasos volátiles (AGV). El butirato es el más efectivo, seguido del propionato y el acetato. Otra función del programa de alimentación predestete es estimular un aumento en la

capacidad del rumen. Esto se relaciona con la fibra o el volumen que proporciona el alimento seco. (Church 2002)

#### ***1.1.4.1. Calostro***

El calostro es el primer y quizá el más importante de los alimentos que consumen los terneros. Tiene tres funciones básicas; ayuda al ternero a combatir posibles infecciones; debido a su alto valor energético aporta suficiente energía para combatir las posibles hipotermias y, gracias a su elevado contenido en sales de magnesio, posee acción laxante que ayuda al ternero a expulsar el meconio y facilitar el inicio del tránsito intestinal. (Church2002)

- El ternero deberá realizar su primera ingestión de calostro lo antes posible. Existen autores que sitúan el tiempo máximo dentro de los primeros 30 minutos de vida. La capacidad del abomaso en estos momentos es de unos 2 litros, por lo tanto no deberá excederse dicha cantidad por toma.
  - Un ternero debe ingerir, en las primeras 6 horas de vida, una cantidad equivalente al 6% de su peso vivo, o entre el 10 - 15% de su peso en las primeras 12 horas.
  - Si es necesario debe practicarse una alimentación forzada, mediante sonda, para conferir suficiente inmunidad.
  - La ingestión de calostro difiere entre terneros, pero puede llegar a ser hasta de 10 litros el primer día, reduciéndose significativamente el segundo día.
- (c)

El hecho de que las proteínas del calostro no sean digeridas y se absorban exactamente igual a como son ingeridas por el ternero obedece a varias razones. Por un lado las células fúndicas del abomaso no secretan ácido clorhídrico durante las primeras 24 horas de vida, por lo tanto el pepsinógeno no es convertido en pepsina y no son atacadas las proteínas; además, la renina solo ataca y coagula a la caseína. (d)

Por otra parte, el calostro posee un factor inhibidor de la tripsina que evita la digestión de las Ig y éstas pasan al intestino con el suero rápidamente. Además, el calostro tiene una velocidad de tránsito mucho mayor que la leche entera (e)

La opción de dar calostro de otra vaca que no sea la madre quedará muy limitada si en la explotación o en la zona existen brotes de enfermedades. (Ávila 2006)

#### ***1.1.4.2. Sustitutos Lácteos***

Los sustitutos de leche o lacto-reemplazadores son productos que simulan a la leche natural que se suministra al ternero, pero siempre debe ir acompañado de un alimento seco que cuando se reconstituye, se disuelve o mantiene en suspensión sus componentes y puede sustituir la leche materna con resultados satisfactorios. Se ha indicado que las razones para su utilización son necesarias y económicas. El uso de sustitutos de leche, que no es otra cosa que la leche en polvo en diferentes formas, tiene cierta popularidad, especialmente porque rebaja costos y en un mundo donde cada vez se cuestionan más los costos tiene cabida. (f)

Hasta que el rumen no pueda suplir las cantidades de energía y proteína necesarias para el mantenimiento y crecimiento, el ternero debe contar con una correcta alimentación a partir de leche o sustitutos de leche, teniendo en cuenta la calidad y cantidad que se ofrece. La leche es el alimento ideal para el ternero, pues su sistema digestivo y enzimático está adaptado para la digestión de sus componentes. Así, puede plantearse que un sustituto de leche está compuesto por una fuente proteica, como la leche descremada en polvo, levaduras, hidrolizados proteicos de soya, de pescado, también utilizan el plasma sanguíneo, suero de leche concentrado, gluten de cereales, etc. (d)

En general, los reemplazantes lácteos que no contengan leche desnatada en polvo producirán ganancias de peso vivo algo más bajas y mayores incidencias de problemas digestivos; pero su uso puede estar justificado dado su menor costo. (e)

Los sustitutos lácteos utilizados en la actualidad requieren que el consumo inicial sea en la primera semana de vida, pero después del consumo de calostro. Estos

por lo general contienen más del 70% de componentes lácteos, esto es una condición impuesta por la fisiología del ternero, relacionada con la capacidad enzimática especializada en esa primera etapa de vida hacia la utilización de los componentes lácteos con escasos recursos fisiológicos para el uso de otras fuentes no lácteas hasta el mes de vida.

Se afirma que la primera toma de sustitutos es a partir de los 21 días con 100 g de reemplazador; para el día 31 se administran 500g y así se va aumentando paulatinamente. Esta primera administración va de acuerdo al criterio de cada autor y sistemas de explotaciones, además de los ingredientes usados en los sustitutos lecheros. Las cantidades de administración de un reemplazador de leche van en relación con el sistema de crianza y a los objetivos planteados en las ganancias diarias esperadas. (Church 2002)

La leche o reemplazador lácteo debe suministrarse a los animales en horarios fijos y a temperatura entre los 37 y 38 °C (si la leche se suministra a temperatura ambiente o fría, la dificultad no está en la temperatura sino en la variación; entre una y otra toma la temperatura no debe cambiar, tampoco no debe cambiar de un día a otro); los cambios de temperatura de la leche provocan cambios diarreicos; debe darse en una o dos tomas diarias; cuando el número de tomas se incrementa aumenta el aprovechamiento de la leche (no más de 3 litros cada una), pero hace mas trabajoso el proceso. Una sola toma al día es buena solo si la cantidad no es elevada. (d)

#### ***1.1.4.2.1. Características de un Buen Sustituto Lácteo.***

Un buen sustituto debe tener un 25 % de proteínas, 20% de grasas, 53% de carbohidratos y un 7% de cenizas. Las fórmulas de sustitutos lecheros tienen en su constitución aspectos comunes y se caracterizan por contener nivel del 50 – 70% de leche descremada. Los sustitutos lecheros deben ser solubles en agua, ansiosamente consumidos por los terneros, poseer una digestibilidad alrededor de

un 90 – 95 %, un adecuado contenido de aminoácidos esenciales y no tener efecto adverso para el crecimiento y la tasa de conversión. (Villena et al 2000)

Para que un sustituto lácteo sea considerado de buena calidad, debe satisfacer todas las necesidades nutricionales del ternero; es decir, aportar proteína, energía, vitaminas y minerales para cubrir los requerimientos de mantenimiento y crecimiento que tiene el animal. Como el sustituto es el único alimento que consume el animal en las primeras semanas de vida, la composición debe ser lo más similar posible a la leche, entregando cantidades suficientes para lograr un buen desarrollo.

#### ***1.1.4.3. Leche Entera***

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. 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, pero es necesaria la sustitución para disminuir los costos de crianza y destinar una mayor cantidad para el consumo de la población. (f)

Factores importantes para administrar leche entera:

- Tipo de leche ofrecida.
- Cantidad de alimento.
- Frecuencia de alimentación.
- Método de alimentación.
- Temperatura de la leche.
- El equipo utilizado en la leche para almacenar, preparar y alimentar debe ser bien limpio y seco entre cada uso. (c)

Otro aspecto importante es la frecuencia de suministro de la leche; hacer dos distribuciones de leche ya que origina una mayor ingestión voluntaria de alimentos secos, con lo que se consigue una mayor velocidad de crecimiento, incluyendo la etapa post destete y que, por otra parte, facilita el manejo de las explotaciones y reduce los costos. La leche entera suplementada con un buen iniciador en grano son una combinación alimenticia excelente para terneras lecheras. (d)

#### ***1.1.4.4. Concentrados***

El término concentrado indica que éste alimento posee una concentración de proteína, energía, vitaminas y minerales mucho mayor que el porcentaje 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 monogástrico a rumiante, permitiendo el crecimiento en el rumen de una especie de pliegues llamados "papilas".

Existen dos tipos de concentrado para terneros: iniciación y crecimiento. En el mercado se comercializan muchos concentrados, que aún cuando cumplen con el requisito de estar constituidos por ingredientes adecuados para los terneros, éstos no están en la proporción óptima. (Villena et al 2000)

Es importante destacar que en el concentrado de iniciación, el contenido de proteína cruda y energía metabolizable es bastante alto, entre el 20 – 22 %. Asimismo, se debe cuidar de que el contenido de grasa no sobrepase el 5%, dado que cantidades superiores disminuyen la digestibilidad del concentrado. (Church 2002)

El concentrado debe 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 hasta los 6 meses de edad, se utiliza concentrado de crecimiento, el cual se debe limitar a un máximo de 2 Kg./ternero/día. (c)

El objetivo suele ser sustituir el lactoreemplazante (destetar) a partir de los 60 días en sistemas de destetes muy precoces y a los 90 en los tradicionales. El pienso de arranque se suministra dependiendo del manejo que se les quiera dar a los animales desde los 10 días hasta las dos semanas después del destete o incluso con el mismo pienso se puede llegar hasta los cinco meses de vida. En este tipo de manejo es conveniente definir el momento en el cual se les empezará a ofrecer forraje a los animales. (Church 2002)

Un buen criterio a seguir para destetar a los terneros es el porcentaje de consumo de materia seca respecto del peso vivo al iniciar el consumo del pienso. Se recomiendan destetar a los terneros cuando el consumo sea del 1,5 al 2% del peso vivo inicial. (e)

Debido a lo delicado de los animales en esta etapa, el pienso debe reunir una serie de condiciones teóricas:

- ✓ Apeticibilidad
- ✓ Alta digestibilidad
- ✓ Un nivel energético y proteico adecuado para mantener el desarrollo necesario.

El concentrado debe ser partido, no molido o peletizado hasta el destete y que contenga derivados lácteos por que aumenta la digestibilidad. (Mosquera 2007).

#### ***1.1.4.5. Consumo de Forraje, Heno y Ensilaje***

La característica que distingue a estos alimentos del resto es su alto contenido de fibra cruda. La importancia de estos forrajes es que, al ser consumidos por el ternero, estimulan el desarrollo en volumen del rumen, permitiéndole adquirir las características de un rumiante.

Se señala que los terneros deben tener acceso a las praderas desde las primeras semanas de vida.

