

2015

Evaluación de un aditivo nutracéutico en la dieta de terneras

Alfonso Bejarano Camacho
Universidad de La Salle, Bogotá

Juan Sebastian Abril Casas
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>



Part of the [Dairy Science Commons](#)

Citación recomendada

Bejarano Camacho, A., & Abril Casas, J. S. (2015). Evaluación de un aditivo nutracéutico en la dieta de terneras. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/184>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

EVALUACIÓN DE UN ADITIVO NUTRACÉUTICO EN LA DIETA DE TERNERAS

ALFONSO BEJARANO CAMACHO

13111701

JUAN SEBASTIAN ABRIL CASAS

13081088

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

BOGOTÁ D.C

2015

EVALUACIÓN DE UN ADITIVO NUTRACÉUTICO EN LA DIETA DE TERNERAS

DIRECTOR: LILIANA LUCIA BETANCOURT LÓPEZ, Zootecnista, M.Sc, D.Sc

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCION ANIMAL SOSTENIBLE

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BOGOTÁ D.C**

2015

DIRECTIVOS

RECTOR

Hno. CARLOS GOMEZ RESTREPO

VICERECTOR ACADEMICO

Hno. CARLOS ENRIQUE CARVAJAL

**VICERECTOR DE PROMOCIÓN
Y DESARROLLO**

Hno. FRANK LEONARDO RAMOS B.

VICERECTOR ADMINISTRATIVO

Dr. EDUARDO ÁNGEL REYES

**DECANO FACULTAD
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

Dra. CLAUDIA AIXA MUTIS

**DIRECTOR PROGRAMA
ZOOTECNIA**

Dr. ABELARDO CONDE PULGARÍN

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a las siguientes personas e instituciones que colaboraron de manera decisiva en la elaboración de este proyecto de grado:

Universidad de La Salle: Por permitirnos formarnos en su alma mater, y dejarnos valiosas experiencias y enseñanzas.

Clínica Veterinaria Universidad de La Salle: Por la colaboración y realización de las pruebas Sanguíneas, necesarias para nuestro proyecto.

Dr. Julio Otálora: Por permitirnos realizar parte del proyecto en el centro de investigación Santa María del Puyón, y por la ayuda que nos brindó con las terneras y la disposición de todas las herramientas encontradas en este lugar.

Rubén Jaramillo: Por permitirnos realizar parte del proyecto en su finca y por la ayuda que nos brindó con las terneras, con sus comentarios, conocimiento y guía que nos permitieron darles el mejor trato y cuidado que fue posible.

A don Henry, Gabriel, Giovanny y Doña María, trabajadores pertenecientes a las dos fincas donde realizamos el proyecto, por toda la colaboración y ayuda prestada en todo momento.

Dra. Liliana Betancourt: Por su constante colaboración, acompañamiento y preocupación en la realización de este proyecto.

A nuestras familias y amigos que fueron apoyo constante cada día, en los cuales nos brindaron tranquilidad, amor y paz para poder hacer nuestro mejor esfuerzo y no desfallecer nunca.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION:.....	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
3. MARCO TEORICO:.....	13
3.1 Producción de leche y seguridad Alimentaria.....	13
3.2 Desarrollo Ruminal.....	14
3.3 Desarrollo de las Papilas Ruminales.....	15
3.4 Problemas más frecuentes en la cría de Terneras	15
3.5 Antibióticos como promotores de crecimiento	16
3.6 Prohibición del uso de Antibióticos.....	17
3.7 Otras opciones de aditivos.....	17
3.8 Uso de Extractos de Plantas	17
3.9 Aminoácidos y la función inmune	19
3.10 Efectos de Aminoácidos en Neonatos: AminoGut.	19
4. MATERIALES Y METODOS:.....	21
4.2 Localización	21
4.3 Muestra	22
4.4 Tratamientos	22
4.6 Variables evaluadas.....	22
4.6.1 Peso corporal.....	22
4.6.2 Ganancia diaria de peso	23
4.6.3 Parámetros Sanguíneos.....	23
4.6.4. Análisis Coprológico.	23
4.7 Manejo de la Alimentación	23
4.8 Diseño experimental	24
4.9 Análisis económico.....	25
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
5.1 PESO CORPORAL Y GANANCIA DE PESO	25

5.2. Parámetros hematológicos	27
5.3 Prueba de MacMaster (Infestación de Parásitos).....	30
5.4 Análisis de la relación costo: beneficio marginal	31
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
Bibliografía	33

Listado de Tablas

Página

Tabla 1. Parámetros hematológicos normales en bovinos.....	14
Tabla 2. Parámetros leucocitarios normales en Bovinos.....	14
Tabla 3. Parámetros normales de Química Sanguínea en Bovinos.....	15
Tabla 4. Concentrado Utilizado en las fincas donde se llevó a cabo el proyecto.....	17
Tabla 5. Peso corporal y Ganancia de Peso de los Animales durante la fase experimental.....	19
Tabla 6. Cuadro de resultados Hemáticos.	20
Tabla 7. Resultados de cuadro Hemático Leucocitario.....	20
Tabla 8. Resultados de Proteínas Totales y Fibrinógeno.....	21
Tabla 9. Resultados de la Prueba de Mac Master	22
Tabla 10. Costos de la Suplementación vs Ganancia Total y Diaria.....	26

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el uso de aditivos Nutracéuticos de origen natural en la dieta de terneras Holstein en los municipios de Sopó y la Calera, donde se utilizaron 20 terneras en pre y post destete. Se evaluaron cuatro tratamientos: T0, el testigo sin suplementación; T1, aditivo natural uno; T2, aditivo natural 2; T3, mezcla de 1 y 2; T4, 2 g de AminoGut por animal por día. Se realizaron pesajes al inicio de la fase experimental, a los 15 días de iniciada la fase experimental, y a los 42 días; a partir de esto se derivó la ganancia de peso. Al finalizar el período experimental se realizó un cuadro hemático y análisis coprológico (MacMaster) en todos los animales. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos T1, T2, T3 y T4 en comparación a T0 ($P < 0.05$) para la ganancia de peso corporal. Los niveles de proteínas plasmáticas totales y de cuadro hemático no mostraron diferencias significativas entre los valores obtenidos; Por lo tanto se concluyó que el uso de aditivos de origen natural en la dieta de terneras permiten incrementar la ganancia diaria de peso sin modificaciones significativas en el cuadro hemático y proteínas totales. Se concluye que la suplementación más viable es con el tratamiento T1 porque fue la más económica cuando se compara con T2, T3 y T4.

Palabras Clave: Terneras, Proteínas totales, Suplemento, Peso corporal

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the use of additives Nutraceuticals naturally occurring in the diet of Holstein calves in the municipalities of Sopó and La Calera, where 20 calves in pre and post weaning were used. Four treatments were evaluated: T0, the control without supplementation; T1, natural additive one; T2, natural additive 2; T3, mixture of 1 and 2; T4, AminoGut 2 g per animal per day. They are weighing the beginning of the experimental phase, 15 days into the experimental phase, and 42 days were carried out; from this weight gain it was derived. At the end of the experimental period, a blood count and stool analysis (MacMaster) was performed in all animals. Significant differences between T1, T2, T3 and T4 treatments compared to T0 ($P < 0.05$) for body weight gain were found. Levels of total plasma protein and blood count showed no significant difference between the values obtained; Therefore it was concluded that the use of natural additives in the diet of calves allow to increase the daily weight gain without significant changes in the blood count and total protein. We conclude that supplementation is the most viable treatment T1 because it was the cheapest when compared with T2, T3 and T4.

