



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**MANEJO ESTRATEGICO PERIODO POST DESTETE DOS MESES EN
TORETES CON CRUCE BRAHMAN TENDIENTE A LA DISMINUCION DE
PESO**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.**

Profesor guía

Francisco de la Cueva

Autor

Luis Agustín Condolo Ortiz

Año

2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Francisco de la Cueva

Médico Veterinario y Zootecnista

C.I. 170797973-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Luis Agustín Condolo Ortiz

060331728-0

Agradecimientos:

Agradezco primeramente a mi Dios y a mi virgen Dolorosa por darme salud y fortaleza para siempre salir adelante, a mis inmejorables padres por su total e incondicional apoyo, a mi incomparable hermano que me dio su ejemplo de lucha y coraje para culminar mi carrera universitaria, a mi hermosa novia María Victoria por estar siempre a mi lado, familiares, profesores y compañeros que fueron parte continua y diaria de este largo proceso.

Dedicatoria:

Lo dedico a mis padres grandes pilares de mi vida por su total confianza en que este sueño se cumpla, a mi hermano por sus consejos y motivaciones que ayudaron para que este sueño sea realidad, a María Victoria por ser parte de esta gran alegría y de mi vida.

RESUMEN

El presente estudio fue realizado en el Rancho DON GUSSI, ubicado en la provincia de El Oro. Con un manejo de veinte toretes destetados de cruce Brahman, para comparar el tratamiento post-destete tradicional realizado frecuentemente en dicho sector, frente a un manejo estratégico, con un protocolo de suplementación de caña picada diaria, administración de multivitamínicos a su llegada y a los 30 días, sales minerales semanalmente y desparasitación. Para esto fueron seleccionados 10 toretes testigos y 10 toretes experimentales al azar ya que todos los animales eran homogéneos (edad al destete y similares características propias de la raza Brahman). Todos los animales provenían de la hacienda "CAÑAS" localizada a tan solo 15 minutos del Rancho.

El lote de animales fue dividido en dos grupos, de los cuales 10 animales testigo fueron recibidos y medidos con cinta bovinométrica a nivel del tórax, desparasitados y enviados al potrero para un manejo tradicional, cada uno de estos animales fueron medidos cada 15 días para conocer la variabilidad de sus pesos desde su llegada hasta los dos meses posteriores, con un total de 5 pesajes en todo el estudio, dando una ganancia total de 7,23kg promedio.

Los siguientes 10 toretes de igual manera fueron medidos a nivel del tórax al momento de su llegada, y realizado el protocolo del manejo estratégico durante los 2 meses para impedir la disminución y lograr un aumento de peso. Al igual que el primer grupo, fueron medidos cada 15 días para conocer el cambio de peso desde su llegada, lo cual dio una ganancia de peso promedio de 18,09kg.

Los toretes testigos y experimentales por cuestión de estrategia de manejo, fueron divididos y agrupados con el ganado del Rancho lo cual dio una marcada diferencia en el estrés de los animales, ayudando a ambos grupos.

Se realizó un análisis estadístico utilizando T – Student pareado ($P < 0,05$) para analizar los casos individualmente entre los mismos grupos.

Con los toretes experimentales se logró una ganancia de peso de 18,09 kg +/- 20,6kg, mientras que los animales testigos ganaron un peso de 7,23kg +/- 18,9kg, lo cual indica que los animales experimentales ganaron 2,5 veces más

que los animales testigo, siendo el estudio numéricamente significativo pero estadísticamente no significativo.

Por lo tanto, basándose en los costos finales de producción del kilo de carne de \$3,46 dólares para testigos, y \$2,61 dólares para experimentales, se recomienda el manejo estratégico.

ABSTRACT

This study was realized in the Rancho DON Gussi, located in the province of El Oro. With twenty handling weaned Brahman cross steers to compare the traditional post-weaning treatment frequently made in this sector, against a strategic management with a daily supplementation protocol chopped cane, multivitamin on arrival and 30 days, weekly minerals and deworming. Therefore, they were selected, 10 witnesses and 10 experimental steers randomly since all animals were homogeneous (time of weaned and similar characteristics of Breeding Brahman). These animals came from the same farm "CAÑAS" located just 15 minutes from Rancho.

The batch of animals was divided into two groups, so were 10 control animals were received and measured with metric tape bovine-thorax, wormed and sent to the paddock for a traditional management, each of these animals were measured every 15 days to determine the variability of their weights from their arrival until the next two months, with a total of 5 weight measurements throughout the study, giving a total gain of 7.23 kg average.

The n

ext 10 steers were similarly measured at chest level at the time of arrival, and made the strategic management protocol for 2 months to prevent the decline and achieve weight gain, like the first group, were measured every 15 days for weight change since his arrival, which gave an average weight gain of 18.09 kg.

The control animals and experimental animal for the issue management were divided and reunited with Cattle Ranch which gave a marked difference in the stress of the animals, helping both groups.

A statistical analysis using paired t-student ($P < 0,05$) was held to discuss individual cases between the same groups.

Steers were achieved experimental 18,09 Kg +/- 20,06 Kg, while the control animals gained weight 7,23Kg +/- 18,09Kg.

This indicates that experimental animals gained 2,5 times more than control animals. Therefore, the study is numerically significant, but statistically it is not.

Therefore, considering the final cost of production of one kilo of meat of \$3,46 dollars to control animals and \$ 2,61 dollars to experimental animals is recommend the strategic management.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
1.1 Justificación de la investigación.....	2
1.2 Hipótesis.....	4
1.3 Objetivo General.....	4
1.4 Objetivos Específicos.....	4
2. Marco Referencia.....	5
2.1 El Destete.....	5
2.2 Tipos y técnicas de destete.....	8
2.3 La fisiología y desarrollo del sistema digestivo del ternero.....	11
2.4 Digestión y asimilación de la dieta.....	13
2.5 Sistemas de producción.....	15
2.6 Multivitamínicos / Vitaminas.....	16
2.6.1 Clasificación de las Vitaminas.....	17
2.6.2 Características metabólicas de las vitaminas.....	21
2.6.3 Efectos de la deficiencia y del exceso.....	23
2.6.4 Resultados zootécnicos y beneficios en bovinos	25
2.6.5 Aplicación en la producción de carne.....	26
2.7 Importancia de los minerales en producción de carne.....	27
2.7.1 Funciones de los minerales.....	28
2.7.2 Macrominerales.....	29
2.7.3 Microminerales.....	30

2.8 Caña de azúcar	31
2.8.1 Importancia de la caña de azúcar en la producción de carne.....	32
2.8.2 Características de la caña para uso pecuario.....	33
2.8.3 Palatabilidad.....	34
2.9 Endectocida	34
2.9.1 Introducción.....	34
2.9.2 Mecanismos de acción.....	35
2.9.3 Usos y recomendaciones.....	37
2.9.4 Farmacocinética del antiparasitario.....	38
2.9.5 Tipo de formulación farmacéutica y vía de administración.....	38
2.9.6 Velocidad de tránsito gastrointestinal.....	39
2.9.7 Composición corporal y raza.....	39
2.9.8 Espectro de actividad antiparasitaria.....	39
2.9.9 Resistencia.....	37
3. Materiales y Métodos	41
3.1 Materiales.....	41
3.2 Suplementos veterinarios.....	41
3.3 Localización de la investigación.....	43
3.3.1 Ubicación geográfica.....	42
3.3.2 Condiciones climáticas.....	42
3.4 Descripción de componentes utilizados.....	42
3.4.1 Regulador orgánico multivitamínico.....	42
3.4.2 Vitamina AD3E.....	43
3.4.3 Ivermectina 3,15%.....	43
3.4.4 Sales Minerales.....	43

3.5 Metodología.....	44
3.6 Análisis estadístico.....	44
3.7 Métodos de manejo estratégico del experimento.....	44
3.8 Fase experimental.....	45
3.9 Variables analizadas.....	50
3.9.1 Ganancias de perímetro torácico cada 15 días.....	50
3.9.2 Adaptación de los toretes al rancho.....	51
3.10 Relación entre perímetro torácico y peso.....	51
4. Resultados y Discusión.....	54
4.1 Evaluación de pesos de toretes testigos y experimentales.....	54
4.2 Ganancia de peso cada 15 días.....	57
4.3 Estudio económico.....	70
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	74
5.1 Conclusiones.....	74
5.2 Recomendaciones.....	75
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS.....	79

CAPÍTULO I

1. Introducción

El manejo post destete especialmente en los terneros de raza cebú, siempre ha sido un tema de discusión, ya que los métodos son típicos y rutinarios, acarreando serios problemas para los terneros a futuro, ya que el desgaste de los terneros es producido principalmente por el estrés al ser separados de su madre. Por lo tanto en el manejo estratégico post destete se realizó un protocolo de administración de multivitamínicos más una suplementación de caña picada, como también una suplementación de sales minerales que son necesarios en algunas épocas del año especialmente en verano, donde los requerimientos nutricionales de los animales no son proporcionados por el pasto.

En la costa ecuatoriana provincia de El Oro, donde el manejo es extensivo y se exige un pasto que resista a la acidez del suelo, los drásticos cambios de clima y al pisoteo de los animales la mejor elección ha sido por muchos años el *Panicum maximum*.

En épocas de verano los pastos tienden a lignificarse por falta de agua, dando altos aportes de fibra, siendo ésta beneficiosa para el mantenimiento del peso de los animales, mas no para su engorde; por lo cual se debe recurrir a productos veterinarios y suplementos nutritivos que ayuden a los animales destinados a ceba.

1.1 Justificación de la investigación

La presente investigación se direcciona a contrarrestar la pérdida de peso 2 meses post destete, ya que los terneros llegan a perder peso por el cambio de alimentación y por el estrés que sufren al ser separados de sus madres, los mismos mantendrán una edad de 7 meses al momento del destete tradicional, estos animales serán separados de sus madres el mismo día de su llegada al Rancho, solo manteniendo pocas madres para un traslado más sereno y beneficioso tanto para los toretes como para los vaqueros.

La investigación se realizará en el Rancho DON GUSSE, cantón Las Lajas, provincia de El Oro, y proveerá de una cantidad de datos y referencia que se constituirán en ayuda a todos los productores de ganado destinado a ceba, en especial en el trópico y sub-trópico, y que manejen animales de especie *Bos indicus*.

Al momento del destete se pierde peso, y éste es recuperado meses después o jamás es recuperado por el animal, por lo tanto, por medio de la aplicación de productos para aumentar el metabolismo y asimilación del alimento, y una dieta económicamente rentable a base de caña picada, durante los 2 primeros meses post destete, se aspira obtener un mejor desarrollo corporal, sin una marcada disminución de peso.

Es mucho mejor separar los toretes de sus madres, si estos van a ser alimentados de una forma correcta, ya que al ser mantenidos junto con sus progenitoras, y éstas no son alimentadas de una forma adecuada, naturalmente van a tener una disminución en la producción de leche, por lo cual los animales van a disminuir de peso, en tal virtud aunque el destete entrañe un considerable estrés, siendo aplicado conjuntamente con una alimentación correcta, contribuye a evitar el descenso de peso de los toretes.

El destete al ser un manejo rutinario y obligatorio que debe ser ejecutado en los animales de carne, puede ser menos traumático, cumpliendo ciertos procesos

etológicos llevados a cabo en éste estudio, como: agrupar con ganado del predio, adquirir animales que sean propios de la zona y manejarlos sin gritos.

En el manejo estratégico se tomará en cuenta las 5 libertades de los animales como: ingresar a potreros con agua y pasto ad libitum, por lo tanto están libres de sed y hambre, el estar en un sistema extensivo y semi-Intensivo dará la libertad de expresar un comportamiento normal, al ser animales que se agrupan con ganado del predio estarán libres de incomodidad, miedo y angustia y al ser animales en los cuales se minimizó el estrés, estarán libres de lesiones por golpes en el embudo y enfermedades por inmunosupresión.

Dependiendo el sector de producción de animales de engorde, sea en la costa u oriente ecuatoriano, los manejos estratégicos tendrán una suplementación diferente en la dieta como: caña de azúcar, gallinaza, pulpa de remolacha, cáscara de cítricos (naranja, loma), rechazo de plátano, semilla de algodón etc. Esto dependerá de una explotación propia del ganadero o sus entornos. Así mismo, existen otras maneras de engorde como son anabólicos y hormonas, que dan muy buenos resultados en la ganancia de peso, pero que hoy en día es un motivo de crítica y discusión ya que pueden afectar directamente a la salud humana.

Es por esto, que los resultados del estudio permitirá conocer el procedimiento más óptimo en referencia a la dieta y uso de diferentes fármacos aplicados en los terneros, durante los 2 primeros meses post destete para que éstos no sufran una disminución considerable de peso, incluso éste presente una tendencia al incremento, ayudando a los ganaderos del sector y zonas similares a implementar el siguiente manejo para impedir la disminución de peso de los animales, ya que los propietarios no conocen la importancia de los 2 meses post-destete y sus efectos a futuro.

1.2 Hipótesis

H₀ = Manejo Estratégico, NO contrarresta el efecto de la disminución de peso en los toretes post- destete.

H₁ = Manejo Estratégico, SI contrarresta el efecto de la disminución de peso en los toretes post- destete.

1.3 Objetivo General

Manejar estratégicamente el periodo de dos meses post destete, en toretes de carne cruce Brahman, con el objeto de contrarrestar la pérdida de peso.

1.4 Objetivos Específicos

- Implementar un sistema semi-intensivo para los animales en estudio, en función de suplementar caña picada que permita el mantenimiento o aumento de peso de los animales.
- Administrar un protocolo de suplementos farmacológicos para mejorar el metabolismo del animal y mantener su homeostasis, y de esta manera llegar a contrarrestar en lo posible la pérdida de peso de los toretes.
- Mejorar la productividad animal con un manejo estratégico que incluya aspectos etológicos (comportamiento animal), nutricionales, sanitarios y económicos.

CAPÍTULO II

2. Marco Referencial

2.1 El Destete

Los ganaderos se ven preocupados alrededor del mundo por una etapa importante que ocurre con los animales, el destete de los terneros. El cambio en la nueva dieta y el trauma que puede producir en el ternero un nuevo ambiente, mantiene a los ganaderos pendientes a nuevas prácticas y estrategias de manejo para que esta etapa no afecte el desarrollo de la ganadería. (Moncada, 2013).

“La Federación Colombiana de Ganaderos, Fedegán, publicó en uno de los -Manuales prácticos del ganadero- que (este momento, que puede ser muy traumático para el ternero, puede pasar de ser un evento incómodo para el animal a ser un cambio habitual y cotidiano, todo depende de la forma en que el ganadero prepare la res para la ocasión).” (Moncada, 2013).

Pues cuando el ternero es destetado, este cambia de una dieta líquida de leche a comer solamente pasto, sal mineral, y en muy pocas ocasiones concentrado. (Moncada, 2013).

Otro factor importante al momento del destete es ver alterado la parte afectiva, ya que el ternero por la preocupación de no estar con su madre pasa de 2 a 3 días mugiendo alrededor de las cercas, tendiendo a destruirlas. Por lo tanto se realiza distintos manejos para disminuir dichos efectos. (Moncada, 2013).

En otro artículo, Fedegán menciona que un pasto nutritivo y de buena calidad, sal mineral y concentrado, o algún suplemento dietético ayuda para compensar la leche que dejan de tomar. (Moncada, 2013).

Peña y Vaca, (2008) dan a conocer el porque, de la importancia al momento de separar a la cría de la madre:

“La cría bovina rentable está dirigida a incrementar el valor del ternero, disminuir las pérdidas y por ende reducir los costos de producción del mismo, lo que usualmente se traduce en esfuerzo para aumentar el peso de destete (Navarro 1998). El destete, por lo general, es una práctica que no ha merecido la importancia debida. El hecho de separar el ternero de su madre es considerado, habitualmente, una práctica de manejo rutinario, no obstante bajo determinadas circunstancias, como edad y método empleado, esta puede tener gran influencia sobre el peso de los animales destetados y la productividad del hato (Bavera, 2005). (Coppo, 2007).” (Peña y Vaca, 2008).

“Drennan (1971) determinó que el factor más importante para el mejor desarrollo de los terneros es la cantidad de leche que ingieren. El consumo de leche representa entre 46 y 70% de la variación del peso al destete (Neville Junior, 1962, Keller 1980)” (Peña y Vaca, 2008)

“Un factor relevante es la baja de defensas que los animales presentan por el estrés y pérdida de peso, lo que lleva a un incremento en la incidencia de enfermedades de alta morbilidad y mortalidad. Estos hechos han generado importantes pérdidas económicas en la producción ganadera del Ecuador. Pese a haber transcurrido muchos años desde su aplicación, los métodos de destete continúan siendo objeto de investigaciones tendientes a lograr mejores ganancias de peso. La investigación orienta algunas alternativas sobre métodos y edades de destete, denota cómo éstos influyen sobre el peso final de los animales y determinan costos e inconvenientes de su aplicación en la producción ganadera de carne en el país.” (Peña y Vaca, 2008)

De la misma manera con distintas edades al destete, pero con un manejo adecuado, al separar a los terneros de sus madres durante los 2 primeros

meses, se quiere disminuir la pérdida de peso de los animales, verificando costos de producción y manejo.

“Muchos autores tienen diferentes conceptos sobre el significado del destete, pero todos se refieren a lo mismo. En este caso Chiesa lo define como el proceso o la acción de separar al ternero de la madre en un momento de la vida del mismo, terminando de esta manera con el suministro de la leche materna. El hecho de separar los terneros de sus madres es considerada una práctica más de manejo rutinario, que se cumple en cada campo todos los años más o menos para la misma fecha, haciéndose en función del ternero solamente y no de la vaca.” (Chiesa, D. 2010).

En América latina el peso de los toretes de raza Brahman son relativamente bajos, con promedios alrededor de 162Kg, 158Kg y 163Kg, siendo los autores de estas publicaciones Plasse-1978, Arango y Plasse-1995, Gómez-2004 y Arias- 2007, respectivamente, a la edad de 205 días, sabiendo que en la práctica ganadera estos resultados son menores. (Plasse, 2007).

Un estudio realizado por SEPROCEBÚ llega a la conclusión que un torete alcanza un 40% de su peso final a los 7 meses de vida (destete), y que el otro 60% requiere de 23 meses para completar su peso final, ahí la razón de la importancia del periodo post destete en los toretes destinados para carne, y por lo cual los ganaderos deben tener mucho interés al momento de separar a las crías de sus madres. (Plasse, 2007).