Los animales pueden comenzar a pastorear a partir de las 2 semanas de edad. Las praderas para terneros deben ser de buena calidad, ojala de riego y para su uso exclusivo. Deben ser manejadas con una alta carga y por corto tiempo, de modo que los terneros tengan siempre un forraje tierno. (Delgado 2001)

La superficie recomendada durante los 3 primeros meses es de 9 metros cuadrados por ternero. En caso de exceso de forraje se debe cortar o pastar con caballos, nunca con vacunos mayores para evitar problemas de contagio de parásitos gastrointestinales. (Church 2002)

El heno debe estar disponible para el ternero a partir de los primeros días de vida. Al igual que el concentrado, el consumo de heno al comienzo será bajo, para luego aumentar paulatinamente. Es necesario que el heno que se les entrega a los terneros sea del mejor existente en el predio, ojala de alfalfa o trébol rosado. (e)

El ensilaje, ya sea de trébol blanco, trébol rosado, maíz u otros, debe entregarse a los terneros a partir de los tres meses de edad. La razón es que en ese momento han alcanzado su condición de rumiantes. (Villena et al 2000)

#### ***1.1.4.6. Suministro de Agua***

El ternero además de la dieta láctea necesita consumir agua desde el comienzo de la crianza. El agua que reciban debe ser limpia, ojalá potable. Si ello no es posible, debe suministrárseles de la misma que consumen los habitantes del predio. (c)

La importancia del agua es que permite aumentar el consumo de dieta sólida, especialmente de concentrado.

El agua a libre disposición es importante. El agua ayudará a estimular la ingesta de concentrado inicial además de diluir sólidos en la solución de leche si es más concentrada que la normal. (Manual Merck 2000)

Tabla # 1.- NECESIDADES DE MINERALES Y VITAMINAS PARA  
TERNERAS HASTA LOS SEIS MESES.

Necesidades	Valor Sugerido
Fibra Cruda	0-30g. /Kg.
Grasa	100g. /Kg.
Proteína Cruda	220g. /Kg.
Proteína Digestible	200g. /Kg.
Energía Digestible	4.2Mcal
Energía Metabolizable	3.4 Mcal
<b>Macroelementos</b>	<b>(%) Base Seca</b>
Calcio (Ca)	0.22 - 0.38 %
Fósforo (P)	0.16 - 0.24 %
Magnesio (Mg)	0.20 %
Potasio (K)	0.70 %
Sodio (Na)	0.10 %
Azufre (S)	0.15 %
<b>Microelementos</b>	<b>(p.p.m.) Base Seca</b>
Cobalto (Co)	0,1
Cobre (Cu)	10
Iodo (I)	0,6
Hierro (Fe)	50.0
Manganeso (Mn)	20.0
Selenio (Se)	0,3
Zinc (Zn)	40
<b>Vitaminas</b>	<b>(IU/Kg.)</b>
Vitamina A	3800
Vitamina D	600
Vitamina E	300
Vitamina B1	40 mg/Kg.
Vitamina B2	54 mg/Kg.
Acido Nicotínico	128 mg/Kg

Fuente: Manual Merck año 2000 Adaptado de (NRC 1989)

## 1.2. COMPOSICIÓN DE "CD MIX 737"

CD MIX 737 contiene un complejo vitamínico con dosificaciones que ningún otro producto posee dentro de nuestro medio. Tiene tanto vitaminas Liposolubles como la vitamina A, D, E, K. y vitaminas Hidrosolubles como las del complejo B. Además de contener Lasalocid Sódico y Aureomicina, que van a actuar como sustancias antimicrobianas preventivas de procesos infecciosos con una acción de promotor de rendimiento no hormonal; por su presentación en cápsulas, no existe problema para su administración. (Ávila 2006)

Cada cápsula contiene un gramo de premezcla.

Cada Kg. contiene:

➤ LASALOCID SÓDICO (Bovatec)	26.700 mg
➤ AUREOMICINA (Aurofac)	28.490 mg
➤ VITAMINA A	4,444.444 UI
➤ VITAMINA D3	600.000 UI
➤ VITAMINA E	6.667 UI
➤ VITAMINA K3	2.67 ppm
➤ TIAMINA	8.89 ppm
➤ RIBOFLAVINA	8.89 ppm
➤ ACIDO PANTOTÉNICO	29 ppm
➤ BIOTINA	0.22 ppm
➤ NIACINA	40 ppm
➤ ACIDO FÓLICO	2.22 ppm
➤ ACIDO SALICILICO	106.69 ppm
➤ CIANOCOBALAMINA	0.07 ppm
➤ MENADIONA	2.97 ppm
➤ COLINA	313.33 ppm
➤ SELENIO	0.97 ppm
➤ YODO	4.44 ppm
➤ COBRE	36.67 ppm
➤ ZINC	348.89 ppm
➤ MANGANESO	422.20 ppm

➤ HIERRO	222.22 ppm
➤ COBALTO	4.44 ppm
➤ Excipiente Lactosa c.s.p	1000.00 gr.

**Fuente: Registro SESA CD MIX código 3A4-10AB-9449-SESA-U**

### **1.2.1. Lasalocid Sódico**

Es un antibiótico ionóforo divalente obtenido de la fermentación de *Streptomyces lasaliensis*, que constituye un producto en forma de cristal incoloro, soluble en solventes orgánicos e insoluble en agua y, únicamente, en su preparación en sal sódica es soluble en agua.

Muestra afinidad por los iones de sodio y potasio, por lo que altera la permeabilidad de la membrana, modificando el transporte de iones monovalentes (Na y K) y divalentes (Ca). (Ávila 2006)

Inhibe selectivamente las poblaciones de bacterias nocivas, sobre todo las grampositivas del rumen, incrementando la población de especies gramnegativas que producen propionato y succinato. Además, su acción bacteriostática está íntimamente relacionada con sus efectos sobre el transporte iónico de la membrana. (Church 2002)

Produce la disminución de metano por los cambios microbianos y de fermentación; esto se relaciona con el incremento en la proporción relativa de ácido propiónico del rumen y la reducción de las proporciones relativas de ácido acético y butírico, ocasionando un cambio en los ácidos grasos volátiles del rumen a relativamente más ácido propiónico acompañado de menor pérdida de energía como metano, lo que sugiere que el mejoramiento de la eficacia alimenticia está relacionada con la reducción en la degradación de la proteína en el rumen y un incremento en la digestión posruminal del almidón, además de que las pérdidas de

energía en las heces y la orina se reducen y, también, alteran la absorción y retención de minerales en los rumiantes. (Sumano 2002)

El lasalocid aumenta la utilización de nitrógeno, probablemente debido a que la reducción de protozoarios aumenta la disponibilidad de las proteínas de origen bacteriano, aumentando así la eficacia de alimentación en los rumiantes con una alimentación rica en fibra, produciendo un incremento en la tasa de crecimiento al mejorar la conversión alimenticia. (Church 2002)

Se aplica básicamente por vía oral, tiene un bajo volumen de distribución, se metaboliza en el hígado y se excreta por vía biliar y poco por la orina.

Tiene un amplio espectro anticoccidico, obteniendo en ganado de engorda hasta el 18 % de eficacia alimenticia, disminuyendo el costo de alimentación, además de requerir hasta 30 % menos de alimento.

Estos datos sugieren que el lasalocid reduce el requerimiento de mantenimiento en los rumiantes, actuando como un promotor del crecimiento no hormonal, aumentando la ganancia de peso, mejorando la conversión alimenticia, aumentando la digestibilidad de la fibra de los forrajes y, tomando en cuenta la toxicidad, se considera como ergotrópico con un amplio margen de seguridad. (Manual Merck 2000)

### **1.2.2. Aureomicina**

(Clortetraciclina), Es producida por el *Streptomyces aureofaciens*.

Es un antibiótico de amplio espectro perteneciente a las tetraciclinas que actúa contra bacterias grampositivas y gramnegativas además de tener actividad contra rickettsias, amibas, micoplasmas y algunos de los grandes virus como el grupo de la psitacosis en los animales. (Sumano 2002)

Es un polvo alcalino ligeramente amarillo sin olor y levemente amargo que se destruye con solución alcalina fuerte y solución ácida con pH inferior a 2. En un pH ácido se disuelve poco pero pueden combinarse con sodio o clorhidrato, lo que las hace más solubles. Es un anfótero ya que forma sales con ácidos o bases.

Inhibe el metabolismo celular bacteriano al bloquear la unión del ácido ribonucleico aminoacil transportador, interfiriendo en la síntesis proteínica, poseyendo un efecto preventivo y curativo además del control y tratamiento de: diarreas bacterianas, enterotoxemias, disentería vibriónica, enteritis necrótica, septicemia, neumonías, etc. (Church 2002)

Las propiedades físicas y químicas de ésta permiten su administración por vía parenteral, en forma de bolos, cápsulas, como polvo o como aditivo alimentario y en pomadas, para su uso en medicina veterinaria y en producción animal. Puede absorberse y producir concentraciones antibacterianas en el organismo entero y, generalmente, se añade al pienso para mejorar su eficacia y beneficio, realizando una prevención terapéutica de la enfermedad. (Sumano 2002)

Se absorbe fácilmente por el estómago y por la primera porción del intestino delgado, para producir un pico de concentración plasmática significativa. Se une de forma reversible a las proteínas plasmáticas y se distribuye ampliamente en el organismo. Se excreta principalmente por el riñón y también por las heces. Es considerada atóxica, en general. (Manual Merck 2000)

## CAPÍTULO II

### 2.1. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1.1. Localización del Experimento

El trabajo se realizó en la Hacienda “La Laguna”, con las siguientes características:

#### 2.1.2. Características del Lugar.

<b>Provincia.-</b>	Pichincha
<b>Cantón.-</b>	Mejía
<b>Parroquia.-</b>	Machachi
<b>Sector.-</b>	San Francisco
<b>Situación Geográfica.-</b>	0° 22 " S. (Latitud) 78° 33" W. (Longitud)
<b>Elevación.-</b>	3380 m.s.n.m.
<b>Precipitación.-</b>	Lluvias de noviembre a mayo y seco de junio a septiembre, valor > 1200 mm por año
<b>Temperatura.-</b>	Rango 18 – 2 °C con promedio de 10 °C
<b>Heliofanía.-</b>	1558.1 horas sol
<b>Humedad Relativa.-</b>	83.2 %
<b>Topografía.-</b>	Ondulada con pendientes que van de 8 % a 39.2 %.
<b>Suelo.-</b>	Negro andino, con capa arable profunda, textura franco - limoso, buen drenaje y un pH ligeramente ácido de 5,7.