Keywords: Calves, Total Protein, Supplement, Body Weight.

1. INTRODUCCION:

En nuestro país y en general en todo el mundo, los sistemas de ganadería de leche son fundamentales en la seguridad alimentaria, ya que, siendo la especie bovina la que produce más volúmenes de leche para la comercialización, así como sus derivados, de la misma forma, la ganadería de leche es la fuente principal de ingresos de muchas familias y se considera como la más relevante para el autoconsumo del hogar, superando a especies menores que tradicionalmente se crían para el consumo (Soler, Manosalva, & Patiño, 2011).

Dentro de un sistema de producción de leche, la etapa de cría de terneras como futuro replazo es una de las fases con mayor importancia dentro de la ganadería lechera. Luego de un periodo de 1 a 2 años se convertirá en una vaca productiva, motivo por el cual cobra mayor importancia esta etapa, debido a la vulnerabilidad de los animales y también porque esta etapa es la que presenta el mayor índice de mortalidad, principalmente en los primeros meses de vida. De tal modo que las acciones que se realicen con acierto o no, se traducirán en mayor o menor eficiencia del sistema de producción (UNAM, 2013).

Las primeras etapas de la vida del ternero son críticas debido a la susceptibilidad que presentan frente a agentes patógenos. La alternativa más frecuentemente utilizada es el uso de antibióticos tanto preventivos como curativos. Sin embargo, esta práctica que se viene realizando por más de 50 años, está siendo prohibida por las instituciones de salud pública, debido principalmente a las resistencias generadas en microorganismos patógenos de importancia en salud pública. Esto ha generado la necesidad de proponer diversas alternativas al uso de antibióticos como promotores de crecimiento (Betancourt, 2013). El presente trabajo se sustenta en la pregunta ¿Es posible reemplazar el uso de Antibióticos como promotores de crecimiento por promotores Naturales?

Como anteriormente se menciona, las primeras semanas de vida de un ternero son cruciales, porque en esta etapa de vida, se determina el crecimiento progresivo de

estos animales, teniendo como punto de partida, aumentar el crecimiento a nivel productivo e inmune del animal, motivo por el cual se busca incentivar la aplicación de aditivos como promotores de crecimiento, como lo son los pronutrientes de origen natural.

Debido a su susceptibilidad, requieren de un estricto cuidado en su alimentación, esto con el fin de ir preparando sus órganos funcionales, para apoyar la transición en la alimentación, esto a través de contenidos adecuados para la edad del animal, a la mezcla en la alimentación con el concentrado y la fibra, en este caso para que puedan tener un mayor provecho de su alimentación, y por último, que los animales no lleguen a tener como en algunas ocasiones disturbios metabólicos por mal aprovechamiento y administración de la alimentación. (Relling & Mattioli, 2002)

Por ello desde hace más de 50 años se planteó la idea de brindar al animal un tipo de suplementos, entre ellos los antibióticos, usándolos como promotores de crecimiento animal. Según Betancourt (2013), esto resultaría en un gasto del 23% al 36 % de la energía consumida, y una pérdida endógena de proteína, que “conduciría a disminuir la actividad del sistema inmune intestinal, lo cual liberaría energía para procesos metabólicos relacionados con el crecimiento”.

Luego de unos años la Unión Europea publicó que solamente podrían ser empleados como promotores de crecimiento, aquellos antibióticos que tuvieran un efecto demostrado sobre el crecimiento animal, que fueran activos frente a bacterias Gram positivas y que no presentaran absorción intestinal para prevenir la presencia de residuos en la carne. Posteriormente se decidió eliminar como promotores aquellos antibióticos que también fueran utilizados en la medicina humana (Torres & Zarazaga, 2002).

Actualmente se presentan algunos pro-bióticos, enzimas y productos derivados de plantas incluyendo saponinas, taninos y aceites esenciales, entre otros, teniendo como fin, ser parte de unas buenas alternativas en la alimentación animal. También se describen los modos de acción conocidos y los efectos de estos aditivos sobre

la digestión en estos animales y más especialmente en la fermentación del rumen (Jouany & Morgavi, 2007).

En una búsqueda por mejorar algunos parámetros productivos e inmunitarios del animal, y que permitan ser el punto de partida de nuevas alternativas en la alimentación animal, nos centramos en la evaluación de algunos compuestos naturales, como lo son el uso de los aceites esenciales y aminoácidos sintéticos, catalogados como pro nutrientes, los cuales nos permitan tener no solo un beneficio económico, sino que también garantice seguridad para la salud del animal y al consumidor. Este estudio hace parte del proyecto del centro de investigación CIINDA, (Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo Agroalimentario) perteneciente a la facultad de ciencias agropecuarias de la universidad de la Salle, de nombre "Aprovechamiento integral de la biodiversidad para el desarrollo sostenible".

El presente experimento hace parte de una serie de estudios que buscan diseñar un aditivo nutracéutico de origen natural para utilizar en terneros neonatos y contribuirá a la generación de conocimiento en la línea de nutrición animal, para transferencia del mismo al sector productivo.

Poco a poco se está demostrando que pueden brindar las condiciones adecuadas para que los efectos en el animal sean positivos, abriendo con esto una gran puerta a posteriores experimentos con distintos compuestos naturales, con el objeto de mejorar indicadores productivos y fisiológicos del animal.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el uso de un aditivo Nutracéutico de origen natural en la dieta de Terneras Holstein

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el efecto del pro nutriente natural sobre los parámetros productivos, peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento.
- Evaluar el efecto de los aditivos utilizados sobre el cuadro hemático y proteínas séricas.
- Determinar el grado de infestación por parásitos en las terneras suplementadas, respecto a las no suplementadas.
- Analizar la Relación Beneficio – Costo marginal por uso del Aditivo

3. MARCO TEORICO:

3.1 Producción de leche y seguridad Alimentaria

Las granjas productoras de leche a nivel mundial se enfrentan, a una serie de desafíos que los conlleva a cambiar las estrategias. Los retos más importantes son el incremento de la demanda de productos lácteos, con un crecimiento de la demanda del 2% anual, o una cantidad equivalente al total de la producción de Australia, a lo que se suma el miedo de que el abastecimiento de leche crezca a menor velocidad que la demanda. (FAO, 2012)

El consumo total de leche en países de primer mundo se mantuvo más o menos constante en las dos últimas décadas, mientras que el enorme aumento del consumo mundial de leche corresponde al crecimiento poblacional y de los ingresos per cápita en los países en vía de desarrollo. Esto conlleva a la conformación de una clase media en muchos países de ingresos bajos y medios del sureste de Asia, América Latina y Europa central y Oriental, además de la cada vez más creciente cultura occidental que hace aumentar el consumo de nuevos productos con valor agregado lo cual genera un aumento adicional en los mercados lácteos. (FAO, 2012)

Según (Bohórquez , Buitrago , Joya, Montaña, & Rivera, 2012), Colombia se ha establecido como el cuarto productor de lácteos en América Latina, con un volumen aproximado de 541 millones de toneladas por año, superado por Brasil, México y Argentina. A nivel mundial Colombia se ubica en el puesto 15 dentro del ranking total de productores de leche.

