

2014

Efecto de un suplemento alimenticio a base de aminoácidos en terneras lactantes

María Cristina Delgado Mora
Universidad de La Salle

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria



Part of the [Large or Food Animal and Equine Medicine Commons](#)

Citación recomendada

Delgado Mora, M. C. (2014). Efecto de un suplemento alimenticio a base de aminoácidos en terneras lactantes. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/256

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 Medicina Veterinaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**EFFECTO DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO A BASE DE AMINOÀCIDOS EN TERNERAS
LACTANTES**



Presentado por:

MARIA CRISTINA DELGADO MORA

14052046

Director:

CARLOS MARIO JARAMILLO J.

Codirector:

FRANCISCO BUSTOS.

**TRABAJO QUE EXPONE EL COMPORTAMIENTO DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN
TERNERAS LACTANTES.**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
BOGOTA D.C.**

2014

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 9. |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 10. |
| 3. OBJETIVOS..... | 11. |
| 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 11. |
| 4. HIPÓTESIS..... | 12. |
| 4.1 Hipótesis de la diferencia de grupos..... | 12. |
| 4.2 Hipótesis nula..... | 12. |
| MATERIALES Y METODOS..... | 13. |
| 4.3 Ubicación del proyecto..... | 13. |
| 4.4 Ejecución del proyecto..... | 13. |
| 4.5 Materiales..... | 13. |
| 4.6 Procedimiento..... | 13. |
| 5.5 Manejo del grupo control..... | 14. |
| 4.7 Manejo del grupo suplementado número 1..... | 15. |
| 4.8 Manejo del grupo suplementado número 2..... | 16. |
| 5. MARCO TEÓRICO..... | 18. |
| 5.1 El rumiante nace con un aparato digestivo que estructural y funcionalmente se asemeja al de un no rumiante..... | 18. |
| 5.1.1 Entre el nacimiento y las tres semanas de vida..... | 18. |
| 5.1.2 Entre las tres y las ocho semanas de vida..... | 18. |
| 5.1.3 A partir de las ocho semanas de vida..... | 18. |
| 6.2 Fisiología..... | 18. |
| 6.2.1 La leche aporta todos los componentes necesarios para nutrir al lactante..... | 18. |
| 6.2.2 El cierre de la gotera esofágica es responsable del comportamiento digestivo del neonato..... | 18. |
| 6.3 Parasitosis..... | 19. |
| 6.3.1 Cryptosporidiosis y Giardiosis..... | 19. |

| | |
|---|-----|
| 6.3.2 Nematodosis gastrointestinales y Fasciolosis..... | 19. |
| 6.3.3 Diarrea ternero..... | 20. |
| 6.3.4 Procesos entéricos en terneros..... | 20. |
| 6.3.5 No infecciosos..... | 20. |
| 6.3.6 Infecciosos..... | 20. |
| 6.4 Adecuado programa de suplementación..... | 20. |
| 6.5 Promocalier ® L47 y su composición..... | 21. |
| 6.5.1. Las proteínas..... | 21. |
| 6.5.2 Los aminoácidos..... | 22. |
| 6.5.2.1 Aminoácidos esenciales..... | 22. |
| 6.5.2.1.1 Histidina..... | 22. |
| 6.5.2.1.2 Isoleucina..... | 22. |
| 6.5.2.1.3 Leucina..... | 22. |
| 6.5.2.1.4 Lisina..... | 22. |
| 6.5.2.1.5 Metionina..... | 22. |
| 6.5.2.1.6 Fenilalanina..... | 22. |
| 6.5.2.1.7 Treonina..... | 23. |
| 6.5.2.1.8 Triptofano..... | 23. |
| 6.5.2.1.9 Valina..... | 23. |
| 6.5.2.1.10 Alanina..... | 23. |
| 6.5.3.1 Aminoácidos no esenciales..... | 23. |
| 6.5.3.1.1 Arginina..... | 23. |
| 6.5.3.1.2 Ácido Aspártico..... | 23. |
| 6.5.3.1.3 Cisteína..... | 23. |
| 6.5.3.1.4 Ácido Glutámico..... | 23. |
| 6.5.3.1.5 Glutamina..... | 23. |
| 6.5.3.1.6 Glicina..... | 24. |
| 6.5.3.1.7 Ornitina..... | 24. |

| | |
|--|-----|
| 6.5.3.1.8 Prolina..... | 24. |
| 6.5.3.1.9 Serina..... | 24. |
| 6.5.3.1.10 Taurina..... | 24. |
| 6.5.3.1.11 Tirosina..... | 24. |
| 6.5.3 Las vitaminas..... | 24. |
| 6.5.3.1 Vitamina B3..... | 24. |
| 6.5.3.2 Vitamina B1..... | 25. |
| 6.5.3.3 Vitamina B2..... | 25. |
| 6.5.3.4 Vitamina B6..... | 25. |
| 6.5.3.5 Vitamina H..... | 25. |
| 6.5.3.6 D Pantenol..... | 25. |
| 6. METODOLOGÍA..... | 27. |
| 7.1 Protocolo de suplementación..... | 27. |
| 7.2 Programa de suplementación..... | 27. |
| 7.3 Manejo animal..... | 27. |
| 7.4 Diseño experimental..... | 27. |
| 7.5 Presupuesto..... | 28. |
| 7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO..... | 29. |
| 8. RESULTADOS..... | 29. |
| 9.1 Resultados de las Muestras de Parasitología..... | 33. |
| 9. DISCUSIÓN..... | 36. |
| 10. CONCLUSIONES..... | 38. |
| 11. RECOMENDACIONES..... | 39. |
| 12. MPACTO E INDICADORES..... | 40. |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 41. |

ÌNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Registros de la evaluación clínica de las terneras (grupo control). | 14. |
| Tabla 2. Registro del peso de los terneras y acumulado (grupo control). | 14. |
| Tabla 3. Registros de la ganancia de peso semanal y acumulado (grupo control). | 15. |
| Tabla 4. Registros de la evaluación clínica de las terneras (suplementado 1). | 15. |
| Tabla 5. Registro del peso de los terneras y acumulado (suplementado 1). | 15. |
| Tabla 6.Registros de la ganancia de peso semanal y acumulado (suplementado 1). | 16. |
| Tabla 7. Registros de la evaluación clínica de las terneras (suplementado 2). | 16. |
| Tabla 8. Registro del peso de los terneras y acumulado (suplementado 2). | 16. |
| Tabla 9.Registros de la ganancia de peso semanal y acumulado (suplementado 2). | 17. |
| Tabla 10. Presupuesto del proyecto | 27. |
| Tabla 11. Grupo 1 (20 días) pesajes..... | 28. |
| Tabla 12. Grupo 2 (30 días) pesajes..... | 28. |
| Tabla 13. Grupo control, pesajes..... | 29. |
| Tabla 14: Medias por tiempo..... | 30. |

ÌNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1. Gráfico de pérfiles de cada grupo..... | 32. |
| Grafica 2. Gráfico de diferencias de perfiles..... | 32. |
| Grafica 3. Gráfico de pérfiles con diferencias en los tiempos..... | 33. |

RESUMÉN

Con el objetivo de mejorar los estándares de producción y productividad en explotaciones de ganado lechero, se evaluó el efecto al suministrar un suplemento alimenticio llamado Promocalier® L47, un producto cultivado sobre sustrato vegetal que aporta aminoácidos esenciales adicionado de vitaminas que son indispensables para un correcto funcionamiento orgánico. (Laboratorios CALIER de los Andes S.A., 2012). Se emplearon 15 terneras lactantes de raza Holstein, procedentes del municipio de la Calera, con un rango de edad entre los primeros cuatro meses de edad; las cuales se dividieron en tres subgrupos conformados por 6 animales cada uno de ellos. Denominados así: *grupo control*, *grupo suplementado 1 (tratamiento durante 20 días)*, y *grupo suplementado 2 (tratamiento durante 30 días)*. A cada animal se le suministró 2.5 ml del suplemento alimenticio Promocalier® L47. El peso cobra importancia en el desarrollo de la investigación; por tanto las terneras fueron pesadas al inicio del estudio, cada ocho días y al final del proceso, para ello se empleó cinta métrica y con báscula. Se hizo necesario tomar muestras de materia fecal con el fin de determinar si el producto puede mejorar problemas de tipo parasitario y diarreico. Los datos se analizaron mediante un diseño completamente al azar, aplicado por separado para cada grupo experimental, por la diferencia en la variable de tiempo.

Palabras claves: terneras, Promocalier L47, peso, parásitos.

ABSTRACT

In order to improve standards of production and productivity in dairy farming, the effect was assessed to provide a food supplement called Promocalier® L47, a cultivated plant substrate on product that provides essential amino acids supplemented with vitamins that are essential for proper operation organic. (Laboratorios CALIER Andes SA, 2012). 15 lactating Holstein calves, from the municipality of Calera were used, ranging in age between the first four months; which were divided into three subgroups comprised of 6 animals each. Called well: control, supplemented group 1 (treatment for 20 days and supplemented group 2 (treatment for 30 days) group each animal will supply 2.5 ml of the food supplement Promocalier® L47 weight becomes important in the development of research; therefore the calves were weighed at baseline, every week and at the end of the process, this will use tape measure and scale became necessary to take stool samples to determine if the product can improve problems. parasitic and diarrheal type. the data were analyzed using a completely randomized design, applied separately for each experimental group, the difference in the time variable.

Keywords: calves, Promocalier® L47, weight, parasites.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el sector ganadero es considerado como uno de los más competitivos en producción lechera, por la alta demanda, por lo tanto los ganaderos buscan que lo invertido en las terneras durante su cría se vea reflejado en el momento en el que los animales empiecen a producir (leche, crías); para llegar a esto es de gran importancia que las terneras alcancen el peso ideal antes de lo previsto, implementando técnicas de manejo mas económicas que ayuden a que el animal sea sano y tenga un aumento de peso de manera progresivo. (JARAMILLO, C. Comunicación personal).

Conociendo las necesidades productivas del ganadero, se creó Promocalier ®L47, un producto cultivado sobre sustrato vegetal que aporta aminoácidos esenciales adicionado de vitaminas que son indispensables para un correcto funcionamiento orgánico, Esto le confiere al producto una disponibilidad objetiva completa, gran facilidad de administración y rapidez de efectos, de tal manera que facilita el cumplimiento de actividades fisiológicas básicas y así permite mejorar el efecto del producto resultante.(Laboratorios CALIER de los Andes S.A., 2012).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El avance en la ganadería de tipo lechero es de gran importancia en el sector rural, ya que es una de las actividades agropecuarias con mayor demanda y de la que dependen muchos hogares colombianos. A medida que pasa el tiempo son más las personas que ingresan a la ganadería con diferentes e innovadoras técnicas de manejo que ayudan a gastar menos en la crianza de las terneras, esto con el fin de aumentar los ingresos cuando se esté produciendo.

Todos buscan implementar técnicas de manejo y productos que sean más económicos pero seguros y de calidad, es aquí donde laboratorios CALIER S.A. de los Andes, al escuchar las necesidades de los ganaderos creó un producto llamado Promocalier ®L47 que al inicio fue empleado como un medicamento con fines curativos que daba excelentes resultados, pero al ser este de difícil adquisición para los ganaderos por sus altos costos; el laboratorio encargado de su fabricación busco la forma de ofrecer un producto con iguales componentes, que ofreciera resultados rápidos, efectivos y de bajo costo, pero en presentación de un suplemento alimenticio, llamado de igual manera, contribuyendo así con las necesidades de los ganaderos en mejorar el nivel productivo en las terneras lactantes, permitiendo que éstas tengan un aumento progresivo de peso y por sus propiedades inmunológicas posiblemente solucionando problemas relacionados con parásitos y diarreas. Para lo cual se necesitó comprobar si la administración del suplemento Promocalier ®L47 en un corto periodo de tiempo consigue mejorar los estándares de producción y los objetivos propuestos.