En múltiples estudios se indica que el peso de los machos es de un 4% mayor al de las hembras. Desde el nacimiento del becerro se conoce de la habilidad materna, porque el peso al nacimiento junto con el peso al destete indica la calidad de la madre. Pero esto no puede ser completo si por razones psicológicas o medio ambientales la madre no reconoce a su cría y lo rechaza. (Plasse, 2007).

2.2 Tipos y técnicas de destete

Cuando la cría se encuentra al pie de la madre se puede comenzar el destete, esto se da gracias a los tipos en el manejo de la producción. Es un proceso en donde el ternero sufre de estrés, lo cual se conoce como una agresión, ante lo cual se debe observar determinadas acciones a fin de disminuir o eliminarlo, no sobrecargar trabajos como operaciones de castración, marcación, señalada y descorne, esto se lo logrará cumpliendo con un tiempo promedio de entre diez días antes y diez días después del mismo. (Chiesa, D. 2010).

Se debe conocer de antemano que un torete o ternero es un pre-rumiante y como tal se debe manejarlo a la hora de ejecutar el destete, no solamente si es un destete tardío como se lo realiza generalmente en el ganado de cría, sino sobre todo cuando éste es precoz o híper precoz. (Chiesa, D. 2010).

Ya que el destete varía tanto en animales de carne y de leche, siendo retardado para carne y precoz e híper-precoz para leche, depende del productor o ganadero cómo y cuándo lo realice, siempre que tenga el conocimiento previo y correcto. (Chiesa, D. 2010).

Chiesa, 2010 indica cómo es la mejor manera de realizar el destete, para beneficio tanto del ternero así también como el de la madre. En un simple significado dice que el destete es la supresión de leche de la madre hacia el ternero para su alimentación, o el también llamado desleche que se lo denomina para la eliminación de productos lácteos para los terneros que son criados artificialmente en las ganaderías lecheras.

En las ganaderías de cría se realiza el destete para el beneficio tanto de la madre como del ternero, ya que los terneros llegan a destetarse al nacimiento de una nueva cría, siendo tan perjudicial para la madre por el no tener un momento de secado y reposición corporal, como del ternero recién nacido que

no va a tener la ingesta de calostro, siendo necesario para un desarrollo sano, por lo cual se realiza un ajuste al destete a los 205 días. (Chiesa, 2010).

En casos especiales se realiza el destete a los terneros utilizando antimamarios, para que éste no prolongue la ingesta de leche, pero que no sea separado de su madre, muy beneficioso para disminuir el estrés al momento del destete. (Chiesa, 2010).

La capacidad de crecimiento en el destete precoz no afecta al peso de los terneros. Por eso la importancia de un elevado nivel de alimentación a los 2 – 3 meses post destete, que permita una ganancia no muy representativa pero que se maneje alrededor de 200gr/día. Cuando los toretes cumplen 1 año de edad no se demuestran diferencias si fueron destetados precoz o tardíamente, siempre y cuando éstos hayan sido efectuados de la manera correcta, pero se puede observar ciertas desigualdades si hubo una alimentación diferente, sea ésta por una mejor calidad de pasto o suplemento. (Bavera, 2008).

La etapa más crítica del destete son los primeros 15 días, en los cuales puede haber una pérdida del 8 al 10% de peso, pero con una buena alimentación se puede recuperar hasta 15Kg en tan solo el primer mes, cuando el manejo es el adecuado. (Bavera, 2008).

El estar con sus madres no les da ninguna ventaja a los terneros para aumentar de peso, ya que al transcurso de los días la madre baja su producción naturalmente, y siendo peor el caso en el que ellas no tengan una alimentación adecuada, sea esta por falta de forraje, como en países estacionarios, cuando llega el invierno, o como es el caso en Ecuador cuando llega el verano, y hay escases de pastos así como también de agua. Caso contrario, cuando exista el pasto suficiente para la madre y pueda dar la cantidad de leche requerida al ternero para que aumente de peso, este no será económicamente rentable, ya que la madre exagerará en el consumo del mismo. (Bavera, 2008).

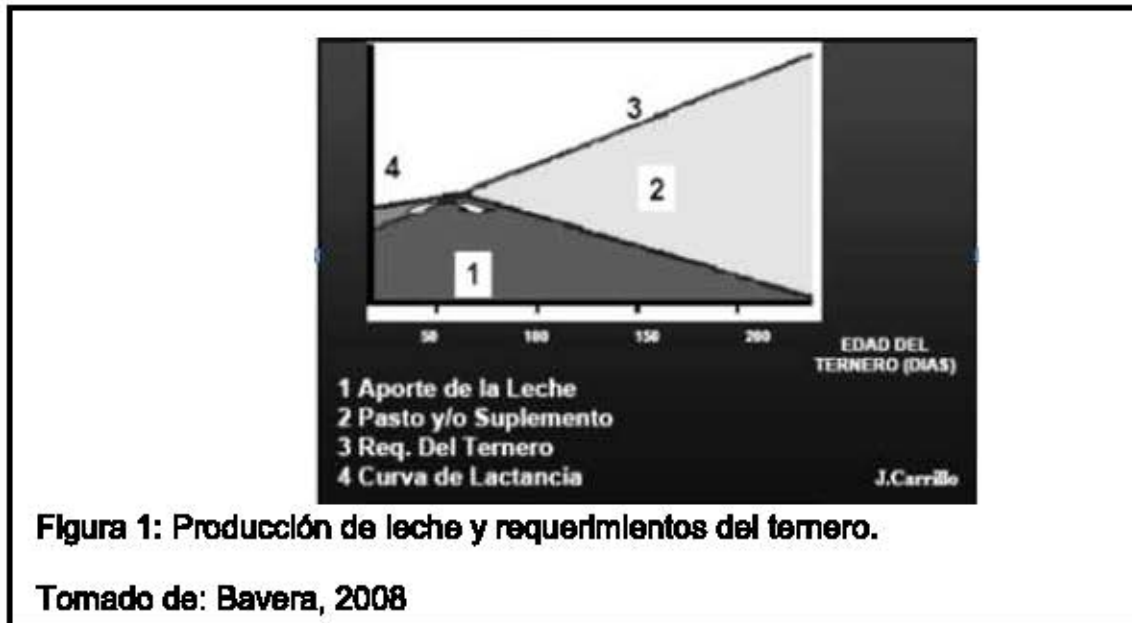


Figura 1: Producción de leche y requerimientos del ternero.

Tomado de: Bavera, 2008

NOTA: (La curva número 1 indica que el aporte lechero de la madre disminuye en relación al transcurso de los días post parto, según la curva número 3 demuestra que a mayor edad del ternero requiere más de pasto y/o suplemento para su desarrollo, que del aporte sustancial de la leche materna, siendo estos inversamente proporcionales y demostrando que el destete a más de ser un periodo crítico para el ternero, debe ser ejecutado para que la madre inicie un nuevo ciclo reproductivo y el ternero continúe con su destino de engorde)

La depresión psicológica y fisiológica que sufren los terneros al ser separados de sus madres es muy fuerte, por lo cual los terneros sufren una baja de defensas, haciéndolos más vulnerables a distintas enfermedades como: leptospirosis, aftosa, parainfluenza 3 (PI3), queratoconjuntivitis, tanto respiratoria como nerviosa, etc. Por lo cual hay que tomar precauciones con estos animales. (Bavera, 2008).

Este manejo se realiza ya que al momento del destete tradicional, las madres y sus crías son reunidos por los trabajadores (vaqueros o los mismos propietarios) en corrales y separados, en donde las madres vuelven a los potreros para empezar un nuevo ciclo de reproducción, y por otro lado los

terneros se los mantiene limitados durante dos días en el corral, o se los lleva a nuevos potreros lejos de sus madres para ser criados como ganado de levante y ceba. (Capurro, 2011).

Este es un procedimiento necesario pero perturbante tanto para madres como para crías, llevando a un estrés intenso, pero que es una práctica tradicional en toda la costa ecuatoriana. La reducción de peso por lo mencionado anteriormente hace que sea muy difícil recuperarlo; demorando en ocasiones algunos meses en alcanzar la normalidad, representando un egreso muy elevado de dinero para los ganaderos que son responsables de la cría de toretes para engorde. (Capurro, 2011).

Un factor de gran importancia es la habilidad materna, que incluye tanto el cuidado de la madre a su cría, como el de producción de leche, estos 2 factores serán estrictamente necesarios para que la madre destete al becerro con un peso adecuado y con defensas altas para posibles problemas inmunológicos. (Plasse, 2007).

2.3 La fisiología y desarrollo del sistema digestivo del ternero

La fisiología del sistema digestivo del ternero es muy importante, ya que el animal pasa de ser un monocavitario, al sistema digestivo de un rumiante adulto policavitario. En los bovinos destinados al engorde el destete es tardío, ya que se produce a los 205 días promedio, por lo tanto, el animal no es un monocavitario completo, ha comenzado a comer pasto verde desde los 2 meses de vida, junto con la leche materna, por lo cual en ese periodo aumentan considerablemente su peso corporal. (Mayer, 2004, pp. 40-45).

El período de desarrollo del estómago en los bovinos puede dividirse en:

- ✓ Período monocavitario, entre el nacimiento y las 3 semanas de vida.
- ✓ Período de transición, entre las 3 y las 8 semanas de vida.

- ✓ Las distintas cavidades del estómago alcanzan una distribución proporcional semejante a la del adulto, aproximadamente a las 8 semanas de vida, siempre que los animales tengan acceso a alimentos sólidos.

En el rumiante alimentado exclusivamente a leche o sustitutos lácteos, el desarrollo de los estómagos permanece rudimentario hasta las 14-15 semanas o más. (Mayer, 2004, pp. 40-45).

Al momento del nacimiento del animal, el estómago posterior (abomaso) es estéril, pero de una manera muy rápida es colonizado por microorganismos del ambiente, principalmente facultativos, que se encuentran formando parte del agua de bebida y los pastos, que comparten a diario y todo momento con los adultos. (Mayer, 2004, pp. 40-45).

Por lo explicado anteriormente, los jóvenes rumiantes cualquiera sea su especie se comportan como animales monocavitarios, metabolizando los componentes de la leche en el abomaso ó estomago verdadero. (Mayer, 2004, pp. 40-45).

Tomando en cuenta la fisiología los terneros, al momento de ser amamantados, cuando la leche ingresa a la faringe, quimiorreceptores son estimulados, produciendo un reflejo que le permite a la leche pasar directamente desde el esófago al abomaso, actuando el sistema digestivo como el de un animal monocavitario. (Mayer, 2004, pp. 40-45).

“El estímulo percibido por los quimiorreceptores viaja por vía aferente a la faringe a través del nervio glossofaríngeo (el IX par de los nervios craneales) hasta el bulbo raquídeo. Desde esta estructura nerviosa salen fibras eferentes vagales conduciendo una respuesta motora que genera el cierre del surco reticular y la relajación del orificio retículo-omasal. De esta manera, los labios del surco se unen formando un tubo que va desde el cardias hasta el canal omasal, conduciendo la leche ingerida

directamente hacia el abomaso. Este reflejo se va perdiendo en los animales adultos y puede ser estimulado por sales de sodio en los bovinos y de cobre en los ovinos. Además, ante la inminencia del amamantamiento se desencadena una fase cefálica que provoca el cierre del surco." (Mayer, 2004, pp. 40-45).

Los terneros al destete mantienen poco de masa microbiana, entre estas: celulíticas, metano propionato lactato productoras y lactato consumidoras, y las papilas ruminales son escasas y cortas. Por lo tanto todo alimento ingerido va a retardar su asimilación o no va a ser absorbido. (Eluchans, 2008).

La transformación que sufre el sistema digestivo de los terneros, muestra el porqué de la disminución de peso de los animales al momento del destete si es practicado de una forma incorrecta. Motivo por el cual los ganaderos ven métodos necesarios para impedir la pérdida de peso, recurriendo a diferentes manejos y estrategias, que resulten económicamente rentables. (Torres, 2006).

2.4 Digestión y asimilación de la dieta

Se puede presentar una inmunosupresión si los animales destetados mantienen una dieta con un pasto de baja cantidad proteica. La fibra que existe en estos pastos aumenta, estimula la rumia y la motilidad del rumen, esto basado en la hidratación y el grado de lignificación de la FDN (Fibra Digerible Neutra), se puede observar en la figura 2 la digestión y metabolismo ruminal. La energía es un eje fundamental en la dieta de los animales por lo cual en la figura 3 y 4 se puede observar como ayuda el aporte energético en el aumento diario de peso y en la eficiencia de conversión. (Eluchans, 2008).

Los pastos son un factor importante para que los animales no disminuyan de peso, por lo tanto se recomienda que los pastos no sean viejos, que no estén resecos y guardados. Los animales jóvenes necesitan para su desarrollo normal pastos nutritivos, para que estos no bajen de peso, ya que con pastos malos estos pierden un peso considerable. (Rios, 1975).

Se debe conocer que la contribución nutricional del pasto es el principal aporte de la dieta de los terneros, en este caso el *Panicum maximum* que es originario de África, perenne, y que el 80% de la planta es hoja, posee en su composición química en un clima poco lluvioso a los 75 días, MS 27.30%, PB 7.80%, FB 32.33%, P 0.25% y Ca 0.44%. (Verdecia. D, Ramirez. J, Leonard. I y Lopez. Y, 2008).

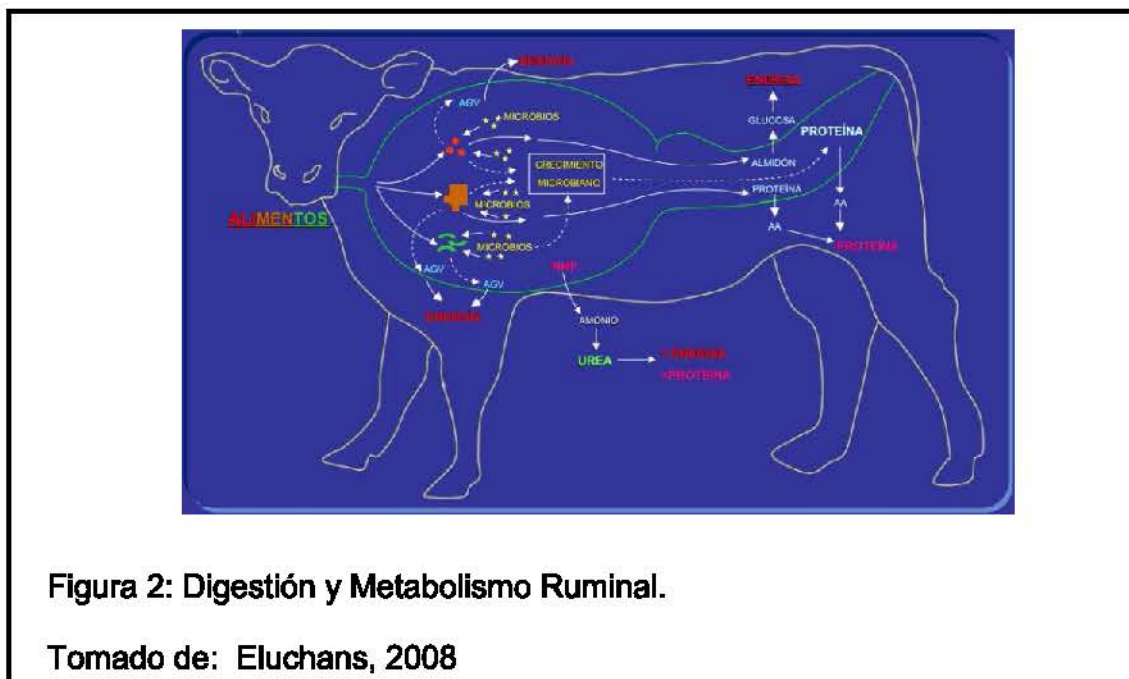


Figura 2: Digestión y Metabolismo Ruminal.

Tomado de: Eluchans, 2008

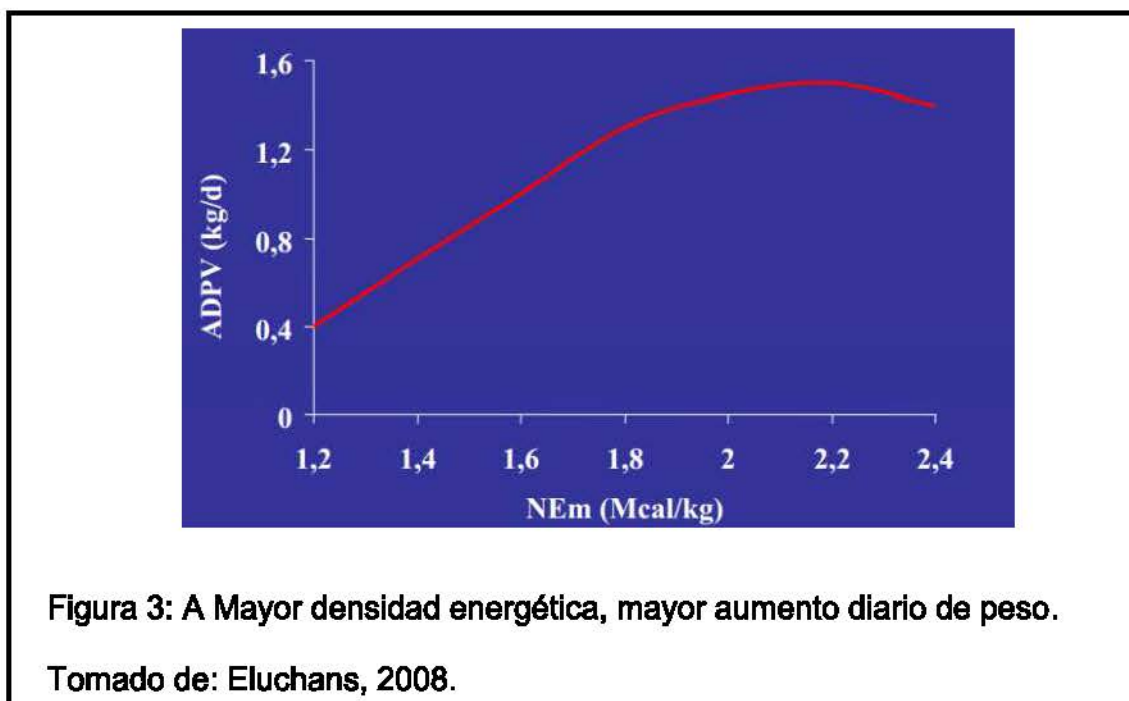


Figura 3: A Mayor densidad energética, mayor aumento diario de peso.