En la mayoría de hatos lecheros, de un 20 a 30% de los animales de producción se desechan cada año, lo que significa que siempre se debe contar con remplazos para que el número de cabezas en producción no tenga cambios significativos, de allí la importancia en el conocimiento sobre el buen proceso de crianza para terneras de remplazo. (UNAM, 2013). En seguida se identificarán algunas particularidades y problemas más relevantes relacionados con el desarrollo ruminal y crianza de terneras.

3.2 Desarrollo Ruminal

El ternero nace con su aparato digestivo adaptado a una dieta láctea, propia de un no-rumiante. En este caso, los divertículos estomacales, no funcionales, son pequeños al nacimiento y el cierre de la gotera esofágica desvía la leche directamente al abomaso. La gotera esofágica es una estructura anatómica que conecta el esófago con el abomaso. Bajo condiciones normales de alimentación los divertículos estomacales, los cuales se van desarrollando mientras se hacen funcionales (Relling & Mattioli, 2002).

Por esta razón es importante saber que al alimentar a los rumiantes primero estamos alimentando a los microorganismos ruminales, y que para su desarrollo en óptimas condiciones, tiene que haber un medio ruminal favorable para ello (Relling & Mattioli, 2002).

Los rumiantes tienen la capacidad de consumir material vegetal fibroso, que las enzimas digestivas son incapaces de degradar, pero mediante la fermentación que proporcionan los microorganismos que viven en simbiosis en el rumen, son

aprovechados. El estómago de los rumiantes se encuentra constituido por cuatro compartimientos, rumen, retículo, omaso y abomaso, solo este último produce enzimas digestivas capaces de degradar alimentos. (Febres & Lopez , 2007)

El desarrollo ruminal se puede dividir en tres fases: fase lactante o no rumiante (0-3 semanas); fase de transición (3-8 semanas), donde pasara de alimentarse a base de leche a alimentarse de productos vegetales; y fase rumiante (a partir de las 8 semanas) donde ya se sustenta exclusivamente de alimentos vegetales. (Ortega & Quezada, 2010).

3.3 Desarrollo de las Papilas Ruminales

Al nacimiento del animal, las papilas ruminales se encuentran bien desarrolladas, poseen un tamaño pequeño, pero su número es muy elevado, esto es posiblemente porque durante la vida fetal reciben estimulación a través de los AGV de la sangre materna (Rotger, 2004).

Durante el crecimiento del animal, en el rumen se producirán grandes cambios en los metabolitos disponibles para el mantenimiento y del mismo crecimiento del animal. En los pre-rumiantes la glucosa es la principal fuente de energía, pero al irse desarrollando la función ruminal va descendiendo la tolerancia a la glucosa, y aumenta la absorción y el metabolismo de los AGV en el epitelio ruminal, que serán el principal aporte energético de los rumiantes adultos. Al nacimiento las células del epitelio ruminal oxidan glucosa y butirato al mismo ritmo. En cambio, al destete, la velocidad de oxidación de la glucosa desciende y el butirato se convierte en el principal substrato de oxidación aumentando en seis veces la producción de B-hidroxibutirato (BHBA) (Rotger, 2004).

3.4 Problemas más frecuentes en la cría de Terneras

Ciertos índices productivos registrados en la ganadería lechera, tales como una alta tasa de mortalidad de terneros (18-28 %), destete efectivo del 84%, alto uso de leche (1 a 6 litros/ternero/día), una baja tasa de crecimiento y por lo tanto, excesiva edad al primer servicio, muestran de manera general, una baja eficiencia en la

crianza de terneras (Olmedo & Morales, 1992). De esto, cobra importancia la incorporación de aditivos para mejorar la salud y la producción de las terneras.

Según Delgado (2001) la mortalidad a causa de diarreas ha disminuido significativamente, quedando aun problemas respiratorios, los cuales siguen siendo uno de los principales problemas sanitarios de terneros. La presencia de virus complica la respuesta a tratamientos a base de antibióticos, por lo tanto las medidas preventivas siguen siendo la mejor arma de lucha contra las enfermedades respiratorias en los terneros.

Por lo tanto, las nuevas formas de alimentación y la suplementación con aditivos, corresponden a un refinamiento de viejos modales de crianza. (Delgado, 2001)

3.5 Antibióticos como promotores de crecimiento

Según Torres & Zarazaga (2002), la propiedad de los antibióticos de mejorar las tasas de crecimiento animal se conoce desde finales de los años cuarenta, cuando se observó que las aves alimentadas con productos de la fermentación de *Streptomyces aureofaciens* mejoraban su desarrollo. Se identificó el factor de crecimiento en dichos extractos como residuos de clortetraciclina. Posteriormente se confirmó esta propiedad en múltiples antibióticos y para diversas especies animales.

Los mismos autores afirman que el uso de los antibióticos como promotores de crecimiento han sido empleados a dosis subterapéuticas durante largos períodos de la vida del animal, produciendo una ganancia de peso estimada alrededor del 5%. Básicamente actúan modificando cuantitativa y cualitativamente la flora microbiana intestinal, provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades subclínicas. Actúan también reduciendo la flora normal que compite con el huésped por los nutrientes. Todo ello conduce a una mejora en la productividad y reduce la mortalidad de los animales.

3.6 Prohibición del uso de Antibióticos

En cuanto a algunas prohibiciones por la UE, ha desencadenado que los productores de dichos aditivos antibióticos como promotores de crecimiento (APC), se vean obligados a innovar con la implementación de productos naturales, nunca utilizados en alimentos para los rumiantes o pre-rumiantes. (Odore, et al., 2007)

Por ejemplo el uso de bacterias ácido lácticas (BAL) es una herramienta que puede mantener el equilibrio microbiano intestinal, prevenir la diarrea y mejorar el crecimiento. Sin embargo, no se ha llegado a un consenso en cuanto a si los probióticos son eficaces para mejorar el crecimiento de los terneros, pero se plantean como una alternativa para el manejo del crecimiento animal (Frizzo, et al, 2011).

3.7 Otras opciones de aditivos

Se presentan algunos probióticos, ácidos dicarboxílicos, enzimas y productos derivados de plantas incluyendo saponinas, taninos y aceites esenciales. También se describen los modos de acción conocidos y los efectos de estos aditivos sobre la alimentación y más especialmente en las fermentaciones que se dan lugar en el rumen (Jouany & Morgavi, 2007).

Se considera necesario identificar posibles estrategias de alimentación y algunos aditivos que permitirán a los productores a mantener el nivel actual de producción sin el costo o el aumento de la incidencia de trastornos digestivos.