3. OBJETIVOS

Comprobar que Promocalier ®L47 es un producto seguro y que con el empleo de este se mejoran los estándares de producción y productividad conseguidos por la explotación.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar el mejoramiento de los estándares de producción y productividad a nivel de campo, basándose en parámetros básicos de producción obtenidos durante y/o después de la administración del suplemento alimenticio.

Demostrar que el uso de Promocalier ®L47, utilizado como un suplemento alimenticio, además de contribuir al aumento de peso de manera rápida, puede contribuir mejorando problemas de tipo parasitario y diarreico en terneras lactantes.

Evidenciar que el uso de Promocalier ®L47 como un suplemento alimenticio, es seguro para los animales que están siendo parte del experimento.

4. HIPÓTESIS

4.1 HIPÓTESIS DE LA DIFERENCIA DE GRUPOS

El peso que aumentarán las terneras lactantes suplementadas con Promocalier ®L47 durante treinta días, será mayor que el de las terneras lactantes suplementadas durante veinte días, y el de estas a su vez será mayor que el de las terneras control.

4.2 HIPÓTESIS NULA

El peso que aumentaran las terneras lactantes suplementadas con Promocalier ®L47 durante treinta días, no será mayor que el de las terneras lactantes suplementadas durante veinte días, y el de estas a su vez no será mayor que el de las terneras control.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El siguiente trabajo se realizó en la finca el Romeral con bovinos destinados a la producción lechera. Esta se encuentra ubicada en la vereda Aurora Baja, en el municipio de la Calera, ubicado en el occidente de la provincia del Guavio del departamento de Cundinamarca. El municipio está situado al nororiente de Bogotá, cerca a la localidad de Chapinero. La Calera se halla sobre la vereda Manablanca, se encuentra entre los 2600 y 3000 msnm por lo que tiene pisos térmicos frío y páramo. Su economía es variada ya que incluye la agricultura tradicional de papa, maíz, zanahoria entre otros; la ganadería de vacunos, equinos, ovejas, cabras y piscicultura de truchas etc.

5.2 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se realizó con terneras lactantes de raza Holstein, en los primeros meses de edad (entre 1 y 4 meses de vida), el tipo de cría que se maneja es por pastoreo, el número de terneras en el lugar es de 15 que van a ser parte del proyecto, las cuales están identificadas con orejeras.

Se encontraban amarradas en un área específica, donde podían consumir libremente agua, pasto y concentrado.

La alimentación de las terneras era a base de pasto, leche, concentrado y agua. Se les suministraba pasto y agua a voluntad (el ideal era que nunca les hiciera falta ninguno de los dos); les empezaban a dar concentrado a las terneras cuando estas tenían 20 días de edad, iniciando con 1 puñado al día hasta llegar a 600 gramos diarios, durante toda la época de crianza consumían tres litros de leche en la mañana y tres en la tarde.

Se desparasitaban cada mes variando el vermífugo con el fin de evitar tolerancia parasitaria, desparasitándolas por primera vez cuando estas tenían 3 meses de vida y se vacunaban al mes de nacidas contra aftosa y contra brucelosis al tercer y noveno mes de vida.

5.3 MATERIALES

En este proyecto se utilizaron 15 terneras de raza holstein, con un rango de edad entre el primer mes de vida y cuatro meses de edad, se emplearon el suplemento alimenticio Promocalier [®]L47 que se suministro de manera oral a dosis de 2.5 ml por animal/ día, con ayuda de jeringas de 3ml durante 20 y 30 días.

Para determinar el peso de los animales se empleó la cinta métrica y los datos se colocaron en una hoja de registros, una vez por semana, hasta completar los 30 días.

Para recolectar materia fecal, esta se la tomó directamente del ano del animal mediante un guante, donde se mantuvo hasta llevar al laboratorio de parasitología de la universidad de la Salle.

5.4 PROCEDIMIENTO

Las terneras se dividieron en tres grupos a cada uno a los cuales se les suministró el Promocalier [®]L47 durante 20 y 30 días (cada grupo), dejando un grupo control que no recibió el producto.

Las terneras de los tres grupos estaban identificadas con códigos ubicados en las orejeras, eran del mismo origen y nacidas en el mismo lugar, por lo tanto fueron escogidas al azar.

Los tres grupos (suplementado 1, suplementado 2 y control) recibieron el mismo manejo, por lo menos durante el tiempo de la experimentación.

Dentro de los parámetros investigados y evaluados fueron la ganancia de peso, y la posible efectividad del suplemento Promocalier ®L47 cuando hay presencia de parásitos. Al finalizar el proyecto el estudio estadístico que se aplicó fue una prueba de anava en bloques para cada uno de los parámetros investigados.

5.5 MANEJO DEL GRUPO CONTROL

El grupo control estaba conformado por 3 terneras escogidas al azar, con edades entre el primer mes de vida y los 4 meses de edad, este grupo se llamó así porque no recibieron el suplemento, continuarán con su alimentación normal a base de pasto (a voluntad), concentrado (según la edad, puesto que se inicia a los 20 días de edad brindando 1 puñado de este y llegando a los cuatro meses con 600 gramos), leche (tres litros en la mañana y tres litros en la tarde) y agua (a voluntad).

A este grupo se le realizó un examen clínico antes de iniciar con el proyecto, donde se examinó la condición corporal y la presencia de parásitos; también se tuvo en cuenta la historia clínica y registros anteriores de cada uno de los animales; esta evaluación clínica fue semanal y muy objetiva basada en signos clínicos y comportamiento.

Se tomo una muestra de materia fecal (muestra inicial) de los tres animales, esta se tomo directamente del ano, con el fin de que no se contamine, se mantuvo en el guante hasta llegar al laboratorio de parasitología de la Universidad de la Salle, donde se observó con ayuda de un microscopio y de laminas porta objetos.

Las terneras se pesaron semanalmente cada una con ayuda de la cinta métrica y al mes y medio después de haber iniciado el proyecto se pesaron con báscula.

Veinte días después de haber iniciado el proyecto se tomo una última muestra de materia fecal directamente del ano, de los tres animales, para saber si hay presencia de parásitos; esta información se comparó con los datos obtenidos de la muestra inicial, lo que permitió identificar cambios en el grupo control desde el inicio del proyecto hasta el último día.

Tabla 1. Registros de la evaluación clínica de las terneras (grupo control).

| Nº Identificación del Ternera | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Observaciones |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| R 345 | | | | | |
| G 342 | | | | | |
| M 107 | | | | | |

Tabla 2. Registro del peso de los terneras y acumulado (grupo control).

| Nº Identificación del Ternera | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Acumulado |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| R 345 | | | | | |
| G 342 | | | | | |
| M 107 | | | | | |

Tabla 3. Registros de la ganancia de peso semanal y acumulado (grupo control).

| Grupo control | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Acumulado |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Ganancia de peso en gramos. | | | | | |

5.6 MANEJO DEL GRUPO SUPLEMENTADO NÚMERO 1

El grupo suplementado estaba conformado por 6 terneras escogidas al azar, con edades entre el primer mes de vida y los 4 meses de edad, este grupo se llamó así porque se les adicionó a su alimentación el suplemento Promocalier ®L47, a dosis de 2.5 ml a cada animal, por cada día, durante 20 días consecutivos, su vía de administración fue oral, de forma manual y con ayuda de jeringas de 3 ml.

Continuarón con su alimentación normal a base de pasto (a voluntad), concentrado (según la edad, puesto que se inicia a los 20 días de edad brindando 1 puñado de este y llegando a los cuatro meses con 600 gramos), leche (tres litros en la mañana y tres litros en la tarde) y agua (a voluntad).

A este grupo se le realizó un examen clínico antes de iniciar con el proyecto, donde se examinó la condición corporal y la presencia de parásitos; también se tuvo en cuenta la historia clínica y registros anteriores de cada uno de los animales; esta evaluación clínica fue semanal y muy objetiva basada en signos clínicos y comportamiento.

Se tomó una muestra de materia fecal (muestra inicial), antes de administrar el suplemento a todos los animales, esta se tomó directamente del ano, con el fin de que no se contamine, se mantuvo en el guante hasta llegar al laboratorio de parasitología de la Universidad de la Salle, donde se observó con ayuda de un microscopio y de laminas porta objetos.

Las terneras se pesaron semanalmente cada una con ayuda de la cinta métrica y al mes y medio después de haber iniciado el proyecto se pesaron con báscula.

Veinte días después de haber iniciado el proyecto se tomó una última muestra de materia fecal directamente del ano, de todos los animales, para saber si hay presencia de parásitos; esta información se comparó con los datos obtenidos de la muestra inicial, lo que permitió identificar los cambios en el grupo suplementado desde el inicio del proyecto hasta el último día y así se pudo evaluar la eficiencia de Promocalier ®L47 en problemas parasitarios y diarreicos de las terneras.

Tabla 4. Registros de la evaluación clínica de las terneras (suplementado 1).

| Nº Identificación del Ternera | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Observaciones |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------|
| R350 | | | | | |
| R recién nacida | | | | | |
| G recién nacida | | | | | |
| G 347 | | | | | |
| M 109 | | | | | |
| M 110 | | | | | |

Tabla 5. Registros del peso de las terneras y acumulado (suplementado 1).

| Nº Identificación del Ternera | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Acumulado |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| R350 | | | | | |
| R recién nacida | | | | | |
| G recién nacida | | | | | |
| G 347 | | | | | |
| M 109 | | | | | |
| M 110 | | | | | |

Tabla 6. Registros de la ganancia de peso semanal y acumulado (suplementado 1).

| Grupo control | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Acumulado |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Ganancia de peso en gramos. | | | | | |

5.7 MANEJO DEL GRUPO SUPLEMENTADO NÚMERO 2

El grupo suplementado estaba conformado por 6 terneras escogidas al azar, con edades entre el primer mes de vida y los 4 meses de edad, este grupo se llamó así porque se les adicionó a su alimentación el suplemento Promocalier ®L47, a dosis de 2.5 ml a cada animal, por cada día, durante 30 días consecutivos. Su vía de administración fue oral, de forma manual y con ayuda de jeringas de 3 ml.

Continuarón con su alimentación normal a base de pasto (a voluntad), concentrado (según la edad, puesto que se inicia a los 20 días de edad brindando 1 puñado de este y llegando a los cuatro meses con 600 gramos), leche (tres litros en la mañana y tres litros en la tarde) y agua (a voluntad).

A este grupo se le realizó un examen clínico antes de iniciar con el proyecto, donde se examinó la condición corporal y la presencia de parásitos; también se tuvo en cuenta la historia clínica y registros anteriores de cada uno de los animales; esta evaluación clínica fue semanal y muy objetiva basada en signos clínicos y comportamiento.

Se tomó una muestra de materia fecal (muestra inicial), antes de administrar el suplemento a todos los animales, esta se tomó directamente del ano, con el fin de que no se contamine, se mantuvo en el guante hasta llegar al laboratorio de parasitología de la Universidad de la Salle, donde se observó con ayuda de un microscopio y de laminas porta objetos.

Las terneras se pesaron semanalmente cada una con ayuda de la cinta métrica y al mes y medio después de haber iniciado el proyecto se pesaron con báscula.

Veinte días después de haber iniciado el proyecto se tomó una última muestra de materia fecal directamente del ano, de todos los animales, para saber si hay presencia de parásitos; esta información se comparó con los datos obtenidos de la muestra inicial, lo que permitió identificar los cambios en el grupo suplementado desde el inicio del proyecto hasta el último día y así se pudo evaluar la eficiencia de Promocalier ®L47 en problemas parasitarios y diarreicos de las terneras.