Tomado de: Eluchans, 2008.

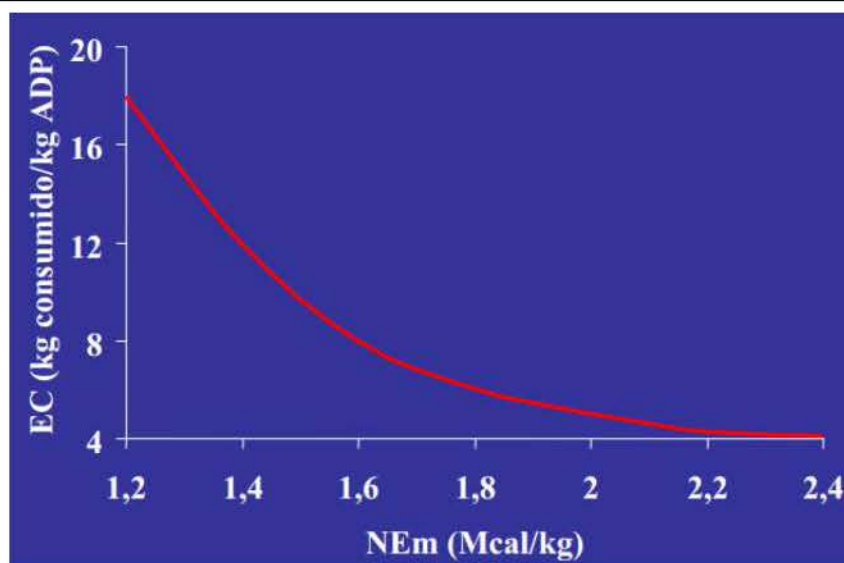


Figura 4: A Mayor densidad energética, mejor eficiencia de conversión.

Tomado de: Eluchans, 2008.

2.5 Sistemas de producción

Según Eluchans, 2008 el cambio del sistema extensivo a semi-intensivo, se basa en varios puntos como: los costos variables de ganadería y agricultura, para incrementar la carga, la necesidad de suplementar la dieta, el gran problema de la crisis forrajera por cambios climáticos, recurrir al mayor potencial genético utilizando el mínimo costo de alimentación y aumentar la energía de las dietas.

La definición de los sistemas de producción deben estar claros si se maneja ganadería, a continuación se explica los siguientes conceptos:

Sistema Extensivo: Es el más antiguo y clásico de todos los sistemas existentes, no tiene nada de novedoso, ya que solo se basa en el pastoreo. Siendo solo rentable si se posea una gran extensión de terreno con pasto, sin malezas y con alta carga animal por hectárea. (Espejo, 1996).

Sistema Intensivo: Es utilizado generalmente para la explotación del ganado. No siendo fuente esencial el pastoreo, sino la introducción de diferentes

suplementos que ayuden a maximizar el potencial genético y ganar peso más rápido. Esto requiere de un ambiente tecnológico que los ganaderos han implementado para minimizar extensiones de terreno y mejorar radicalmente la genética, nutrición, higiene y sanidad. (Espejo, 1996).

Sistema Mixto o Semi Intensivo: Se lo define de esta manera ya que no se lo mantiene en ninguno de los 2 extremos de los sistemas anteriores, sino que es una combinación de ambos, dando la libertad a los animales de estar en campo abierto en pastoreo, pero teniendo la oportunidad de suplementar su dieta en un ambiente de semi-estabulación. (Espejo, 1996).

2.6 Multivitamínicos / Vitaminas

Las vitaminas desarrollan innumerables funciones metabólicas, principalmente como coenzimas, por lo tanto, ejercen una influencia marcada sobre la producción animal. En el tabla 1 se presentan las vitaminas más importantes para los animales de producción y los equinos, puesto que no todas plantean problemas prácticos de rendimiento. (Botana, 2002, pp. 675-676).

Las vitaminas son micronutrientes (requeridos en pequeñas cantidades) orgánicos esenciales (no pueden sintetizarse endógenamente) para el funcionamiento normal del organismo. En el tabla 2 se describen 19 sustancias consideradas vitaminas clasificadas como liposolubles o hidrosolubles. (Botana, 2002, pp. 675-676).

La prevención y el control de los trastornos se realizan aportando suplementos de vitaminas de modo que se satisfagan los requerimientos animales, mediante la inclusión en la dieta (industrias avícola, porcina o vacuna), o por medio de inyecciones parenterales y de dispositivos intrarruminales (bovinos, ovinos y caprinos en régimen de pastoreo). Se tratarán aquí fundamentalmente las vitaminas que más limitan la producción para las siguientes especies de la tabla 2, siendo nuestro objetivo conocer sobre las necesidades de los bovinos,

debido a la mayor diversidad de preparados comerciales existentes. (Botana, 2002, pp. 675-676).

Tabla 1: Vitaminas limitantes en las distintas especies.

Vitaminas	
Aves	A, E,D,K,B2,B3,B5,B12, colina
Porcinos	A, E,D,K,B2,B3,B5,B12, colina
Bovinos, Ovinos, Caprinos	A,E,D, B12
Equinos	A,E,D

Adaptado de Botana, 2002.

2.6.1 Clasificación de las Vitaminas

Tabla 2: Clasificación de las vitaminas

	Vitaminas	Sinónimo
Liposolubles	A1	Retinol, Ácido retinoico
	A2	Deshidrorretinol
	D2	Ergocarciferol
	D3	Colecolciferol
	E3	Tocoferol
	K1	Filoquinona
	K2	Menaquinona
	K3	Menadiona
	Hidrosolubles	B1
B2		Riboflavina
B3		Niacina
B5		Ácido Pantoténico
B6		Piridoxol, Piridoxal
B12		Cobalamina
H		Biotina
M		Ácido Fólico, Folato
Colina		Gospina
C		Ácido Ascórbico
	Carnitina	

Adaptado de Botana, 2002.

✓ **LIPOSOLUBLES:**

VITAMINA A (RETINOL)

Las funciones de la vitamina A son: intervenir en la división y en la diferenciación celular, en la organogénesis, en la regeneración del púrpura visual (rodopsina), en el mantenimiento de la estructura ósea normal, en la integridad de los epitelios, en el sistema antioxidante y, finalmente, ejercer una influencia marcada sobre la inmunidad y la reproducción. (Botana, 2002, pp. 676-677).

VITAMINA E (D- α -TOCOFEROL)

La función más destacada de la vitamina E es su participación en el sistema antioxidante junto con la vitamina C, el β -caroteno, la glutatión peroxidasa (Se), la catalasa (Fe) y la superóxido dismutasa (Cu,Zn y Mn). Por su naturaleza lipídica se ubica en estrecho contacto con los fosfolípidos de las membranas, donde protege los ácidos grasos poliinsaturados de la peroxidación por los radicales libres. (Botana, 2002, pp. 677-678).

VITAMINA D (COLECALCIFEROL)

La función más conocida de la vitamina D es la participación en la homeostasis del Ca y del P (las funciones del Ca son: dar rigidez a la matriz orgánica de los huesos, favorecer la coagulación (activación de la trombina), actuar como cofactor enzimático (de las ATPasas) y como activador del metabolismo celular, estabilizar las membranas celulares, intervenir en la secreción de neurotransmisores (acetilcolina) y hormonas (insulina) y, finalmente, participar en la excitación neuromuscular y en la contracción de los músculos) y (las funciones del fosforo son: dar estructura al esqueleto, participar en el metabolismo intermedio de todos los nutrientes, transferir energía (almacenarla y cederla), favorecer el transporte de ácidos grasos en la sangre, intervenir en

la transmisión genética y formar parte de los sistemas amortiguadores del pH. Por lo descrito, el fósforo es el elemento que más funciones biológicas desempeña. Además, interviene en la proliferación y la diferenciación celular, y ejerce una influencia marcada sobre la inmunidad. (Botana, 2002, pp. 677-678).

VITAMINA K (FILOQUINONA)

Es la vitamina más importante en la fabricación de ciertos factores en la de coagulación en el hígado (los principales factores se encuentran en el plasma como proenzimas, y son II, VII, IX y X). Las bacterias intestinales afortunadamente la producen y también se encuentra en cereales germinados, trigo zanahoria, pasto verde, alfalfa, etc. (Alviar et al., 2002, p. 925).

✓ HIDROSOLUBLES:

VITAMINA B1 (TIAMINA o ANEURINA)

La principal función de la vitamina B1 es actuar a nivel de diferentes procesos bilógicos como en el metabolismo de los hidratos de carbono, funcionamiento normal y homeostático de sistema nervioso y sistema cardíaco, se la encuentra en el hígado, en legumbres en cereales, levadura, etc. (Botana, 2002, pp. 677-678).

VITAMINA B2 (RIVOFLAMINA o LACTOFLAVINA)

La principal función de la vitamina B2 es actuar de la misma manera que la vitamina B1, en el metabolismo de los hidratos de carbono, como también del mantenimiento fisiológico normal de membranas esto quiere decir de los tejidos que más rápido se reproducen como: piel, tejidos de las mucosas, glóbulos rojos y otros. (Alviar et al., 2002, p. 920).

VITAMINA B3 (NIACINA O VITAMINA PP)

Se trata de 2 compuestos: el ácido nicotínico y la nicotinamida. Se encuentra formando parte de diferentes alimentos como: levadura de cerveza, cereales integrales, la vitamina B3, presente en el maíz, no puede asimilarla el organismo. La principal función es actuar en el metabolismo de los hidratos de carbono y de las diferentes reacciones químicas en las células. (Alviar et al., 2002, p. 920).

VITAMINA B5 (ACIDO PANTOTENICO)

La principal función está dada en las numerosas reacciones enzimáticas que generan energía, en la síntesis de grasas, colesterol y cortisol, y definitivamente en el metabolismo de los hidratos de carbono como el más importante generador de energía. Se la encuentra en las verduras y vegetales. (Alviar et al., 2002, p. 920).

VITAMINA B6 (PIRIDOXOL)

Esta vitamina es muy importante en el metabolismo de las proteínas, especialmente en la síntesis de aminoácidos y ácidos nucleicos (ADN y ARN). En los vegetales se encuentra como piridoxina en: cereales integrales, germen de trigo, alubias, lentejas, plátanos, verduras de hoja verde, col etc. En los animales se encuentra como piridoxon en: hígado, riñones, yema de huevo, carnes, pescados etcétera. En las levaduras se encuentra como piridoxamina. (Alviar et al., 2002, p. 921).

VITAMINA B12 (CIANOCOBALAMINA)

Se requiere cobalto para su adecuado funcionamiento. Es muy importante en la producción de glóbulos rojos, en el sistema nervioso y el metabolismo de grasas y carbohidratos. Trabaja con el ácido fólico en la síntesis de ADN y

ARN. Se las encuentra en: hígado, riñones, pescado, huevos etcétera. El hígado tiene abundante reservas de esta vitamina por lo cual su carencia es relativamente rara. (Alviar et al., 2002, p. 921).

VITAMINA C (ACIDO ASCORTICO)

Las principales funciones de estas vitaminas son: ayudar al crecimiento óseo y del tejido conjuntivo, curación de las heridas, el funcionamiento uniforme de los vasos sanguíneos y como un potente antioxidante. Un gran número de especies la puede fabricar en el hígado. Se la encuentra en diferentes comestibles coliflor, cítricos en general etc. (Botana L. 2002, p.676).

2.6.2 Características metabólicas de las vitaminas

En esta sección del capítulo II se hablará solo del metabolismo de las principales vitaminas como son la A, D, E, K y del complejo B de la vitamina B12, ya que éstas son las de mayor importancia en los requerimientos nutricionales de los animales en producción sin descartar el valor del resto de vitaminas, ya que todas son indispensables para el equilibrio homeostático del organismo. (Botana L. 2002, p.664).

VITAMINA A (RETINOL)

Los herbívoros consumen en su dieta habitual precursores de esta vitamina (β -caroteno), los cuales en el intestino delgado son convertidos en vitamina A inactivada (6-32ug de β -caroteno es equivalente a 1ug de retinol). Después se traslada al hígado para reservarse y de la misma manera convertirse en vitamina A activada, la cual es liberada a nivel sanguíneo para que se mantenga en valores normales de 40 a 50ug/dL. Así, los tejidos diana son los receptores de esta vitamina, para posteriormente llegar a niveles cromosómicos para desarrollar su acción. Por lo tanto se puede decir que la

vitamina A es una hormona lipídica, y el hígado es la glándula que la produce. (Botana L. 2002, p.675).

VITAMINA E (D- α -TOCOFEROL)

La vitamina E es absorbida como α tocoferol y transportada por medio de los esteroides en el tubo digestivo, estos son incorporados al hígado, este no tiene reservas de depósito sino que solo los libera como movilizador. El α tocoferol es liberado del hígado y se liga a una proteína lipídica, no necesariamente específica la cual transporta a células diana. (Botana L. 2002, p.676).

VITAMINA D (COLECALCIFEROL)

Los herbívoros poseen 2 fuentes naturales de vitamina D, la endógena (vitamina D3 o colecalciferol) producida por la conversión fotoquímica cutánea del 7-dehidrocolesterol) y la exógena (vitamina D2 o ergocalciferol) vegetal que del mismo modo que la endógena tiene una conversión fotoquímica en este caso del ergosterol. La Porción lipídica es transportada al hígado por los quilomicrones. El hígado hidroxila el carbono 25 de las vitaminas D3 y D2. Luego las libera al hígado como 25(OH)D en una proteína específica. Por lo tanto la reserva de vitamina D no está en el hígado sino en el plasma. Por último, el riñón hidroxila el carbono 1 y genera así la vitamina D activada [1,25(OH)₂D]. Esta última viaja a las células diana hacia las uniones cromosómicas para así cumplir su función. Y se puede decir que la vitamina D es una hormona lipídica y el riñón su glándula endocrina. (Botana L. 2002, p.676).

VITAMINA K (FILOQUINONA)

La vitamina K y sus distintas formas son absorbidas en el intestino delgado más específicamente en el íleon y en el colon dependientes de energía. Se absorbe correctamente si las funciones del hígado y páncreas son correctas,

con ayuda de presencia de grasa. Después de todo esto la vitamina K pasa a los quilomicrones y posteriormente a las lipoproteínas para finalmente llegar a sus células diana y cumplir su función. La vida promedio de la vitamina K es de 17 horas por lo cual hay que mantener una continua aportación. Su eliminación es por medio de la orina pasando antes por una β -oxidación. (Alviar et al., 2002, p. 925).

VITAMINA B12 (CIANOCOBALAMINA)

Como esta vitamina en la literatura se ve siempre intimada con el cobalto, se va a dar una breve introducción de este mineral para hablar sobre esta vitamina. El cobalto es necesario por los microorganismos ruminales para sintetizar la vitamina B12, ya que el organismo no puede sintetizarlas. Como el Co no puede ser movilizado este se transforma en vitamina B12, y se absorbe en menos de un 3%, en el íleon para reservarse en el hígado. Este órgano es el encargado de reservar y movilizar, y el responsable de mantener los valores normales de vitamina B12 en circulación. (Alviar et al., 2002, p. 921).

2.6.3 Efectos de la deficiencia y del exceso

VITAMINA A (RETINOL)

Se presentan 2 trastornos relacionados con la vitamina A: la deficiencia y la intoxicación. La deficiencia se da por varias razones como en la absorción, el metabolismo o la secreción hepática, y por dietas pobres de vitamina A (forrajes maduros o conservados. Por lo tanto la deficiencia causa los siguientes trastornos: fotofobia, ceguera nocturna, xeroftalmía, lagrimeo, sequedad cutánea, baja capacidad reproductiva (abortos, retención de placenta, semen de pobre calidad etc) retraso en el crecimiento, pérdida de peso y de la condición corporal, convulsiones tonicoclónicas, ataxia y parálisis. (Botana L. 2002, p.675).

VITAMINA E (D- α -TOCOFEROL)

El trastorno más conocido y producido por esta vitamina es la enfermedad del músculo blanco (distrofia de los músculos estriados, que afecta tanto a bovinos, ovinos y caprinos jóvenes nacidos de madres con deficiencia de vitamina E y Se), y afecta al sistema inmunitario causante del apareamiento de enfermedades y claramente otras consecuencias como son la retención de placenta y, fundamentalmente, la mastitis. (Botana L. 2002, p.675).

VITAMINA D (COLECALCIFEROL)

Se presentan 2 trastornos relacionados con la vitamina D: la deficiencia y la intoxicación.

La deficiencia se da por la falta de acceso directo a la luz solar en establos o en animales estabulados. A diferencia de las vitaminas A y E, que sus requerimientos son altos en los forrajes verdes, la vitamina D se encuentra presente en los forrajes conservados. Los trastornos están relacionados a los minerales Ca y P, por lo tanto si se afecta los niveles de Ca, que son los causantes severos de osteomalacia y el hiperparatiroidismo nutricional secundario, así como también de la hipocalcemia puerperal y la eclampsia, debilidad ya que es indispensable para la contracción muscular. Y con respecto al fósforo que es otro mineral que se encuentra ligado a la vitamina D, dando su déficit la pérdida de peso y las fallas en la reproducción. (Botana L. 2002, p.676).

VITAMINA K (FILOQUINONA)

Esta es la vitamina de mayor importancia en la síntesis de algunos los factores de coagulación, es muy poco habitual encontrar deficiencia de esta vitamina en condiciones normales, pero su deficiencia causa hemorragias espontaneas por traumatismos o cualquiera sea su causa, pero de muy fácil corrección, por medio de la administración de vitamina K vía parenteral.

VITAMINA B12 (CIANOCOBALAMINA)

En esta vitamina se describe dos fallas como: la deficiencia clínica y la subclínica. (Botana L. 2002, p.682).

La deficiencia clínica se presenta con los siguientes trastornos: pérdida de peso y condición corporal, anorexia muy marcada, anemia (normocítica y normocrómica), temblores y debilidad muscular, y finalmente la muerte, signos semejantes a la desnutrición. (Botana L. 2002, p.682).

En la enfermedad subclínica se produce por déficits secundarios por mala asimilación de la metionina y el pobre aprovechamiento del propionato. Lo cual causa una cetosis. (Botana L. 2002, p.682).