### 2.1.3. Materiales

- Animales (terneras)
- el Suplemento (CD MIX 737)
- Alimentos de cada grupo (heno, balanceado, sustituto de leche, forraje, agua, etc.)
- Balanza
- Cinta Bovinométricas
- Cinta Métrica
- Material de oficina ( cuaderno, hojas, esferos, lápices, borrador, )
- Materiales de limpieza (carretilla, pala, escoba)

### 2.1.4. Métodos

#### *2.1.4.1. Métodos Estadísticos*

- Medidas de la tendencia central
- “ T ” Student
- Histogramas
- Gráficos
- Evaluación económica por el método de costos variables

#### *2.1.4.2. Unidad de Estudio*

**Muestral al azar.-** Se utilizaron 30 terneras de la raza Holstein, siendo cada uno una unidad de estudio

### 2.1.4.3. Operacionalización de las Variables

Variable Independiente	Variable Dependiente	Indicadores
Premezcla	Peso	Peso semanal Kg
Premezcla	Altura a la cruz	Medida Semanal cm.
Premezcla	Conversión alimenticia	Relación peso-alimento
Premezcla	Mortalidad	Porcentajes
Premezcla	Morbilidad	Porcentajes

### 2.1.4.4. Tratamientos

Se tomaron en cuenta dos tratamientos referentes a dos grupos de quince animales cada uno ubicados al azar; el primer tratamiento corresponde al grupo de animales que consumió la premezcla y el segundo tratamiento que fue el grupo de animales que sirvió como testigo. Cada uno de los tratamientos recibió la misma cantidad y calidad de alimento, la única diferencia fue la utilización de la premezcla en el grupo número uno

### 2.1.4.5. Manejo Del Ensayo

- Se realizó mediante la utilización de treinta terneras de la raza Holstein de cinco días de edad, que fueron consideradas cada una como una muestra o unidad de estudio, provenientes de las haciendas: La Libertad (Laso), El Pongo (Sigchos), Santa Elena, Santa Susana, San Antonio, San José y La Laguna (Machachi)
- A la llegada de las terneras se constató las condiciones generales de cada una, se las identificó y se procedió a ubicarlas al azar en cada uno de los grupos.
- Se las dividió en dos grupos de quince cada uno, elegidas al azar e identificadas por medio de un arete.

- El primer día del ensayo se tomaron los pesos, altura a la cruz y se determinó las condiciones generales de cada una, anotándose en los registros respectivos (Anexos)

#### ***2.1.4.5.1 Alojamiento***

El alojamiento fue en jaulas individuales con cubierta, hasta los tres meses. Desde los tres meses de edad pasaron a corrales colectivos con cubierta de cinco animales por corral, ubicados en base a las condiciones corporales de cada uno de los grupos en estudio

#### ***2.1.4.5.2. Alimentación***

##### ***2.1.4.5.2.1 alimentación desde el primer día hasta el tercer mes.***

Se les administró a los dos grupos de terneras, hasta los tres meses de edad una dieta a base de:

- ✓ Heno
- ✓ Sustituto de leche
- ✓ Concentrado
- ✓ Forraje y Agua a voluntad

Tomando en cuenta una uniformidad del alimento a administrarse a cada uno de los animales, evitando variaciones en la concentración y composición de cada uno de los alimentos. Además, se estimó la cantidad de alimento consumido y establecido en cada uno de los registros.

La cantidad de alimento hasta los tres meses se detalla en la tabla #2

Tabla # 2 ALIMENTACIÓN DE LAS TERNERAS HASTA LOS TRES

MESES DE EDAD

Semanas	Concentrado Kg/día	Heno	Agua
1	< de ½	A voluntad	A voluntad
2	< de ½	A voluntad	A voluntad
3	< de ½	A voluntad	A voluntad
4	< de ½	A voluntad	A voluntad
5	< de ½	A voluntad	A voluntad
6	< de ½	A voluntad	A voluntad
7	1	A voluntad	A voluntad
8	1	A voluntad	A voluntad
9	1	A voluntad	A voluntad
10	1 ½	A voluntad	A voluntad
11	1 ½	A voluntad	A voluntad
12	1 ½	A voluntad	A voluntad

*2.1.4.5.2.2 Alimentación Desde El Cuarto Hasta El Sexto Mes.*

A partir del cuarto hasta el sexto mes, la dieta fue a base de heno, afrecho con pepa de algodón y agua a voluntad. El consumo diario fue medido y registrado en los anexos respectivos.

*2.1.4.5.2.3. Procedimiento*

Únicamente al grupo número uno de terneras, consideradas como el experimento se les suministró hasta los tres meses de edad dos cápsulas diarias del CD MIX 737, de un gramo cada cápsula, una en la mañana y otra en la tarde.

A partir del cuarto hasta el sexto mes se les administró cuatro cápsulas diarias, dos en la mañana y dos en la tarde.

Al grupo número dos, correspondiente a las terneras que sirvieron como testigos del ensayo, no se les administró las cápsulas del CD MIX 737 y se les mantuvo con una dieta similar a las del grupo en experimentación hasta los seis meses de edad.

#### ***2.1.4.6. Calendario De Vacunación y Desparasitación***

Se tomó en cuenta un calendario en base a los requerimientos y necesidades de los animales según el manejo general en la crianza de terneras, además de las condiciones climatológicas del sitio donde se encuentra el ensayo.

El calendario se especifica en la tabla # 3

**Tabla # 3 CALENDARIO DE VACUNACIÓN Y DESPARASITACIÓN**

Edad	Vacuna
3 meses	Sintosep
6 meses	Cepa 19

Edad	Desparasitante
3 meses	Ivermectina
4 meses	Ivermectina

#### ***2.1.4.7. Toma de Datos***

Se realizó una toma de pesos y medición de altura a la cruz semanalmente a cada una de las terneras, especificando los resultados obtenidos en los registros correspondientes. (Anexos)

Se realizó el diagnóstico clínico diariamente, para determinar procesos infecciosos y mortalidad, anotándose los resultados en los registros respectivos (Anexos)

Se pesó el alimento ofrecido diariamente y pesaje del sobrante para determinar el consumo diario y, en base a esto, obtener la conversión alimenticia de cada animal, cuyo valor fue anotado en el registro del anexo.

#### ***2.1.4.8. Hipótesis Para la Investigación***

**Ho.-** La premezcla vitamínica mineral con lasalocid no incrementa el peso, altura a la cruz, conversión alimenticia, y no disminuye la morbilidad y mortalidad de las terneras comprendidas entre los cinco días hasta los seis meses de edad.

**Hi.-** La premezcla vitamínica mineral con lasalocid incrementa el peso, altura a la cruz y conversión alimenticia, y disminuye la morbilidad y mortalidad de las terneras comprendidas entre los cinco días hasta los seis meses de edad.

El objetivo general de este estudio fue determinar la eficiencia de una premezcla vitamínica-mineral con lasalocid en la crianza de terneras comprendidas entre los cinco días hasta los seis meses de vida, estableciendo los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la ganancia de peso y altura a la cruz de las terneras entre los cinco días hasta los seis meses de edad.
- Comprobar la conversión alimenticia con y sin la utilización del producto.
- Establecer la morbilidad y sus causas.
- Determinar la mortalidad y sus causas.
- Realizar una evaluación económica según el método de costos variables.

## CAPITULO III

### 3.1 RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

#### 3.1.1 Peso

En cuanto a los promedios de peso obtenidos al término de cada mes se observó una notable diferencia con un mayor peso en los animales que utilizaron la premezcla vitamínico mineral, a excepción del primer mes donde se mantuvo una ganancia similar dado por factores de aclimatación, edad, suministro de alimentación, etc.

Tabla # 4.- PROMEDIOS DE PESO MENSUAL (KG.)

MES	Experimental	Testigos
PESO INICIAL	41,4	41,2
I MES	47,73	43,9
II MES	66,6	54,6
III MES	90,7	70,1
IV MES	115,1	84,9
V MES	143,2	106,2
VI MES	173,3	129,8

Fuente: El Autor

Gráfico # 1.- PROMEDIO DE PESO MENSUAL (KG.)

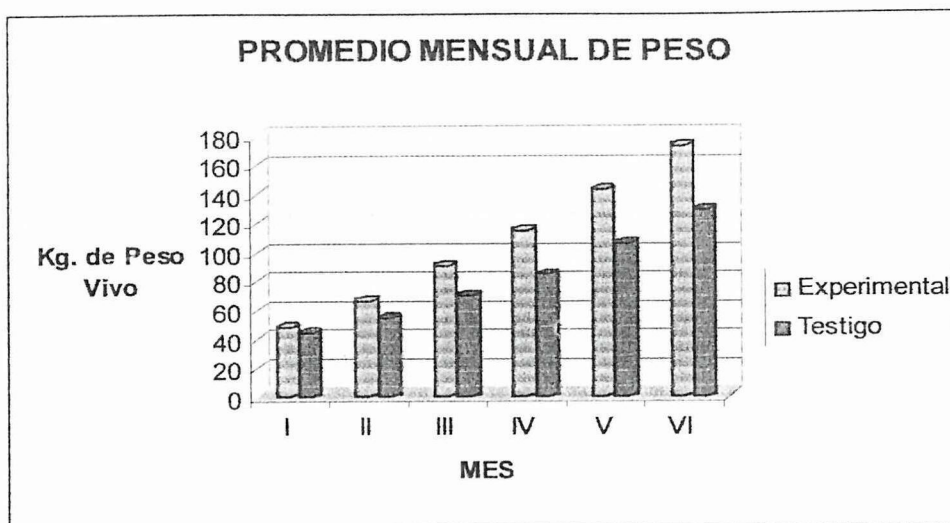


Tabla # 5.- DATOS DE TENDENCIA CENTRAL PARA EL PESO

	Experimento	Testigo
Media Aritmética( $\bar{X}$ )	731,88	492,43
Rango	793,2	694,73
Desviación Estándar (S)	286,54	251,05
Coefficiente de Variación % (CV)	39,15	50,98
Varianza (V)	82104,17	63026,34
Intervalo de Confianza al 95 % (IC)	251,16	200,88