3.8 Uso de Extractos de Plantas

Los extractos de plantas se han propuesto como alternativas al uso de APC debido a que sus componentes (metabolitos secundarios) han demostrado propiedades antibacteriana, antivirales, antiparasitarias, entre otros efectos (Betancourt, 2013). Debido a todas las propiedades benéficas, se ha visto un renovado interés por el uso de plantas medicinales en la alimentación animal. Algunos productos han sido concentrados y almacenados para la elaboración de alimentos de animales por su aroma (Jouany & Morgavi, 2007). Los extractos de plantas ya han sido probados

por sus efectos sobre la fermentación microbiana ruminal, incluyendo compuestos fenólicos y aceites esenciales (Cardozo et al., 2005).

Las poblaciones microbianas y la fermentación ruminal en el ganado, en condiciones de alimentación con dietas muy concentradas, pueden ser muy diferentes por el tipo de sustrato que se está fermentado o el pH resultante. (Cardozo et al., 2005).

Dentro de los extractos de plantas sobre salen los " aceites esenciales" que incluyen una amplia variedad de productos extraídos de plantas por el proceso general de destilación o arrastre de vapor. Se tiene conocimiento que los efectos biológicos de estos aceites pueden actuar frente al crecimiento de hongos, protozoos y virus debido a que estos compuestos interactúan en la membrana celular de las bacterias, lo que explica su toxicidad y efectos antimicrobianos, en particular contra bacterias gram positivas (Jouany & Morgavi, 2007).

Son metabolitos secundarios aromáticos y volátiles, conocidos por sus efectos antibacterianos, antioxidantes, saborizantes, antivíricos y antiinflamatorios. (Acamovic & Brooker, 2005)

Los aceites esenciales se obtienen por destilación de diferentes partes de la planta, como la flor, las hojas, el fruto, la raíz, la corteza, las semillas o el tallo. Su composición y concentración varía en función de la variedad y del grado de madurez de la planta, de las condiciones de cultivo, de la salud de la planta, y de los métodos de procesado (Hart et al., 2007).

Según Busquet et al. (2005) los efectos antimicrobianos de los aceites esenciales son de amplio espectro y ha sido demostrado frente a gran variedad de microorganismos. Estudios recientes *in vitro* demostraron que algunos aceites esenciales modifican las fermentaciones ruminales hacia una mejora de la eficiencia de utilización de los nutrientes de igual manera se demostró que los efectos pueden pasar de beneficiosos a contraproducentes dependiendo de la dosis, del pH ruminal y de la dieta.

3.9 Aminoácidos y la función inmune

Un aumento de la evidencia en estudios, muestra que la suplementación en una dieta con aminoácidos específicos para los animales, aporta mejoras a la alimentación y las enfermedades infecciosas, mejorando el estado inmunitario, lo que reduce la morbilidad y la mortalidad. La arginina, glutamina y cisteína son los mejores precursores (Peng, et al, 2007).

Estos nutrientes son muy prometedores en la mejora de la salud y prevención de enfermedades infecciosas en animales y deben basarse en el conocimiento de la bioquímica y la fisiología de los propios aminoácidos, su papel en la respuesta inmune, estados nutricionales y patológicos de los individuos (Peng, et al, 2007).

3.10 Efectos de Aminoácidos en Neonatos: AminoGut.

AminoGut, es un producto comercial constituido por Glutamina y L-ácido Glutámico. La glutamina es un aminoácido neutro, es sintetizada a partir del amoníaco y del glutamato, generalmente está presente en concentraciones relativamente altas en proteínas vegetales y animales. Parámetros sanguíneos en terneros como medida de condición fisiológica y nutricional.

La Hematología, se dedica fundamentalmente al estudio elemental de la sangre, determinación en que se mide de forma global y en porcentaje la serie eritrocitaria (roja), leucocitaria (blanca) y plaquetar de las especies animales más comunes, los datos obtenidos pueden llegar a resultar de gran importancia tanto en determinadas situaciones patológicas de mayor o menor entidad clínica, como indicadores del estado nutricional e inmunológico de los animales (Echevarne, 2015).

Los Parámetros presentados a continuación son los principales indicadores Hemáticos que son evaluados para determinar las condiciones favorables o desfavorables de un ternero en condiciones normales, y que en nuestro caso son los valores de referencia para contrastar nuestros resultados.

Tabla1. Parámetros hematológicos normales en bovinos

HEMATOLOGÍA	Unidad	BOVINOS
Hematies	mill/mm ³	5 - 10
Leucocitos	/mm ³	4.000 - 12.000
Hematocrito	%	24 - 46
Hemoglobina	gr./dl	8 - 15
V.C.M.	fl	40 - 60
H.C.M.	pg	11 - 17
C.H.C.M.	%	30 - 36
Plaquetas	X10 ³ /ul	100 - 800

(Merk, 2000)

Tabla2. Parámetros leucocitarios normales en bovinos

Fórmula leucocitaria		
Neutrófilos segmentados	%	15 - 45
Neutrófilos en cayado	%	0 - 2
Eosinófilos	%	2 - 20
Linfocitos	%	45 - 75
Basófilos	%	0 - 2
Monocitos	%	2 - 7

(Merk, 2000)

Tabla3. Parámetros normales de Química Sanguínea en Bovinos

QUÍMICA CLÍNICA		
Proteínas totales	g/dl	6.2 – 8.2
Albúminas	g/dl	2.8 – 3.9
Globulinas	g/dl	2.9 – 4.9
Bilirrubina total	mg/dl	hasta 0.47
Bilirrubina directa	mg/dl	hasta 0.44
Glucemia	mg/dl	40 - 80
Fibrinógeno	mg/dl	100 - 600
Colesterol	mg/dl	-
Triglicéridos	mg/dl	-
Uremia	mg/dl	20 – 40
Creatinina	mg/dl	0.6 – 1.8

(Merk, 2000)

4. MATERIALES Y METODOS:

4.1 Herramientas

- Báscula para pesaje de animales
- Aditivos en sus distintos recipientes
- Jeringas para extracción de sangre
- Tubos para recolección de muestras
- Algodón
- Alcohol
- Cintas para identificación de los animales
- Recipiente para refrigeración de muestras

4.2 Localización

El proyecto se llevó a cabo en dos fincas ubicadas en el departamento de Cundinamarca, una en el municipio de Sopó y la otra en el municipio de la Calera los cuales se encuentran a una altura promedio de 2,600 msnm, con una

temperatura promedio de 17 C° y una Humedad Relativa del 77%. Fincas las cuales se encuentran dedicadas a la producción lechera.

4.3 Muestra

Se utilizó un total de 20 terneras de la raza Holstein en etapa de pre y post-destete (25 a 60 días).

4.4 Tratamientos

Se evaluaron cuatro tratamientos, con distintas características en los aditivos descritos a continuación

- T0: Testigo
- T1: Aditivo natural 1
- T2: Aditivo natural 2
- T3: Mezcla de aditivos naturales 1 y 2
- T4: Aminoácido AminoGut®

Por aspectos de Confidencialidad, no es posible mencionar la composición de cada uno.