2.6.4 Resultados zootécnicos y beneficios en bovinos

Los minerales son elementos químicos, inorgánicos, sólidos y cristalinos. Ya que estos no se pueden sintetizar ni degradar en el organismo, son esenciales para las células. Tiene un peso promedio en el organismo del 4% y están divididos en macroelementos y microelementos. Estos desempeñan innumerables funciones como soporte estructura de los tejidos, como electrolitos en los líquidos orgánicos y como catalizadores en los sistemas enzimáticos y hormonales. (Bavera, 2006).

Las proteínas y las fuentes de energía son los principales componentes nutricionales del organismo, pero los minerales y vitaminas cumplen una función marcada en los animales de producción zootécnica como se muestra en la tabla 3. (Bauer, 2009).

Tabla 3: Necesidad mineral en 4 especies

Especie	Minerales
Aves	Ca, P, Na, Mn, Se, Zn
Porcinos	Ca, P, Na, Fe, I, Mn, Se, Zn
Bovinos, Ovinos, Caprinos	Ca, P, Na, Mg, Cu, Se, Zn, I
Equinos	Ca, P, Na, I, Se

Tomado de Bauer, 2009

Los trastornos producidos por los minerales son tanto clínicos como subclínicos, entre los clínicos están: raquitismo, la hipocalcemia puerperal y la tetania hipomagnesémica, y los trastornos subclínicos que son los que generan grandes pérdidas económicas y son más comunes que las intoxicaciones que en estadios normales son realmente escasos. (Bauer, 2009).

Para su efectivo diagnóstico se puede realizar toma de muestras de los diferentes tejidos (riñón, hígado, sangre, etc) para saber sus valores en el organismo, como también estar al corriente en las fuentes de alimentos y verificando su resultado en el animal. (Bavera, 2006).

Existen muchas maneras de proveer minerales al organismo, siendo la mejor en concentrados. En ganaderías extensivas se puede regar las sales minerales en el pasto, colocar en comederos bajo sombra, muy recomendado u otra muy buena opción es fertilizar los suelos y que el pasto sea su mejor fuente de alimento y de ingesta de minerales y vitaminas. (Bavera, 2006).

2.6.5 Aplicación en la producción de carne

El uso de multivitamínicos y vitaminas ADE son de mucha importancia en la producción de carne, ya que cumplen múltiples funciones en el organismo, por lo cual su deficiencia disminuye el crecimiento y causa una disminución de peso considerable, el cual si se produce al momento del destete no será recuperado en toda la vida del animal, siendo una gran pérdida para el

ganadero. El manejo basado en la administración de vitaminas y minerales son los medios más utilizados en el post destete, y si se añade suplementos como caña, rechazo, etc., va ayudar más al desarrollo. Siempre y cuando haya un ingreso final representativo (De la Cueva, 2013).

2.7 Importancia de los minerales en producción de carne

Aunque en el siglo XIX se reconoció la presencia de vestigio de minerales tanto en tejidos vegetales como animales, tuvo que transcurrir casi 6 décadas para que tome la importancia biológica para algunos de los mismos. En la mayoría de organismos vivos se ha reconocido la importancia de 60 elementos inorgánicos en los procesos biológicos. (Bavera, 2006).

Para la suplementación de los minerales se ha creado diferentes formas de presentación, tanto en productos muy elaborados con todos los requerimientos, como también en simples bloques de sal que son lamidos por los animales. La Universidad de Nebraska ha venido realizando investigaciones ya por 20 años y enseñan su uso, disponibilidad en el forraje y su efecto en la performance. (Bavera, 2006).

La mayoría de los minerales se encuentran en los pastos, pero cuando los pastos se encuentran en época de invierno (cuando son verdes), más no en pastos guardados o ya florecidos, por lo tanto deben ser suplementados. La máxima tolerancia a una concentración mineral ha sido definida como "La concentración de un mineral en la dieta, cuando ésta se suministra por un periodo de tiempo, no afecta la performance del animal y no deja residuos en productos o sub-productos para consumo humano". (Bavera, 2006).

Los elementos minerales constituyen del 4 al 6% del cuerpo del animal vertebrado, estos elementos son declarados esenciales cuando:

- ✓ Siempre que están en las mismas concentraciones semejantes en cada individuo sano de la misma especie.
- ✓ En la misma especie sigue el mismo patrón en los diferentes tejidos que lo contienen.
- ✓ Una deficiencia del mismo en la dieta produce cambios bioquímicos definidos en los tejidos y síntomas clínicos y subclínicos en el animal.
- ✓ Los síntomas clínicos y subclínicos pueden prevenirse o eliminarse con la suplementación.

Por lo tanto, las enfermedades carenciales o metabólicas se deben a que los minerales no son absorbidos por el animal, ya sea por deficiencia en la dieta o por mala absorción. (Bavera, 2006).

2.7.1 Funciones de los minerales

Se han considerado 4 grandes grupos para las funciones de los minerales:

- 1) Componentes y formación del esqueleto y dientes.
- 2) Componentes de los tejidos blandos, líquidos corporales y funcionamiento celular, esenciales para producción de energía.
- 3) Desempeño en acciones enzimáticas y hormonales (producción de leche).
- 4) Componentes y desempeño en la actividad microbiana ruminal.

El conocimiento de las funciones de su deficiencia y exceso de estos elementos, ayudan a conocer cuándo suplementarlos en la dieta o caso contrario cuando se puede dejar de usarlos ya que pueden causar toxicidad. (Bavera, 2006).

Como antecedente específico ya que el estudio es en bovinos; un sitio vital en donde se requieren minerales en particular fósforo, sodio, azufre, cobre y níquel es en el rumen, estos se exigen ya que el organismo necesita para su vital funcionamiento y la degradación de los alimentos. (Bavera, 2006)

2.7.2 Macrominerales

Los requeridos por los bovinos son Ca, P, Mg, Na, Cl, K y S

- ✓ **SAL** es el cloruro de sodio que se provee continuamente. (Bauer, 2009).
- ✓ **CALCIO** forma el 98% en huesos y dientes, este varia en la dieta de los forrajes como en hojas, tallo y calidad de suelo. La carencia se da en animales alimentados con granos. La deficiencia se ve marcada en animales jóvenes en la falta de crecimiento y desarrollo óseo. (Bauer, 2009).
- ✓ **FÓSFORO** Este se encuentra en los principales procesos metabólicos. Se recomienda que el fósforo ingerido no sea mayor al calcio ingerido ya que provocaría cálculos urinarios en animales jóvenes productores de carne. La deficiencia se ve marcada en animales en sistemas extensivos. (Bauer, 2009).
- ✓ **MAGNESIO** tiene relación al calcio y fósforo. Se lo encuentra en músculos y huesos. Y su deficiencia se produce generalmente en animales con pastos abundantes especialmente en primavera o épocas de lluvia que aumentan los niveles de potasio. La deficiencia clínica y subclínica se presenta con excitabilidad, anorexia, convulsiones, salivación y calcificación de tejidos blandos. ((Bauer, 2009).
- ✓ **POTASIO**, mineral abundante en el organismo. En animales de carne no se conoce exactamente su cantidad requerida pero se conoce que la leche tiene un alto porcentaje, lo cual nos indica que en la época de lactación es requerido. (Bauer, 2009).
- ✓ **AZUFRE** es el componente de aminoácidos como cistina, metionina y cisteína, tiamina, biotina y vitamina B. Las bacterias ruminales pueden

sintetizar azufre, pero también se las puede suplementar como sulfato de amonio, sulfato de sodio, sulfato de calcio o azufre como elemento. Su exceso como toxicidad puede llegar a producir diarrea cuando los límites sobrepasan el 0,4%. (Bauer, 2009).

2.7.3 Microminerales

- ✓ **CROMO** actúa como factor de tolerancia para la glucosa, y sirve para potenciar la acción de la insulina. (Botana L. 2002, p.682).
- ✓ **COBALTO** es componente de la Vit. B12. Explicado anteriormente en el capítulo de 2.6.1 clasificación de las vitaminas.
- ✓ **COBRE** los requerimientos de este elemento pueden variar dependiendo a la raza. El molibdeno es un antagonista del cobre como también el hierro y zinc así que en abundancia de estos elementos el cobre baja. (Botana L. 2002, p.683).
- ✓ **IODO** es un componente principal de la tiroxina y triiodotiroxina, el iodo es absorbido y llevado a la glándula tiroides para la síntesis de hormonas tiroides, el resto es eliminado por la orina. (Botana L. 2002, p.683).
- ✓ **HIERRO** es el principal componente de proteínas transportadoras de oxígeno, como la hemoglobina, mioglobina. Muchas enzimas son activadas por el hierro. Su deficiencia es muy escasa ya que se debería tener una hemorragia muy fuerte o parasitismo elevado. Su deficiencia causa anorexia y anemia. (Botana L. 2002, p.684).
- ✓ **MANGANESO** son más requeridos para la reproducción que para el crecimiento. Generalmente no se presenta toxicidad. (Botana L. 2002, p.684).

- ✓ **MOLIBDENO** son requeridos para función normal del rumen, pero no se tienen datos sobre su eficiencia. (Botana L. 2002, p.685).
- ✓ **SELENIO** está muy relacionado a la vitamina E, y por lo tanto producen las mismas causas de deficiencia y toxicidad de la vitamina ya nombrada anteriormente en el capítulo 2.6.1 clasificación de las vitaminas.
- ✓ **ZINC** componente principal de varias enzimas y activador de procesos metabólicos de carbohidratos, proteínas y grasas. Su deficiencia está relacionada al sistema inmune en ganado que se encuentra estresado. Su toxicidad en adultos rumiantes no es común como la del resto de los minerales. (Botana L. 2002, p.686).

2.8 Caña de azúcar

Numerosos factores como el aumento en el costo de las tierras, el alza de los salarios básicos de los trabajadores, la falta de mano de obra, etc. Han hecho que los ganaderos de hoy en día utilicen nuevas técnicas de producción, lo que se logra con pastos de corte, con banano, gallinaza y la importante caña de azúcar. (Torres, J. 2009).

La caña de azúcar sembrada en el Rancho, nombre vulgar "La Morada" que fue suplementada picada a mano para los animales experimentales, fue utilizada en una etapa madura para el corte, recomendada en un promedio de 12 meses, teniendo en cuenta que el corte es estacionario y se lo realiza solo en épocas de verano por escases de pasto.

2.8.1 Importancia de la caña de azúcar en la producción de carne

La caña es un gran proveedor de energía y un factor fundamental para el engorde de animales de producción junto con proteínas, minerales, materia seca y vitaminas de la dieta. Tomando un ejemplo se estima que un animal de 400 Kg. requiere de 15.1 Mcal. de Energía Digerible para la ganancia de 1 Kg diario de peso (Boschini, 1984) la cual puede ser suplida con un 90% de caña de azúcar picada y un 10% con pastos ya sean de corte o pasto de piso en semi-estabulación. (Torres, J. 2009).

El autor José Torres indica que la caña de azúcar es rica en Energía Metabolizable (2.3Mcal/Kg/Ms) reseña más frecuentemente mencionado, proveniente de su alto contenido de azúcares no reductores y reductores (sacarosa, glucosa y otros) que el ganado aprovecha para su alimentación y desde luego para la producción de carne. "El forraje más cercano al contenido de energía es el silo de maíz, pero jamás puede alcanzar los valores de la caña de azúcar en términos de Energía Metabólica" (Vassallo, 2007). (Torres, 2009).

Una de las fuentes de alimento para los animales de engorde, son los granos como el maíz, el sorgo etc, que son de fácil manejo y adquisición pero de un costo bastante elevado en el mercado, y, dependiendo de las explotaciones ganaderas y ya sea la región en donde se produzca se puede utilizar rechazo de banano, yuca, cascara de piña, remolacha, gallinaza etc. (Torres, J. 2009).

La caña de azúcar por su adaptabilidad al clima cálido y su fácil cultivo, es una gran opción para los ganaderos de la costa y oriente, y ya que su cosecha se la puede realizar en toda época del año y consecutivamente durante varios años es de mucha ayuda. Tiene un alto porcentaje de energía mas no un aporte considerable de proteína, aunque esto tiene variación según la edad y la variedad de la caña de azúcar posee el 4.3%/Ms. de proteína Cruda. Por tal motivo la caña de azúcar es una opción que debe ser tomada muy en serio por

los ganaderos, ya que se la puede suplementar sola, sin ningún problema de alimentación. (Torres, J. 2009).

2.8.2 Características de la caña para uso pecuario

La caña de azúcar es una de las plantas que mejor se desarrolla y capta la luz solar y la transforma en biomasa (Conrad, 1990). Por su naturaleza es muy palatable, turgente y succulenta para muchas especies de producción, en la cual el agua y los azúcares totales (no reductores, sacarosa glucosa y otros) diluidos representan una fracción importante (Chávez, 2008); tiene un alto contenido de fibra. (Torres, J. 2009).

La caña de azúcar produce alrededor de 100 toneladas por hectárea al año, conformada en su madurez de la siguiente manera: 71.8% de tallos molederos, 12.58% de cogollos, 8,7% de hoja que son sus puntas características y otros 6,9% de nudos, esto varía según la edad las condiciones del clima y otros factores. (Chávez, 2008). Todo esto es aprovechado por el bovino y por cualquier especie de producción que sea alimentada con caña de azúcar sin impedir que su edad vegetativa afecte el aspecto nutricional como es el caso con otras gramíneas y pastos de corte en general. (Torres, J. 2009).

La caña de azúcar varía su producción dependiendo del tipo de caña y el lugar donde se la cultive, ya que en un mismo país como es Ecuador, que posee diferentes tipos de suelos y climas en tan solo 1 a 2 horas movilizándose en automóvil, se puede apreciar que en algunos lugares la producción de caña es mayor que en otros. Otro factor importante es el cuidado que se le dé, como en el control de plagas y en el desyerbe de la plantación, para que ésta pueda desarrollarse con mayor facilidad y sin dificultad. (Torres, J. 2009).

2.8.3 Palatabilidad

La palatabilidad de la caña de azúcar se debe a su contenido alto de azúcares; como es la sacarosa que es su principal azúcar, como también la glucosa entre otros, que por su alto porcentaje de agua, hace que el alimento sea muy apetecido por los animales en producción en este caso los bovinos. El tiempo de cosecha para su mayor palatabilidad e interés pecuario se encuentra en estudio, ya que algunos autores mencionan que la mejor época es a los 6 meses después de su primera cosecha, mientras que otros indican que mejor época es a los 12 a 15 meses después de su primera cosecha, pero lo que todos coinciden es que la caña de azúcar se puede suplementar a los animales en cualquier época del año como también en cualquier etapa de desarrollo de la gramínea. (Torres, J. 2009).

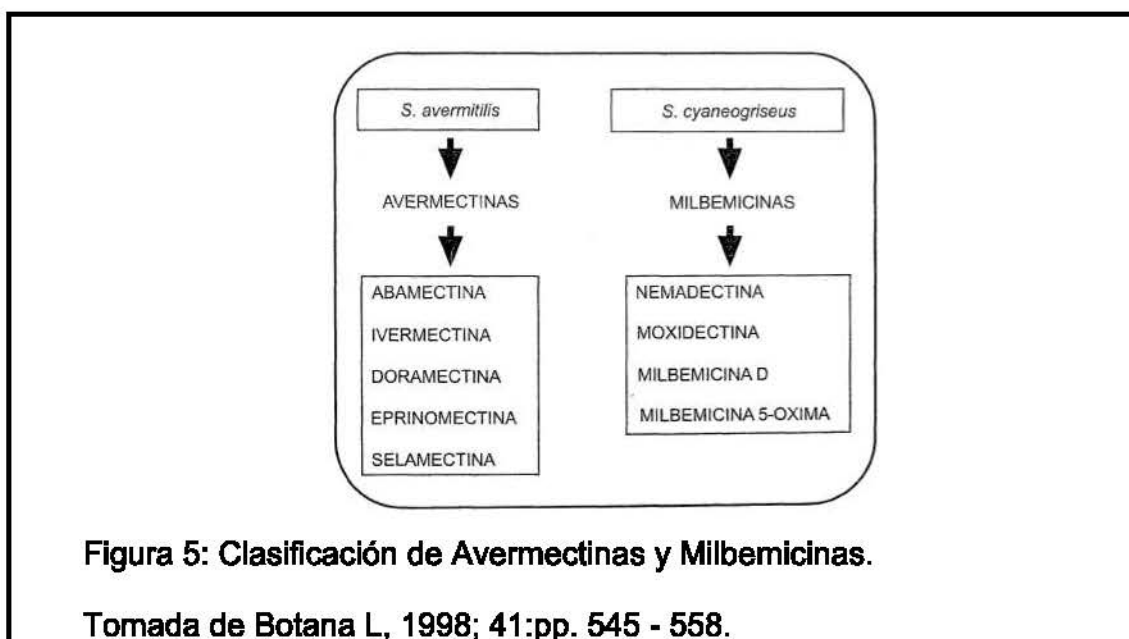
2.9 Endectocida

2.9.1 Introducción

El control del parasitismo en animales domésticos se lo ha venido haciendo y se lo hace por medio de fármacos antiparasitarios, en el caso de especies productivas inclusive se lo realiza con la ayuda de una buena elección de raza según el sector ganadero. En los últimos años se han logrado avances en lo que se refiere al control de parásitos, ya sea por medios biológicos, la resistencia genética o el desarrollo de vacunas. Las técnicas no quimioterápicas podrán desempeñar su función en el futuro, pero en la actualidad se necesita de fármacos antiparasitarios para el control de parásitos internos y externos. (Botana, 2002, pp. 545-546).

La Ivermectina fue introducida como fármaco antiparasitario en el año 1981, tanto las avermectinas (ivermectina) como las Milbemicinas actúan sobre parásitos internos y externos, denominándose Endectocida, la que tiene un efecto contra nemátodos, insectos y ácaros. (Botana, 2002, pp. 545-546).

Las Avermectinas y Milbemicinas pertenecen a dos grandes familias como se observa en la figura 5, según sea el actinomiceto de cuya fermentación se originan ambos fármacos. Poseen una estructura química compleja correspondiente a una lactona macrocíclica de 16 miembros similar a la de los antibióticos macrólidos (pero sin efecto antibacteriano). Son moléculas de gran tamaño con peso molecular de 600kDa (milbemicinas) y 800kDa (avermectinas). (Botana, 2002, pp. 545-546).