Tabla 7. Registros de la evaluación clínica de las terneras (suplementado 2).

| Nº Identificación del Ternera | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Observaciones |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| R 348 | | | | | |

| |
|-------|
| R 349 |
| G 346 |
| G 344 |
| G 343 |
| M 108 |

Tabla 8. Registros del peso de los terneras y acumulado (suplementado 2).

| Nº Identificación del Ternera | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Acumulado |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| R 348 | | | | | |
| R 349 | | | | | |
| G 346 | | | | | |
| G 344 | | | | | |
| G 343 | | | | | |
| M 108 | | | | | |

Tabla 9. Registros de la ganancia de peso semanal y acumulado (suplementado 2).

| Grupo control | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Acumulado |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Ganancia de peso en gramos. | | | | | |

6. MARCO TEÓRICO

6.1 El rumiante nace con un aparato digestivo que estructural y funcionalmente se asemeja al de un no rumiante

“El ternero nace con su aparato digestivo adaptado a una dieta láctea, y por lo tanto, propia de un no-rumiante. Por esta razón los DE (divertículos estomacales), no funcionales, son pequeños al nacimiento. La gotera esofágica es una estructura anatómica que conecta el esófago con el abomaso. Bajo condiciones normales de alimentación los DE se van desarrollando mientras se hacen funcionales. (Relling y Mattioli, 2003).

6.1.1 Entre el nacimiento y las tres semanas de vida: El animal es “lactante”, posee sólo capacidad de digerir leche y depende de la absorción intestinal de glucosa para mantener un valor de glucemia, que es semejante al de un no rumiante (alrededor de 1 gr/l). (Relling y Mattioli, 2003).

6.1.2 Entre las tres y las ocho semanas de vida: Es un “período de transición” durante el cual el animal comienza a ingerir pequeñas cantidades de alimento sólido y se van desarrollando gradualmente los DE. Los valores de glucemia comienzan a disminuir mientras aumenta la concentración plasmática de ácidos grasos volátiles (AGV), especialmente acetato (C2), propionato (C3) y butirato (C4). (Relling y Mattioli, 2003).

6.1.3 A partir de las ocho semanas de vida: Los DE están bien desarrollados y permiten una digestión fermentativa propia del “rumiante adulto”.

6.2 Fisiología.

El ternero nace con la capacidad de digerir leche y sólo por métodos enzimáticos y no fermentativos. Por esta razón los DE (divertículos estomacales), no son funcionales durante esta etapa. La leche pasa directamente desde el esófago al abomaso gracias al cierre de la gotera esofágica. (Relling y Mattioli, 2003).

6.2.1 La leche aporta todos los componentes necesarios para nutrir al lactante: La leche posee una cantidad relativamente constante de lactosa (alrededor del 4,5 %), y concentraciones más variables de proteínas (entre 3 y 4,5 %) y grasa (entre 3 y 5 %), que varían principalmente por diferencias entre razas o por el momento de la lactancia. El agua y los electrolitos completan su composición. (Relling y Mattioli, 2003).

6.2.2 El cierre de la gotera esofágica es responsable del comportamiento digestivo del neonato:

La gotera esofágica a manera de canal atraviesa la pared del retículo, extendiéndose desde el esófago hasta el orificio retículo-omasal. Al ser estimulada, los músculos se cierran creando un canal que conecta el cardias con el canal omasal, y de este modo el calostro o la leche no caen al retículo-rumen donde causarían fermentaciones indeseadas, sino que llegan directamente al abomaso donde se inicia su digestión. (Relling y Mattioli, 2003).

El cierre de la gotera esofágica responde a un arco reflejo que se origina en respuesta a estímulos centrales y periféricos. El acto de succionar la mama o la mamadera, o aún el observar la mamadera o la preparación del alimento, inician este reflejo. El reflejo de cierre de la gotera esofágica, propio del lactante, se va perdiendo con el desarrollo del rumiante. (Relling y Mattioli, 2003).

Entre los 3 y 4 meses de edad el aparato digestivo de la ternera inicia su funcionamiento como el de un rumiante, y puede tener la capacidad de consumir pasto o forraje de manera limitada; siempre y cuando sea de buena calidad. Se estima que entre los 6 y 8 meses de edad, la ternera completa el desarrollo de su sistema digestivo con lo cual está en condiciones de alimentarse con raciones basadas en forrajes o pastos de calidad; complementadas con la adición de vitaminas y minerales (premezclas). (Almeyda y Parreño, 2011).

El éxito de los programas de alimentación y manejo para terneras, no debe ser medido únicamente en términos de crecimiento y desarrollo corporal, también debe ser evaluado de manera importante por el potencial futuro de producir leche. Esta capacidad está en gran medida influenciada por el grado de desarrollo mamario. En este sentido el estado nutricional desde antes de la pubertad hasta el inicio de la lactación es crítico para el desarrollo mamario, es decir, es de extrema importancia no subalimentar ni sobrealimentar a la ternera. (Almeyda y Parreño, 2011).

Está comprobado que niveles altos de alimentación antes de la pubertad hasta el parto puede afectar negativamente el crecimiento del tejido secretor de la glándula mamaria. Por ello, es recomendable un programa adecuado de alimentación que permita ganancias de peso de 800g/día como indicador óptimo para la recría de terneras. (Almeyda y Parreño, 2011).

6.3 Parasitosis

Las infecciones parasitarias son una de las principales causas de enfermedad y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas de todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario. No es posible erradicar los parásitos de las explotaciones ganaderas y puesto que debemos resignarnos a convivir con ellos, las medidas óptimas de control serían aquellas que lograsen mantener niveles “tolerables” de infección que permitan a los animales desarrollar inmunidad frente los parásitos sin afectar a sus características productivas. (Castro y González, 2006).

El ganado bovino es hospedador natural de un gran número de parásitos tales como protozoosis, cryptosporidiosis y giardiosis que afectan fundamentalmente a los animales en crecimiento, y helmintosis, gastroenteritis parasitarias y fasciolosis ligadas al pastoreo y que afectan a animales de cualquier edad. (Castro y González, 2006).

6.3.1 Cryptosporidiosis y Giardiosis: El proceso más importante producido por parásitos durante el primer mes de vida de los terneros es la cryptosporidiosis, mientras que a partir del segundo mes de edad son más frecuentes los brotes de giardiosis. Estas enfermedades están causadas, respectivamente, por especies de protozoos pertenecientes a los géneros *Cryptosporidium* y *Giardia*, que se desarrollan y multiplican en el intestino del hospedador. El *Cryptosporidium* spp. es uno de los principales agentes etiológicos del síndrome de diarrea neonatal en rumiantes domésticos, ocasionando fuerte deshidratación y retraso en el crecimiento. (Castro y González, 2006).

6.3.2 Nematodosis gastrointestinales y Fasciolosis: Entre las helmintosis del ganado bovino, destacan, por su amplia distribución e importancia económica, las nematodosis gastrointestinales y la fasciolosis. Las nematodosis gastrointestinales están producidas por distintos géneros y especies de nematodos estrombilados que parasitan el cuajar e intestino y que difieren en su poder patógeno y, por tanto, en la gravedad de la infección que provocan. En general, se presentan infecciones mixtas y es la especie predominante la que determina el cuadro clínico. *Ostertagia* spp. y *Haemonchus* spp. son los géneros más patógenos para el ganado bovino. (Castro y González, 2006).

Cuando el número de parásitos es elevado, las tasas de morbilidad y mortalidad pueden ser altas, sobre todo en animales jóvenes durante el primer año de pastoreo. Los efectos adversos en la productividad se manifiestan de forma diversa y a menudo son difíciles de apreciar en las infecciones subclínicas. Los rasgos más comúnmente descritos son el retraso del crecimiento de los terneros y la reducción de la producción láctea de las vacas. (Castro y González, 2006).

La epidemiología de los parásitos está ligada a las condiciones medio ambientales de la región, influyendo sobre el desarrollo de los huevos y las fases larvianas infestantes; aumentando el número de larvas en el periodo de mayor humedad (Cordero, 1999).

Las nematodosis del ganado bovino son los principales problemas de salud animal, afectando de manera aguda o crónica, dañando primariamente a animales jóvenes, produciendo serios perjuicios económicos

en los sistemas pecuarios. Producen efectos sobre el metabolismo y comportamiento productivo del animal, alterando el apetito, crecimiento del esqueleto, hematopoyesis, metabolismo mineral y proteico y pueden confundir o exagerar los efectos de varias deficiencias nutricionales. (Pérez y Gutiérrez, 2006).

6.3.3 Diarrea ternero: Tal variabilidad obliga a agrupar las etiologías primeramente por edad facilitando así el camino hacia el diagnóstico y posteriormente al tratamiento y profilaxis.

6.3.4 Procesos entéricos en terneros: Sin duda alguna, las diarreas de las primeras edades suponen la mayor amenaza para la economía de las explotaciones. (Diez y Rejas, 2008).

6.3.5 No infecciosos: En primer lugar debemos referirnos a las indigestiones lácteas, que se manifiestan habitualmente en los primeros días de vida como consecuencia de un inadecuado manejo nutricional, como la ingesta excesiva de leche en cada toma (casi siempre asociada a la administración en cubo); tomas muy espaciadas; temperatura de la leche o lactoreemplazante por debajo de 15 °C, entre otras. (Diez y Rejas, 2008).

Es frecuente encontrar otro tipo de indigestión láctea en terneros de mayor edad, coincidiendo con el destete, ya sea como consecuencia de un cambio brusco de alimentación láctea a vegetal o, en otras ocasiones, a la mala costumbre de añadir harina de cereales a la leche o lactoreemplazantes para aumentar la palatabilidad de los concentrados a individuos difíciles de destetar. Estas situaciones suelen ir asociadas además a un racionamiento del agua de bebida, agravando aun más el problema. (Diez y Rejas, 2008).

También, dentro de los procesos digestivos no infecciosos de los terneros es digna de mención la como consecuencia de la fermentación bacteriana de hidratos de carbono en el rudimentario rumen de estos animales. El hecho se produce por acúmulo en el rumen de leche natural o artificial, de soluciones rehidratantes o concentrados con componentes lácteos (algunos piensos de destete). (Diez y Rejas, 2008).

La consecuencia de voluminosas tomas de leche, (generalmente en cubo y por tanto con ingesta muy rápida), no estimulándose a tiempo los centros de la saciedad, da lugar a una sobrecarga aguda abomasal que supera su volumen, produciéndose el reflujo hacia el rumen. (Diez y Rejas, 2008).

6.3.6 Infecciosos: Su presencia implica múltiples factores. No solo están los infecciosos sino que también deben concurrir otros factores como la mala higiene, mala renovación de camas, contaminación fecal, ingesta deficiente o ausente de calostro, alteraciones alimentarias, estrés, frío, humedad. (Diez y Rejas, 2008).

Se pueden destacar 3 agentes infecciosos de diarreas neonatales en rumiantes:

Rotavirus después del 4º día (día 6-12).

Coronavirus después del 4º día.

Escherichia coli *típica* de los tres primeros días.

Cryptosporidios.

Es importante resaltar que aunque todos estos agentes patógenos pueden ser primarios, estudios epidemiológicos y de laboratorio han demostrado que las infecciones mixtas son más comunes que las infecciones simples en su asociación con la presentación clínica de la enfermedad (diarrea). (Diez y Rejas, 2008).

6.4 ADECUADO PROGRAMA DE SUPLEMENTACIÓN

Tanto en invierno como en verano, la vitamina que más necesita el ganado es la AD3 E, ésta debe aplicarse según sea el estado fisiológico del animal:

- Terneros, vacas y toros como preventivo a la entrada y salida del invierno.