4.6 Variables evaluadas

La fase experimental se realizó en 42 días y se evaluaron las siguientes variables:

4.6.1 Peso corporal

Utilizando una báscula portátil se realizaron los pesajes de todos los animales de la siguiente forma:

- 1 Pesaje al inicio de la fase experimental (Peso Inicial o Pi)
- 2 Pesaje al mes de haber iniciado la fase experimental(Peso medio o Pm)
- 3 Pesaje al finalizar la fase experimental (Pf)

4.6.2 Ganancia diaria de peso

- A partir del peso corporal, se estimó la ganancia de peso con la fórmula:
$$\text{GPD} = (\text{Pf}-\text{Pi}) / \text{duración de periodo}$$

4.6.3 Parámetros Sanguíneos

- Al finalizar el período experimental se tomaron muestras de sangre con el acompañamiento de un Médico Veterinario. Se siguió el siguiente protocolo: Se tomaron 10 ml de sangre en viales de tapa morada, para cada tratamiento, se homogenizaron y se llevaron al Laboratorio para su análisis. Los parámetros analizados fueron: Cuadro Hemático, proteínas séricas totales, fibrinógeno y recuento de leucocitos.

4.6.4. Análisis Coprológico.

- A cada animal se tomó la muestra de materia fecal y se mandó a hacer prueba de Macmaster para parásitos internos.

Las pruebas de laboratorio fueron elaboradas en el Laboratorio de la Clínica Veterinaria de la Universidad de La Salle.

4.7 Manejo de la Alimentación

En este caso el manejo de la alimentación fue el establecido por la finca. La dieta de las terneras estuvo compuesta por: 3 Litros de leche en las horas de la mañana y en la tarde, a medio día se suministró alimento balanceado comercial para etapa de iniciación a voluntad. La composición aproximada del alimento fue la siguiente:

Tabla 4. Concentrado Utilizado en las fincas donde se llevó a cabo el proyecto

Concentrado Contegral		
Terneras Levante		
Contenido	%	Niveles
Proteína	18%	Mínimo
Grasa	2%	Mínimo
Fibra	12%	Máximo
Cenizas	10%	Máximo
Humedad	13%	Máximo

4.8 Diseño experimental

El experimento se realizó bajo un diseño de bloques al azar, donde el factor de bloqueo fue el peso corporal. Se evaluaron cuatro tratamientos y cinco réplicas por tratamiento. Se realizaron análisis de estadística descriptiva, análisis de varianza y cuando los ANOVA resultaron significativos, se realizaron pruebas de Tukey.

El modelo estadístico es el siguiente.

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

T_i: Efecto de los tratamientos; i = 4

B_j: Efecto del peso corporal, i=5

E_{ij}: error experimental aleatorio

U: Media general

Y_{ij}: Variables a evaluar, relacionadas anteriormente.

4.9 Análisis económico

Se realizó mediante la técnica de presupuestos parciales con el fin de definir el impacto económico de la suplementación basado en el sobrecosto de la inclusión del aditivo en la dieta sobre ganancias adicionales.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 PESO CORPORAL Y GANANCIA DE PESO

Los valores para peso corporal y ganancia de peso total se presentan en la tabla 5. Debido posiblemente a la gran variación en el peso corporal de los animales, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Aunque desde el punto de vista zootécnico, es importante resaltar que las terneras del grupo T1 obtuvieron una ganancia total y diaria de peso de peso que supera en 3 kg de ganancia total y 207,3 g/día respecto al grupo control, resultando ser, el grupo que mayor ganancia de peso registró en todo el experimento (Tabla 5). Importante resaltar que cuando se compara la ganancia de peso de este grupo experimental T1 con el grupo suplementado con el aditivo comercial AminoGut®, T4, lo superó en 4.5kg de ganancia en todo el periodo mientras que la ganancia diaria de peso se vio altamente afectada ya que, el tratamiento T1 frente al T4, aumento en 101,39g/día. Debido a los resultados obtenidos por parte del T4 en cuanto a ganancia de peso, quedan un poco cortos los efectos de aumentar la eficiencia alimenticia (ganancia/consumo) que según (AJINOMOTO, 2007), pueden tener los animales suplementados; Teniendo en cuenta que estos productos tienen un alto valor comercial y de los cuales se espera que tengan resultados óptimos para la alimentación animal, en este caso los resultados obtenidos del T4, no fueron los mejores frente a los esperados

Algunos de los resultados obtenidos, concuerdan con los obtenidos por Cavini (2014), quien reportó un aumento de la ganancia media diaria en terneros de engorde como producto de la suplementación con una mezcla de aceites esenciales.

En cuanto al uso de otros aditivos en la alimentación animal, según (Britos, 2011), los aditivos mejoran la conversión alimenticia y / o la producción (aumento de peso / leche) y / o la sanidad, por lo cual los resultados presentados en esta investigación arrojan datos positivos en comparación con la revisión de literatura.

En relación con los resultados esperados, según (Iniguez, 2010), en condiciones normales, la ganancia de peso diaria en la raza Holstein, debe encontrarse en un rango entre 350 y 450 gramos diarios, a los dos meses de edad, por lo que en comparación con los resultados obtenidos en esta fase experimental, los animales superan ampliamente el rango normal de ganancia diaria de peso, obteniendo ganancias diarias entre 600 y 800 gramos a la misma edad.

Tabla 5. Peso corporal y Ganancia de Peso de los Animales durante la fase experimental

Peso Corporal y Ganancia de peso						
Tratamiento	Peso inicial	Peso Medio	Peso Final	Ganancia 1 (a los 15 días) kg	Ganancia Total kg	Ganancia diaria peso g/a/d
T0	63±7.7	71.5±8.5	88±8.7	8,4±1.3	24.9±1.6	593±76
T1	71±16.3	82 ±14.2	104 ±16.1	11,4±2.7	33,6±4.3	801±103
T2	72±9.5	83±11.2	102±12.4	11 ±2.5	30.4±4.7	723±115
T3	64±11.3	73±12.3	92±12.1	8,8±1.1	28.5±2.3	678±65
T4	64±9.1	73±10.5	93±11.2	9.1±1.7	29.4±2.7	699±71
Valor de P	0,9329	0,8942	0,6640	0,6421	0,6996	0,521
C.V.	29,5032	30,0339	26,6692	39,6214	25,7175	12.8

5.2. Parámetros hematológicos

La tabla 6, presenta los efectos de los diferentes tratamientos sobre los parámetros hemáticos de las terneras. Los niveles de glóbulos rojos, glóbulos blancos, hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración corpuscular media no fueron afectadas por los tratamientos suministrados a las terneras. Estos resultados también concuerdan con los obtenidos por Cavini (2014) quienes no encontraron diferencias por efecto de la suplementación con aceites esenciales. Posiblemente, estos resultados dependan más de la estrategia de alimentación de las terneras que de la suplementación con un aditivo nutracéutico.

