

Evaluación de la calidad higiénica y nutricional de la dieta de bovinos simmental puros en la hacienda La Chapolera

Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnista

Juan Miguel Morales Builes

**Asesor
Oswaldo Bedoya Mejía
I.P MSc**

**Corporación Universitaria Lasallista.
Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias
Zootecnia
Caldas-Antioquia
2017**

Contenido

Resumen	5
Planteamiento del problema	6
Justificación.....	7
Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
Marco teórico	9
Historia de la raza simmental fleckvieh	9
Importancia de la nutrición en los rumiantes	10
Materias primas utilizadas en la finca	11
Maralfalfa.....	11
Pulpa de café	12
Botón de oro	13
Semilla de algodón.....	14
Estrella africana.....	15
King grass	16
Mico toxinas en la alimentación bovina	18
Metodología.....	20
Toma de muestras	22
Muestras alimento.....	22
Muestras agua	22
Resultados y discusión.....	24
Conclusiones	34
Referencias	35

Lista de tablas

Tabla 1. Análisis nutricional del pasto Maralfalfa	11
Tabla 2. Bromatológico de silo de pulpa de café en cuatro tiempos	13
Tabla 3. Análisis bromatológico botón de oro a diferentes días	14
Tabla 4. Información nutricional semilla de algodón	15
Tabla 5. Análisis bromatológico estrella africana promediado de 4 fincas durante 2 años	16
Tabla 6. Composición nutricional del King grass en tres cortes diferentes	17
Tabla 7. Composición nutricional pasto maralfalfa.....	24
Tabla 8. Composición nutricional de pulpa de café en silo a los 45 días	25
Tabla 9. Aporte proteico-energético con base a la materia seca	27
Tabla 10. Composición nutricional pulpa de café deshidratada	27
Tabla 11. Composición nutricional botón de oro	28
Tabla 12. Composición nutricional del pasto estrella africana.....	29
Tabla 13. Composición nutricional del pasto tifton 85	30
Tabla 14. Composición nutricional del pasto King grass	30
Tabla 15. Ejemplo balance nutricional CH 050 Walleska	31
Tabla 16. Resultados fisicoquímicos y microbiológicos del agua.....	33

Lista de apéndices

Apéndice A: Plantilla nutricional

Apéndice B Análisis bromatológico de las materias primas

Apéndice C: Tablas NRC 2001

Resumen

En el presente trabajo se buscó identificar la composición nutricional y microbiológica del alimento proporcionado al ganado puro estabulado en la finca La Chapolera, con el fin de evaluar la eficiencia y los rendimientos en este tipo de sistema productivo.

Para esto se inició identificando el consumo de alimento en cada animal, luego se tomó muestra de las diferentes materias primas utilizadas en la dieta y por último se tomaron muestras de las heces, se llevaron a laboratorio para un posterior análisis todo esto con el fin de evaluar la composición nutricional aportada por las materias primas utilizadas para la alimentación de cada individuo y al mismo tiempo buscar un balance nutricional. Este proceso se realizó con la ayuda de una plantilla nutricional creada en Excel para tal propósito.

En el proceso se encontró con algunos animales con deficiencia de Energía y otros con niveles de proteína mayores a los requeridos.

Teniendo presente los datos suministrados de la hacienda se podrán tomar decisiones con respecto a la nutrición de los animales.

Planteamiento del problema

En la hacienda la Chapolera se vienen realizando trabajos biotecnológicos enfocados en el mejoramiento genético de la raza simmental fleckvieh donde el producto final son embriones, semen, toretes mejoradores para el trópico y animales para pista.

A la hora de alimentar a los animales, éstos se dividen en tres lotes que son ganado estabulado, semi estabulado, y en pastoreo donde a cada uno de estos animales se les asegura el consumo de sales necesarias al día dependiendo de su etapa fisiológica.

Según lo observado el principal problema en las instalaciones se encuentra en la dieta que se les está proporcionando a los animales esto debido a que no se sabe con exactitud que se les está aportando y tampoco si se está cumpliendo o no con los requerimientos.

Al mismo tiempo se busca aprovechar la utilización de silo de pulpa de café en la alimentación de rumiantes donde se implementará en dietas con porciones asimilables y que no generen pérdidas económicas.