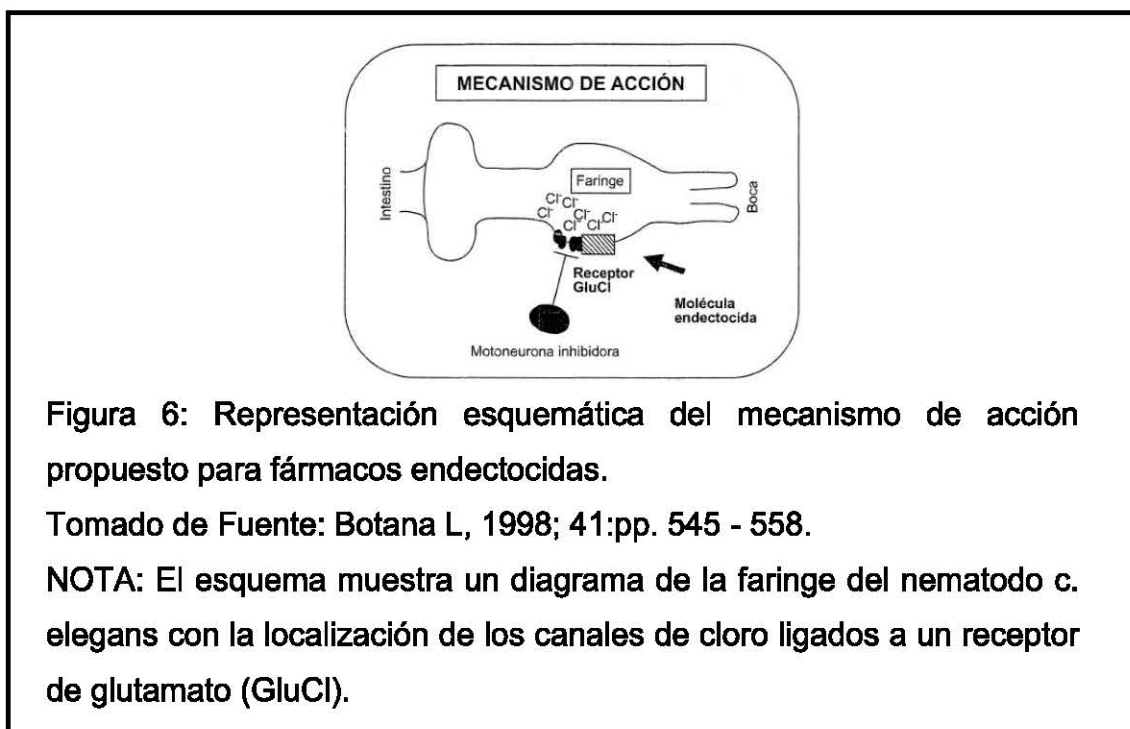
2.9.2 Mecanismos de acción

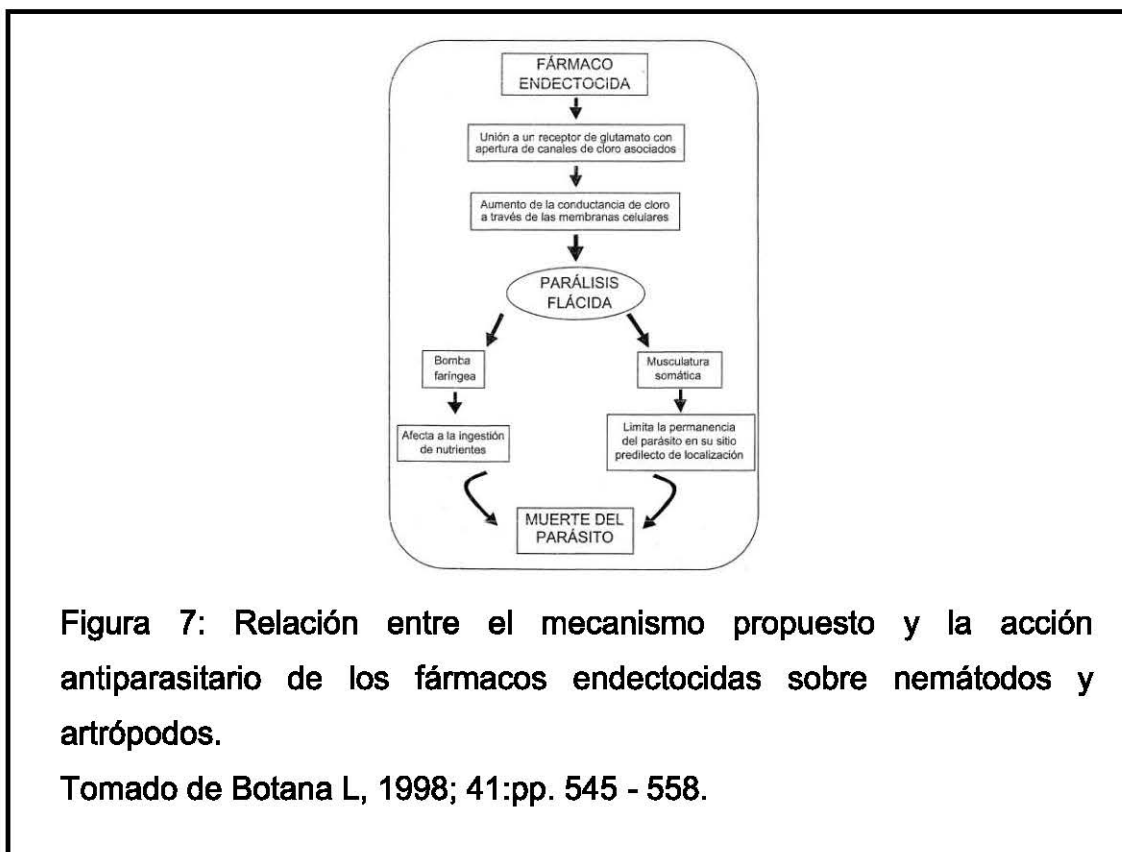
Los fármacos endectocidas producen su efecto antiparasitario al incrementar la permeabilidad de la membrana celular para iones cloro (Cl), con la resultante hiper-polarización y parálisis de la musculatura faríngea (necesaria para la alimentación del parásito) y somática de los parásitos. (Botana, 2002, pp. 546-547).

En parásitos susceptibles a la ivermectina, se unen a un receptor de alta afinidad el cual ha sido medio de controversia (receptor gabérgico – GABA-acido-gama-amino butírico) provocando un aumento en la permeabilidad de

iones de (Cloro), produciendo un desprendimiento del parásito por una parálisis flácida. (Botana, 2002, pp. 546-547).

Entre las avermectinas y milbemicidas comparten mecanismos de acción como se observa en la figura 6, pero no se descarta que existan sutiles diferencias farmacodinámicas. Ambas no tienen ninguna acción sobre tremátodos y céstodos ya que la afinidad a los canales de calcio es menor en comparación con nemátodos o artrópodos. (Botana, 2002, pp. 546-547).



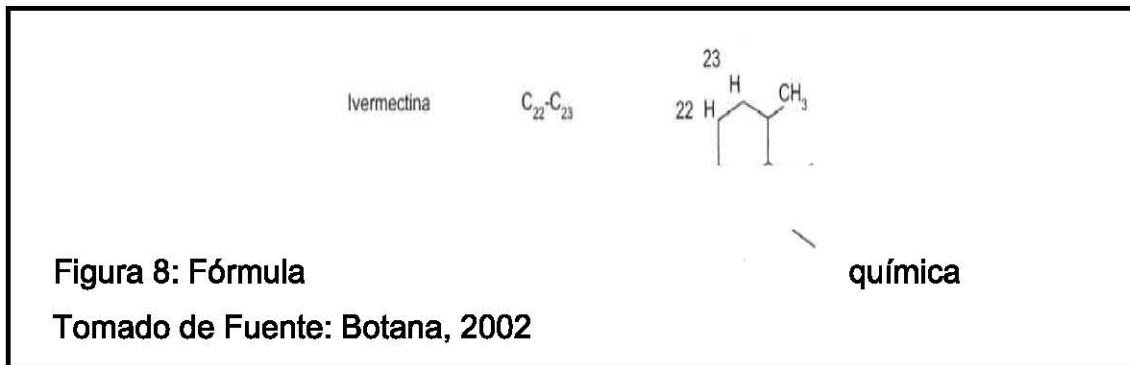


2.9.3 Usos y recomendaciones

El principal uso de la endectocida en la costa ecuatoriana es la eliminación de ectoparásitos como la garrapata, parásito causante de enfermedades hematozoarias que producen pérdidas económicas, además de producir ciertas enfermedades que causan estrés al animal. La principal recomendación es administrar en dosis de 1ml/50Kg, ya que al sobrepasar esta dosis puede causar una intoxicación, que acarrea una reacción anafiláctica la cual puede provocar la muerte del animal.

El utilizar productos de casas comerciales conocidas que nos garanticen la eficacia del producto es una recomendación fundamental, ya que se ha visto que cuando hay malos vehículos de la endectocida, estos producen reacciones inmediatas de anafilaxia, y al no ser tratadas inmediatamente por medio del

médico veterinario pueden producir la muerte del animal. Se puede observar su fórmula química en la figura 8.



2.9.4 Farmacocinética del antiparasitario

La especie de mayor biodisponibilidad relativa de las Endectocidas entre bovinos, ovino y caprinos, es en los bovinos. En comparación con los caprinos y los bovinos, y una administración oral frente a una administración subcutánea respectivamente, fue menor la biodisponibilidad del producto en caprinos. (Botana, 2002, pp. 546-547).

2.9.5 Tipo de formulación farmacéutica y vía de administración

Hay 2 tipos de formulación, una acuosa y una no acuosa, teniendo un pico de concentración plasmática, mucho mayor la acuosa en comparación con la no acuosa. La utilidad práctica de la sustancia ayuda a que esta permanezca con mayores concentraciones plasmáticas y su eliminación sea retardada, tanto en el plasma como en los tejidos de localización parasitaria, lo que ayuda contra los distintos tipos de parásitos tanto internos como externos. (Botana, 2002, pp. 552-553).

La administración de la Ivermectina oral no debe ser usada cuando hay casos de sarnas ya que las concentraciones por esta vía son muy bajas y de rápida eliminación y no van actuar con eficacia. En realidad el tratamiento

antiparasitario subcutáneo es más efectivo en nemátodos gastrointestinales que el tratamiento vía oral. La aplicación tópica ha funcionado de una forma eficaz y ayuda contra parásitos externos especialmente piojos masticadores y nemátodos internos. (Botana, 2002, pp. 552-553).

Otra forma de vía de administración es por un bolo intraruminal, el cual libera dosis de 20ng/g durante los 120 días siguientes a su aplicación. (Botana, 2002, pp. 552-553).

2.9.6 Velocidad de tránsito gastrointestinal

Los bovinos tienen una gran diferencia anatomofisiológica de los monocavitarios en su sistema digestivo, el cual es muy complejo. La motilidad gástrica y pasaje de la ingesta (medida del tiempo durante el cual los componentes de la ingesta están expuestos a los procesos de mezcla, digestión y absorción en el tracto gastrointestinal) son los principales factores del comportamiento farmacocinético de los antiparasitarios, y en los bovinos en mayor medida por su complejidad. (Botana, 2002, pp. 553-554).

2.9.7 Composición corporal y raza

La condición corporal es un factor importante en la distribución tisular de la ivermectina, ya que repercute en la cantidad de tejido adiposo del organismo. Los que poseen mayor cantidad de grasa corporal mantienen concentraciones tisulares mayores de ivermectina a los 50 días pos-tratamiento. (Botana, 2002, pp. 553-554).

2.9.8 Espectro de actividad antiparasitaria

Las endectocidas tienen un amplio efecto sobre los nemátodos y artrópodos en animales domésticos. Sin embargo, no poseen actividad sobre céstodos y tremátodos. (Botana, 2002, pp. 555-556).

En los bovinos, la administración debe ser de 200 microgramos/kilogramo que actué en una forma correcta y eficiente, sus efectos serán sobre nemátodos gastrointestinales como también pulmonares. Su actividad trabaja también sobre piojos chupadores, ácaros de la sarna, garrapatas y larvas de moscas productoras de miasis cutáneas y subcutáneas, como *Cochliomya hominivorax* y *Dermatobia hominis*. (Botana, 2002, pp. 555-556).

2.9.9 Resistencia

No se ha comprobado en su totalidad la resistencia de la endectocida, y se debe a algunos factores como: a) la mutación en alguna de la subunidades del canal de cloro ligado al glutamato, que participa en el mecanismo de acción de estos fármacos; y b) un aumento en la expresión de la proteína transportadora de membrana glucoproteína P en el parásito resistente, lo cual actúa expulsando el fármaco afuera del citosol y así dificultando la obtención de concentraciones adecuadas en el sitio de acción (receptor de glutamato). Se puede observar en la figura 9 la resistencia. (Botana, 2002, pp. 557-558).

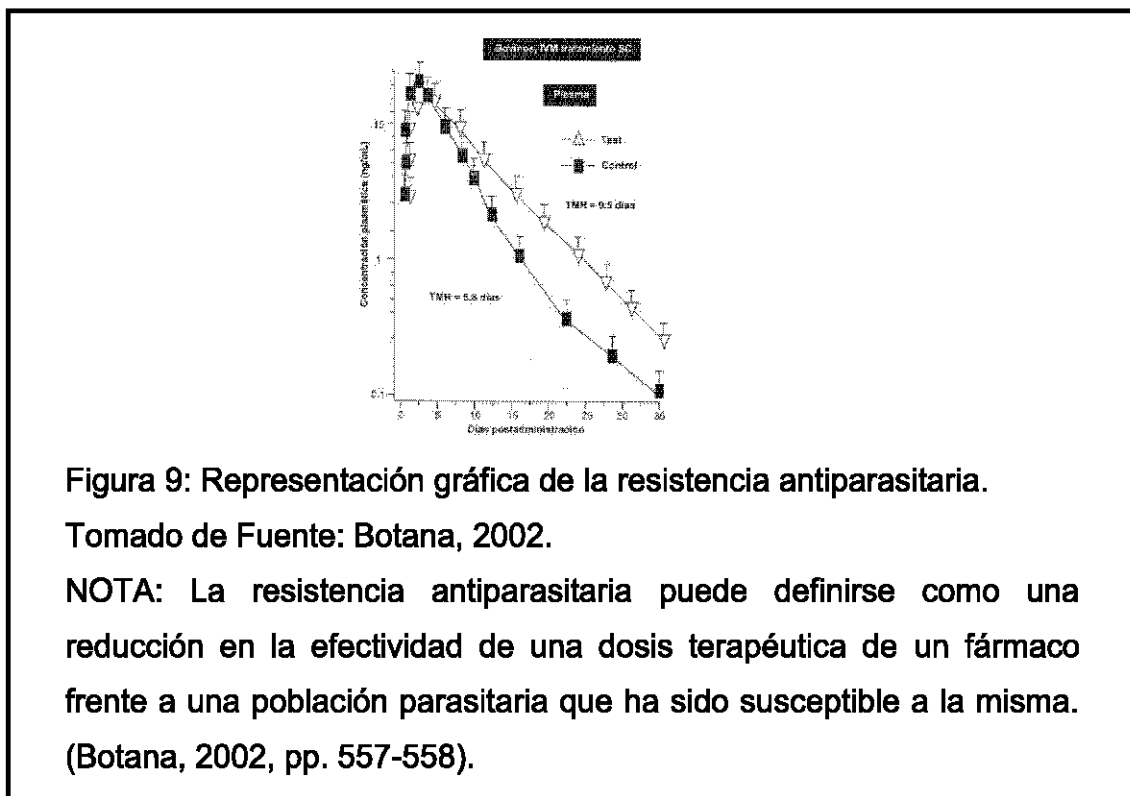


Figura 9: Representación gráfica de la resistencia antiparasitaria.

Tomado de Fuente: Botana, 2002.

NOTA: La resistencia antiparasitaria puede definirse como una reducción en la efectividad de una dosis terapéutica de un fármaco frente a una población parasitaria que ha sido susceptible a la misma. (Botana, 2002, pp. 557-558).

CAPÍTULO III

3. Materiales y Métodos

3.1 Materiales

- ✓ 20 Toretos Brahman.
- ✓ 2 Corrales.
- ✓ Comederos.
- ✓ Cinta Bovinométrica.
- ✓ Caña entera picada.
- ✓ Agua Ad-libitum.
- ✓ 100 jeringas 10 ml.
- ✓ 100 agujas 16Gx 2''.
- ✓ Manga y embarcadero.
- ✓ Laptop.
- ✓ Lasos y jáquimas.
- ✓ Nariguera.
- ✓ Sal Yodada.

3.2 Suplementos veterinarios

- ✓ Regulador orgánico multivitamínico.
- ✓ Vitamina ADE.
- ✓ Ivermectina 3,15%.
- ✓ Sales Minerales.

3.3 Localización de la investigación

El presente estudio se desarrolló en el Rancho "DON GUSSI", propiedad del Ing. Agustín Condolo y la Dra. Matilde Ortiz, está dedicada hace más de 60 años a la producción de ganado de ceba, con un sistema extensivo. El 90% del

rancho consta de Panicum máximum que llevado con un buen manejo, se puede alcanzar hasta 4 a 5 animales por hectárea.

3.3.1 Ubicación geográfica

Provincia: El Oro

Cantón: Las Lajas

Parroquia: Libertad

3.3.2 Condiciones climáticas

Temperatura: Trópico 18 a 25 °C.

Altitud: 500 msnm.

Pluviosidad: 8800mm/año

Tipo de suelo: Arcilloso.

3.4 Descripción de componentes utilizados

3.4.1 Regulador orgánico multivitamínico

Se lo considera como un reconstituyente, suplemento vitamínico y mineral. Es un complejo de ATP con vitaminas y minerales, que se lo utiliza tanto en equinos, bovinos, porcinos etc. Se lo administra tanto en madres para mejorar su índice reproductivo, como también en animales de ceba para aumentar las ganancias de peso en menos tiempo para destinar al faenamiento y que haya mayores ingresos para el ganadero, dando muy buenos resultados en animales de producción. Su composición es A.T.P 300mg Vitamina A 1.000.000 U.I, Vitamina D2 1.000.000 U.I, Vitamina E 500mg, Yoduro de sodio 10mg, Hierro amoniacal 400mg, Cobre 50mg, Cobalto 30mg, Magnesio 100mg, Calcio 300mg y Excipiente c.s.p. 100ml. (Vademécum Veterinario, 2012)

3.4.2 Vitamina AD3E

Es un compuesto vitamínico altamente concentrado, y se lo considera de una rápida absorción tanto por una administración parenteral (Intramuscular) u oralmente en el tracto digestivo. Gracias a su alta disponibilidad se lo utiliza como terapia de choque vitamínico en animales que sufran un estado deficitario, que en épocas de verano son muy comunes ya que los pastos no son tan nutritivos como en invierno. La homeostasis de organismo produce que los excesos que no lleguen a utilizarse, se los almacena en el hígado para ser muy lentamente liberados, mientras que cuando el organismo los necesita nos da una fuente de abastecimiento prolongado de las principales vitaminas para la producción. Cada ml de solución hidroemulsionable contiene: Vitamina A 500.000 U.I, Vitamina D3 1875 mg y Vitamina E 50mg. (Vademécum Veterinario, 2012).