- Terneros nacidos de vacas desnutridas al nacimiento y repetir al mes.
- Animales convalecientes de infecciones como mastitis, metritis, neumonía, etc.
- Animales desnutridos que se desparasitaron y se les mejora su alimentación.
- Vacas en los primeros meses de gestación requieren entre 55 y hasta 90 mg/día de vitamina A.
- Vacas recién paridas para facilitar el restablecimiento de la matriz o involución uterina.
- Vacas sanas, pero que no se encelan para activar el celo. (Ballina, 2010).

La vitamina K y las del Complejo B (B1, B6, ácido fólico, B12, entre otras); son fabricadas en cantidades suficientes por los microbios del rumen en bovinos normales desde las 8 semanas de edad, por eso no se indican como vitaminas preventivas para rumiantes. Son útiles en animales que se recuperan de procesos digestivos, estados anémicos, casos de desnutrición avanzada, etc. (Ballina, 2010).

Los compuestos de vitaminas y minerales inyectados son también útiles en animales convalecientes, desnutridos y vacas aparentemente sanas que no se encelan. (Ballina, 2010).

6.5 PROMOCALIER[®] L47 Y SU COMPOSICIÓN

El laboratorio CALIER S.A, de los Andes, ha diseñado un producto a base de un hidrolizado de levaduras, cultivado sobre sustrato vegetal que aporta aminoácidos esenciales y es adicionado de vitaminas que son indispensables para un correcto funcionamiento orgánico. (Calier de los Andes, 2012).

Las vitaminas de este producto llamado Promocalier[®] L47 concurren en forma solubilizada, lo mismo que los aminoácidos los cuales están obtenidos en su forma química "L" (Levogira) y libres en su casi totalidad; esto le confiere al producto una segura biodisponibilidad, gran facilidad de administración, asimilación y rapidez de efectos, de tal manera que facilita el cumplimiento de actividades fisiológicas básicas y así permite mejorar el efecto del producto resultante. (Calier de los Andes, 2012).

Promocalier[®] L47 es considerado un bioestimulante completo, indicado en los desequilibrios y deficiencias nutritivas. En los períodos de estrés. En la muda de las aves y conejos. Para aumentar la puesta, fertilidad e incubación en las aves y la viabilidad en los polluelos. En los estados de morbilidad y convalecencia de los animales. En los períodos de gestación. En la lactancia. Para mejorar el rendimiento y el índice de conversión de los animales. En el síndrome del hígado graso. En los ritmos reproductivos intensivos (Calier de los Andes, 2012).

6.5.1. LAS PROTEINAS

Las proteínas que son complejas sustancias orgánicas nitrogenadas y tienen un papel fundamental en la estructura y función de las células. Cada especie tiene proteínas características, lo que le confiere su carácter específico, tanto genético como inmunológico. (Brandan, 2008).

La palabra proteína viene del griego "proteos" que quiere decir el primero, ya que forma parte básica de la estructura corporal. "Sin proteínas no hay vida posible en nuestro planeta". A través de ellas se producen los principales fenómenos de la vida. El principal papel de las proteínas de la dieta es servir como fuente principal de aminoácidos, los cuales son utilizados para la síntesis de proteínas nuevas en nuestro organismo. (Brandan, 2008).

Las proteínas proveen los aminoácidos requeridos para el mantenimiento de funciones vitales como reproducción, crecimiento y lactancia. Los rumiantes pueden utilizar otras fuentes de nitrógeno porque tienen la habilidad especial de sintetizar aminoácidos y de formar proteína desde nitrógeno no-proteico. Esto depende de los microorganismos en el rumen. Los rumiantes poseen un mecanismo para ahorrar nitrógeno. Cuando el contenido de nitrógeno en la dieta es bajo, urea, un producto final del metabolismo de proteína. (Wattiaux, 2005).

La composición de las proteínas consta de carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno además de otros elementos como azufre, hierro, fósforo y cinc. En las células, las moléculas orgánicas más abundantes que son las proteínas, constituyen más del 50 % del peso seco de las mismas. Las proteínas son el principal nutriente para la formación de los músculos del cuerpo. (Guillen, 2009).

Las proteínas poseen una estructura química central que consiste en una cadena lineal de aminoácidos plegada de forma que muestra una estructura tridimensional, esto les permite a las proteínas realizar sus funciones. En las proteínas se codifica el material genético de cada organismo y en él se especifica su secuencia de aminoácidos. Existen 20 aminoácidos diferentes que se combinan entre ellos de múltiples maneras para formar cada tipo de proteínas. (Guillen, 2009).

6.5.2 LOS AMINOÁCIDOS.

Los aminoácidos, como su nombre lo indica, son bifuncionales. Contienen un grupo amino básico y un grupo carboxílico ácido. Con fines de clasificación, las cadenas con menos de 50 aminoácidos se llaman polipéptidos, mientras que el término proteína se reserva a cadenas más largas. Los aminoácidos son las unidades químicas o "bloques de construcción" del cuerpo que forman las proteínas. Las sustancias proteicas construidas gracias a estos 20 aminoácidos forman los músculos, tendones, órganos, glándulas, las uñas y el pelo. (Brandan, 2008).

Existen dos tipos principales de aminoácidos que están agrupados según su procedencia y características. Estos grupos son aminoácidos esenciales y aminoácidos no esenciales. Los aminoácidos que se obtienen de los alimentos se llaman "Aminoácidos esenciales", y los que se pueden fabricar a partir de otras fuentes y en el organismo se llaman "Aminoácidos no esenciales". (Brandan, 2008).

6.5.2.1 AMINOÁCIDOS ESENCIALES

Son aquellos que no pueden ser sintetizados en el organismo y para obtenerlos es necesario tomar alimentos ricos en proteínas que los contengan, el organismo descompone las proteínas para obtener los aminoácidos esenciales y formar así nuevas proteínas. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.2.1.1 Histidina: este aminoácido se encuentra abundante en la hemoglobina, es esencial para el crecimiento y la reparación de los tejidos, también es importante para las vainas de mielina que protegen las células nerviosas, es necesario para la producción de glóbulos rojos y blancos en la sangre. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.2.1.2 Isoleucina: necesaria para la formación de hemoglobina, estabiliza y regula el azúcar en la sangre y los niveles de energía. Este aminoácido es esencial para la curación y reparación del tejido muscular, piel y huesos. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.2.1.3 Leucina: este interactúa con los aminoácidos isoleucina y valina para promover la cicatrización del tejido muscular, la piel y los huesos; y es importante para la recuperación tras una cirugía, también es importante porque ayuda a aumentar la hormona del crecimiento.

6.5.2.1.4 Lisina: garantiza la absorción adecuada de calcio y mantiene el equilibrio adecuado de nitrógeno en animales adultos, además ayuda a formar colágeno que constituye el cartílago y tejido conectivo. Ayuda a la producción de anticuerpos. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.2.1.5 Metionina: antioxidante de gran alcance y buena fuente de azufre; ayuda a la descomposición de las grasas, ayudando así a prevenir la acumulación de grasa en el hígado y las arterias; ayuda a desintoxicar de agentes nocivos como el plomo y otros metales pesados.

6.5.2.1.6 Fenilalanina: utilizado por el cerebro para producir noradrenalina, una sustancia química que transmite señales entre células nerviosas del cerebro. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.2.1.7 Treonina: sus funciones consisten en mantener la cantidad adecuada de proteínas en el cuerpo, es importante para la formación de colágeno, elastina y esmalte de los dientes y ayuda a la función lipotrópica del hígado cuando se combina con ácido aspártico y la metionina previene la acumulación de grasa en el hígado, su metabolismo y ayuda a su asimilación.

6.5.2.1.8 Triptofano: este aminoácido es un relajante natural, reduce la ansiedad; aumenta la liberación de hormonas de crecimiento. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.2.1.9 Valina: necesaria para el metabolismo muscular y la coordinación, la reparación de tejidos y para el mantenimiento del equilibrio adecuado de nitrógeno en el cuerpo que se utiliza como fuente de energía por el tejido muscular. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.2.1.10 Alanina: Desempeña un papel importante en la transferencia de nitrógeno de los tejidos periféricos hacia el hígado, ayuda en el metabolismo de la glucosa (un carbohidrato simple que el cuerpo utiliza como energía), protege contra la acumulación de sustancias tóxicas que se liberan en las células musculares cuando la proteína muscular descompone rápidamente para satisfacer las necesidades de energía, como lo que sucede con el ejercicio aeróbico, fortalece el sistema inmunológico mediante la producción de anticuerpos. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1 AMINOÁCIDOS NO ESENCIALES

Los aminoácidos no esenciales son aquellos que pueden ser sintetizados en el organismo a partir de otras sustancias. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.1 Arginina: Este aminoácido retrasa el crecimiento de los tumores y el cáncer mediante el refuerzo del sistema inmunológico, aumenta el tamaño y la actividad de la glándula del timo, que fabrica las células T, componentes cruciales del sistema inmunológico. La Arginina, ayuda en la desintoxicación del hígado neutralizando el amoníaco, ayuda a la liberación de hormonas de crecimiento, es un componente importante del colágeno y ayuda a estimular el páncreas para que libere insulina. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.2 Ácido Aspártico: aumenta la resistencia, rejuvenece la actividad celular, la formación de células y el metabolismo, protege el hígado, ayudando a la expulsión de amoníaco y se combina con otros aminoácidos para formar moléculas que absorben las toxinas y sacarlas de la circulación sanguínea. Este aminoácido también ayuda a facilitar la circulación de ciertos minerales a través de la mucosa intestinal, en la sangre y las células y ayuda a la función del ARN y ADN. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.3 Cisteína: La Cisteína funciona como un antioxidante de gran alcance en la desintoxicación de toxinas dañinas. Otras funciones de este aminoácido es promover la formación de músculos. La piel y el cabello se componen entre el 10% y el 14% de este aminoácido. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.4 Ácido Glutámico: actúa como un neurotransmisor excitatorio del sistema nervioso central, el cerebro y la médula espinal. Es un aminoácido importante en el metabolismo de azúcares y grasas, ayuda en el transporte de potasio en el líquido cefalorraquídeo y actúa como combustible para el cerebro. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.5 Glutamina: Es el aminoácido más abundante en los músculos. La Glutamina ayuda a construir y mantener el tejido muscular, ayuda a prevenir el desgaste muscular que puede acompañar a reposo prolongado. Este aminoácido es un "combustible de cerebros" que aumenta la función cerebral y la actividad mental, ayuda a mantener el equilibrio del ácido alcalino en el cuerpo, promueve un sistema

digestivo saludable, reduce el tiempo de curación de las úlceras y alivia la fatiga, la depresión y la impotencia. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.6 Glicina: La Glicina retarda la degeneración muscular, mejora el almacenamiento de glucógeno, liberando así a la glucosa para las necesidades de energía, promueve una próstata sana, el sistema nervioso central y el sistema inmunológico. Es un aminoácido útil para reparar tejidos dañados, ayudando a su curación. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.7 Ornitina: Este aminoácido ayuda a pedir la liberación de hormonas de crecimiento, lo que ayuda al metabolismo de la grasa corporal (este efecto es mayor si se combina con la arginina y carnitina), es necesario para un sistema inmunológico saludable, desintoxica el amoniaco, ayuda en la regeneración del hígado y estimula la secreción de insulina. La Ornitina también ayuda a que la insulina funcione como una hormona anabólica ayudando a construir el músculo. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.8 Prolina: Funciones de este aminoácido son mejorar la textura de la piel, ayudando a la producción de colágeno. Además, la Prolina ayuda en la cicatrización del cartílago y el fortalecimiento de las articulaciones, los tendones y los músculos del corazón. La Prolina trabaja con la vitamina C para ayudar a mantener sanos los tejidos conectivos. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.9 Serina: Este aminoácido es necesario para el correcto metabolismo de las grasas y ácidos grasos, el crecimiento del músculo, y el mantenimiento de un sistema inmunológico saludable. La Serina es un aminoácido que forma parte de las vainas de mielina protectora que cubre las fibras nerviosas, es importante para el funcionamiento del ARN y ADN y la formación de células y ayuda a la producción de inmunoglobulinas y anticuerpos. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.10 Taurina: fortalece el músculo cardíaco, mejora la visión, y ayuda a prevenir la degeneración muscular, es el componente clave de la bilis, la cual es necesaria para la digestión de las grasas. Es un aminoácido vital para la utilización adecuada de sodio, potasio, calcio y magnesio, ayuda a prevenir el desarrollo de arritmias cardíacas potencialmente peligrosas. La taurina se ha utilizado para tratar el mal funcionamiento cerebral. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3.1.11 Tirosina: Es un aminoácido importante para el metabolismo general. Estimula el metabolismo y el sistema nervioso, suprime el apetito y ayuda a reducir la grasa corporal. La Tirosina ayuda en la producción de melanina (el pigmento responsable del color del pelo y la piel) y en las funciones de las glándulas suprarrenales, tiroideas y la pituitaria, se ha utilizado para ayudar a la fatiga crónica, la narcolepsia, ansiedad, depresión, el bajo impulso sexual, alergias y dolores de cabeza. (Verdu y Medina, 2005).