Justificación

La calidad higiénica y nutricional de los alimentos es fundamental para que los animales expresen todo su potencial genético al interior de los sistemas de producción; sin embargo, son muy pocos los productores que realmente conocen los valores nutricionales y las condiciones higiénicas de las materias primas o los forrajes que utilizan para la alimentación de sus animales. Este desconocimiento impide que las dietas se ajusten realmente a las necesidades o requerimientos fisiológicos de los individuos repercutiendo en ineficiencia nutricional que deriva en la poca productividad del ganado. En esta empresa ganadera se maneja una variedad de forrajes buscando aportar una excelente relación proteína-energía, para esto se utiliza alimento concentrado, pastos de corte como maralfalfa, King grass, ensilaje de maíz, ensilaje de pulpa de café etc.; sin embargo se desconoce actualmente cual es el valor real de la dieta aportada a los animales.

Al conocer la composición nutricional de la dieta y la calidad higiénica de la misma, se podrá evaluar realmente la eficiencia productiva del ganado simmental bajo condiciones de estabulación para la hacienda la chapolera; esto permitirá a los responsables de la alimentación en esta empresa tomar decisiones que sean acordes a las necesidades fisiológicas de los animales y al tipo de materias utilizada para la elaboración de la dieta. De igual forma, con esta información se podrá comparar entre lo suministrado a los animales y lo recomendado para la raza por las tablas de requerimiento nutricional.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la calidad higiénica y nutricional de la dieta de bovinos simmental puros en la hacienda la Chapolera

Objetivos específicos

Determinar el consumo de alimento en bovinos simmental estabulados

Cuantificar el aporte nutricional de diferentes materias primas a la dieta de ganado puro

Realizar plantilla nutricional para el manejo de las materias primas utilizadas en la hacienda la Chapolera

Marco teórico

Historia de la raza simmental fleckvieh

Siendo su origen en el valle del Simme ubicado en Berner Oberland Suiza el nombre simmental deriva de su localización original en el idioma alemán donde la palabra thal o tal significa valle. El nombre literalmente significa valle del simme. El primer libro genealógico se estableció en canton de Berne Suiza en 1806 en los registros eclesiásticos patrimoniales de la parte oeste de Suiza (Medina y Bernal; 2007). Desde entonces se viene estudiando las ventajas que el ganado manchado puede aportar.

Unas de las características que llevaron a los simmentales (personas de la región) a trabajar con la raza y apuntar al mejoramiento genético fueron:

La adaptación a diferentes pisos térmicos y diferentes condiciones climáticas hizo que estos animales se distribuyeran fácilmente por todo Europa teniendo mejores resultados que los animales propios de la región.

Su gran productividad, tanto de carne como de leche hace que esta raza sea caracterizada por ser un animal doble propósito dando mejores rendimientos que razas especializadas, de ahí la gran importancia como mejoradores genéticos en las ganaderías.

Su excelente reproducción ha llevado a que éstos animales alcancen su madures sexual más rápido que otras razas acortando tiempos que se verán reflejados en ganancias económicas.

Importancia de la nutrición en los rumiantes

Para poder abordar temas nutricionales y alimenticios de los rumiantes, es necesario conocer primero la fisiología digestiva de éstos y como ésta va cambiando desde el nacimiento hasta alcanzar su etapa adulta.

Para esto es importante recordar que los cuatro divertículos estomacales en los rumiantes son: rumen, retículo, omaso y abomaso. Todos hacen parte del mismo estómago solo que en las primeras semanas de vida estos no son funcionales y van creciendo de acuerdo al desarrollo del animal y la proporción de los alimentos utilizados, además se debe tener muy claro los alimentos a suministrar en cada etapa para así cuando se llegue a la adultez el animal pueda aprovechar la principal característica de un poligástrico, que es la capacidad que tiene para alimentarse y aprovechar los pastos y forrajes esto debido a la fermentación de los tres primeros divertículos estomacales que le permiten al animal degradar hidratos de carbono presentes en la pared celular de la planta, tales como celulosa, hemicelulosa y pectinas.