3.4.3 Ivermectina 3,15%

Es un compuesto muy utilizado y de alta eficacia en bovinos de las zonas tropicales del país. Es de una prolongada acción para el control, profilaxis y tratamiento de parásitos internos y externos, por ejemplo actúa en las infestaciones de nemátodos pulmonares y gastrointestinales, así también como garrapatas, piojos, vermes y sarna respectivamente. El producto tiene una liberación y absorción lenta, lo cual elimina parásitos y previene nuevas infestaciones por prolongados períodos; llamado efecto profiláctico. Cada ml de solución contiene 31,5mg de Ivermectina. Excipientes cs. La utilización de la ivermectina al 3,15% se da por el cabal efecto contra la garrapata, que es el principal ectoparásito que afecta a los bovinos en zonas de alta prevalencia, tiene un efecto de larga acción y mayor efectividad que en relación a la ivermectina al 1%, como también siendo más efectivo contra la presencia de larvas (L3) en los pastos, siendo de gran utilidad para animales en manejo extensivo, que no se pueden manejar continuamente. (Vademécum Veterinario, 2012).

3.4.4 Sales Minerales

Es una fórmula diseñada para obtener mayores ganancias de peso en zonas con suelos difíciles, ácidos y forrajes de bajos contenidos nutricionales. Se logra ceba en menor tiempo y animales más limpios. El contenido de fósforo de alta disponibilidad biológica actúa en forma directa en formación de huesos y músculos, logrando mayores ganancias de peso en menos tiempo, también se han realizado estudios donde la deficiencia de yodo baja los niveles reproductivos a futuro, otro componente fundamental es cobalto que actúa directamente en función del complejo B para la ganancia de peso. (Vademécum Veterinario, 2012).

3.5 Metodología

Se realizó un manejo estratégico con 20 toretes cruce Brahman, divididos en 2 grupos, un grupo testigo y el otro grupo experimental siguiendo una serie de pasos y protocolos.

3.6 Análisis estadístico

Se utilizó un análisis estadístico de T – Student pareado ($P < 0,05$) para analizar casos individualmente entre los mismos grupos. Para la correlación y tabulación de datos se utilizó Microsoft Excel.

3.7 Métodos de manejo estratégico del experimento

- ✓ En lo referente al manejo etológico, el ingreso al embudo de cada uno de los animales en estudio, se procuró disminuir en lo posible el estrés.
- ✓ Desparasitación subcutánea al primer día, imprescindible en ganado de la costa.
- ✓ Administración de caña entera picada en comederos todos los días.

- ✓ Identificación de los animales por medio de aretes para una mejor y rápida visualización.
- ✓ Sal mineral cada semana bajo sombra para evitar daño por rayos solares.
- ✓ Administración de vitaminas a su llegada y a los 30 días.

3.8 Fase experimental

El día 17 de septiembre del 2013 llegaron 20 toretes de cruce Brahman, procedentes de la hacienda Cañas, siendo la marca del propietario con sus iniciales EPA, perteneciente al Señor Efrén Piedra Acaro, para realizar una investigación en el Rancho "Don Gussi". Ver Anexos. Imagen 1.

Al momento de su llegada se los encerró en el corral para hacer la separación al azar de los 10 toretes de estudio y los 10 toretes testigos. Esto se realizó con el ingreso de los primeros 10 al embudo y se los tomó como los animales experimentales, los 10 restantes quedaron como animales testigo. Ver anexo 2. Imagen 1- 22.

Los 10 toretes experimentales que ingresaron primero se los realizó un manejo con el siguiente protocolo:

Tabla 4. Protocolo manejo estratégico

PROTocolo				
FORRAJE	TIPO	DOSIS/CANT	ADMINISTRACIÓN	CICLO
Pasto	Panicum maximum	Ad libitum	60 días	Diario
Caña	Morada	60 kg/día	49 días*	Diario
PRODUCTOS				
Vitaminas	AD3E forte	5 ml	1 dosis	1er día
Vitaminas	Regulador orgánico multivitamínico	10 ml/50ml	1 dosis	30 días
Minerales	Sales Minerales	4kg	4 repeticiones	Semanal
Antiparasitario	Ivermectina 3,15%	1ml/kg	1 dosis	1er día

49 Días* lo ideal es suplementar a diario la caña durante los 60 días, pero los días domingos y por problemas propios de la finca no se puede completar el total de días.

Se los desparasitó con Ivermectina al 3.15%, a una dosis de 1ml/50kg, antiparasitario interno y externo parenteral (subcutáneo) que se usa en la zona por su excelente función, y también ya que es el único que actúa contra las garrapatas, las cuales hay en gran cantidad en la zona. Se les administró vitamínico AD3E, para mejorar su metabolismo y que asimilen mejor el

alimento, cabe destacar que el estudio empezó casi a los primeros días del verano, lo cual afecta a la calidad de las pasturas y este vitamínico es indicado para estas épocas, el Rancho contaba en ese momento con pasto verde y abundante agua en los bebederos, ya que fueron reservados 2 potreros para la tesis los cuales eran suficientes para los 2 meses de estudio programado. Ver anexo 2. Imagen 23-33.

A los 30 días los toretes experimentales fueron administrados vía intramuscular un regulador orgánico multivitamínico y cada semana se los suplementó sales minerales más sal de cocina, esto sobre comederos propios para esta función. Ver anexo 2. Imagen 23-27.

Se los juntó con 10 vacas pertenecientes al Rancho para que exista una mejor adaptación y no traten de romper cercas, escapar y que su ambientación sea más rápida. De la misma manera los toretes testigo también fueron administrados Ivermectina vía subcutánea como es la práctica cotidiana de recibimiento de los animales, estos fueron enviados con todo el ganado del Rancho, lo cual hizo muy buena su adaptación, y disminución de estrés al momento de separarlos en ambos grupos. Ver Anexo 2. Imagen 28.

Desde el día martes 17 de septiembre del 2013 hasta el día martes 12 de noviembre del mismo año se les picó caña a mano casi todos los días exceptuando los días domingo, en total 9 días, más 1 día de problemas distócicos en una vaca del Rancho. Todo esto se realizó a mano ya que la picadora del Rancho tuvo un problema mecánico y se la envió a la ciudad de Riobamba para su reparación, por esta razón el trabajo de picar caña a mano todos los días fue realizado por 3 personas.

Unidad experimental

Torete Cruce Brahman, se refiere a que los animales no son de raza Brahman 100%, sino que los toretes en estudio son resultado de varias cruzas que se han practicado en la hacienda donde se compraron los animales, como Gyr, Nelore, pero siendo su raza predominante la Brahman.

✓ **Condición Corporal = 2,5 a 3,5**

Tabla 5. Correlación entre dos escalas diferentes de medición de condición corporal

ESCALA DE 1 A 5	ESCALA DE 1 A 9
1	1
1,5	2
2	3
2,5	4
3	5
3,5	6
4	7
4,5	8
5	9

Adaptado de: Frasinelli, C. 2004.

Tabla 6. Condición Corporal de toretes en estudio

Toretos Testigo	Condición Corporal	Toretos Experimentales	Condición Corporal
Arete 1	3	Arete 11	3
Arete 2	3	Arete 12	3
Arete 3	2,5	Arete 13	2,5
Arete 4	2,5	Arete 14	3,5
Arete 5	2,5	Arete 15	3
Arete 6	3	Arete 16	3,5
Arete 7	3,5	Arete 17	3
Arete 8	3,5	Arete 18	3,5
Arete 9	3	Arete 19	3,5
Arete 10	3,5	Arete20	3

La condición corporal (CC) es una evaluación relativa que se realiza a un animal en relación a la cantidad de energía reservada, tanto en músculo como en grasa que posee el animal en un tiempo determinado, se lo clasificó en CC1 a CC5. (Frasinelli, C. 2004).

- ✓ CC1 = Animal emaciado. (Frasinelli, C. 2004).
- ✓ CC2 = Animal delgado pero de apariencia saludable. (Frasinelli, C. 2004).
- ✓ CC3 = Animal encarnado pero no gordo. (Frasinelli, C. 2004).
- ✓ CC4 = Animal ligeramente gordo; cuarto posterior bien lleno; se observa movimiento del tejido graso cuando el animal camina. (Frasinelli, C. 2004).
- ✓ CC5 = Animal extremadamente gordo; los cuartos traseros se presentan muy llenos. El animal camina con marcha ondulante y cierta dificultad. (Frasinelli, C. 2004).

Los resultados con 0,5 son intermedios de los números enteros.

✓ **Estado Sanitario** = **Muy Bueno**

En lo referente al estado sanitario se lo clasificó en: 1 – Malo, 2 – Bueno, 3 – Muy Bueno y 4 Óptimo. Por lo cual se lo ubicó en categoría 3, ya que llegaron sin parásitos externos, sin golpes evidentes, pero sí con presencia de manchas, que con un diagnóstico rápido se llegó a conocer que eran hongos, pero fácilmente controlables. Estos valores son parámetros manejados en el Rancho.

✓ **Destete** = **7 meses promedio**

La edad de los animales es de 7 meses momento del destete tradicional y manejado en la Hacienda CAÑAS.

3.9 Variables analizadas

3.9.1 Ganancias de perímetro torácico cada 15 días

La medición del diámetro torácico se realizó cada 15 días, tanto en toretes testigos como toretes experimentales, dando un total de 100 resultados en centímetros (cm) y transformados en kilogramos.

Basados en un estudio realizado en animales Brahman en Costa Rica, en el cual utilizaron fórmulas que asemejaban casi en una forma precisa en comparando con muestras en báscula. Los resultados fueron interpretados estadísticamente dando respuestas esperadas ya que ambos grupos no disminuyeron de peso, y por lo tanto siendo favorable para la hipótesis alternativa (H1) planteada en el estudio.

3.9.2 Adaptación de los toretes al rancho

Los toretes testigos y experimentales fueron integrados al ganado propio del Rancho Don Gussi por manejo. Ya que estos son animales muy nerviosos y al sentirse solos o separados de vacas adultas estos tienden a destruir cercos y unirse al resto de ganado, por tal razón ambos grupos fueron separados con vacas madres, y esto dio un resultado muy positivo pues los animales no sufrieron estrés esperado y explicado anteriormente, lo cual benefició ambos grupos para que no tiendan a la disminución de peso. Otro factor importante para la adaptación del ganado fue que los animales provenían de una hacienda vecina por lo cual el ambiente, pasto y clima fueron similares, lo cual hizo aún más conveniente para los toretes destinados para el estudio.

3.10 Relación entre perímetro torácico y peso

No solo los aspectos reproductivos, mejoramiento genético y sanitario son importantes en ganado de carne, sino también el registrar el peso de los animales. (Garro, J. y Rosales, L, 1996).

En ganado de carne los pesos al nacimiento, pesos al destete y pesos post-destete son muy importantes tanto para hembras como para machos, ya que de esto dependerá su vida reproductiva, ganancia de peso diario y peso final. (Garro, J. y Rosales, L, 1996).

En muchos países de Latino América en donde la báscula o la romana son muy necesarias para conocer los pesos de los animales, pero de la misma manera es de difícil adquisición o ubicación, se ha tomado diferentes referencias para estimar el peso de los animales, con mediciones a la altura de la cruz, largo del tronco, ancho de la cabeza, circunferencia torácica, distancia de la paleta y altura del tórax. (Garro, J. y Rosales, L, 1996).

Pero varias investigaciones aseguran que el perímetro torácico es la manera más efectiva utilizando ecuaciones de regresión, con coeficientes de correlación superiores a 0,80. (Garro, J. y Rosales, L, 1996).

En 1979 en la India Rathi descubrió que el clima y la ubicación geográfica tienen un efecto significativo en relación al peso de los animales. En la investigación realizada en Costa Rica, en donde la zona tropical es similar al resto de latino américa, se determinó el principal efecto de la edad, la raza y el sexo, entre el perímetro torácico y peso de la raza cebuina en desarrollo. (Garro, J. y Rosales, L, 1996).

Se analizaron 2105 animales, entre estos estuvieron tanto macho como hembras, las razas estudiadas fueron Brahman e Indubrasil, cruce Brahman con Gir, y otras razas como Gir y Nelore, como también Brahman Criollo. (Garro, J. y Rosales, L, 1996).

Los datos obtenidos referente al modelo exponencial, dio como resultado alta significancia estadística, un coeficiente de determinación con un valor de 0,92, y bajo coeficiente de variación. (Garro, J. y Rosales, L, 1996).

Se realizó 1047 mediciones en animales menores a un año y medio (18 meses). Con la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} &\text{Ecuación para animales menores de 18 meses:} \\ &PC = e^{[2,006969 (P(T)) - 0,445893 (\text{LnPt}) + 2,755621]} \\ &R^2 = 0,83 \end{aligned}$$

Ecuación: Para diámetro torácico en relación al peso.

Tomado de Garro, J. y Rosales, L., 1996

Se obtuvo correlaciones altamente significativas de ($P \leq 0,01$), entre peso corporal y perímetro torácico, dando un valor de 0,92 en análisis general y una variación que osciló entre 0,83 y 0,98, entre categorías estudiadas. Por lo tanto

de acuerdo a los resultados, el perímetro torácico es un buen indicador del peso en animales de raza cebuina en crecimiento. (Garro, J. y Rosales, L, 1996).

CAPÍTULO IV

4. Resultados y Discusión

4.1 Evaluación de pesos de toretes testigos y experimentales

El cálculo de la conversión alimenticia no se pudo realizar debido al tipo de manejo (semi – intensivo), a la condición climática, por el nivel de pastoreo y sobre todo por las raciones consumidas por los animales, tanto el pasto como la caña fueron AD LIBITUM.

La suplementación vitamínica, minerales y desparasitaciones fueron administradas de acuerdo a las recomendaciones de las casas comerciales, por lo cual no podría existir ningún riesgo de toxicidad.

En las tablas y gráficos de este capítulo, los resultados son nombrados de la siguiente manera: Sin Suplemento y Con Suplemento para toretes Testigo Y Toretos Experimentales respectivamente.

Tabla 7. Ganancia de peso (GP) grupos testigo y experimental expresado en Kg, Acumulado.

	Variables	Tratamientos		E. E.	t Student	Probabilidad
		Testigo Sin Suplemento	Experimental Con Suplemento			
1	GP 0 - 15 días (kg)	3,19 +/- 9,56	5,07 +/- 15,60	0,15	-0,30	0,38631222
2	GP 0 - 30 días (kg)	1,73 +/- 13,66	5,98 +/- 16,52	0,02	-0,64	0,270127413
3	GP 0 - 45 días (kg)	2,78 +/- 16,72	11,06 +/- 17,63	0,11	-1,03	0,165506346
4	GP 0 - 60 días (kg)	7,23 +/- 18,90	18,09 +/- 20,60	0,06	-1,25	0,121971328

Tabla 8. Ganancia de peso (GP) grupos testigo y experimental expresado en Kg, Periódico.

	Variables	Tratamientos		E. E.	t Student	Probabilidad
		Testigo Sin Suplemento	Experimental Con Suplemento			
1	GP 0 - 15 días kg	3,19 +/- 9,56	5,07 +/- 15,60	0,15	-0,30	0,38631222
2	GP 15 - 30 días kg	1,46 +/- 9,95	0,91 +/- 9,46	0,09	-0,53	0,305383745
3	GP 30 - 45 días kg	1,05 +/- 6,91	5,08 +/- 6,81	0,16	-1,49	0,084600122
4	GP 45 - 60 días kg	4,45 +/- 8,11	7,03 +/- 6,02	0,23	-1,08	0,153365357

En las Tablas 7 y 8 se puede observar la ganancia de peso de los animales, especificado desde los 0 días hasta los 60 días de tratamiento, como también de cada medición que fue realizada cada 15 días tanto en animales experimentales como en animales testigos; los animales experimentales lograron una ganancia de peso de 18,09 kg +/- 20,6kg, mientras que los animales testigos ganaron un peso de 7,23kg +/- 18,9kg, lo cual nos indica que los animales experimentales ganaron 2,5 veces más que los animales testigos, a pesar de ello, estadísticamente no se encuentra diferencia significativa entre grupos, esto se debe a la individualidad de cada uno de los animales en ambos tratamientos.

Se realizó un análisis estadístico utilizando T – Student pareado ($P < 0,05$) para analizar casos individualmente entre los mismos grupos.

Bavera señala que hay una pérdida de peso de los animales destetados, del 10 al 12 %, en este caso ambos grupos testigos y experimentales fueron

agrupados con vacas madres del Rancho, lo cual fue de gran utilidad para que los 20 toretes no disminuyeran de peso, sin embargo el manejo estratégico ayudó que ganen más peso que los testigos.

La figura 10 demuestra una curva en la que se puede observar que los animales con tratamiento lograron un incremento de peso en comparación con los animales testigo, demostrando que los animales sin suplemento tienden a disminuir de peso a los 30 días, mientras que los animales experimentales obtuvieron una ganancia continua de peso. Pero como dice J. Ríos, 1995 mientras exista pasto nutritivo los animales no reducirán de peso, y sumando a la agrupación de los toretes con el ganado del Rancho se minimizó el estrés, por lo tanto se encontraban en un ambiente donde las 5 libertades de los animales se tomaron mucho en cuenta.