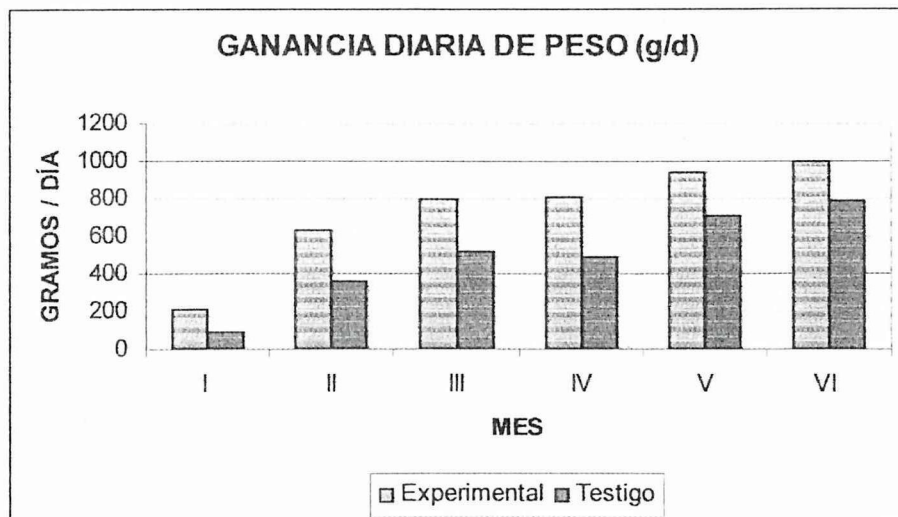
Fuente: El Autor

Tabla # 6.- GANANCIA DIARIA DE PESO (Gramos/Día)

MES	Experimental	Testigos
I MES	208,6	91,8
II MES	628,47	355,13
III MES	804,27	517,47
IV MES	812,93	490,67
V MES	935,2	713
VI MES	1001,8	786,53

Fuente: El Autor

Gráfico # 2.- GANANCIA DIARIA DE PESO (Gramos/Día)



En base a los promedios de ganancia diaria de peso obtenidos se demostró que el grupo de animales que utilizó la premezcla, al final del experimento obtuvo una ganancia diaria de peso promedio de 732.67 gramos/día en relación al grupo testigo que presentó una ganancia diaria de 492,67 gramos/día. Por tanto, se demostró la efectividad del producto en base al rendimiento en peso de los animales con una ganancia superior de 240 gramos diarios y un promedio de peso al término del estudio de 173.3 Kg en relación a 129.8 Kg para el grupo testigo.

Estos resultados concuerdan con los expuesto por (Villena et al 2000) que establece un promedio de peso al término de los seis meses entre 165 - 170 Kg. con ganancias de peso en el periodo de cría entre 750 - 1000 g/día.

Según (Mosquera 2007) el promedio de peso al término de los seis meses está entre 167 - 195 Kg. Y según (Ávila 2006) describe un promedio de peso óptimo a los seis meses de 165 - 185 Kg encontrándose en nuestro país con ganancias en este periodo que no sobrepasan los 400 g/ día. Mientras que el (NRC 2001) establece ganancias de 870 g/día en la etapa prepuberal.

Según lo expresado se ha determinado una similitud entre las ganancias obtenidas en el estudio en relación a los promedios óptimos de la raza.

**Tabla # 7.- TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (TEST STUDENT)  
PARA EL PESO**

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F-Value	Probabilidad
Tratamiento	1	13953,633	13953,633	476,078	0.0000
Error	28	820,667	29,31		
Total	29	14774,3			

**Coefficiente de variación = 4.91%**

**Nivel de Significancia = Probabilidad < 0.05 Significativa Diferencia**

**Nivel de Significancia = Probabilidad < 0.01 Altamente Significativa**

En base a los resultados obtenidos en la prueba de Test Student con respecto a la ganancia de peso obtenida para el grupo con la pmezela y el testigo, se determinó que hay diferencia significativa entre los dos tratamientos, favoreciendo la ganancia al grupo que utilizó la pmezela.

### 3.1.2 Altura A La Cruz

En cuanto a los promedios obtenidos en la variable altura a la cruz no hubo diferencia significativa entre los dos grupos, observándose un leve descenso en el grupo testigo en el tercer mes, debido al destete de los animales y al cambio de alojamiento de los animales hasta los corrales colectivos.

**Tabla # 8.- PROMEDIOS DE ALTURA A LA CRUZ MENSUAL (CM.)**

MES	Experimental	Testigos
I MES	74,25	74,45
II MES	79,75	79,33
III MES	85,57	83
IV MES	90,6	88,5
V MES	95,28	93,5
VI MES	108,00	97,66

Fuente: El Autor

**Gráfico # 3.- ALTURA A LA CRUZ MENSUAL (CM.)**

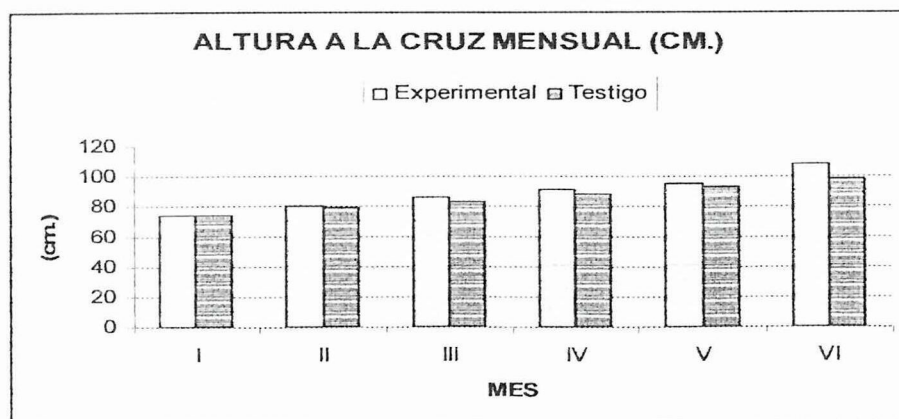
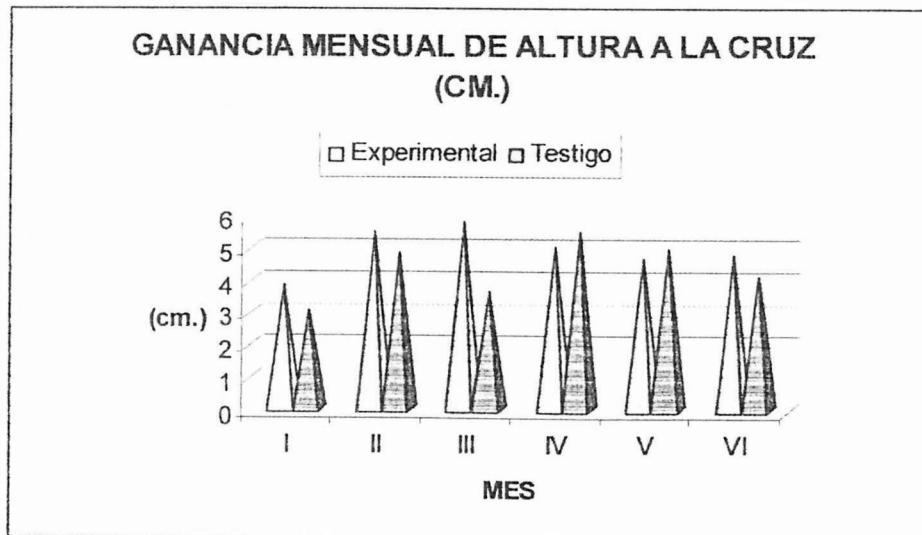


Tabla # 9.- GANANCIA DE ALTURA A LA CRUZ MENSUAL (CM.)

MES	Experimental	Testigos
I MES	3,86	3,05
II MES	5,5	4,88
III MES	5,82	3,67
IV MES	5,03	5,5
V MES	4,68	5
VI MES	4,8	4,16

Fuente: El Autor

Gráfico # 4.- GANANCIA DE ALTURA A LA CRUZ MENSUAL (CM.)



**Tabla # 10.- DATOS DE TENDENCIA CENTRAL PARA LA ALTURA**

	<b>Experimento</b>	<b>Testigo</b>
<b>Media Aritmética(<math>\bar{X}</math>)</b>	4,95	4,38
<b>Rango</b>	1,96	2,45
<b>Desviación Estándar(S)</b>	0,69	0,92
<b>Coeficiente de Variación % (CV)</b>	13,85	20,95
<b>Varianza (V)</b>	0,47	0,84
<b>Intervalo de Confianza al 95 % (IC)</b>	0,55	0,74

Fuente: El Autor

La subida de altura diaria en cada uno de los grupos no tuvo una significativa varianza, determinándose una subida diaria en milímetros de 0.1845 para el grupo con la pmezcla, mientras que el grupo testigo tuvo una subida diaria de 0.162 milímetros.

En cuanto al promedio mensual de subida de la altura en centímetros fue de 4.92 cm. para el grupo con la pmezcla y 4.38 cm. para el grupo testigo.

Según (Mosquera 2006) la estatura óptima de la raza Holstein al término de los seis meses está entre 100.6 - 105.7 cm.

Según (Ávila 2006) la estatura óptima de la raza al finalizar los seis meses se encuentra entre 100 - 105 cm. Y según (c) las terneras holstein deben tener entre los 0 - 9 meses una ganancia de altura entre los 3 - 3.5 cm. por mes.

Evaluando los datos estimados entre los promedios de altura óptimos y los valores obtenidos en el estudio se comprobó que los dos grupos de animales se encuentran dentro del rango aceptable de altura a la cruz.