Cuando vamos a alimentar un bovino se debe tener claro que lo principal es alimentar los microorganismos presentes en el rumen como bacterias, hongos, levaduras y protozoos los cuales son los encargados de fermentar pasturas y así reducir las partículas y hacer una buena absorción de los nutrientes; un buen equilibrio de la microbiota ruminal es esencial ya que cambios en el pH por variaciones en la dieta pueden afectar su existencia y repercutir en posteriores patologías nutricionales (Rellin; Mittioli, 2003)

Materias primas utilizadas en la finca

Maralfalfa

Es un pasto perenne con alta productividad, con raíces adventicias que surgen desde los nudos de las cañas, se adapta desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm, tolera precipitaciones entre 1000 y 4000 mm año (Cerdas; 2014)

Esta gramínea de corte ha generado un gran impacto en Latinoamérica debido a que presenta un alto rendimiento por metro cuadrado, altos contenidos nutricionales, es resistente a sequías, características que hacen que sea una buena alternativa para alimentación de diferentes especies Zootécnicas como bovinos, equinos, ovinos, y caprinos (Sevilla; 2011)

También es una excelente opción para usarlo en países estacionales donde no se cuenta con el clima adecuado ni se poseen sistemas de riego para producir alimento durante todo el año y los cambios climáticos abruptos bajan su producción. Esto hace que la maralfalfa sea una alternativa para la elaboración de ensilajes, henolaje para tiempos de desabastecimiento

Tabla 1. Análisis nutricional del pasto Maralfalfa

Componente	%
Proteína Bruta	16,25%
Grasa	21%
Nitrógeno	26%
Carbohidrato soluble	12,2%
fibra	53,33%
Proteins digestible	7,43%

Fuente: laboratorio de nutrición UCE/FCA. 2006

Pulpa de café

La pulpa de café es el principal subproducto obtenido mediante el lavado en húmedo, a la hora de procesar el café ésta representa un 29% del peso total del fruto entero. En muchas producciones cafeteras la pulpa pasa simplemente a ser un desperdicio y se hace caso omiso a sus bondades nutricionales, debido al desconocimiento o mala información de los caficultores teniendo como opciones desecharla en ríos, nacimientos o arrojándola a los potreros o cultivos como abono perdiendo un alimento con grandes bondades para la alimentación animal como es el caso de bovinos, suinos, aves y peces. En busca de procesar bien la pulpa se ha apreciado que uno de los principales factores limitantes es la humedad que está presenta, debido a esto se ha optado por realizar diferentes técnicas que van desde la producción de silo, deshidratación y producción de torta.

Debido a las grandes bondades que presenta esta materia prima se han realizado diferentes estudios como el presentado por (Noriega, Silva y García; 2008) donde reporto que la composición química de la pulpa de café varió con el tiempo y a los 120 días de ensilada presentó los mayores tenores de proteína cruda, menores valores de extracto libre de nitrógeno, y bajos valores de anti nutricionales como fenoles, taninos que pueden afectar la salud del animal.

Tabla 2. Bromatológico de silo de pulpa de café en cuatro tiempos

Componente	Día 0	Día 90	Día 120	Día 240	Promedio
Materia seca	87,30%	90,53%	86,16%	88,10%	86,27%
Cenizas	9,12%	12,46%	22,12%	23,80%	16,87%
Materia orgánica	90,88%	87,53%	77,91%	76,93%	83,31%
Extracto etéreo	3,86%	3,27%	3,24%	3,02%	3,34%
Proteína cruda	3,87%	25,18%	30,52%	25,82	21,35%
Fibra	22,86%	22,53%	35,88%	36,42	29,42%
Tanino	0,06%	0,23%	0,30%	0,34	0,23%

Fuente: (Noriega; 2007)

Botón de oro

Una de las problemáticas en las ganaderías ha sido la baja calidad nutricional que aportan los pastos del trópico a esto se le suma la poca tecnificación que tiene el productor en términos nutricionales y por eso optan por suplir estas falencias en los nutrimentos con producciones de silo ya sea de maíz o de diferentes pastos. Este desconocimiento ha llevado a que las lecherías o producciones de carne dependan de los criterios establecidos por las diferentes casas comerciales siendo estos los principales beneficiados y obligando al productor a incrementar sus costos en alimentación proporcionando concentrados y suplementos. Es aquí donde radica la importancia de buscar alternativas como es el caso del botón de oro, un arbusto aún desconocido en algunas regiones y por ende desconocimiento de sus atributos nutricionales siendo tratada como arvenses llevando a los ganaderos a realizar controles sobre éstas o erradicándola por completo de las praderas (Sanabria, Ávila; 2015)

A continuación se mencionarán algunas bondades, beneficios y características que hacen que esta especie sea una buena alternativa en la nutrición animal.

Se adapta desde el nivel del mar a los 0 °c, hasta los 2500 msnm a 30 °c, Es resistente a largas sequias, rápido rebrote después del corte o ramoneo, altos valores de proteína.