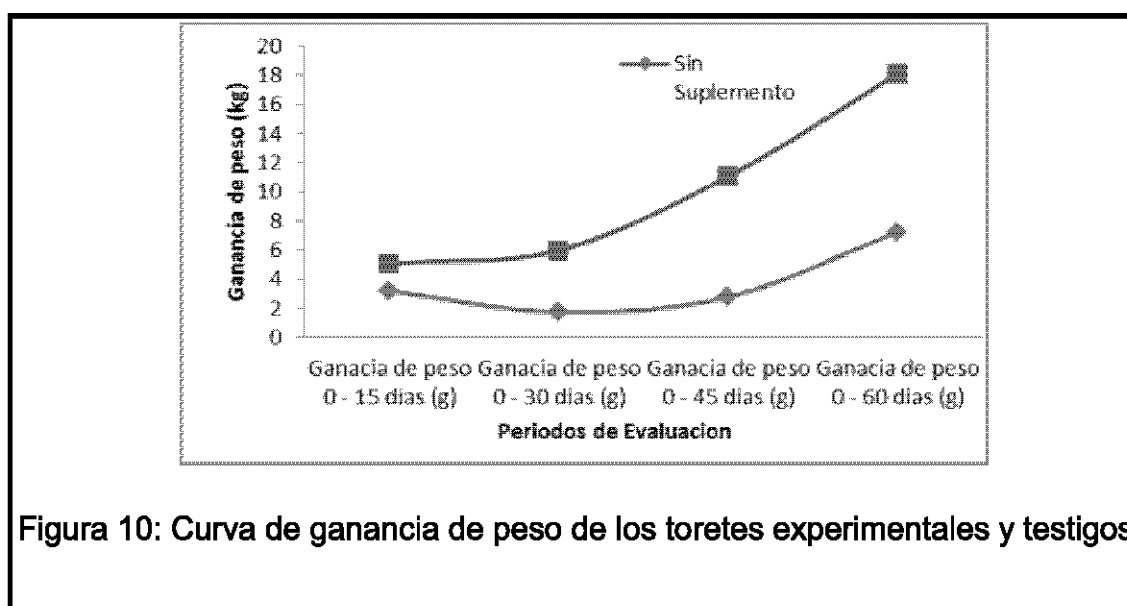


Figura 10: Curva de ganancia de peso de los toretes experimentales y testigos

En la figura 11 se indica de una manera muy clara la ganancia y pérdida de peso, que sufren animales testigo y experimentales en cada pesaje, esto quiere decir cada 15 días. Cabe destacar que los animales vinieron de una hacienda vecina con características muy similares al Rancho por lo cual los animales no sufrieron un estrés marcado, por el maltrato de un viaje largo, golpes, utilización de picas, cambio de ambiente etc.

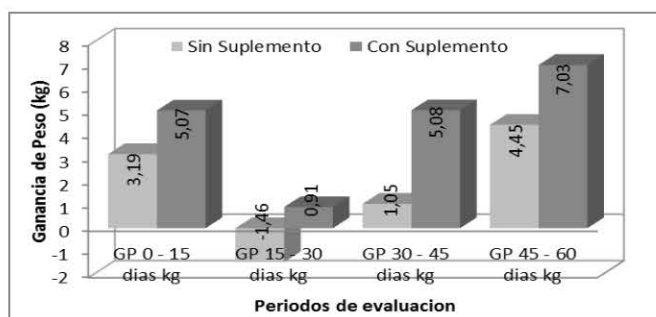


Figura 11: Ganancia y pérdida de peso cada 15 días

4.2 Ganancia de peso cada 15 días

Ganancia de peso de 0-15 días

En los primeros 15 días los animales testigos lograron un aumento promedio de 3.19 kg +/- 9,56 kg frente a un 5,07 kg +/- 15,60kg de los animales experimentales, existiendo una diferencia de peso a los 15 primeros días. Al primer día de llegada los animales experimentales empezaron con el manejo estratégico, mientras que los testigo fueron desparasitados y enviados al potrero con el ganado del Rancho.

Tabla 9. GP 0 – 15 días (Kg).

Torete	Testigo (Sin Suplemento)	Torete	Experimental (Con Suplemento)
1	-15,80	11	5,80
2	6,60	12	-12,30
3	5,20	13	0,00
4	15,30	14	15,40
5	5,50	15	18,10
6	10,40	16	0,00
7	10,10	17	0,00
8	4,90	18	11,50
9	-10,30	19	33,40
10	0,00	20	-21,20
Promedio	3,19 Kg		5,07 Kg

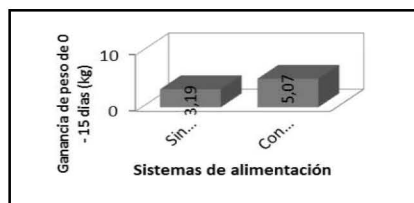


Figura 12: GP 0 – 15 días (Kg)

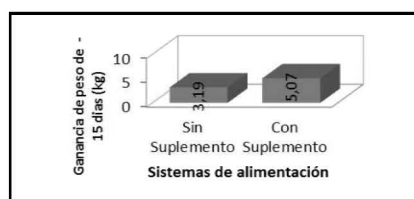


Figura 13: GP 0 – 15 días (Kg)

Tabla 10. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

GP 0 – 15 días	Variable 1	Variable 2
Media	3,19 kg	5,07 Kg
Varianza	91,4543333	243,322333
Observaciones	10	10
Coefficiente de correlación de Pearson	0,21380923	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
Estadístico t	-0,29778828	
P(T<=t) una cola	0,38631222	
Valor crítico de t (una cola)	1,83311292	
P(T<=t) dos colas	0,77262444	
Valor crítico de t (dos colas)	2,26215716	

Ganancia de peso de 0-30 días

A los 30 días los animales testigo se mantuvieron en los potreros junto con el resto del ganado como desde su llegada, pero su descenso o poco aumento de

peso se produjo ya que a los animales se les colocaron aretes para una mejor identificación, proceso en el cual sufrieron estrés, por lo tanto disminuyeron o lograron un pequeño aumento de peso, en animales testigo y experimentales respectivamente. Los toretes con suplemento subieron 5,98kg +/- 16,52kg mientras que los toretes sin suplemento bajaron 1,73 Kg +/- 13,66 ésta gran variación estadística se debe a incremento y a la disminución de peso.

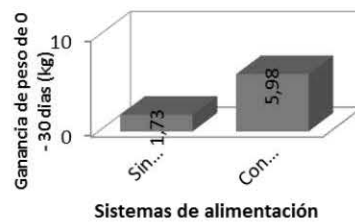


Figura 14: GP 0 – 30 días (Kg)

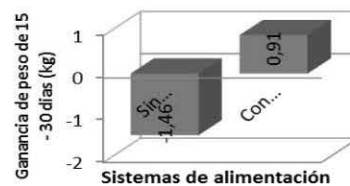


Figura 15: GP 15 – 30 días (Kg)

Tabla 11. Ganancia de peso 0 - 30 días (kg).

Toretas	Testigo (Sin Suplemento)	Toretas	Experimental (Con Suplemento)
1	-26,10	11	-5,70
2	12,30	12	5,70
3	15,70	13	-5,70
4	5,00	14	22,00
5	-10,80	15	24,20
6	21,00	16	0,00
7	5,00	17	12,30
8	0,00	18	5,70
9	0,00	19	27,70
10	-4,80	20	-26,4
Promedio	1,73 Kg		5,98 Kg

Tabla 12. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. GP 0-30 días.

GP 0 – 30 días	Variable 1	Variable 2
Media	1,73 Kg	5,98 Kg
Varianza	186,637889	273,059556
Observaciones	10	10
Coeficiente de correlación de Pearson	0,03090729	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
Estadístico t	-0,63657089	
P(T<=t) una cola	0,27012741	
Valor crítico de t (una cola)	1,83311292	
P(T<=t) dos colas	0,54025483	
Vlaor crítico de t (dos colas)	2,26215716	

Tabla 13. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. GP 15-30 días.

GP 15 – 30 días	Variable 1	Variable 2
Media	-1,46 Kg	0,91 Kg
Varianza	98,9782222	89,521
Observaciones	10	10
Coefficiente de correlación de Pearson	0,07198485	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
Estadístico t	-0,52725123	
P(T<=t) una cola	0,30538375	
Valor crítico de t (una cola)	1,83311292	
P(T<=t) dos colas	0,61076749	
Valor crítico de t (dos colas)	2,26215716	

Ganancia de peso de 0-45 días

A los 45 días los animales testigo subieron 1,05 kg +/- 16,72 kg 15 días después de la última medición, mientras que los animales experimentales ganaron 5,08 kg +/- 17,63 kg, esta diferencia de incremento de peso se debe a que a los 30 días del tratamiento fue administrado un multivitamínico vía intramuscular, el cual hizo efecto en los animales experimentales. Los resultados se comparan desde el día 0 hasta el último día de medición, como también la diferencia cada 15 días entre cada muestreo, figuras 16 y 17.

Tabla 14. Ganancia de peso 0 - 45 días (kg).

Toretos	Testigo (Sin Suplemento)	Toretos	Experimental (Con Suplemento)
1	-21,00	11	0,00
2	18,00	12	11,50
3	26,40	13	5,80
4	10,10	14	33,40
5	-21,40	15	24,20
6	21,00	16	11,10
7	5,00	7	6,60
8	0,00	18	0,00
9	-10,30	19	39,20
10	0,00	20	-21,2
Promedio	2,78 Kg		11,06 Kg

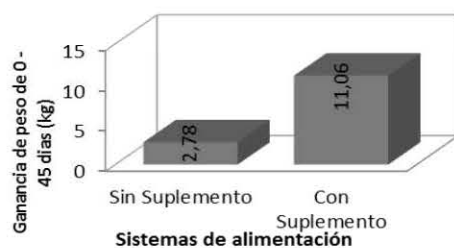


Figura 16: GP 0 – 45 días (Kg)



Figura 17: GP 30 – 45 días (Kg).

Tabla 15. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

GP 0 – 45 días	Variable 1	Variable 2
Media	2,78 Kg	11,06 Kg
Varianza	279,637333	310,744889
Observaciones	10	10
Coeficiente de correlación de Pearson	0,10009237	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
Estadístico t	1,02748756	
P(T<=t) una cola	0,16550635	
Valor crítico de t (una cola)	1,83311292	
P(T<=t) dos colas	0,33101269	
Valor crítico de t (dos colas)	2,26215716	

Tabla 16. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

GP 30 - 45	Variable 1	Variable 2
Media	1,05Kg	5,08 Kg
Varianza	47,7183333	46,4173333
Observaciones	10	10
Coefficiente de correlación de Pearson	0,22780176	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
	-	
Estadístico t	1,49471166	
P(T<=t) una cola	0,08460012	
Valor crítico de t (una cola)	1,83311292	
P(T<=t) dos colas	0,16920024	
Valor crítico de t (dos colas)	2,26215716	

Ganancia de peso de 0-60 días

A los 60 días y última fecha de medición dio como resultado final una ganancia de peso de 7,23 kg +/- 18,9 kg testigo y 18,09kg +/- 20,6 experimentales. Lo cual indica que el manejo estratégico tiene un resultado efectivo, siendo resultados numéricamente significativos pero estadísticamente no, debido a la alta dispersión de la muestra, ya que en referencia a la ganancia de peso, los toretes experimentales ganaron 2,5 veces más que los testigos.

Tabla 17. Ganancia de peso 0 - 60 días (kg).

Toretos	Testigo (Sin Suplemento)	Toretos	Experimental (Con Suplemento)
1	-5,30	11	5,80
2	29,60	12	23,20
3	31,80	13	17,50
4	15,30	14	39,20
5	-10,80	15	36,60
6	31,80	16	22,50
7	5,00	17	18,00
8	0,00	18	-5,70
9	-20,30	19	45,00
10	-4,80	20	-21,20
Promedio	7,23 Kg		18,09 Kg

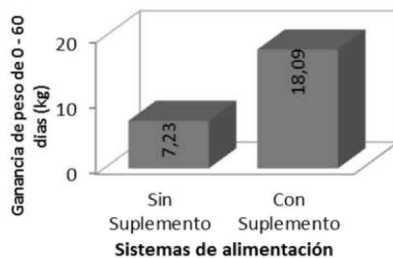


Figura 18: GP 0 – 60 días (Kg).

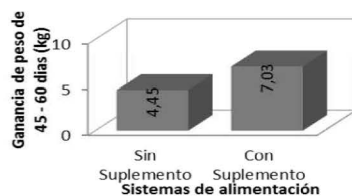


Figura 19: GP 45 – 60 días (Kg).

Tabla 18. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

GP 0 – 60 días	Variable 1	Variable 2
Media	7,23 Kg	18,09 Kg
Varianza	357,206778	424,336556
Observaciones	10	10
Coefficiente de correlación de Pearson	0,02934205	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
	-	
Estadístico t	1,24679752	
P(T<=t) una cola	0,12197133	
Valor crítico de t (una cola)	1,83311292	
P(T<=t) dos colas	0,24394266	
Valor crítico de t (dos colas)	2,26215716	

Tabla 19. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

GP 45 – 60 días	Variable 1	Variable 2
Media	4,45 Kg	7,03 Kg
Varianza	65,6961111	36,2956667
Observaciones	10	10
Coefficiente de correlación de Pearson	0,4638316	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
	-	
Estadístico t	1,08356611	
P(T<=t) una cola	0,15336536	
Valor crítico de t (una cola)	1,83311292	
P(T<=t) dos colas	0,30673071	
Valor crítico de t (dos colas)	2,26215716	

Cabe mencionar que el peso de los 20 animales tiene una representación homogénea, con un coeficiente de variación de 7,73.

La caña de azúcar picada administrada a diario, es un suplemento efectivo para contrarrestar la disminución de peso, pero algo importante es conocer que es mucho más rentable si el ganadero la posee en sus predios.

Dentro de los grupos de animales, testigo y experimental, hubo desviaciones considerables en relación a la media, esto se pudo haber presentado por las siguientes razones: a) Animales que presentaron un gran incremento o disminución de peso dentro de ambos grupos y b) Por la precisión en la técnica de medición con la cinta bovinométrica.

a) Animales que presentaron un gran incremento o disminución de peso dentro de ambos grupos.

En este caso los dividimos en 2 grupos:

TORETES EXPERIMENTALES

Torete Arete número 18 temperamento muy fuerte, hubo una disminución de peso por maltrato al momento de colocar el arete en la oreja izquierda, lo cual afectó ese momento por exceso de golpes propios contra el suelo al impedir la colocación del arete, y posteriormente estrés al momento de ingresar a los corrales.

Torete Arete número 20 (Torete 10 con suplemento en tablas de ganancia de peso), temperamento muy agresivo, hubo una disminución de peso, ya que el primer día de medición con la cinta bovinométrica, el torete pateó la manga hasta lesionarse el miembro pélvico derecho a nivel de la unión metacarpotarsiana, presentando hemorragia y edema marcado, días posteriores presentó claudicación y se realizó terapia con antiinflamatorios/analgésicos más antibiótico.

TORETES TESTIGO

Toretos arete número 2, 3 y 6, hubo un aumento considerable de peso, sin haber realizado ningún tratamiento especial en relación a sus compañeros de grupo, esto se asume que fue porque al momento de pesar no sufrieron estrés por ser de un temperamento dócil, al igual que al momento de colocar los aretes, no sufrieron mayor estrés.

De la misma manera se atribuye que se adaptaron de una mejor manera que el resto del grupo al Rancho y al ganado del mismo por lo cual no sufrieron el estrés de haber sido destetados y trasladados a un nuevo ambiente.

Torete Arete número 9 (Torete 9 sin suplemento en tablas de ganancia de peso), tuvo una disminución de peso lo cual se asume por estrés de estar en un nuevo ambiente y sin desfavorecer el temperamento que el ganado Brahman posee por naturaleza.

b) Por la precisión en la técnica de medición con la cinta bovinométrica.

Si bien hay numerosos estudios los cuales comprueban que la relación del perímetro torácico y el peso del animal son prácticamente iguales, no se debe descartar que la medición de estos animales es un tanto más complicada por su temperamento, en los *Bos indicus* frente a los *Bos taurus*.

Las mediciones fueron realizadas con el mayor cuidado posible, manteniendo la cinta alrededor del perímetro torácico y esperando que el animal se encuentre bien aplomado para tomar los resultados finales, siempre tratando de minimizar el estrés para que no afecte en su ganancia de peso diario.

Todas las mediciones de los animales fueron en la mañana, antes de que estos ingieran agua y puedan verse alterados los resultados unos con otros. Algunos animales tienden a expandir el tórax y abdomen durante las mediciones, pudiendo de alguna forma dar un error no significativo al momento del pesaje, ya que se realizó la correspondiente comparación con resultados anteriores si durante la toma de muestras se veían notablemente alteradas.

El resultado de la varianza en la parte estadística es muy alta, esto indica que la muestra es muy dispersa, se debe por el gran incremento y disminución de peso de algunos toretes tanto testigos como experimentales ya mencionados.

4.3 Estudio económico

TABLA 20. Costo total de la caña

Costo de Producción de caña para el Ganadero				
	Cantidad	Característica	Costo Uni.	Costo Total
Fumigación	2	Trabajador	\$ 15,00	\$ 30,00
Producto	2	Metsulsuron Metil	\$ 180,00	\$ 360,00
Deshoje	7días	2 Trabajadores	\$ 15,00	\$ 105,00
Total				\$ 495,00
Costo Anual 2 Hectáreas				\$ 495,00
Costo Semestral 2 Hectáreas				\$ 247,50
Costo Estudio 300 m2				\$ 37,10

En la tabla 20 se realizó un monto estimado del costo de la caña suplementada, ya que como se comentó anteriormente ésta provenía del Rancho, siendo costos bajos para el ganadero en la utilización de la caña como un alimento extra. Se tomó en cuenta el precio del producto químico para la fumigación, el costo de los trabajadores y el área necesaria para la realización del estudio.

Los costos totales e individuales por animal fueron tanto de animales testigos como experimentales, dividiendo el costo de los productos veterinarios e insumos necesarios para el estudio por el número de animales y tratamientos

Tabla 21. Costo total y por animal del estudio en animales experimentales

COSTO ANIMALES EXPERIMENTALES					
	ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD)	VALOR TOTAL (USD)	VALOR ANIMAL (USD)
FORRAJES					
PASTO*	10 Animales	2 meses	\$ 12,00	\$ 240,00	\$ 24,00
CAÑA	-	-	-	\$ 37,10	\$ 3,71
Total				\$ 277,10	\$ 27,71
PROTOCOLO					
MULTIVITAMINICO	Frasco de 100ml	1	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 1,80
ADE forte	Frasco de 100ml	1	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 1,60
SAL MINERAL	Saco de 20kg	1	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 0,90
ANTIPARASITARIO	Frasco de 100ml	1	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 1,50
SAL YODADA	0,5kg	25	\$ 0,14	\$ 3,50	\$ 0,35
Total				\$ 61,50	\$ 6,15
MANEJO					
JERINGAS	10ml	20	\$ 0,25	\$ 5,00	\$ 0,50
AGUJAS	16GX2"	50	\$ 0,08	\$ 4,00	\$ 0,40
ARETES	10 Unidades	10	\$ 2,5	\$ 25,00	\$ 2,50
TRABAJADOR	1 Persona	50 días	\$ 2	\$ 100,00	\$ 10,00
Total				\$ 134,00	\$ 13,40
TOTAL				\$ 472,06	\$ 47,26

Tabla 22. Costo total y por animal del estudio en animales testigos.