Tabla # 11.- TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (TEST STUDENT)  
PARA ALTURA A LA CRUZ

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F-Value	Probabilidad
Tratamiento	1	644.033	644.033	72.802	0.0000
Error	28	247.699	8.846		
Total	29	891.732			

**Coefficiente de variación = 4.91%**

**Nivel de Significancia = Probabilidad < 0.05 Significativa Diferencia**

**Nivel de Significancia = Probabilidad < 0.01 Altamente Significativa**

En base a los resultados obtenidos con la prueba de Test Student, se determinó que existe una diferencia entre los dos tratamientos, presentando los mejores resultados el grupo que utilizó la premezcla

### 3.1.3 Mortalidad

Tomando en cuenta los factores de manejo, alimentación y sanidad que se llevaron a cabo dentro de todo el proceso en este estudio en cada uno de los grupos de animales, Se determinó un porcentaje de 0.00 % de mortalidad en el grupo con el suplemento vitamínico-mineral y en el grupo testigo.

### 3.1.4 Morbilidad

Al observar los resultados se apreció que en el transcurso de los meses las terneras que estuvieron consumiendo la premezcla presentaron porcentajes de morbilidad muy bajos en relación al grupo testigo, además de ir disminuyendo paulatinamente en el transcurso de los meses; por lo tanto, se determinó la eficiencia del producto en relación a esta variable.

En relación al porcentaje total de morbilidad se determinó un total de 5,56 % para las terneras que utilizaron la premezcla, mientras que las terneras que sirvieron como testigo presentaron un 18.89 % de morbilidad, sustentando la acción del producto.

Según (Ávila 2006) el porcentaje de morbilidad en los primeros seis meses no debe superar el 15 %. Y según (g) hasta los seis meses no debe superar el 10% en los animales, existiendo la mayor incidencia de casos entre los 0 - 2 meses.

Según (Ávila Téllez 1984) la morbilidad en terneras no debe superar el 15 % hasta los seis meses de vida.

En cuanto a los totales mensuales se describen en la tabla # 12

**Tabla # 12.- % MENSUAL DE MORBILIDAD**

<b>MES</b>	<b>Experimental</b>	<b>Testigo</b>
I	20%	46,67%
II	13,33%	33,33%
III	0%	20%
IV	0%	6,67%
V	0%	6,67%
VI	0%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6%</b>	<b>18,89%</b>

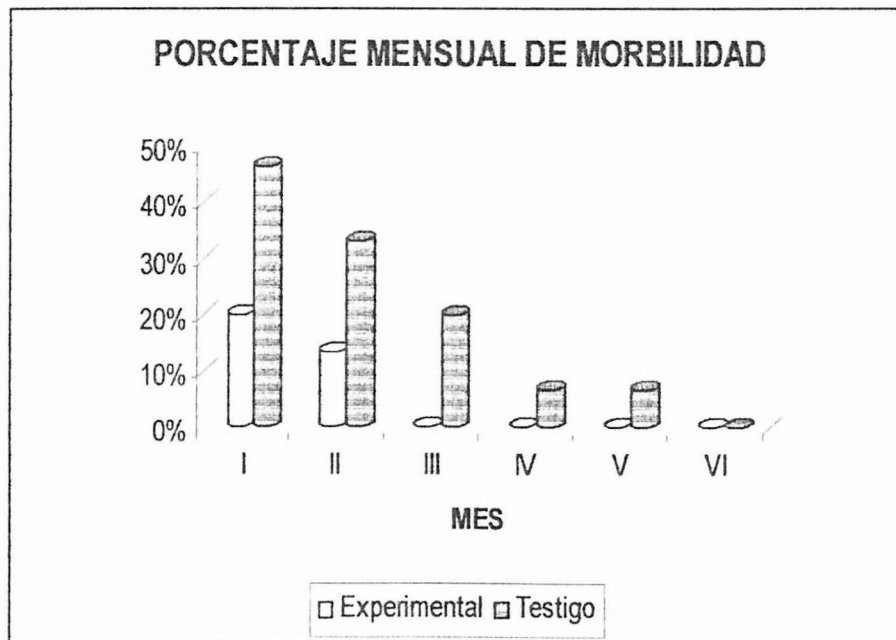
**Fuente: El Autor**

Tabla # 13.- DATOS DE TENDENCIA CENTRAL PARA LA MORBILIDAD

	Experimento	Testigo
Media Aritmética( $\bar{X}$ )	0.06	0.19
Rango	6.67	13.34
Desviación Estándar (S)	0.09	0.18
Coeficiente de Variación % (CV)	1.48	0.96
Varianza (V)	0.008	0.032
Intervalo de Confianza al 95 % (IC)	0.07	0.14

Fuente: El Autor

Gráfico # 5.- % MENSUAL DE MORBILIDAD



### 3.1.5 Conversión Alimenticia

Al obtener los valores de conversión se determinó un porcentaje de 5,4 Kg. de alimento consumido para producir 1 Kg. de peso para el grupo que consumió la premezcla, determinándose un amplio margen de diferencia con respecto al grupo que no utilizó la premezcla, obteniendo éste un valor total de 7,5 Kg. de alimento consumido para producir 1 Kg. de peso.

**Tabla # 14.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN KG. (ALIMENTO CONSUMIDO POR KG. DE PESO)**

Grupo	Kg Alimento / Kg Peso
Experimental	5,4 - 1
Testigo	7,5 - 1

Fuente: El Autor

**Tabla # 15.- DATOS DE TENDENCIA CENTRAL PARA CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

	Experimento	Testigo
Media Aritmética( $\bar{X}$ )	5.49	7.49
Rango	1	0.7
Desviación Estándar (S)	0.22	0.24
Coefficiente de Variación % (CV)	4.09	3.19
Varianza (V)	0.05	0.05
Intervalo de Confianza al 95 % (IC)	0.11	0.12

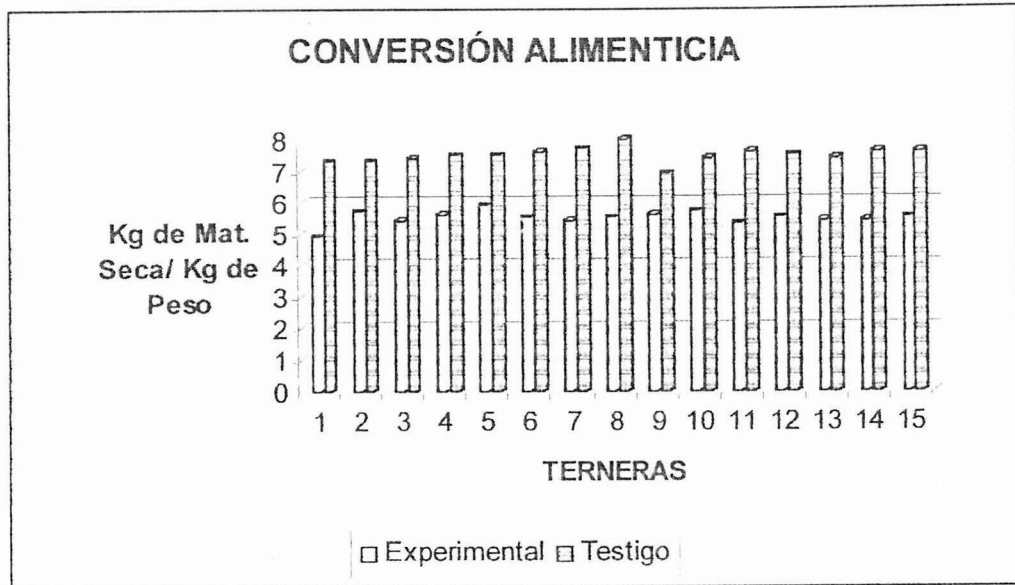
Fuente: El Autor

Tabla # 16.-CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN Kg. DE ALIMENTO  
CONSUMIDO POR KG. DE PESO AL TÉRMINO DEL ESTUDIO

	Peso Ganado	Total Alimento Consumido en Kg de Materia Seca	Conversión	Promedio
<b>Experimental</b>				5,4 - 1
455	151	740,892	4,9	
456	129	730,337	5,7	
457	132	710,431	5,4	
459	129	719,268	5,6	
460	118	694,795	5,9	
404	128	704,306	5,5	
407	133	718,088	5,4	
408	128	697,767	5,5	
412	129	725,781	5,6	
164	130	741,908	5,7	
165	132	703,73	5,3	
416	135	736,056	5,5	
417	137	733,273	5,4	
525	135	723,456	5,4	
426	132	723,218	5,5	
<b>Testigo</b>				7,5 - 1
429	93	677,954	7,3	
430	88	639,4	7,3	
431	91	671,203	7,4	
432	85	637,042	7,5	
428	85	638,643	7,5	
418	84	637,46	7,6	
419	87	672,369	7,7	
420	83	663,295	8	
421	94	642,583	6,9	
422	91	676,193	7,4	
423	89	673,048	7,6	
424	90	674,804	7,5	
425	92	683,9	7,4	
213	90	683,946	7,6	
214	89	676,746	7,6	

Fuente: El Autor

Gráfico # 6.- % DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN KG. DE ALIMENTO CONSUMIDO DE MATERIA SECA AL TÉRMINO DEL ESTUDIO



Además, se realizó un balance de conversión alimenticia al término de los tres meses y un balance desde los tres meses hasta los seis meses con valores de:

2,6 : 1 para el grupo que probó la premezcla y de 3,9 : 1 para el grupo testigo, al término de los tres meses.

Mientras que los valores desde los tres meses hasta los seis meses fueron de 7,1 : 1 para el grupo que probó la premezcla y de 9,8 : 1 para el grupo testigo.

Según (g) los valores de conversión alimenticia van de 4,65 : 1 - 7,8 : 1, siendo en los tres primeros meses donde existe una mejor conversión con valores de 2 : 1 - 3,7 : 1. Y según (Ávila 2006) el valor de conversión se encuentra entre 5 : 1 - 8 : 1

De esta manera, se concluyó que la utilización del producto si mejora la conversión alimenticia de las terneras.