Tabla 3. Análisis bromatológico botón de oro a diferentes días

Componente	30 días	60 días	89 días
Proteína cruda	28,51%	22,00%	14,84%
Materia seca	14,10%	17,25%	23,25%
Fibra cruda	3,83%	1,63%	2,70%
Cenizas	15,66%	12,72%	9,42%
Calico	2,30%	2,47%	1,96%

Fuente: (Rodriguez; 2009)

Semilla de algodón

Esta representa una excelente alternativa para la suplementación animal en regiones donde el clima es un factor limitante para un óptimo aprovechamiento de las praderas y donde los excesos de lluvias o sequias prolongadas no permiten ajustar bien la carga animal.

Su alto valor nutricional hace que este grano sea utilizado como fuente proteica y energética siendo la responsable de aumentar ganancias de peso y litros de leche en las diferentes producciones. Esto hace que sea de vital importancia saber la cantidad indicada a suministrar en cada etapa para evitar daños en la salud de los animales debido

a que este grano tiene la presencia de un metabolito secundario llamado gossipol que en altas dosis produce patologías como degeneración y necrosis hepática, bloqueo en la absorción de hierro, anemia y un gran número de enfermedades las cuales pueden ocasionarle la muerte a los animales.

Una ventaja de la semilla de algodón es que no es necesario hacerle pretratamientos antes de utilizarla como alimento ya que ésta es fragmentada durante la ingesta y la rumia quedando el aceite disponible para una posterior hidrólisis y biohidrogenación (Balbuena; 1998)

Tabla 4. Información nutricional semilla de algodón

Componente	%
Proteína bruta	23,9%
Extracto etéreo	31,1%
Energía bruta	3,43 M cal
Fibra detergente neutra	39%

Fuente: (Balbuena; 1998)

Estrella africana

La estrella africana es un pasto tropical perenne de clima cálido cuyo crecimiento es por medio de estolones, su establecimiento es por material vegetativo y semilla, tolera alturas desde el nivel del mar hasta los 23000 msnm y se adapta en temperaturas entre los 20 y 27 ° c (Villalobos, & Arce; 2014) Es un pasto que al ser de crecimiento rastroso se le debe realizar un buen manejo en cuanto a días de pastoreo y días de descanso ya que al ser sometido a sobrepastoreo tiende a producir material senescente o

acolchonamiento reduciendo el crecimiento de nuevos rebrotes debido a que los animales los consumen, de ahí la importancia de implementar diferentes manejos para un mejor aprovechamiento de las praderas como es el caso de sistemas silvopastorileo, sistemas de rotación de praderas, pastoreo racional intensivo o voisin pastoreo con cinta eléctrica y otras prácticas que ayudan a reducir la problemática (Villalobos; Arce; 2014)

Tabla 5. Análisis bromatológico estrella africana promediado de 4 fincas durante 2 años

Componente	%
Materia seca	23,57%
Proteína cruda	20,27%
Estrato etéreos	2,67%
Cenizas	10,97%

Fuente: (Villalobos y arce; 2014)

King grass

Lo que se busca en la mayoría de las empresas agropecuarias a nivel mundial es alcanzar altos valores productivos con la mínima utilización de gastos teniendo como respuesta que el pasto es la fuente de alimentación bovina más económica y con mayor disponibilidad en las diferentes parcelas por ende, es indispensable realizar un buen manejo en los potreros y pastos de corte para cumplir con las exigencias mínimas que estos requieren (Chacón y Vargas; 2009). Debido a esto se ha observado la necesidad de buscar alternativas para asegurar que los pastos utilizados en la ganadería tengan un mayor rendimiento de biomasa por hectárea y que al mismo tiempo contengan altos

niveles nutricionales con una buena disponibilidad para los animales llevando a los productores a introducir nuevas especies de pastos como es el caso de *penisetum purpureum* king grass el cual es un pasto de corte a el que se le han observado grandes cantidades de biomasa por hectárea y buenas proporciones proteicas con respecto a praderas con pasturas nativas obteniendo como resultado mayor carga animal.

Gracias a lo mencionado en el párrafo anterior se ha ido buscando la manera de mejorar las tecnologías aplicadas a la utilización de praderas de corte donde sistemas como fertiliriego abonos foliares, sistemas hídricos para tiempos de veranos prolongados y sobretodo mejoramiento en los tiempos de cosecha ha hecho que los nutrientes aportados por las pasturas de corte sean de mejor calidad y disponibilidad para el animal (Chacón y Vargas; 2009).