COSTO EN ANIMALES TESTIGOS					
	ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR ANIMAL
FORRAJE					
PASTO*	10 Animales	2 meses	\$ 12,00	\$ 240,00	\$ 24,00
Total				\$ 240,00	\$ 24,00
PROTOCOLO					
ANTIPARASITARIO	100ML	1	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 1,50
Total				\$ 15,00	\$ 1,50
MANEJO					
JERINGAS	10cc	20	\$ 0,25	\$ 5,00	\$ 0,50
AGUJAS	16G	50*	\$ 0,08	\$ 4,00	\$ 0,40
Total				\$ 9,00	\$ 0,90
TOTAL				\$ 264,0	\$ 26,40

PASTO*: Se consideró el costo del pasto a USD 12 dólares ya que es el precio de arrendar un potrero durante un mes un animal, se refiere que a la salida del animal se deben reparar cercos, fumigar y controlar malezas, y esto incluye el precio del producto y mano de obra.

El estudio se direcciona a contrarrestar la disminución de peso de los animales, por lo tanto ambos grupos no disminuyeron de peso siendo un resultado favorable y aceptando la hipótesis alternativa, esto se dio gracias al tipo de manejo estratégico.

Tabla 23. Costo por tratamiento y producción de kg de carne utilizando diferentes tratamientos.

TRATAMIENTOS	N	Costo Tx/animal USD	Ganancia de peso/ promedio (Kg)*	Costo de producción USD/Kg
TESTIGO	10	\$ 26,40	7,63 +/- 18,90 Kg	\$ 3,46
EXPERIMENTAL	10	\$ 47,26	18,09 +/- 20,60 Kg	\$ 2,61

GP = Peso final – peso inicial

El manejo estratégico superó al manejo tradicional o grupo testigo, siendo 2,5 veces mayor; los resultados fueron numéricamente significativos pero estadísticamente no significativos, por el incremento y disminución de peso de toretes dentro de los mismo grupos. El manejo tradicional en toretes testigo fue el que presentó el mayor costo de producción de \$ 3,46 dólares, pero siendo mayor el que se obtuvo en el manejo estratégico \$ 2,61 dólares. Ambos lograron una ganancia de peso, atribuyéndolo a la compra de los toretes en el mismo sector, y al agrupamiento con el ganado del Rancho.

CAPÍTULO V.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Luego de dar un seguimiento continuo y sistemático de la investigación se establecen las siguientes conclusiones:

El crear corrales y comederos en los potreros, ayuda a que los toretes no tengan que recorrer un largo camino para ingerir caña picada o cualquiera sea su suplementación, y que estos se sientan más cómodos al momento de ingresar a los corrales, ya que los toretes entran cuando tengan la necesidad de alimentarse con el suplemento administrado.

El seguir un protocolo como suplementar caña picada, más la administración de sales minerales y la aplicación de vitaminas, ayudó a cumplir el principal objetivo y aceptar la hipótesis alternativa de contrarrestar la pérdida de peso de los toretes destetados, e incluso ayudó a tener un ligero aumento de peso, siendo fructuoso para el engorde a futuro de los animales.

El adquirir animales pertenecientes a la misma zona con iguales condiciones medio ambientales, el agrupar ambos grupos de toretes al ganado propio del rancho y manejarlos sin generar mayor estrés, fueron aspectos etológicos de gran importancia para cumplir los objetivos de este estudio, siendo ambos grupos los beneficiados en contrarrestar el peso de los animales.

Al tomar en cuenta aspectos económicos se consideró en este estudio calcular el costo de producción de un kilo de carne, ya que los resultados fueron numéricamente significativos pero estadísticamente no significativo.

5.2 Recomendaciones

Para implementar un sistema semi-intensivo se necesita conocer el temperamento del ganado a manejar, ya que los animales sentirán mayor comodidad y adaptación si el manejo es implementado en su medio ambiente, en el caso de un manejo extensivo construir corrales en medio de los potreros, puesto que los animales de raza cebú se sienten cómodos cuando están alejados de ruidos de maquinaria o personas.

Se recomienda en base a los resultados obtenidos suplementar caña picada a los animales, ya que contribuye a la conversión alimenticia, puesto que a mayor energía metabolizada mejor conversión, las vitaminas y minerales ayudan a suplir ciertas necesidades de los animales, que en épocas de verano no son compensados por los pastos, por lo cual es una buena alternativa que el propietario puede tomar en cuenta.

Los factores etológicos son de mucha importancia para el desarrollo de animales destinados a ceba, por la cantidad de carne a producir, ya que si existe pérdida de peso en los 2 primeros meses puede no llegar a recuperarse, por lo cual según datos obtenidos en este estudio se recomienda adquirir animales en zonas cercanas donde se piensa destinar al engorde, y si se trata de toretes destetados agruparlos con el ganado propio de la hacienda.

REFERENCIAS

- Alviar, J. (2004). Manual Agropecuario. (2ª. Ed.). (pp. 920.929). Bogotá, Colombia: Quebecor World Bogotá, S.A.
- Bavera, G (2008). Destete Definitivo; Efectos. Recuperado el 14 de mayo de 2013 de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/destete/37-destete_definitivo_efectos.pdf
- Bauer, D., Rush, I. y Rasby, R. (2009). Minerales y Vitaminas en Bovinos de Carne. Recuperado el 15 de febrero de 2014 de http://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/118-minerales_vitaminas-Nebraska.pdf
- Bavera, A., (2006). Elementos Minerales Esenciales. (3ª Ed.) (pp. 284.385). Recuperado el 13 de febrero de 2014 de <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Bladelomar, Z., Rojas E. y Cortez, M. (2003). Producción y Análisis Bromatológico de Tres Gramíneas Tropicales. Recuperado el 16 de mayo de 2014 <http://www.fcv.uagrm.edu.bo/>
- Botana, L., Landoni, F. y Jiménez T. (2002). Farmacología y terapéutica veterinaria. (1ª.ed.). (pp. 664-674). Madrid, España: McGraw-Hill.
- Botana, L., Landoni, F. y Jiménez T. (2002). Farmacología y terapéutica veterinaria. (1ª.ed.). (pp. 551-554). Madrid, España: McGraw-Hill.
- Botana, L., Landoni, F. y Jiménez T. (2002). Farmacología y terapéutica veterinaria. (1ª.ed.). (pp. 554-558). Madrid, España: McGraw-Hill
- Chiesa, D. (2010). El destete como una herramienta para un mejor negocio ganadero. Recuperado el 9 de mayo de 2013 de <http://www.ipcva.com.ar/files/ct09.pdf>
- Church, C., (1993). El Rumiante Fisiología digestiva y nutrición (1ª. Ed.). (pp. 391-451). Zaragoza, España: Acribia
- Capurro, E. (2011). Destete en cuatro pasos con Ganado de Carne, para eliminar el comportamiento de costear alambrados, Minimizando el Estrés y la Pérdida de Peso. Recuperado el 9 de mayo del 2013 de

http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R141/R_141_24.pdf

Carmora, S. (1966). Características de la canal de las razas criollos, Brahman, Santa Gertrudis y sus cruzas reciprocas. Recuperado el 1 de Junio de 2014 de books.google.com.ec/books

Eluchans, F. (2008). Producción en Sistemas Semi-Intensivo y Extensivos de Bovinos de Carne. Recuperado el 15 de mayo de 2014 <http://www.emater.tche.br/CB5A1463-FFC6-4E48-A083-21C3B7468B28/>

De la Cueva, F. (2013). Clase de Bovinotécnia en el periodo semestre 2013.

Espejo, C. (1996). Sistemas de Explotación Ganadera: Notas en torno a su concepto. Recuperado el 16 de mayo de 2014 <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm>

Frasinelli, C., Casagrande, H. y Veneciano, J.H. (2004). La Condición Corporal como Herramienta de Manejo en Rodeos de Cría Bovina. Recuperado el 06 de mayo de 2014 <http://inta.gob.ar/documentos/la-condicion-corporal-como-herramienta-de-manejo-en-rodeosdecriabovina/>

García, A. (1998). Fisiología Veterinaria. (3ª. Ed.) (pp. 278-279). Madrid, España: McGraw-Hill

Garro, J. y Rosales, L. (1996). Relación entre el Peso Corporal y el Perímetro Torácico en Ganado Cebuino en Crecimiento en Costa Rica. Recuperado el 25 de febrero de 2014 de http://www.mag.go.cr/rev_agr/v20n02_113.pdf

Mayer, N. (2004). Aportes de la Fisiología a la Producción Animal. (pp. 40-45) Rio Cuarto, Argentina: Universidad Nacional de Rio Cuarto. Pp.40-45.

Moncada, A. (2013). El destete, una etapa que define el futuro del hatu ganadero. Recuperado el 20 de febrero de 2014 <http://www.contextoganadero.com/reportaje/el-destete-en-ganado-de-leche-y-de-carne-dos-practicas-opuestas>

- Peña Vaca. (2008). Evaluación de las ganancias de peso más eficientes post destete en ternero de aptitud cárnica, aplicando tres métodos de destete edades diferentes en la Hacienda San Antonio Recuperado el 8 de mayo de 2013 de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2538/1/T-ESPE- IASA%20II-002273.pdf>
- Plasse, D. (2007). La Selección de Vacas para la Producción de Carne. Recuperado el 20 de mayo de 2013 de http://www.seprocebu.com/pdfs/aldia_dp4.pdf
- Rios, J., Chicco, F., Shultz, T. y Frometa, L. (1975). Sistemas de Suplementación para Becerros Destetados a Pastoreo. Recuperado el 15 de febrero de 2014 http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/- Agronomia%20Tropical/at2503/arti/rios_j.htm
- Torres, J., (2009). Manejo de la Caña de Azúcar para forraje en la Producción de Carne Bovina. Recuperado el 11 de febrero de 2014 de http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/manejo_cana_a_zucar_produccion_carne.pdf.
- Tanzania. Recuperado el 30 de Mayo de 2014 de www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050508.html
- Verdecia. D, Ramírez. J, Leonard. I, Pascual. Y y López.Y. (2008). Rendimiento y componentes del valor nutritivo del Panicum máximo cv.

ANEXOS

Anexos 1

Tabla 24. Identificación Toretos

TORETE ARETE	CAPA	ARETE INICIAL	MARCA	Observación
1	BLANCO	5316	EPA pierna	Triste
2	Moro		EPA pierna	Oreja rota
3	Moro		EPA pierna	Lunares Nuca
4	Moro			Ñato
5	Colorado		EPA pierna	Rojo cachón
6	Blanco	894		Amarilloso
7	Colorado	3871	EPA pierna	Cachón
8	Negro	8098	EPA pierna	Manso
9	BLANCO		R pierna	Tizne
10	Moro			Gemelo Ñato
11	Amarillo/bayo		JRS pierna	Cabezón
12	Moro		FVY pierna	Orejas largas
13	Moro	4810	EPA pierna	Blancon
14	Blanco			Suco muco
15	Moro	2971	NSZ pierna	Blanco Moro
16	Colorado		EPA pierna	Venado
17	Negro	4799	EPA pierna	Arisco
18	Colorado			Borroso
19	Moro		EBV pierna	EBV
20	BLANCO	894		Cachitos

Anexos 2

GRUPO DE 20 TORETES



Imagen 1: LLEGADA DE 20 TORETES DESTETADOS AL RANCHO



Imagen 2: GRUPO DE TORETES

TORETES TESTIGO ARETE (1-10)



Imagen 3: TORETE ARETE 1 TESTIGO



**Imagen 4: TORETE ARETE 2
TESTIGO**



Imagen 5: TORETE AERETE 3 TESTIGO



Imagen 6: TORETE ARETE 4 TESTIGO



Imagen 7: TORETE ARETE 5 TESTIGO



Imagen 8: TORETE ARETE 6 TESTIGO



Imagen 9: TORETE ARETE 7 TESTIGO



Imagen 10: TORETE ARETE 8 TESTIGO



Imagen 11: TORETE ARETE 9 TESTIGO



Imagen 12: TORETE ARETE 10 TESTIGO

TORETES EXPERIMENTALES ARETE (11-20)



Imagen 13: TORETE ARETE 11 EXPERIMENTAL



**Imagen 14: TORETE ARETE 12
EXPERIMENTAL**



Imagen 15: TORETE ARETE 13 EXPERIMENTAL



Imagen 16: TORETE ARETE 14 EXPERIMENTAL



Imagen 17: TORETE ARETE 15 EXPERIMENTAL



Imagen 18: TORETE ARETE 16 EXPERIMENTAL



Imagen 19: TORETE ARETE 17 EXPERIMENTAL



Imagen 20: TORETE ARETE 18



Imagen 21: TORETE ARETE 19 EXPERIMENTAL



Imagen 22: TORETE ARETE 20 EXPERIMENTAL

SEPARACIÓN AL AZAR DE ANIMALES



Imagen 23: AGRUPACIÓN CON VACAS MADRES



Imagen 24: INGRESO AL EMBUDO

TRATAMIENTOS



Imagen 25: SUPLEMENTACIÓN DE SALES MINERALES



Imagen 26: ADMINISTRACIÓN ADE forte



Imagen 27: ADMINISTRACIÓN DE MULTIVITAMINICO

MEDICIONES



Imagen 28: MEDICIÓN PERIMETRO TORÁCICO



Imagen 29: MEDICIÓN PERIMETRO TORÁCICO 2



Imagen 30: INGRESO DE TORETES AL EMBUDO PARA MEDICIÓN



Imagen 31: PERIMETRO TORÁCICO



Imagen 32: PERIMETRO TORÁCICO TORETE TESTIGO ARETE
10



Imagen 33: RESULTADO MEDICIÓN PERIMETRO TORÁCICO

INSTALACIONES DEL RANCHO



Imagen 34: EMBUDO DEL RANCHO



Imagen 35: INGRESO AL CORRAL Y POTREROS



Imagen 36: CORRAL SUMINISTRACIÓN DE CAÑA



Imagen 37: COMEDEROS



Imagen 38: COMEDERO DESPUES DE LA ADMINISTRACIÓN DE CAÑA



Imagen 39: FUENTES DE AGUA



Imagen 40: FUENTES DE AGUA 2

Anexo 3

Tabla 25 Variabilidad de perímetro torácico Toretos Estudio

	1er día	15 días	30 días	45 días	60 días
Arete 19	146cm	152cm	151cm	153cm	154cm
Arete 12	151cm	149cm	152cm	153cm	155cm
Arete 17	149cm	149cm	151cm	150cm	152cm
Arete 13	152cm	152cm	151cm	153cm	155cm
Arete 18	151cm	153cm	152cm	151cm	150cm
Arete 14	146cm	149cm	150cm	152cm	153cm
Arete 15	156cm	159cm	160cm	160cm	162cm
Arete 11	152cm	153cm	151cm	152cm	154cm
Arete 16	148cm	148cm	148cm	150cm	152cm
Arete 20	146cm	142cm	141cm	142cm	142cm

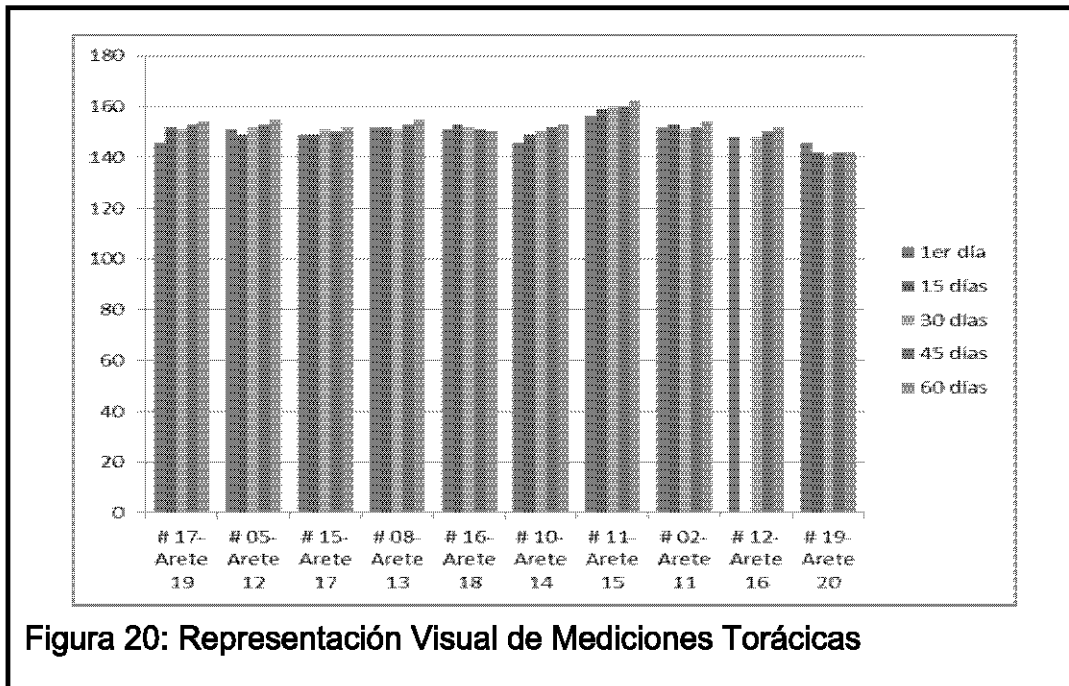


Figura 20: Representación Visual de Mediciones Torácicas

Tabla 26 Variabilidad de perímetro torácico Toretas Testigo

	1er día	15 días	30 días	45 días	60 días
Arete 3	141cm	142cm	144cm	146cm	147cm
Arete 8	137cm	138cm	137cm	137cm	137cm
Arete 1	145cm	142cm	140cm	141cm	144cm
Arete 9	142cm	140cm	142cm	140cm	138cm
Arete 4	139cm	142cm	140cm	141cm	142cm
Arete 10	136cm	136cm	135cm	136cm	135cm
Arete 7	139cm	141cm	140cm	140cm	140cm
Arete 2	149cm	150cm	151cm	152cm	154cm
Arete 5	147cm	148cm	145cm	143cm	145cm
Arete 6	141cm	143cm	145cm	145cm	147cm