6.5.3 LAS VITAMINAS

Las vitaminas son sustancias orgánicas imprescindibles en los procesos metabólicos que tienen lugar en la nutrición de los seres vivos. No aportan energía, puesto que no se utilizan como combustible, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación. Todas las vitaminas tienen funciones muy específicas sobre el organismo y deben estar contenidas en la alimentación diaria para evitar las deficiencias. (Escobosa y Avila, 2000).

6.5.3.1 Vitamina B3: conocida como ácido nicotínico, nicotinamida o niacina con fórmula química $C_6H_5NO_2$ es una vitamina hidrosoluble. Actúa en el metabolismo celular. Es absorbida por difusión pasiva, no se almacena y los excedentes se eliminan en la orina. Sus derivados, NADH y NAD (nicotín adenín dinucleótido), y NADPH y NADP⁺ (nicotín adenín dinucleótido fosfato), son esenciales en el metabolismo energético de la célula y en la reparación del ADN. (García, 2011).

Dentro de las funciones de la Niacina se incluyen la eliminación de químicos tóxicos del cuerpo y la participación en la producción de hormonas esteroideas sintetizadas por la glándula adrenal, como son las hormonas sexuales y las hormonas relacionadas con el estrés. (García, 2011).

Diferentes formas de niacina están contenidas en los alimentos (origen animal y vegetal), encontrándose como niacinamida, ácido nicotínico, las cuales son absorbidas en el intestino delgado, posteriormente pasan a la circulación y a partir de ellas se sintetiza NAD y NADP, formas activas de la vitamina. Estas se almacenan como NAD y NADP principalmente en hígado y eritrocito. (García, 2011).

La niacina participa en la síntesis de algunas hormonas y es fundamental para el crecimiento. Además de funciones biológicas como: mantener el buen estado del sistema nervioso, producir neurotransmisores, mejorar el sistema circulatorio relajando los vasos sanguíneos, mantener una piel sana, estabilizar la glucosa en la sangre y restaurar el ADN. (García, 2011).

La nicotinamida y el ácido nicotínico se encuentran abundantemente en la naturaleza. Hay una predominancia de ácido nicotínico en las plantas, mientras que en los animales predomina la nicotinamida. Se encuentra principalmente en la levadura, el hígado, las aves, las carnes sin grasa, la fruta seca y las legumbres. También se le encuentra en la lúcuma. El triptófano, precursor de la niacina, se encuentra abundantemente en la carne, la leche y los huevos. (García, 2011).

6.5.3.2 Vitamina B1: también conocida como tiamina es una molécula que consta de un anillo pirimidina con un grupo amino y un anillo tiazol azufrado unido a la pirimidina por un puente metileno. Es soluble en agua e insoluble en alcohol. Su absorción ocurre en el intestino delgado (yeyuno, ileon) como tiamina libre y como difosfato de tiamina (TDP), la cual es favorecida por la presencia de vitamina C y ácido fólico pero inhibida por la presencia de etanol (alcohol). (Bauza, 2011).

La tiamina juega un papel importante en el metabolismo de carbohidratos principalmente para producir energía; además de participar en el metabolismo de grasas, proteínas y ácidos nucleicos (ADN, ARN). Es esencial para el crecimiento y desarrollo normal y ayuda a mantener el funcionamiento propio del corazón, sistema nervioso y digestivo. (Bauza, 2011).

6.5.3.3 Vitamina B2: también se denomina Riboflavina, juega un papel importante en el metabolismo energético y se requiere en el metabolismo de grasas, carbohidratos y proteínas. La vitamina B2 es necesaria para la integridad de la piel, las mucosas y de forma especial para la córnea, por su actividad oxigenadora, siendo imprescindible para la buena visión. (García, 2011).

La riboflavina se excreta de forma continua en la orina, por lo que su deficiencia es relativamente común cuando su ingesta en la dieta es insuficiente. Sin embargo, el déficit de riboflavina suele acompañarse con la carencia de otras vitaminas. Existen dos causas de la deficiencia de riboflavina, la primaria, por un aporte inadecuado en la dieta y la secundaria, por mala absorción de la vitamina en el intestino o por un incremento en la excreción de la vitamina. (García, 2011).

6.5.3.4 Vitamina B6: es una vitamina hidrosoluble, esto implica que se elimina a través de la orina, y se repone diariamente con la dieta. La vitamina B6 interviene en la elaboración de sustancias cerebrales que regulan el estado de ánimo, como la serotonina, además interviene en la síntesis de GABA (ácido gamaaminobutírico) un neurotransmisor inhibitorio muy importante del cerebro. Es necesaria para que el cuerpo fabrique adecuadamente anticuerpos y eritrocitos (glóbulos rojos). (Bauza, 2011).

6.5.3.5 Vitamina H: La biotina o vitamina H es indispensable para el crecimiento de numerosos microorganismos. Interviene en la liberación de energía procedente de los hidratos de carbono y en la formación de ácidos grasos. Una cierta cantidad de esta vitamina es sintetizada por las bacterias intestinales. (Bauza, 2011).

6.5.3.6 D Pantenol: es el alcohol análogo del ácido pantoténico (vitamina B5) y por ende provitamina de B5. En los organismos se oxida rápidamente pantotenato. Pantenol es un líquido viscoso transparente a temperatura ambiente, pero las sales de ácido pantoténico (por ejemplo pantotenato sódico) son polvos (típicamente blanco). Es soluble en agua, etanol y propilenglicol, soluble en dietiléter y cloroformo, y poco soluble en glicerina. Pantenol se presenta en dos enantiómeros, D y L. Sólo D-pantenol (*dexpantenol*) es biológicamente activo. (García, 2011).

El presente trabajo se realiza con el fin de comprobar efectos benéficos del producto como suplemento alimenticio.

7. METODOLOGÍA

7.1 PROTOCOLO DE SUPLEMENTACIÓN

Las terneras de los tres grupos eran mayores de un mes, del mismo origen y nacidas en el mismo lugar. Las terneras fueron escogidas en forma esporádica y localizadas en cada grupo de acuerdo al número de animales, se reagruparon teniendo en cuenta la constitución corporal (tamaño). Los grupos (suplementado 1, suplementado 2 y control) recibieron el mismo manejo, por lo menos durante el tiempo que duró la experimentación.

7.2 PROGRAMA DE SUPLEMENTACIÓN

El suplemento alimenticio Promocalier [®]L47 se administró vía oral en forma manual a razón de 2.5 ml por animal por día, durante 20 al grupo suplementado 1 y 30 días consecutivos al grupo suplementado 2.

7.3 MANEJO ANIMAL

Los animales se pesaron cada viernes con cinta métrica, esto con el fin de saber cuantos kilos subieron por semana, 20 días antes de iniciar el experimento las terneras fueron pesadas con báscula y 20 días después de finalizar el experimento se pesaron nuevamente con báscula.

Se tomaron muestras de materia fecal, una muestra inicial antes de comenzar con el experimento a todos los animales esto con el fin de determinar si hay o no presencia de parásitos y una muestra final cuando cada uno de los grupos terminó su tiempo de experimentación, por tanto a los 20 días se tomaron muestras del grupo suplementado 1 y a los animales del grupo control; a los 30 días se tomaron muestras del grupo suplementado 2 y a los animales del grupo control.

En cada una de las visitas que se realizaron a la finca, se observó el comportamiento de las terneras, los cambios de estas a simple vista y se preguntó al personal encargado si habían visto algún cambio o comportamiento importante que hayan presentando las terneras.

7.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la validación del producto con terneras, se trabajó de la siguiente manera:

1.- Variables en estudio: las mismas:

Experimental = Suplemento del producto.

Respuesta = Ganancia de peso.

Bloque = El tiempo de duración para el registro de información.

2.- Numero de grupos y unidades experimentales:

Grupo control, sin tratamiento.

Grupo experimental A: con tratamiento aplicado en un tiempo de 20 días

Grupo experimental B: con tratamiento, aplicado en un tiempo de 30 días

3.- Diseño: por las diferencias en la variable de bloqueo (el tiempo), se analizaron los resultados mediante un diseño completamente al azar, aplicado por separado para cada grupo experimental. De modo que el análisis estadístico se hizo con tres pruebas diferentes, así:

a.- Para la comparación de cada grupo experimental con el grupo control, se aplicó un anava de bloques, con promedios de peso (variable respuesta) en cada tiempo considerado (variable de bloque), comparando con los resultados del grupo control.

b.- Se aplicó una prueba de hipótesis t de Student para dos muestras independientes, comparando los dos grupos experimentales entre sí, a fin de determinar si el tiempo del tratamiento es un elemento que puede influir en los resultados.

7.5 PRESUPUESTO

Este trabajo se desarrollo conjuntamente con el laboratorio CALIER de los Andes S.A., por tanto el producto Promocalier L47 ellos se encargaron de suministrarlo y por tanto fue gratis.

Tabla 10. Presupuesto del proyecto.

| PRODUCTO / ACTIVIDAD | VALOR UNITARIO | CANTIDAD | VALOR GRUPAL | VALOR TOTAL |
|--|----------------|--------------------------------|--------------|-------------------|
| Visitas a la finca (transportes) | \$ 10.000 | 3 días por semana (30 visitas) | \$ 30.000 | \$ 300.000 |
| Cinta métrica | \$ 20.000 | 1 | \$ 20.000 | \$ 20.000 |
| Jeringas | \$ 250 | 6 | \$ 1.500 | \$ 1.500 |
| Frascos para suplemento | \$ 2.000 | 3 | \$ 6.000 | \$ 6.000 |
| Cintas de identificación para cada grupo (colores) | \$ 500 | 3 | \$ 1.500 | \$ 1.500 |
| Guantes para toma de muestras | \$ 800 | 9 | \$ 7.200 | \$ 7.200 |
| Bolsas para muestras | \$ 100 | 45 | \$ 4.500 | \$ 4.500 |
| | | | | \$ 340.700 |

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los cálculos estadísticos se realizaron por medio del software estadístico R, donde fueron analizados por medio de Anova, pero esta no se podía realizar sin que los datos cumplierán dos condiciones, primero que se comporten normalmente y que tengan varianza constante (homocedasticidad), existen varios test para comprobar esto, los más reconocidos son el test de normalidad de Shapiro-Wilk y el test de homocedasticidad de varianza de Bartlett; también se realizó el test de Tukey y una prueba T- Student; en cada uno de los tres grupos estudiados (grupo control, grupo tratamiento 1 con una duración de 20 días, y grupo tratamiento 2 con una duración de 30 días).