Tabla # 17.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA AL TÉRMINO DE LOS  
TRES MESES

	Peso Ganado	TOTAL ALIMENTO CONSUMI- DO EN Kg DE MATERIA SECA	Conversión	Promedio
<b>Experimental</b>				2,6
455	52	140,242	2,7	
456	47	136,937	2,9	
457	47	129,931	2,8	
459	47	125,868	2,7	
460	36	114,295	3,2	
404	44	123,806	2,8	
407	51	124,688	2,5	
408	44	117,267	2,7	
412	47	132,381	2,8	
164	57	141,258	2,5	
165	48	123,23	2,6	
416	55	135,406	2,5	
417	57	132,623	2,3	
525	58	122,806	2,2	
426	50	129,818	2,6	
<b>Testigo</b>				3,9
429	35	113,454	3,2	
430	29	104,13	3,6	
431	32	113,953	3,6	
432	23	101,772	4,4	
428	21	103,373	4,9	
418	24	102,19	4,3	
419	29	115,119	4	
420	23	106,045	4,6	
421	28	107,313	3,8	
422	32	111,693	3,5	
423	28	115,798	4,1	
424	30	117,554	4	
425	35	119,4	3,4	
213	33	119,446	3,6	
214	33	112,246	3,4	

Fuente: El Autor

**Tabla # 18.-CONVERSIÓN ALIMENTICIA DESDE LOS TRES MESES  
HASTA LOS SEIS MESES**

	Peso Ganado	TOTAL ALIMENTO CONSUMIDO EN Kg DE MATERIA SECA	Conversión	Promedio
<b>Experimental</b>				7,1
456	78	593,4	7,6	
459	77	593,4	7,6	
407	77	593,4	7,6	
412	77	593,4	7,6	
426	77	593,4	7,6	
457	81	580,5	7,1	
460	78	580,5	7,1	
404	80	580,5	7,1	
408	80	580,5	7,1	
165	80	580,5	7,1	
455	91	600,65	6,6	
164	69	600,65	6,6	
416	76	600,65	6,6	
417	76	600,65	6,6	
525	73	600,65	6,6	
<b>Testigo</b>				9,8
430	57	535,27	9,4	
432	60	535,27	9,4	
428	61	535,27	9,4	
418	58	535,27	9,4	
421	63	535,27	9,4	
431	57	557,25	9,8	
419	56	557,25	9,8	
420	58	557,25	9,8	
423	59	557,25	9,8	
424	58	557,25	9,8	
429	56	564,5	10,1	
422	57	564,5	10,1	
425	55	564,5	10,1	
213	55	564,5	10,1	
214	54	564,5	10,1	

Fuente: El Autor

**Tabla # 19.- TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (TEST STUDENT)  
PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F-Value	Probabilidad
Tratamiento	1	644.033	644.033	72.802	0.0000
Error	28	247.699	8.846		
Total	29	891.732			

**Coefficiente de variación = 3.56%**

**Nivel de Significancia = Probabilidad < 0.05 Significativa Diferencia**

**Nivel de Significancia = Probabilidad < 0.01 Altamente Significativa**

En base a los resultados obtenidos en la prueba de significancia, se determinó diferencia significativa para la conversión alimenticia, siendo el grupo que utilizó la premezcla el que presentó una mejor conversión alimenticia

### **3.1.6 Evaluación Económica**

**Tabla # 20 COSTOS TOTALES DEL ESTUDIO**

CONCEPTO	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL \$
CD Mix 737	0.06	8100	486.00
Material de campo			40.00
Alimentación			6335.60
Insumos biológicos			163.36
<b>Total</b>			<b>7024.96</b>
<b>Financiamiento:</b>	<b>Hacienda</b>		<b>"La Laguna"</b>
	<b>Empresa</b>		<b>D.M.S.</b>

**Fuente: El Autor**

**Tabla # 21.- COSTOS VARIABLES DEL ESTUDIO CD MIX 737**

Tratamientos	Peso Inicial Kg.	Peso Final Kg.	Diferencia Kg	Costo CD MIX	Costo Kg Carne \$	Beneficio Neto \$	Diferencia Retorno Marginal \$
Testigo	41,2	129,8	88,6	0	1,5	194,7	0
Experimento	41,4	173,3	131,9	32,4	1,5	259,9	32,8

**Tabla # 22.- COSTOS VARIABLES DEL ESTUDIO ALIMENTACIÓN E INSUMOS BIOLÓGICOS**

Tratamientos	Total Costo Alimentación \$ /Animal	Insumos Biológicos \$ /Animal	Costos Totales	Diferencia Retorno Marginal
Testigo	204,9	19,7	224,6	0
Experimento	217,5	3,7	221,2	3,4

En relación a los costos obtenidos en cada uno de los grupos se encuentra un análisis de costos en el estudio con una diferencia de retorno marginal de 32.8 dólares en el caso de las cápsulas de CD MIX 737 y de 3.4 dólares en el caso de alimentación e insumos biológicos por animal obteniendo un valor de ganancia de 36,2 dólares por animal para el grupo que utilizó la premezcla en relación al grupo testigo. Al multiplicar este valor por el número de animales del grupo experimental se obtiene un índice de ganancia de 543 dólares al término del estudio

## CONCLUSIONES

- Se determinó que el uso de 2 gr. de la premezcla vitamínico mineral aumentó la ganancia diaria de peso en las terneras hasta los seis meses de edad en 240 gr/día .
- La Altura a La Cruz de manera general, presentó una uniformidad en cada uno de los grupos .
- En lo que se refiere a la mortalidad, no existió muerte de animales durante todo el estudio en ninguno de los dos grupos.
- Se estableció que el grupo de terneras que consumieron 2 gr. diarios hasta los tres meses y 4 gr. diarios de los 4 hasta los 6 meses de la premezcla presentaron un porcentaje de conversión alimenticia mayor en relación al grupo testigo, con valores de 5,4 : 1 para el experimental y 7,5 : 1 para el grupo testigo; esto en base a la cantidad de alimento base de materia seca suministrado durante todo el proceso.
- De acuerdo a los datos presentados se comprobó que los porcentajes de presencia de procesos infecciosos aparecieron en mayor grado en el grupo de animales que no consumieron la premezcla vitamínico mineral, con un valor de 13.33 % más de incidencia para este grupo.
- En base a todo lo expuesto anteriormente y a los datos obtenidos dentro del estudio realizado, se estableció que la utilización de la premezcla vitamínico-mineral CD MIX 737 aumentan los márgenes de ganancia de peso, altura a la cruz, conversión alimenticia en los animales que recibieron dicha premezcla, tomando en cuenta las características climáticas y de alimentación del lugar donde se realizó el estudio. Además de observarse una disminución muy marcada en los procesos infecciosos que se presentan en animales de esta edad, en relación al grupo testigo

donde hubo muchos problemas, además de representar un gasto más dentro de la crianza de terneras debido a la utilización de medicamentos para su tratamiento.

- Se observó la mayor y mejor eficacia del producto a partir del segundo mes de vida del animal, con rendimientos superiores en los meses consiguientes con relación al grupo testigo.
- Debido a los resultados obtenidos, se determinó que el costo-beneficio de la utilización del producto generó un margen de ganancia óptimo con un valor de 543 dólares para el grupo experimental, en base a costos de producción, ganancia de peso, conversión alimenticia, morbilidad, animales óptimos para el reemplazo, costo actual de libra de carne de ternera en el mercado, en relación a los animales que no utilizaron la premezcla
- De acuerdo a la hipótesis dada al inicio de la realización del estudio se estableció que la premezcla vitamínico - mineral con lasalocid incrementa el peso, conversión alimenticia y disminuye la morbilidad de las terneras comprendidas entre los cinco días hasta los seis meses de edad.
- Esta investigación se realizó sin la administración de sales minerales.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de la premezcla vitamínico-mineral en valores de 2 gr. diarios hasta los tres meses y 4 gr. diarios de los 4 hasta los 6 meses de la premezcla por cuanto ha demostrado ser eficaz en el proceso de crianza de terneras para reemplazo
- Se recomienda el uso de la premezcla a partir de los primeros días de vida del animal.
- Debido a los márgenes de ganancia de peso y conversión alimenticia encontrados, se puede utilizar la premezcla para el cebo de animales en la obtención de carne de ternero.
- Se recomienda la utilización de esta premezcla vitamínico - mineral en la crianza de terneras ya que aumenta la ganancia de peso, conversión alimenticia y disminuye notablemente la morbilidad en las terneras.
- Se recomienda realizar otras investigaciones con el uso de esta premezcla, aumentando la dosis especificada en este estudio; con la utilización de sales minerales.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Altuna Homero, Manual de Ganadería Lechera, Primera Edición, Ecuador, 2000.
2. Ávila Galo, Nutrición de terneras en base a CD MIX 737, Boletín informativo, Ecuador 2006
3. Ávila Téllez Salvador, Producción Intensiva de Ganado Lechero, Primera Edición, México 1984.
4. Buckett M. Manejo del Ganado, Primera Edición, Argentina 1982.
5. Church – Pond, Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales, Segunda Edición, México, 2002.
6. Cunningham James, Fisiología Veterinaria, Segunda Edición, México, 1997.
7. Delgado Alfredo, Manejo de Terneraje, Primera Edición, Perú, 2001.
8. Flores Jorge, Manual de La Alimentación Animal, Primera Edición, México, 1989.
9. Swan Broster Henry, Estrategias de Alimentación para Vacas Lecheras de Alta Producción, Primera Edición, México, 1992.
10. Ganong William, Fisiología Médica, Dieciochoava Edición, México, 2002.
11. Gonzáles G. Bahamonde, Métodos Estadísticos y Principios de Diseño Experimental, Primera Edición, Quito, 1974
12. Halley R. J, Enciclopedia de Agricultura y Ganadería, Tercera Edición, México 1992.
13. Leyva Claudina, Nutrición Animal para Técnicos Medios en Zootecnia, Primera Edición, Cuba, 1990.
14. McDowell Lee, Velásquez, Valle, Minerales Para Rumiantes, Tercera Edición, Estados Unidos, 1997.
15. Manual Merck de Veterinaria, Quinta Edición, España, 2000
16. Mosquera Jorge, Producción de Leche, copiados de clase, UTC, Ecuador, 2007