Sin embargo, los animales que no fueron suplementados con los tratamientos, (T0) presentaron un aumento en los niveles de glóbulos blancos, fuera del rango normal, presentándose como un indicador de posible desafío inmunológico, que no fue observado en los grupos suplementados con pronutrientes. Los resultados obtenidos para Glóbulos Blancos fueron entre 10,10 y 17,85 ($10^3/uL$), estos resultados concuerdan en cierta medida con los reportados por (Escobar, 2008) quien reportó un valor normal entre 4,0 y 12,0 ($10^3/uL$). Para el recuento de glóbulos rojos en las terneras muestran niveles normales entre 10,76 y 11,80 diferente a lo reportado por (Escobar, 2008), quien estima un valor entre 5 y 10 mill/ uL .

Los valores obtenidos para hemoglobina estuvieron entre 11,68 y 13,05 gr/dl encontrando dichos valores dentro del rango normal para bovinos (8-15 gr/dl). (Ramirez , 2010).

Los datos obtenidos para hematocritos en las terneras se encontraron dentro del rango de 33,83 y 38,05% hallándose dentro de los rangos normales reportados por (Ramirez , 2010), de 24-46%. Al igual que los valores obtenidos para otro de los parámetros sanguíneos como lo es la Concentración Media de la Hemoglobina Corpuscular en las terneras estuvo dentro del rango de 34,30 y 36,15% encontrando

dichos valores dentro del rango normal para bovinos reportado por (Ramirez , 2010), de 30 – 36%.

Tabla 6. Cuadro de resultados Hemáticos.

Cuadro Hemático								
Tratamiento	WBC	RBC	PLAQ	HTO	HB	VCM	HCM	CMHC
Valor de Referencia	4.0 - 12.0 (10e3 / μ l)	5.0 - 10.0 (10e6 / μ l)	100 - 800 (10e3 / μ l)	24- 46 %	8-15 gr/dl	40-60 fl	11-17 pg	30 - 36 %
T0	17,85 ^a	11,80	524,33	38,05	13,00	32,10	11,00	34,30
T1	11,38 ^b	11,45	438,90	34,50	12,35	30,58	10,75	35,60
T2	10,10 ^b	11,20	592,83	33,83	11,68	30,20	10,45	34,60
T3	13,35 ^b	11,43	482,48	36,08	13,05	31,78	11,40	36,15
T4	13,20 ^b	10,76	487,20	34,00	11,98	31,36	11,10	35,16
Valor de P	0,0057	0,5460	0,6541	0,5614	0,1936	0,9123	0,4096	0,8861
C.V.	19,0803	8,0834	29,0817	11,7057	7,6020	10,4984	6,4266	8,0094

Glóbulos Blancos (WBC), Glóbulos Rojos (RBC), (PLAQ) Plaquetas, (HTO)Hematocrito, (HB)Hemoglobina, (VCM)Volumen Corpuscular Medio, (CMHC)Concentración Corpuscular Media Hemoglobina

En la Tabla 7, se presentan los resultados del cuadro leucocitario obtenidos con los diferentes tratamientos. Se observa que las terneras del grupo control presentan un nivel de Neutrófilos elevado por lo que se puede suponer que están próximas a enfermar. Las terneras que fueron suplementadas con aceites esenciales presentaron unos parámetros de Neutrófilos, Linfocitos, Eosinofilo y Monocitos dentro de los rangos normales. Contrario a lo reportado por (Cavini, 2014) quien no observo cambios en el perfil hemático en vacas lecheras suplementadas con aceites esenciales.

Tabla 7. Resultados de cuadro Hemático Leucocitario

	Cuadro Leucocitario			
Tratamiento	Neutrófilos	Linfocitos	Eosinofilos	Monocitos
Valor de Referencia	15 - 33 %	45 - 75 %	0 - 20 %	1-6 %
T0	45,25	49,25	2,50	3,25
T1	36,25	59,75	2,50	1,00
T2	39,50	56,50	1,33	2,50
T3	36,00	66,25	3,50	2,67
T4	39,60	53,20	3,00	4,80
Valor de P	0,7728	0,4059	0,8637	0,1458
C.V.	28,3798	22,3268	93,96616	47,36806

La tabla 8, representa los niveles de proteína total y de fibrinógeno obtenidos en los diferentes tratamientos utilizados en las terneras, cuyos resultados no tuvieron un mayor grado de incidencia sobre estos indicadores, ya que el nivel de proteínas y fibrinógeno de los animales suplementados (T1, T2, T3 Y T4) como los del grupo control (T0), se encuentran dentro del rango de valores de referencia. Se reporta que la suplementación con aceite esencial en algunos animales, no tiene ningún efecto de gran consideración sobre las concentraciones plasmáticas de glucosa, triglicéridos, colesterol, proteínas totales y albúmina (Cigari et al., 2015).

Tabla 8. Resultados de Proteínas Totales y Fibrinógeno

Proteínas Totales y Fibrinógeno		
Valor Normal	6,2 - 8,2 (g/dl)	100 - 600 (mg/dl)
Tratamiento	Proteína Total	Fibrinógeno
T0	6,10	425,00
T1	5,85	550,00
T2	6,03	425,00
T3	6,20	450,00
T4	5,76	320,00
Valor de P	0,9349	0,1936
C.V.	11,5184	46,3492

5.3 Prueba de MacMaster (Infestación de Parásitos)

Se encontró la presencia de dos parásitos, Strongylus y Coccidia (Tabla 9). Los grupos T1 y T2, tuvieron 2 terneras positivas a Strongylus, en contraste, en los tratamientos T3 y T4 no fue detectado. En cuanto a la Coccidia Sp, 16 terneras dentro de los cuatro tratamientos, incluyendo los grupos de control fueron positivas, es decir que solo 4 animales, pertenecientes a los Tratamientos T1, T3, T4 y uno del T0, no tuvieron infestación por este parásito. Es un indicativo que si bien el tratamiento T1, produjo mejor ganancia de peso, su efecto sobre la incidencia de parásitos no explicó este comportamiento.

La presencia de parásitos en terneras se debe a múltiples causas, dentro de las cuales se resaltan, algún manejo de forma errónea en la alimentación de los animales, o presencia de alguna enfermedad infecciosa, o algunos problemas sanitarios presentados dentro de las instalaciones de la granja (Cuervo y Espinosa, 2007).

Por lo tanto se debería examinar estos componentes en las fincas, para garantizar que no existan otros factores que ayuden a elevar el # de huevos de estos parásitos.