9. RESULTADOS

Se realizaron ocho pesajes a cada una de las 15 terneras, en donde dos se realizaron con báscula el pesaje inicial y el pesaje final y los 6 pesajes restantes se hicieron con cinta métrica; los valores obtenidos fueron:

Tabla 10. GRUPO 1 (20 días) FINALIZARON TRATAMIENTO EL DÍA 26 DE MARZO.

| IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES | Pesaje bascula 14/02/14 | PESO (7 Marzo 2014) | PESO (14 Marzo 2014) | PESO (21 Marzo 2014) | PESO (28 Marzo 2014) | PESO (04 Abril 2014) | PESO (11 Abril 2014) | Pesaje bascula 02/05/14 |
|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| R 350 | 35 Kg | 49 Kg | 51 Kg | 55 Kg | 64 Kg | 61 Kg | 67 Kg | 78 Kg |
| R Recién Nacida | No nació | 45 Kg | 48 Kg | 52 Kg | 54 Kg | 57 Kg | 60 Kg | 78Kg |
| G Recién Nacida | No nació | 34 Kg | 45 Kg | 49 Kg | 49 Kg | 54 Kg | 57 Kg | 60Kg |
| G 347 | 49 kg | 63 kg | 73 Kg | 78 Kg | 78 Kg | 81 Kg | 85 Kg | 94Kg |
| M 109 | 54 Kg | 85 Kg | 89 Kg | 91 Kg | 99 Kg | 104 Kg | 115 Kg | 120Kg |
| M 110 | 45 Kg | 73 Kg | 77 Kg | 84 Kg | 91 Kg | 99Kg | 102 Kg | 110Kg |

(Pesajes con la cinta métrica durante todo el proyecto.)

En la tabla 1, se puede evidenciar que el incremento de peso de las terneras fue constante, en los casos tales como el de la ternera G recién nacida y G 347 en donde se ve un estancamiento del peso se les relaciona a que durante ese tiempo se cambiaron de lugar a los animales a uno un poco mas empinado lo que pudo contribuir a que disminuyeran el consumo de pasto. En el caso de la ternera identificada con R 350 donde aparentemente disminuyo su peso se atribuye esto a que fue un error en el uso de la cinta métrica o que durante ese tiempo presentaba diarrea, pero tuvo una rápida recuperación.

Tabla 11. GRUPO 2 (30 días) FINALIZARON TRATAMIENTO EL DÍA 5 DE ABRIL.

| IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES | Pesaje bascula 14/02/14 | PESO (7 Marzo 2014) | PESO (14 Marzo 2014) | PESO (21 Marzo 2014) | PESO (28 Marzo 2014) | PESO (04 Abril 2014) | PESO (11 Abril 2014) | Pesaje bascula 02/05/14 |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| R 348 | 54 Kg | 69 Kg | 70 Kg | 73 Kg | 81 Kg | 91 Kg | 92 Kg | 101 Kg |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| R 349 | 46Kg | 61 Kg | 65 Kg | 73 Kg | 74 Kg | 81 Kg | 83 Kg | 99 Kg |
| G 346 | 55Kg | 81 Kg | 91 Kg | 91 Kg | 99 Kg | 102 Kg | 115 Kg | 120Kg |
| G 344 | 52Kg | 69 Kg | 78 Kg | 85 Kg | 85 Kg | 91 Kg | 99 Kg | 107 Kg |
| G 343 | 56Kg | 80 Kg | 84 Kg | 99 Kg | 100 Kg | 102 Kg | 102 Kg | 112Kg |
| M 108 | 68 Kg | 104 Kg | 104 Kg | 108 Kg | 116 Kg | 121 Kg | 124 Kg | 130 Kg |

(Pesajes con la cinta métrica durante todo el proyecto.)

En la tabla 2, se puede observar que la ternera identificada como M108 presento un estancamiento en su peso, pero esto pudo haberse presentado porque esta tenía demasiada tos lo cual le impedía comer todo, esto duro una semana y después continuo con su aumento progresivo de peso; no se emplearon antibióticos. Con respecto a la ternera G 346 q no aumento de peso, fue cambiada de lugar y acompañada de otra ternera, le disminuyeron la leche (½ litro en la mañana y 3 litros en la tarde). La ternera G 344 no subió de peso, durante ese tiempo se cambiaron de lugar a los animales a uno un poco mas empinado lo que pudo contribuir a que disminuyeran el consumo de pasto, además esta presentaba diarrea, la cual duro solo tres días. Y la ternera G 343 presento un estancamiento puesto que había muchas heladas y los animales estaban estresados.

Tabla 12. Grupo control

| IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES | Pesaje bascula 14/02/14 | PESO (7 Marzo 2014) | PESO (14 Marzo 2014) | PESO (21 Marzo 2014) | PESO (28 Marzo 2014) | PESO (04 Abril 2014) | PESO (11 Abril 2014) | Pesaje bascula 02/05/14 |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| R 345 | 50Kg | 78 Kg | 78 Kg | 81 Kg | 85 Kg | 90 Kg | 93 Kg | 96 Kg |
| G 342 | 87 Kg | 116 Kg | 120 Kg | 120 Kg | 126Kg | 126 Kg | 128 Kg | 130Kg |
| M 107 | 93 Kg | 135 Kg | 140 Kg | 145 Kg | 155 Kg | 162 Kg | 166 Kg | 167 Kg |

(Pesajes con la cinta métrica durante todo el proyecto.)

En la tabla 3, la ternera R 345 no aumento de peso porque presentaba diarrea desde hace una semana atrás, y en el caso de G 342 que no subió de peso, fue cambiada de lugar y acompañada de otra ternera, le quitaron la leche y habían muchas heladas por tanto disminuyeron el consumo de pasto.

Con los datos anteriores (pesajes) se calcularón las medias por tiempos para cada grupo, con el fin de comprobar si esta es la misma o no, pero para el ejercicio que se está realizando se debia tener en cuenta que el tiempo presenta un efecto de bloqueo a los datos, esto es que divide las observaciones en varios grupos.

Ahora debido a que por cada grupo de tratamiento se tienen diferentes grupos se debió tomar el promedio en cada tiempo y por grupo para tener solo tres poblaciones para comparar en el ANOVA, por esto se calcularón estos promedios obteniendo la siguiente tabla:

Tabla 13: Medias por tiempo

| A | Peso_1 | Peso_2 | Peso_3 | Peso_4 | Peso_5 | Peso_6 | Peso_7 | Peso_8 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Grupo1 | 45,75 | 58,17 | 63,83 | 68,17 | 72,5 | 76 | 81 | 90 |
| Grupo2 | 55,17 | 77,33 | 82,00 | 88,17 | 92,5 | 98 | 102,5 | 111,5 |
| Grupo c | 76,67 | 109,67 | 112,67 | 115,33 | 122 | 126 | 129 | 131 |

Ahora al observar estos datos se nota claramente que los promedios de pesos del grupo control (grupo c) son mucho mayores que los del grupo 1 (tratamiento aplicado durante 20 días) y el grupo 2 (tratamiento aplicado durante 30 días), lo cual hace dudar de la efectividad del suplemento, de pronto esto se deba a la diferencia entre los tiempos, posteriormente se realizó el Anova y se obtiene la salida por medio del software R, en donde se revisa el valor-p de los tratamientos, los cuales presentaron una confianza de 99% que existen diferencias entre los tres tratamientos dado que el Valor-P es menor que 0.01 ($p = 2.57e-12$).

También se tiene que $CM_{días}/CME >> 1$, esto es que el cuadrado medio de los días sobre el cuadrado medio del error, en donde el resultado dio 14, que es más grande que 1, esto implica que el efecto del bloqueo (días) en el modelo si es influyente y significativo y que si se debe tener en cuenta al momento de realizar el estudio de los pesos de las terneras.

Para comprobar si estos resultados eran reales primero se verificó que los supuestos de normalidad y homocedasticidad de varianza para los residuales del modelo se cumplirán, para esto se realizaron las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk y la de homogeneidad de varianza de Bartlett y se obtuvieron los siguientes valores, en el test de normalidad de Shapiro-Wilk: 0.2352 y en el test de homocedasticidad de varianza de Bartlett: 0.1505; dado que ambos valores p son mayores que 0.05, esto da una confianza del 95% en donde se acepta el hecho que los residuales del modelo son normales y con varianza constante.

Como se encontro que existen diferencias entre los tratamientos, primero se realizó la prueba de comparación múltiple HSD de Tukey con el fin de determinar cuales son los grupos diferentes y cuál es el mejor, obteniendo:

G2-G1 (grupo 2 de 30 días comparado con grupo 1 de 20 días) = 18.96875.

Gc-G1 (grupo control comparado con grupo 1 de 20 días) = 45.86500.

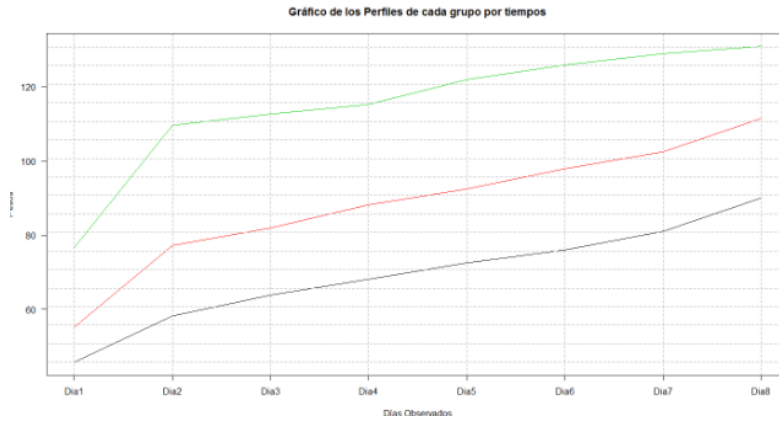
Gc-G2 (grupo control comparado con grupo 2 de 30 días) = 26.89625.

Con esto primero se rechaza que algún grupo sea igual a otro dado que en ningún intervalo está el cero, segundo dado que la diferencia entre el grupo 1 y grupo 2 es de 18.95 se concluye que el peso promedio del grupo 2 es mayor que el del 1, además que el peso promedio del grupo control es mayor que el de ambos grupos de tratamiento, todo esto con una confianza del 95%.

Para confirmar la salida anterior se realizó una prueba T-Student, para comprobar si efectivamente la media del grupo 2 es más grande que la del grupo 1, para esto se corre la prueba donde las hipótesis son: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ vs $H_1: \mu_1 < \mu_2$; esto dio un 95% con el que se confirmó la salida anterior, de que efectivamente la media del peso del grupo 1 es menor que la del grupo 2.

Se realizaron tres graficas, con el fin de comparar el comportamiento de los tres grupos estudiados durante el tiempo del proyecto, en donde se obtuvieron:

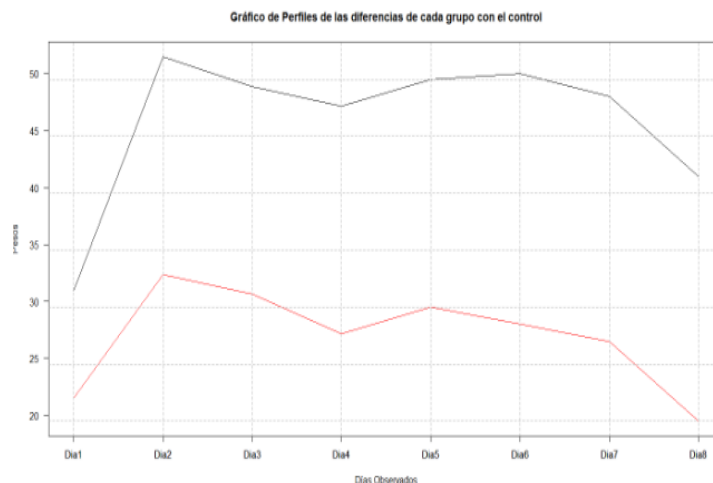
Grafico 1. Gráfico de perfiles de cada grupo.