17. Murray R. Spiegel, Estadística, Primera Edición, México 1970
18. Owen John, Alimentación del Ganado Vacuno, Primera Edición, Argentina, 1992.
19. Restrepo Gonzalo, Fundamentos de Medicina Veterinaria, Primera Edición, Colombia, 2006.
20. Sisson – J.D. Crossman, Anatomía de los Animales Domésticos, Quinta Edición, México, 1996
21. Situación actual del sector Ganadero, Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Economía Agropecuaria, 2000
22. Sumano – Ocampo, Farmacología Veterinaria, México, 2002
23. Villena Eduardo, Jiménez José, Técnico en Ganadería, Primera Edición, España, Tomo I, 2000.
24. Villena Eduardo, Jiménez José, Técnico en Ganadería, Primera Edición, España, Tomo II, 2000.
25. Volvamos al Campo Grupo Latino Ltda., Vademécum Veterinario, Primera Edición, Colombia, 2006.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. Ávila Galo, Nutrición de terneras en base a CD MIX 737, Boletín informativo, Ecuador 2006. Pág. 4 - 6
2. Ávila Téllez Salvador, Producción Intensiva de Ganado Lechero, Primera Edición, México 1984. Pág. 279 - 295
3. Church – Pond, Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales, Segunda Edición, México, 2002. Pág. 179 – 285 y 360 – 368.
4. Cunningham James, Fisiología Veterinaria, Segunda Edición, México, 1997. Pág. 295 - 430
5. Delgado Alfredo, Manejo de Terneraje, Primera Edición, Perú, 2001. Pág. 12 – 33
6. Mosquera Jorge, Producción de Leche, copiados de clase, UTC, Ecuador, 2007
7. Sisson – J.D. Crossman, Anatomía de los Animales Domésticos, Quinta Edición, México, 1996 Pág. 957 – 1016
8. Situación actual del sector Ganadero, Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, carrera de Economía Agropecuaria, 2000, Pág. 8- 15
9. Manual Merck de Veterinaria, Quinta Edición, España, 2000. Pág. 1715 – 1750
10. Sumano – Ocampo, Farmacología Veterinaria, México, 2002, Pág. 205 – 225 y 306 – 317.
11. Villena Eduardo, Jiménez José, et al, Técnico en Ganadería, Primera Edición, España, Tomo I, 2000. Pág. 45 – 52 y 157 – 186.
12. [www.zoetecnocampo.com/foro/Forum5/HTML/000019.html](http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum5/HTML/000019.html)  
2007/08/21 (a)
13. [www.engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?AREA=GDL&art=5](http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?AREA=GDL&art=5)  
2007/08/21(b)
14. <http://agricultural-management.com/becerras.html> 2007/10/29 (c)
15. [http://www.delaval.es/Dairy\\_Knowledge/EfficientFeeding/Practical\\_Feeding.htm](http://www.delaval.es/Dairy_Knowledge/EfficientFeeding/Practical_Feeding.htm). 2007/10/29 (d)

16. <http://www.agroinformacion.com/leer-contenidos.aspx?articulo=369>  
2007/10/29 (e)
17. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>  
2007/10/29 (f)
18. [http://www.engormix.com/cria\\_terneras\\_reemplazo\\_s\\_articulos\\_5\\_GDL.htm](http://www.engormix.com/cria_terneras_reemplazo_s_articulos_5_GDL.htm) 2008/4/30 (g)
19. <http://www.FEDNA.Com/Nutriciónparaoptimizarlasaludyrendimientosdelasternerasderecría//xxiiicursoespecializacionmadriDoctubre2007.htm> 2008/5/10 (h)

## CONSULTA EN INTERNET

- a. [www.sica.gov.ec/cadenas/leche/docs/produccion\\_link2.htm](http://www.sica.gov.ec/cadenas/leche/docs/produccion_link2.htm)  
2007/07/22
- b. [www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales/tabla6.htm](http://www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales/tabla6.htm) 2007/07/22
- c. [www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales/tabla31.htm](http://www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales/tabla31.htm) 2007/07/22
- d. [www.monografias.com/trabajos/vitafermen/vitafermen.shtml](http://www.monografias.com/trabajos/vitafermen/vitafermen.shtml)  
2007/07/22
- e. [www.es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido\\_salic%C3%ADlico](http://www.es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_salic%C3%ADlico)  
2007/07/22
- f. [www.engormix.com/s\\_articulos\\_view.asp](http://www.engormix.com/s_articulos_view.asp) 2007/06/30
- g. [www.fmcforet.com/aplicacions/vacalechera.htm](http://www.fmcforet.com/aplicacions/vacalechera.htm) 2007/06/30
- h. [www.e-campo.com/sections/news](http://www.e-campo.com/sections/news) 2007/06/30
- i. [www.nutrtihelpanimal.comn.ar\\_bovinos](http://www.nutrtihelpanimal.comn.ar_bovinos) 2007/06/30
- j. [www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales.htm/3](http://www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales.htm/3) censo nacional  
agropecuario-datos nacionales ecuador INEC-MAG-sica año 2000,  
2007/07/22
- k. [www.engormix.com/s\\_articulos\\_view.asp?AREA=GDL&art=5](http://www.engormix.com/s_articulos_view.asp?AREA=GDL&art=5)  
2007/08/21
- l. [www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/ganaderos/alimentosbalanceados/ruter/manejo.htm](http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/ganaderos/alimentosbalanceados/ruter/manejo.htm) 2007/08/21
- m. [www.inia.cl/quilamapu/publicaciones/articulos/bioleche/boletin2002/BOLETIN68.html](http://www.inia.cl/quilamapu/publicaciones/articulos/bioleche/boletin2002/BOLETIN68.html) 2007/08/21
- n. [www.das.cas.psu.edu/dcn/calfmgt/385/index.html](http://www.das.cas.psu.edu/dcn/calfmgt/385/index.html) 2007/08/21
- o. [www.zoetecnocampo.com/foro/Forum31/HTML/000011.html](http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum31/HTML/000011.html)  
2007/08/21
- p. [www.clarin.com/suplementos/rural/1998/03/01/nota12.htm](http://www.clarin.com/suplementos/rural/1998/03/01/nota12.htm) 2007/08/21
- q. [www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/cria/manejonutri.htm](http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/cria/manejonutri.htm) 2007/08/21
- r. [www.a-campo.com.ar/espanol/bovinos/bovinos9.htm](http://www.a-campo.com.ar/espanol/bovinos/bovinos9.htm) 2007/08/21

- s. [www.zoetecnocampo.com/foro/Forum5/HTML/000019.html](http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum5/HTML/000019.html)  
2007/08/21
- t. <http://agricultural-management.com/becerras.html> 2007/10/29
- u. [http://www.delaval.es/Dairy\\_Knowledge/EfficientFeeding/Practical\\_Feeding.htm](http://www.delaval.es/Dairy_Knowledge/EfficientFeeding/Practical_Feeding.htm) 2007/10/29
- v. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>  
2007/10/29
- w. <http://www.agroinformacion.com/leer-contenidos.aspx?articulo=369>  
2007/10/29
- x. [http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon\\_vet\\_simple/0,1420,SCID%253D6772%2526ISID%253D371%2526PRT%253D6741,00.html](http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D6772%2526ISID%253D371%2526PRT%253D6741,00.html) 2007/10/29
- y. <http://www.zoetecnocampo.com/Actualidad/Actualidad2.htm>  
2007/10/29
- z. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507.html> 2007/10/29
- aa. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>  
2007/10/29
- bb. [http://www.engormix.com/cria\\_terneras\\_reemplazo\\_s\\_articulos\\_5\\_GDL.htm](http://www.engormix.com/cria_terneras_reemplazo_s_articulos_5_GDL.htm)
- cc. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) 2008/4/30
- dd. [http://www.produccionbovina.com/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/produccion\\_bovina\\_leche/15-vaquillona.htm](http://www.produccionbovina.com/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/15-vaquillona.htm) 2008/4/30
- ee. [http://www.portalechero.com/ver\\_items\\_descrip.asp?wVarItem=554](http://www.portalechero.com/ver_items_descrip.asp?wVarItem=554)  
2008/4/30
- ff. <http://www.FEDNA.Com/Nutriciónparaoptimizarlasaludyrendimientosdelasternerasderecría//xxiiicursoespecializacionmadriDoctubre2007.htm> 2008/5/10

## ANEXOS

### Abreviaturas

- **mg**            miligramos
- **kg**            kilogramos
- **g**              gramos
- **%**             porcentaje
- **UI**            unidades internacionales
- **m.s.n.m.**      metros sobre el nivel del mar
- **°C**            grados centígrados
- **CD MIX 737**   premezcla vitamínica-mineral con lasalocid sódico
- **IG**            inmunoglobulinas
- **Mcal**          megacalorías
- **pH**            potencial hidrógeno
- **p.p.m.**        partes por millón
- **m.m.**         milímetros

Semanas	19/11/2007	26/11/2007	03/12/2007	10/12/2007	17/12/2007	24/12/2007	31/12/2007	07/01/2008
<b>Terneras</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
<b>Exprimiento</b>								
455	74	81	88	95	103	111	119	127
456	70	76	82	88	92	98	104	110
457	67	73	79	86	90	96	102	108
459	73	78	84	91	96	103	110	117
460	59	64	70	76	80	86	92	98
404	67	73	79	85	89	95	101	107
407	71	77	84	91	96	103	110	117
408	66	72	78	84	88	94	101	108
412	71	76	83	90	95	102	109	116
164	83	89	95	101	105	111	117	124
165	69	75	81	87	91	98	105	112
416	78	84	90	96	100	106	113	120
417	82	88	94	100	104	110	117	124
525	82	88	94	100	104	110	116	122
426	70	77	84	91	96	103	110	117
<b>Testigo</b>								
429	66	70	74	78	80	84	88	92
430	56	60	64	68	70	74	78	82
431	60	64	68	72	74	78	82	87
432	50	54	58	62	64	68	72	76
428	48	52	56	60	63	67	71	76
418	57	60	63	66	68	72	76	80
419	58	62	66	70	72	76	80	84
420	54	58	62	66	68	72	76	80
421	55	59	63	68	71	76	81	86
422	62	66	70	74	76	80	84	89
423	58	62	66	70	72	76	81	86
424	58	62	66	70	72	76	80	84
425	64	68	72	76	78	82	86	90
213	63	67	71	75	77	81	85	90
214	65	69	73	77	79	83	87	91