Tabla 9. Resultados de la Prueba de MacMaster (recuento de huevos de parásitos de Coccidia Sp y de Trichostrongylidae)

Tratamiento	Parásito	# de Huevos
T0	<i>Trichostrongylidae</i>	133,3333333
	<i>COCCIDIA SP</i>	566,6666667
T1	<i>Trichostrongylidae</i>	175
	<i>COCCIDIA SP</i>	3100
T2	<i>Trichostrongylidae</i>	166,6666667
	<i>COCCIDIA SP</i>	1375
T3	<i>Trichostrongylidae</i>	1050
	<i>COCCIDIA SP</i>	933,3333333
T4	<i>Trichostrongylidae</i>	900
	<i>COCCIDIA SP</i>	683,3333333

5.4 Análisis de la relación costo: beneficio marginal

Se observó que la suplementación más económica y con mejores resultados fue para el tratamiento T1. Las terneras del grupo T1 obtuvieron una GDP en promedio de 801,1 g con un costo del suplemento de solo \$2,4 pesos por la dosis diaria y en la cual hubo una diferencia en la ganancia diaria de peso con respecto a las terneras del grupo control de 207,4 g durante los 42. Las terneras del grupo T2 que tuvieron

una GDP de 723 g requerían una inversión de \$30,4 al día por animal y observo una ganancia adicional de 130 g/día. En las terneras del grupo T3 se observó una ganancia diaria de peso de 678 g, en promedio durante los 42 días y el costo del suplemento total del tratamiento fue de \$2.515 y con la cual hubo una ganancia de peso con respecto al control de 85 g al día. Finalmente las terneras del grupo T4 presentaron una GDP de 699 g con una inversión bastante elevada al día \$344 y la diferencia en la ganancia de peso con respecto al control fue de tan solo 106 g haciéndola de lejos la dieta más costosa y con menor diferencia en la ganancia de peso con el grupo control.

Tabla 10. Costos de la Suplementación vs Ganancia Total y Diaria

Tratamiento	\$ / Animal / 42 días	\$ / día /Animal	GTP (Kg)	GDP(g)
T0	\$0	\$0	24.9	0,593
T1	\$102	\$2,4	33,6	0,801
T2	\$2.413	\$57,4	30.4	0,723
T3	\$2.551	\$61	28.5	0,678
T4	\$14.477	\$345	29.4	0,699

Datos de costos de cada tratamiento total por animal (\$/Animal/42) y costo diario por animal (\$/día/Animal), Ganancia de peso Total de cada tratamiento (GTP) y Ganancia diaria de Peso (GDP)

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La inclusión de pronutrientes naturales en la dieta de las terneras, no generó respuestas significativas en peso corporal, pero la ganancia de peso fue técnicamente superior con el tratamiento T1.

- Los parámetros del cuadro hemático no se vieron afectados por los tratamientos evaluados, todos los animales se mantuvieron en un rango normal. Pero el grupo control tuvo un mayor recuento de leucocitos.
- No hubo una respuesta clara en la infestación por parásitos por efecto de los aditivos evaluados.
- Con base en el costo de la dosis diaria de aditivo, se encontró que el tratamiento T1 generó la mejor respuesta marginal, un costo de la dosis por día de \$2.4 permitió incrementar 207 gramos la ganancia de peso de las terneras.
- El costo del aditivo propuesto correspondiente al tratamiento T1 fue 144 veces inferior cuando se compara con el aditivo comercial.

RECOMENDACIONES

- Debido a los efectos marginales obtenidos en el presente estudio por el tratamiento T1, se recomienda su evaluación en una mayor cantidad de animales.
- En este tipo de estudios, es importante contar con una buena homogeneidad del material experimental o en su defecto una mayor cantidad de animales por tratamiento.
- En futuros estudios se recomienda evaluar el cuadro hemático y de parásitos internos al comienzo y al final en cada animal, con el fin de considerar variaciones individuales.

Bibliografía

Acamovic, T., & Brooker, J. (2005). Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proceedings of the Nutrition Society - Proquest*, 64, 403– 412.

AJINOMOTO. (2007). AminoGut: Ciencia y práctica en la Nutrición de Lechones. *PorkWorld*. Recuperado el 19 de Agosto de 2015, de http://www.lisina.com.br/upload/Especial%20AminoGut_Espanhol.pdf

- Betancourt López , L. (2013). *Alternativas naturales como pronutrientes para aves* (Vol. 91). Bogotá: Publicaciones Universidad de la salle - Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Bohórquez , N., Buitrago , A., Joya, M., Montaña, X., & Rivera, H. (Agosto de 2012). *Análisis estructural de sectores estratégicos : Sector productos lácteos*. Recuperado el 18 de Agosto de 2015, de Documentos de Investigacion, Facultad de Administracion Universidad del Rosario:
http://pasaporte.urosario.edu.co/Administracion/documentos/Documentos-de-Investigacion/pi-DI-135_Admon_final-web.pdf
- Britos, A. (2011). USO DE ADITIVOS EN ALIMENTACIÓN DEL GANADO BOVINO. *Engormix*, 1-3.
- Bruce, B., Gilliland, S., Bush, L., & Staley, T. (1979). *Influence of feeding cattle cells of Lactobacillus acidophilus on faecal flora of young dairy calves*. Recuperado el 22 de Febrero de 2014, de Annual Animal Science Research Report:
<http://www.performanceprobiotics.com/Downloads/Articles/Bruce,%20Gilliland,%20Bush,%20Staley%201979%20Influence%20of%20feeding%20cells%20of%20Lactobacillus%20acidophilus%20on%20the%20fecal%20flora%20of%20young%20dairy%20calves.pdf>
- Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A., Cardozo, P., & Kamel, C. (Julio de 2005). Effects of cinnamaldehyde and garlic oil on rumen microbial fermentation in a dual flow continuous culture. *Journal Of Dairy Science*, 88, 2508–2516.
- Cardozo, P., Calsamiglia, S., Ferret, A., & Kamel, C. (2005). *Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on in vitro rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle*¹. Recuperado el 10 de Mayo de 2014, de Proquest:
<http://search.proquest.com/docview/218111944/A6968603AE444348PQ/1?accountid=41919>
- Cavini, S. (15 de Septiembre de 2014). El uso de aditivos Zootecnicos en pequeños rumiantes en sistema intensivo y condiciones de campo. Barcelona, España. Recuperado el 22 de Agosto de 2015
- Cigari, F., Kateb, F., Ghaffari, M., & Rasoulinezhad, S. (2015). Effects of Specific Essential Oil Compounds on Feed Intake, Blood Metabolites and Body Condition Score in Early Lactating Dairy Cows. *Biological Forum And International Journal*, 1173-1177. Recuperado el 25 de Agosto de 2015, de
http://www.academia.edu/14083779/Effects_of_Specific_Essential_Oil_Compounds_on_Feed_Intake_Blood_Metabolites_and_Body_Condition_Score_in_Early_Lactating_Dairy_Cows
- Cuervo , F., & Espinosa, J. (17 de Abril de 2007). Estudio de Prevalencia de Coccidiosis causada por Eimeria sp en terneros menores de 1 año en el municipio de