(La línea negra es el grupo 1, la roja es el grupo 2 y la verde es el control.)

El gráfico de perfiles muestra el crecimiento de los tres grupos, en donde se logró apreciar que el grupo control parece estabilizarse más rápido que los otros dos, dado que la pendiente de los otros grupos es mayor, pero se siguieron apreciando las diferencias significativas entre ellos.

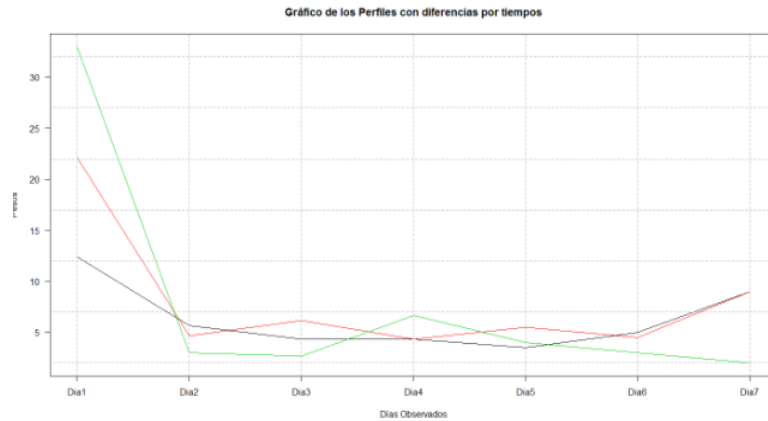
Gráfica 2. Grafico de diferencias de perfiles.



(La línea negra es el grupo 1 contra el control y la roja es el grupo 2 contra el control).

El gráfico de Diferencias de perfiles muestra el crecimiento de las diferencias de los dos grupos contra el control, se esperaba que en este gráfico los perfiles disminuyeran con respecto al tiempo. Se logró observar que al principio las diferencias para ambos grupos con respecto al control era pequeño, luego con el paso del tiempo empieza a crecer las diferencias y al final empezó a disminuir, lo que indicó que tal vez a largo plazo el suplemento si tenga el efecto deseado.

Gráfica 3. Grafico de perfiles con diferencias en los tiempos.



(La línea negra es el grupo 1, la roja es el grupo 2 y la verde es el control).

El gráfico de los perfiles con diferencias por tiempos muestra el crecimiento del peso en cada tiempo, con esta se evidenció que el crecimiento del grupo control se estabilizó desde el día dos mientras que el de los otros grupos es menos estable y al final volvió a crecer.

9.1 Resultados de las Muestras de Parasitología

Uno de los objetivos del proyecto era demostrar que el uso de Promocalier [®]L47, utilizado como un suplemento alimenticio, además de contribuir al aumento de peso de manera rápida, puede contribuir mejorando problemas de tipo parasitario y diarreico en terneras lactantes, para esto se tomaron muestras de materia fecal a todos los animales.

El día que inicio el proyecto, se tomaron las muestras antes de suministrar el suplemento alimenticio. Estas muestras se obtuvieron directamente del recto con un guante de plástico, una cantidad abundante, ya que según Botello (2013), “la cantidad apropiada de heces en la especie bovina es de 80 a 100 g”; posteriormente se marcaron e identificaron cada una de las muestras, estas se refrigeraron y se llevarón al laboratorio de parasitología de la Universidad de la Salle, aquí se empleo material de laboratorio especial para aplicar la técnica de flotación tales como:

Vasos de precipitado: tiene forma cilíndrica con base plana, y en su borde superior una ranura triangular, que sirve para verter líquidos, son graduados y los hay de diferentes capacidades. (Botello, 2013).

Tubos de ensayo: tubo de cristal con base convexa, y en el otro extremo una abertura que puede ser lisa o con rosca, hay en diversos tamaños, sirven para contener sustancias líquidas, sólidas o semisólidas. (Botello, 2013).

Pipetas: tubo de vidrio o plástico de punta larga o corta, que es utilizada para separar muestras líquidas y además, permite depositar sustancias de volumen variable. (Botello, 2013).

Laminas portaobjetos: placa de vidrio rectangular indispensable en la realización de frotis. (Botello, 2013).

Laminas cubreobjetos: placa de vidrio delgada, de forma cuadrada o rectangular que sirve para colocarlo sobre frotis húmedos o fijos. (Botello, 2013).

Solución salina saturada: (S.S.NaCl): Es aquella en la que se ha disuelto la máxima cantidad de soluto que pueda disolverse, a una temperatura determinada (25°C). Está compuesta de la siguiente manera: NaCl = 331 g, H₂O = 1000 mL. Ayuda a que los parásitos floten. (Botello, 2013).

Y aplicadores de madera.

Y se continuó con el procedimiento en donde se colocó la muestra de materia fecal en el vaso precipitado, se diluyó con la solución salina saturada, con ayuda de las pipetas se reubicó esta mezcla en los tubos de ensayo los cuales estaban identificados para cada uno de los animales, estos tubos de ensayo se llenaron hasta el borde, sobre este se colocó una lamina cubreobjetos con cuidado para que no se formen burbujas, se dejó por un tiempo de 20 minutos, se retiró la lamina cubreobjetos y se la colocó sobre la lamina portaobjetos; después se observó en el microscopio, este procedimiento se realizó de la misma manera para las tres tomas de las muestras, el día 1, día 20 y día 30, con la diferencia que en el día 1 la muestra fue tomada a todos los animales, el día 20 solo a los animales del grupo control y a los que pertenecían al grupo suplementado 1 y el día 30 la muestra fue del grupo control y suplementado 2.

Después de observar las muestras en el microscopio se encontró una alta presencia de parásitos entre los cuales se lograron identificar Coccidias “la coccidiosis en bovinos, es una enfermedad parasitaria generalmente aguda causada por la presencia y la acción de los protozoarios del género *Eimeria* en las células intestinales. Esta parasitosis tiene una gran particularidad: afecta de forma aguda a los animales jóvenes ya que los adultos poseen inmunidad contra ellos, presentándose en éstos de forma crónica. Se conoce también a esta enfermedad como: disentería roja, diarrea sanguícola, disentería hemorrágica o chorro prieto. Ha sido reportado en muchas partes del mundo, siendo un parásito cosmopolita, encontrándose en zonas tropicales, subtropicales y templadas. Las coccidias son parásitos intracelulares altamente específicos, las coccidias de bovinos no afectan a otras especies de animales; son de ciclo directo (monoxeno), o sea que no necesitan más de un hospedador para realizar su ciclo”. (Tamasaukas, 2010).

También se observó la presencia de *Oesophagostomum* un parásito perteneciente a los Nematodos, “la nematodosis gastrointestinal es una enfermedad ocasionada por la acción de algunos parásitos que se encuentran en los pastos y se favorecen de los climas variados” (Soca, 2005).

La presencia de estos parásitos fue constante durante todo el proyecto, en el 90% de la población estudiada, además hubo presencia de diarreas, las cuales si tuvieron diferencias significativas entre los tres grupos; puesto que los animales que presentaron diarrea y que pertenecían al grupo control padecieron de esta por más tiempo (4 a 6 días, incluso una semana), se estancaron en su peso, su pelaje empezó a cambiar volviéndose opaco e irsuto, eran animales que presentaron estrés, y disminuyeron el consumo del pasto y concentrado, aunque el agua la tomaron a voluntad y en alta frecuencia, y tampoco suspendieron el consumo de la leche.

Al compararlos con los animales que estaban siendo suplementados, en ellos la diarrea duró entre 2 y 3 días, pero continuaron con la ganancia de peso progresiva, consumiendo las mismas cantidades de concentrado, pasto, leche y agua; no se observaron estresados, ni su pelaje cambió de aspecto; esta situación en donde se presentaron diarreas fue muy común y constante durante todo el tiempo que duró el trabajo.

Con esto se puede demostrar que el suplemento alimenticio Promocalier®L47 aunque no disminuyó la carga parasitaria, si permite que los animales se recuperen rápidamente en caso de presentar alguna enfermedad.

También es importante comentar que durante la realización del proyecto se presentó un clima muy frío, amaneciendo con heladas y lloviendo la mayor parte del día, lo que permite el aumento de la presencia de parásitos así como lo explica Cordero (1999) “La epidemiología de los parásitos está ligada a las condiciones medio ambientales de la región, influyendo sobre el desarrollo de los huevos y las fases larvianas infestantes; aumentando el número de larvas en el periodo de mayor humedad”,

10. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que el producto Promocalier ®L47, es un suplemento coadyuvante en la ganancia de peso, se puede exponer que surte efectos esperados en lo referente al peso, puesto que los animales que fueron asistidos con el producto presentaron cambios considerables en su masa y peso; sin embargo es pertinente exponer que el suministro del producto esta proporcionalmente relacionado con la variable tiempo; ya que, se puede observar que a mayor tiempo de exposición al producto se obtiene mejores resultados. De ahí, el evidenciar que la población del grupo suplementado 2 (durante 30 días) presenta mayor ganancia de peso con relación al grupo suplementado 1 (durante 20 días), evidenciada en la grafica 2 de diferencias de perfiles (p 31), y también como lo afirma Pordomingo (2003) quien dice:” No existen restricciones respecto de la duración de la suplementación. Sin embargo, cuando se plantee un nivel de suplementación alto, 60 días constituirían un período mínimo compatible con resultados en producción individual (aumento de peso) que justifiquen implementar la suplementación”. Por tanto después de 60 días de experimentación con el suplemento alimenticio empiezan a verse los resultados especialmente en el peso de los animales tratados en relación a los no tratados.

Partiendo de los resultados estadísticos obtenidos, se debe esclarecer que así como la variable tiempo es un factor importante dentro del proyecto, también lo es la edad de los animales, puesto que los animales que tenían un mes más de vida en comparación con los demás, por consiguiente tendrían mayor peso al iniciar el trabajo, esto según Almeyda y Parreño (2011) que dicen “un programa adecuado de alimentación permite ganancias de peso de 800g/día en terneras”.; esto puede ser una de las explicaciones del porque el grupo control dio en la mayoría de sus resultados a nivel estadístico mejores resultados que los grupos tratados. Con el fin de no manipular el proyecto, cuando este inicio se desconocía la edad y el peso de los animales, luego se procedió a hacer una selección al azar, en donde se determino que solo se escogerían 3 animales control para así poder tratar mas animales. A simple vista todos eran similares con respecto al peso y a la altura, puesto que en relación a la alimentación esta era igual para todos.

En el proyecto, el aumento progresivo de peso en las terneras se vio afectado por factores externos tales como el clima, y la ubicación de estas que dependía de la rotación de potreros; puesto que al presentarse cambios drásticos en el clima, iniciando el día con heladas, llegar al medio día con altas temperaturas y en la noche presencia de lluvias, les causaba estrés, como lo reporta Bavera (2003), quien dice” se denomina estrés a los aumentos o descensos de las temperaturas ambientales y tensión a la compensación o falta de compensación por parte del animal para mantener su equilibrio térmico.” , conllevando a un descenso o estancamiento en el aumento de peso. De igual manera cuando las terneras debían rotar porque los potreros ya no estaban en condiciones optimas para alimentarlas, estas llegaban a un potrero con un pasto fresco (biche, según los trabajadores), lo que les ocasionaba aumento en la motilidad intestinal (diarrea), la cual llegaba a durar de dos a tres días en los animales tratados, a los cuales no se les suministraba ningún reconstituyente, puesto que el Promocalier ®L47 controlaba esta situación y generaba una mejoría al segundo o tercer día ya que según Laboratorios CALIER de los Andes S.A. (2012): “este es considerado un bioestimulante completo, indicado en los desequilibrios y deficiencias nutritivas, en los períodos de estrés”; pero esto fue muy esporádico puesto que lo presentaba un animal y no volvía a estar en esta situación, caso contrario con los animales del grupo control puesto que en ello la frecuencia de la diarrea fue más constante.