P = Peso

Continúa

Semanas	14/02/2008	21/01/2008	28/01/2008	04/02/2008	11/02/2008	18/02/2008	25/02/2008	03/03/2008
<b>Terneras</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
<b>Exprimiento</b>								
455	135	143	151	159	167	176	185	194
456	117	124	131	138	146	154	162	170
457	115	122	129	137	145	153	162	171
459	124	131	138	145	152	159	166	173
460	105	112	119	126	134	142	150	158
404	114	121	128	136	144	152	160	169
407	124	131	138	145	152	159	166	173
408	115	122	129	136	144	152	160	168
412	123	130	137	144	151	158	165	172
164	130	136	142	148	154	160	167	174
165	119	126	133	140	147	155	163	171
416	127	134	141	148	155	162	169	176
417	131	138	145	152	159	166	173	180
525	128	135	142	149	156	163	170	177
426	124	131	138	145	152	159	166	173
<b>Testigo</b>								
429	96	101	106	112	118	124	130	136
430	87	92	97	103	109	115	121	127
431	92	97	102	107	113	119	125	131
432	82	88	94	100	106	112	118	124
428	82	88	94	100	106	112	118	124
418	85	90	96	102	108	114	120	126
419	89	94	99	104	110	116	122	128
420	85	90	96	102	108	114	120	126
421	92	98	104	110	116	122	128	134
422	94	99	104	110	115	121	127	133
423	91	96	101	107	113	119	125	131
424	89	94	100	106	112	118	124	130
425	94	99	104	110	115	121	127	133
213	95	100	105	110	115	120	126	132
214	96	101	106	111	116	121	127	133

P = Peso

Fuente: El Autor

Tabla 2.- REGISTRO SEMANAL DE ALTURA A LA CRUZ  
(CM.)

Semanas	24/09/2007	01/10/2007	08/10/2007	15/10/2007	22/10/2007	29/10/2007	05/11/2007	12/11/2007
<b>Terneras</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Exprimento</b>								
455	74.3	75.6	76.8	77.9	79	80.1	81.3	82.5
456	74	75	76	77	78.3	79.4	80.5	81.6
457	72	73.3	74.6	75.8	77	78.3	79.6	80.8
459	74	75.2	76.4	77.6	78.8	79.9	81	82.2
460	73	74.3	75.5	76.7	77.9	79	80.3	81.5
404	72.9	74	75.2	76.4	77.6	79.8	80.9	82
407	73.8	75	76.2	77.4	78.6	79.8	81	82.2
408	73.8	75	76.3	77.5	78.7	79.8	81	82.2
412	74.2	75.4	76.6	77.8	79	80.2	81.4	82.5
164	74.4	75.5	76.7	77.8	79	80.2	81.4	82.6
165	72	73	74.2	76.4	78.6	79.8	81	82.2
416	73	74.2	76.4	77.6	78.8	80	81.2	82.4
417	74	75	76	77.1	78.3	79.5	80.7	82.9
525	73.2	74.3	76.5	77.7	78.9	80.1	81.3	82.5
426	73.2	74.4	75.6	76.8	78	79.2	80.4	81.6
<b>Testigo</b>								
429	73	74	75.2	76.4	77.6	78.7	79.8	81
430	72	73	74.2	75.3	76.4	77.4	78.6	79.8
431	73	74.1	75.2	75.9	76.9	78.1	79.3	80.5
432	71.5	72.6	73.6	74.8	75.9	77	78.2	79.4
428	72	73	74	75	76.2	77.3	78.4	79.5
418	73	74	75	76	77	78	79	80
419	72.8	73.9	75	76.2	77.4	78.6	79.8	81
420	74	75.2	76.4	77.6	78.8	79.8	80.9	82
421	72.8	73.9	75	76.2	77.4	78.6	79.8	81
422	72.4	73.4	74.4	75.5	77.6	78.8	79.9	81
423	73	74	75	76	77	78.2	79.4	80.6
424	72.5	73.5	74.7	75.8	77	78.2	79.4	80.6
425	72.9	74	75	76	77.2	78.4	79.6	80.8
213	73	74	75	76	77	78	79.2	80.4
214	75	76	77	78	79	80	81	82

A = Altura a la Cruz

Continúa

Semanas	19/11/2007	26/11/2007	03/12/2007	10/12/2007	17/12/2007	24/12/2007	31/12/2007	07/01/2008
<b>Ternereras</b>	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>Exprimento</b>								
455	83.6	84.8	85.9	87.1	88.4	89.7	91	92.3
456	82.8	84	85.3	86.5	87.8	89	90.2	91.5
457	82	83.5	85	86.5	87.8	88.9	90.1	91.4
459	83.4	84.6	85.8	87	88.3	89.4	90.6	91.8
460	82.7	83.7	84.8	86	87.3	88.5	90	91.3
404	83.2	84.2	85.4	86.6	87.8	89	90.3	91.6
407	83.4	84.6	85.8	87	88.3	89.6	90.8	92
408	83.4	84.5	85.7	86.8	88	89.2	90.4	91.6
412	83.7	84.9	86	87.2	88.4	89.6	90.8	92
164	83.8	85	86	87	88.2	89.4	90.7	92
165	83.4	84.6	85.8	87	88.2	89.4	90.6	91.8
416	83.6	84.8	86	87.2	88.6	89.8	91	92.2
417	84.1	85.3	86.4	87.6	89.8	90.1	91.3	92.5
525	83.7	84.9	86	87.2	88.4	89.6	90.8	92
426	82.8	84	85.1	86.2	87.4	88.6	89.8	91.9
<b>Testigo</b>								
429	82	83.2	84.4	85.6	86.8	88	89.2	90.4
430	81	82.2	83.4	84.6	85.8	87	88.2	89.4
431	81.7	82.9	84.1	85.3	86.5	87.7	88.8	90
432	80.6	81.8	83	84.1	85.2	86.4	87.6	88.8
428	80.6	81.8	82.9	84.1	85.2	86.3	87.5	88.7
418	81	82	83	84.2	85.4	86.6	87.8	89
419	82.2	83.3	84.5	85.5	86.7	87.9	89.1	90.3
420	83.2	84.4	85.6	86.8	88	89.2	90.4	91.6
421	82	83.2	84.4	85.6	86.8	88	89.2	90.4
422	82.1	83.3	84.4	85.4	86.6	87.8	89	90.2
423	81.8	83	84.2	85.3	86.5	87.7	88.9	90.1
424	81.8	82.9	84	85.2	86.4	87.6	88.8	90
425	82	83.2	84.4	85.6	86.8	88	89.2	90.4
213	81.6	82.8	84	85.2	86.4	87.6	88.8	90
214	83	84	85	86	87	88	89.2	90.4

A = Altura a la Cruz

Continúa

Semanas	14/01/2008	21/01/2008	28/01/2008	04/02/2008	11/02/2008	18/02/2008	25/02/2008	03/03/2008
<b>Terneras</b>	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>Exprimento</b>								
455	93.5	94.8	96.9	98	99.1	1.02	1.09	1,2
456	92.6	93.8	94.9	96	97.2	98.4	99.6	1.07
457	92.5	93.7	94.8	96.1	97.2	98.4	99.5	1.07
459	93	94.2	95.4	96.5	97.6	98.7	99.8	1.09
460	92.4	93.4	94.6	95.6	96.7	97.8	98.9	99,9
404	92.7	93.9	95	96.2	97.3	98.5	99.6	1.06
407	93.1	94.2	95.3	96.4	97.5	98.6	99.7	1.08
408	92.8	93.9	95	96.2	97.3	98.4	99.5	1.06
412	93.2	94.3	95.4	96.5	97.6	98.6	99.7	1.08
164	93.3	94.4	95.5	96.6	97.7	98.8	1.00	1.10
165	93	94.2	95.3	96.4	97.5	98.6	99.7	1.07
416	93.4	94.6	95.7	96.8	97.9	99	1.00	1.10
417	93.6	94.6	95.8	97	98.2	99.4	1.04	1.15
525	93.2	94.3	95.4	96.6	97.7	98.8	99.9	1.10
426	93.1	94.2	95.3	96.4	97.6	98.8	99.8	1.08
<b>Testigo</b>								
429	91.6	92.7	93.8	95	96.1	97.3	98.4	99.5
430	90.6	91.8	92.9	94	95.2	96.4	97.5	98.5
431	91.2	92.4	93.5	94.6	95.6	96.8	97.9	99
432	90	91	92.2	93.3	94.5	95.6	96.8	98
428	89.9	91.1	92.3	93.4	94.6	95.8	96.9	97.9
418	90.1	91.2	92.3	93.4	94.5	96.5	97.4	98.5
419	91.5	92.7	93.9	95	96	97	98	99
420	90.8	92	93.1	94.2	95.4	96.4	97.5	98.5
421	91.6	92.7	93.8	95	96.1	97.3	98.5	99.5
422	91.4	92.6	93.8	95	96	97.1	98.3	99.3
423	91.3	92.4	93.5	94.7	95.7	96.8	98	99
424	91.2	92.3	93.4	94.6	95.6	96.8	97.9	99
425	91.6	92.8	94	95.1	96.3	97.5	98.5	99.5
213	91.2	92.4	93.6	94.8	96	97	98.2	99.3
214	91.6	92.8	94	95.1	96.1	97.3	98.3	99.5

A = Altura a la Cruz

Fuente: El Autor



**Toma De Peso De Las Terneras**



**Medición De La Altura A La Cruz**