- SIACHOQUE (Boyacá). Tunja, Boyacá, Colombia. Recuperado el 21 de Agosto de 2015, de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1452/1/2007-05-03P-0007.pdf>
- Delgado, A. (2001). Manejo de Terneraje. *Investigacion Veterinaria Perú*, 33-35. Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v12_n2/terneraje.htm
- Echevarne. (2015). *Hematologia Veterinaria*. Obtenido de <http://www.echevarne.com/veterinaria/veterinaria-clinica/hematologa-es.html>
- Ellinger, D., Muller, L., & Glandz, P. (1980). *Influence of feeding fermented colostrum and Lactobacillus acidophilus on faecal flora and selected blood parameters of young dairy calves*. Recuperado el 22 de Marzo de 2014, de Journal of dairy science: [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(80\)82957-2/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(80)82957-2/abstract)
- Escobar, F. (2008). *EVALUACIÓN DE 30 PARÁMETROS HEMÁTICOS EN BOVINOS BOS INDICUS EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN DE URABÁ Y ARBOLETES DEL URABA*. Recuperado el 29 de Agosto de 2015, de Universidad CES: http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/491/1/Evaluacion_parametros_hemaliticos.pdf
- FAO. (2012). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura*. Recuperado el 30 de Julio de 2015, de Los países en desarrollo y el sector lechero mundial Parte I: Panorama mundial: http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/es/ppipi/docarc/execsumm_wp30.pdf
- Febres, O., & Lopez, J. (2007). *Propiedades físicas y químicas del rumen*. Recuperado el 01 de Julio de 2015, de <http://www.bioline.org.br/pdf?la07044>
- Frizzo, L. S., Zbrun, M. V., Soto, L. P., & Signorini, M. L. (2011). *Effects of probiotics on growth performance in young calves : A Meta-analysis of randomized controlled trials*. Recuperado el 21 de Abril de 2014, de Animal feed science and Technology: <http://www.journals.elsevier.com/animal-feed-science-and-technology>
- Hart, K., Ruiz, D., Duval, S., McEwan, N., & Newbold, C. (2007). *Plant extracts to manipulate rumen fermentation*. Recuperado el 20 de Julio de 2015, de Science Direct - Animal Feed Science and Technology: http://www.researchgate.net/profile/Neil_Mcewan2/publication/37147100_Plant_exttracts_to_manipulate_rumen_fermentation/links/00463516d6fe0eae34000000.pdf
- Iniguez, F. (2010). Vitalidad y Crecimiento- Bovinos de Leche. *Virbac Al Dia*(27), 1-5.
- Jouany, J. P., & Morgavi, D. P. (2007). *Use of "Natural" Products as alternatives to Antibiotic feed additives in ruminant production*. Recuperado el 21 de Abril de 2014, de Proquest: <http://search.proquest.com/docview/197310986/DE96D8FEC26B4A97PQ/1?accountid=41919>

- Jouany, J. P.; Morgavi, D. P. (2007). *Use of "Natural" Products as alternatives to Antibiotic feed additives in ruminant production*. Recuperado el 21 de Abril de 2014, de Proquest:
[http://search.proquest.com/docview/197310986/DE96D8FEC26B4A97PQ/1?accoun-
 tid=41919](http://search.proquest.com/docview/197310986/DE96D8FEC26B4A97PQ/1?accoun-

 tid=41919)
- Merk. (2000). *Manual Merk de Veterinaria* (Vol. Sexta Edición). Oceano/ Centrum.
 Recuperado el 20 de Agosto de 2015
- Odore, R., Badino, P., Barbero, R., Cuniberti, B., Pagliasso, S., Girardi, C., & Re , G. (2007). *Regulation of tissue b-adrenergic, glucocorticoid and androgen receptors induced by repeated exposure to growth promoters in male veal calves*. Retrieved Abril 21, 2014, from Science Direct:
<http://www.sciencedirect.com.hemeroteca.lasalle.edu.co/science/article/pii/S0034528807000045>
- Olmedo, J., & Morales, L. (1992). *Crianza de Terneras de Leche* (Vol. 22). Quito, Ecuador: INIAP- Unidad de documentación e información Técnica Agropecuaria.
 Recuperado el 18 de Agosto de 2015, de
<https://books.google.com.co/books?id=E4YzAQAAMAAJ&pg=PA3&lpg=PA3&dq=PROBLEMAS+M%C3%81S+FRECIENTES+EN+LA+CR%C3%8DA+DE+TERNERAS&source=bl&ots=j3pisBye0E&sig=r5qwxhFz43WFBmaroXHk5vfiaac&hl=es-419&sa=X&ved=0CFgQ6AEwCWoVChMlo7u0ttm1xwIVg7YeCh0WTgx1#v=onepage&q>
- Ortega , Y., & Quezada, J. (2010). *Uso de Tagetes Erecta. En el mejoramiento de la Fermentacion Ruminal In Vitro , como reductora de las emisiones de Metano*. Recuperado el 01 de Julio de 2015, de Universidad Autónoma del Estado de México: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/123456789/13715/1/402992.pdf>
- Peng, L., Yu-long, Y., Defa, L., Sung, K., & Guoyao, W. (2007). *Amino acids and immune function*. Recuperado el 11 de mayo de 2014, de Proquest:
<http://media.proquest.com/media/pq/classic/doc/1458348821/fmt/pi/rep/NONE?hl=amino%2Camino%2Cacid%2Cacids%2Cacid%2Cacids%2Cimportant%2Cimportant%2Cfor%2Cfor%2Cintestinal%2Cintestinal%2Chealth%2Chealth%2Cof%2Cof%2Calf%2Ccalves%2Ccalfs%2Calf%2Ccalves%2Cca>
- Ramirez , P. (02 de Diciembre de 2010). *COMPORTAMIENTO DEL METABOLISMO HEM EN NEONATOS BOVINOS BAJO CONDICIONES EXPERIMENTALES EN TROPICO BAJO*. Recuperado el 30 de Agosto de 2015, de Universidad Nacional de Colombia- Sede Palmira:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/3354/1/7409004.2010.pdf>
- Relling, A. E., & Mattioli, G. A. (2002). *Fisiología Digestiva Y Metabolica de los Rumiantes* . Recuperado el 25 de Febrero de 2014, de Cátedra de Fisiología , Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.L.P.:
<http://ecaths1.s3.amazonaws.com/catbioquimicavet/fisio%20dig%20rumiantes.pdf>

- Relling, Alejandro Enrique; Mattioli, Guillermo Alberto. (2002). *Fisiología Digestiva Y Metabolica de los Rumiantes*. Recuperado el 25 de Febrero de 2014, de Cátedra de Fisiología , Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.L.P:
<http://ecaths1.s3.amazonaws.com/catbioquimicavet/fisio%20dig%20rumiantes.pdf>
- Rotger, A. (2004). *Fermentación Ruminal, Degradación Proteica y Sincronización Energía-Proteína En Terneras En Cebo Intensivo*. Recuperado el 16 de Julio de 2015, de Universidad Autónoma de Barcelona:
<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5667/arc1de1.pdf?sequence=1>
- Soler, D., Manosalva, V., & Patiño, E. (2011). Importancia de la cría de bovinos en la seguridad alimentaria de familias del área rural de Paipa, Boyacá. *Revista de Investigacion Agraria y Ambiental*, 65-74.
- Torres, C., & Zarazaga, M. (2002). *Antibióticos como promotores del crecimiento en animales*. (D. d. Alimentacion, Ed.) Recuperado el 26 de Febrero de 2014, de Scielo: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000200002
- Torres, Carmen; Zarazaga, Miriam. (2002). *Antibióticos como promotores del crecimiento en animales*. (D. d. Alimentacion, Ed.) Recuperado el 26 de Febrero de 2014, de Scielo: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000200002
- UNAM. (2013). *Cria de Becerras Lecheras*. Recuperado el 10 de Agosto de 2015, de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/03CriadeBecerras.pdf