Al analizar los resultados de laboratorio, se puede evidenciar que el suplemento alimenticio Promocalier ®L47, no genero una eliminación de los parásitos encontrados tales como Coccidias y Nématodos, pero si contrarresto lo efectos generados por estos, tales como la presencia de las diarreas, puesto que estas tenían una duración menor en los animales tratados comparándolos con los animales control; además no se requería del uso de medicamentos o antibióticos para contrarrestarla; lo opuesto sucedía con el grupo control en donde la diarrea era más frecuente y se requería del uso de medicamentos para controlarla, además esta llegaba a durar hasta 6 días. Es importante tener en cuenta que según Cordero (1999) “La epidemiología de los parásitos está ligada a las condiciones medio ambientales de la región, influyendo

sobre el desarrollo de los huevos y las fases larvianas infestantes; aumentando el número de larvas en el periodo de mayor humedad”

Haciendo referencia a las tablas 10, 11, 12; se puede evidenciar a simple vista que el aumento de peso en los animales tratados fue constante, que a pesar de las dificultades externas, las terneras aumentarán de peso de manera progresiva y que al compararlas con el grupo control, estas tuvieron un estancamiento que fue repetitivo; de lo que se puede decir, que el suplemento alimenticio Promocalier ®L47; al ser un producto a base de vitaminas y aminoácidos otorga a los animales que lo consumen una estabilidad en su funcionamiento orgánico, como lo describe, Laboratorios CALIER de los Andes S.A. (2012): “Promocalier ®L47, es un producto cultivado sobre sustrato vegetal que aporta aminoácidos esenciales adicionado de vitaminas que son indispensables para un correcto funcionamiento orgánico, esto le confiere al producto una disponibilidad objetiva completa”.

El suplemento empleado durante el trabajo está conformado por vitaminas, proteínas y aminoácidos esenciales que ayudan a suplir necesidades básicas y funcionales que posiblemente el alimento común no suple, por esta razón, Torre y Caja (1998) afirman: “Los rumiantes domésticos para desarrollar correctamente sus funciones vitales y productivas, como es sabido, tienen necesidad de todas las vitaminas en las mismas proporciones que el resto de los mamíferos. Sin embargo, dadas las características especiales de su digestivo, muchas de las vitaminas hidrosolubles (especialmente las del grupo B) y algunas liposolubles (vitamina K) pueden ser sintetizadas en cantidades superiores a las necesidades por los microorganismos del rumen”, dado esto se recomienda que los suplementos tengan dentro de sus componentes vitaminas A, D3 y E y en casos especiales de rumiantes jóvenes, especialmente lecheros se debe suplementar las necesidades de las vitaminas B1, B2, B6, B12; según lo describe Torre y Caja (1998): “Sin embargo, existen también evidencias y recomendaciones de la necesidad de suplementar ciertas vitaminas (B1, B12, Niacina y posiblemente Colina) en algunas condiciones particulares, tales como: rumiantes jóvenes o sometidos a dietas lácteas”. Con esto se puede afirmar que el uso del Promocalier L47 como un suplemento alimenticio es muy beneficioso para los bovinos, especialmente cuando están en etapa de crecimiento ya que ayuda a suplir muchas de sus necesidades fisiológicas en donde el pasto y el concentrado no son suficientes.

Por último no se puede dejar de anotar que las terneras pertenecientes a los grupos suplementados 1 y 2, presentaron una mejoría en su aspecto físico, puesto que aumentaron considerablemente su talla y el pelo era muy brillante, en general tenían un semblante que reflejaba salud; caso contrario sucedía con las terneras del grupo control, ya que en ellas la altura se había estancado y el pelaje era irsuto; con respecto a esto los trabajadores afirmaban que estaban muy contentos con los resultados obtenidos al emplear el suplemento alimenticio ya que no solo les aumento el apetito a los animales, las hizo aumentar de peso, mejoro su aspecto físico, sino que contribuyo a mejorar su salud, en casos de parásitismo, o por cambios de alimentación, de igual manera lo afirman Betancurt y Zerbino (2014), quienes dicen: “la suplementación proteica estimula el consumo de forraje y la ganancia de peso de los animales depende del suministro de aminoácidos (AA) y energía a los tejidos”.

11. CONCLUSIONES

La realización de este trabajo nos permite comprobar que el suplemento alimenticio Promocalier ®L47, es un producto seguro, que aporta beneficios a los animales puesto que brinda una segura biodisponibilidad, gran facilidad de administración y asimilación, de tal manera que facilita el cumplimiento de actividades fisiológicas básicas y así permite mejorar el efecto del producto resultante, pero para esto se debe tener en cuenta que el tiempo está directamente relacionado con los resultados, ya que entre más dure el tratamiento con el suplemento, mejores serán los resultados.

Aunque el uso del Promocalier ®L47, no elimino ni disminuyo la población parasitaria, si se demostró que este le brinda al animal una estabilidad orgánica cuando se presentan casos de estrés y por tanto la presencia de diarrea, ya que el animal no disminuye su consumo de alimentos, y por tanto no baja de peso, brindándole así mas oportunidades de defensa al organismo ante agentes externos.

Aunque estadísticamente los resultados no fueron los deseados, si se logro evidenciar a simple vista los beneficios que brinda el suplemento alimenticio Promocalier ®L47, ya que así como mejora la condición corporal del animal, el aspecto físico, le confiere al animal propiedades inmunológicas, por tanto los animales serán más fuertes a la presencia de cualquier agente extraño.

12. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. Realizar trabajos similares con el suplemento alimenticio Promocalier ®L47, pero alargando mas el tiempo de experimentación para así obtener mejores resultados.
2. Utilizar terneras lactantes pero al escogerlas conocer bien las edades y pesos, para así manejar grupos con la misma densidad poblacional.
3. Realizar trabajos similares con el suplemento alimenticio Promocalier ®L47, pero que tengan en cuenta la talla de los animales, al igual q registrar mediante fotos los cambios físicos de estos desde el día 1 hasta el final.

13. IMPACTO E INDICADORES

En el mercado existe un producto similar llamado Promocalier ® L, un producto que tiene componentes similares a los estudiados en este trabajo, con la diferencia que se usa como un medicamento con fines curativos; según: Calier de los Andes (2012), es considerado un bioestimulante completo, se debe suministrar por un periodo de tiempo corto entre 5 y 7 días, indicado en desequilibrios y deficiencias nutritivas, cuando hay presencia de estrés, en los estados de morbilidad y convalecencia de los animales. En períodos de gestación, de lactancia. En el síndrome del hígado graso. En los ritmos reproductivos Intensivos. Este producto ha sido utilizado con muy buenos resultados, tanto por su rapidez como por su eficacia en todas las especies, obteniendo muy buenos resultados.

A diferencia que Promocalier ®L47 al ser un suplemento alimenticio puede ser suministrado durante un tiempo prolongado, sin poner en riesgo la salud del animal.

Se realizó una investigación inicial del producto Promocalier ®L47 como un suplemento alimenticio en aves, la cual dio excelentes resultados; ya que con solo suministrar el producto durante tres días generó una ganancia de peso considerable, la cual proporcionó la disminución en la presencia de colas en cada uno de los lotes suplementados y un peso más equitativo entre todas las aves del galpón (ponedoras o de engorde), de igual manera estas aves presentaron un grado de inmunidad más alto especialmente en situaciones de estrés como el despique, pesajes, procesos de vacunación, entre otros; por lo que no hubo presencia de lotes con morbilidad y mortalidad en comparación con las aves que no fueron suplementadas. El uso de Promocalier ®L47 como un suplemento alimenticio en especies como las aves, dio excelentes resultados.

Por esta razón el laboratorio buscó implementar este producto en otras especies como es el caso de los bovinos, especialmente en época de crianza para así brindarles bases en la ganancia de peso, lo que permitirá que el nivel productivo de cada uno de estos animales sea más eficaz y genere ganancias al ganadero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEYDA, J., y PARREÑO,. (2011). Manejo integrado de ganado vacuno. Guía técnica Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. 46 p.
- BALLINA, A. (2010). Manejo sanitario eficiente del ganado bovino: principales enfermedades. Nicaragua. Cartilla N° 1. 48 p.
- BAUZA, R. (2011). Vitaminas. Nutrición animal. Uruguay: 59 p.
- BAVERA, G. (2003). Termorregulación corporal y Ambientación. Argentina: 14 p.
- BETANCURT, A., y ZERBINO, P. (2014). Suplementación de bovinos con grano húmedo de sorgo y fuentes proteicas sobre campo natural. Uruguay: 104 pp.
- BOTELLO, J. (2013). Manual de prácticas de Parasitología. México: 50 p.
- BRANDAN, N. (2008). Proteínas Plasmáticas. Argentina: Universidad nacional del nordeste. Cátedra de Bioquímica. 5 p.
- CASTRO, J., y GONZALEZ, M. (2006). Principales parasitosis en el ganado vacuno lechero: pautas racionales de control. España. 14 p.
- CORDERO, M. (1999). Parasitología veterinaria. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. España.
- DIEZ, A., y ANGEL, J. Procesos entéricos en vacunos. RECVET [internet]. 2008 [citado 2014 oct 10]; 3 (7). Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet>.
- ESCOBOSA, A., y AVILA, S. (2005). Alimentación: Producción de leche con ganado bovino. México: Capitulo 9. 62 p.
- GARCIA, Á., et al. (2011). Vitaminas. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco. Nicaragua: 16 p.
- GUILLEN, V. (2009). Estructura y propiedades de las proteínas. España: 34 p.
- LABORATORIOS CALIER DE LOS ANDES S.A. (2012). Promocalier L47 en bovinos de leche. Bogotá: Ficha técnica. 13 p.
- PEREZ, J., y GUTIERREZ, I. Prevalencia de nematodos gastroentericos en terneros predestete del trópico de Guerrero, México, durante la época lluviosa. REDVET [internet]. 2006 [citado 2014 oct 10]; 7 (11). Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111106>.
- PORDOMINGO, A. (2003). Suplementación con granos a bovinos en pastoreo. La Pampa. 4 pp.
- RELLING, A., y MATTIOLI, G. (2003). Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. Editorial: EDULP. Argentina: 72 pp.
- SOCA, M. (2005). Epizootiología de los nematodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. Vol 28, No 3. Cuba: 12 p.

TAMASAUKAS, R., y AGUDO, L. (2010). Patología de la coccidiosis bovina en Venezuela: una revisión. REDVET [internet]. 2010 [citado 2014 oct 10]; 11 (07). Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070710.html>.

TORRES, C., y CAJA, G. (1998). Utilización de aditivos en rumiantes: vitaminas y aminoácidos protegidos. XIV Curso de especialización. Avances en nutrición y alimentación animal. FEDNA. España: 21 pp.

VERDÚ, J., y MEDINA, F. (2005). Proteínas: Nutrición para educadores. Madrid: Ediciones: Díaz de Santos. Capítulo 5. 728 p.

WATTIAUX, M. (2005). Metabolismo de proteínas en las vacas lecheras. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Capítulo 5. Wisconsin: 4p.