Referente a los tiempos de cosecha (Chacón y Vargas; 2009) realizaron un estudio donde se le hizo análisis bromatológico al pasto king grass en 3 tiempos de cosecha diferentes a los días 60, 75, 90 dando como resultado el tiempo óptimo de cosecha a los 60 días debido a que la proteína y estrato etéreo en esa etapa de la planta se encuentran en mayor biodisponibilidad y a través que aumento el tiempo de cosecha entre los 75 y 90 días la proteína y estrato etéreo fueron disminuyendo respectivamente.

Tabla 6. Composición nutricional del King grass en tres cortes diferentes

Componente	60 días	75 días	90 días
------------	---------	---------	---------

Materia seca	13,03%	13,79%	14,43%
Proteína cruda	9,56%	8,70%	8,42%
Extracto etéreo	1,41%	1,37%	1,29%
FDN	73,74%	75,48%	76,91%
FDA	46,63%	49,77%	51,83%

Fuente: (Cartago y Costa rica. 2008)

Mico toxinas en la alimentación bovina

Muchos de los alimentos que se le suministra a los animales en condiciones estabuladas son alimentos que pueden estar contaminados con diferentes microorganismos ya sean fúngicos, bacterianos, virales u otro tipo. La mayoría de estos microorganismos no son visibles al ojo humano y esta es una de las principales limitantes que se ha presentado en campo debido a que no se sabe si el alimento proporcionado está siendo bien asimilado o por el contrario se está generando un anti nutricional que nos está afectando la salud del animal. En este caso se hablará de las micotoxinas que son metabolitos secundarios de los hongos los cuales crecen en los diferentes cultivos como maíz, sorgo, cebada, también en subproductos como silo, heno, grasas o por otro lado en el momento del transporte o almacenamiento.

Descubrir estos hongos en el alimento del ganado es de suma importancia debido a los daños que estos pueden causar, como es el caso del (DON) el cual es una micotoxina que reduce producción de leche y ganancias de peso, debido a una reducción del apetito y el funcionamiento del rumen ya que ataca la microbiota afectando la absorción de nutrientes y la producción de proteína microbiana. También una de las micotoxinas más comunes y que representa grandes pérdidas en las ganaderías es la zearalenona la cual ocasiona afectaciones en la parte reproductiva y en órganos como

hígado y riñones (Acosta, Mieres y La Manna; 2014) Hay que tener en cuenta que estos dos hongos mencionados anteriormente no son zoonóticos y tampoco son castigados por las empresas lácteas o cárnicas.

Metodología

El estudio se realizó en la finca La Chapolera ubicada en el departamento de Antioquia, Municipio Fredonia, Vereda Combiagrande.

Este municipio se encuentra con temperaturas que oscilan entre los 13 ° c en la noche y 27 ° c en el día, tiene una humedad que se encuentra entre 40% a 65% en promedio, una pluviosidad de 2.355,90 mm/año promedio y una altura de 1950 msnm.

A el Norte limita con Venecia, Amaga y Caldas, al Oriente con Santabárbara, al Occidente con Tarso, Jericó y al Sur con Támesis, Valparaíso y la Pintada. Coordenada 5°55`36" N 75°40`26"O.

El predio mide 47 cuadras en las cuales se optó por desarrollar programas de ganadería y caficultura.

La parte de caficultura se desarrolla en las partes más empinadas para tener un óptimo aprovechamiento del terreno. El inventario al momento son 35000 árboles de café de los cuales se aprovechará la pulpa de este para realizar silo de pulpa de café y pulpa de café deshidratada para la alimentación animal.

La finca cuenta con un total de 38 animales a los cuales se les suministra alimentación y sales según su etapa fisiológica:

16 terneros en levante, 10 hembras en lactancia, 12 vacas horras a las cuales se les suministra la alimentación dependiendo de su etapa fisiológica o si se está preparando para exposición. El ganado de feria tiene una alimentación rica en

carbohidratos no estructurales para unas mejores ganancias de peso y para mantener condiciones corporales.

Toma de muestras

Muestras alimento

Para la toma de muestras se utilizaron 6 animales de la finca seleccionados al azar los cuales se diferenciaban en 3 animales de feria y 3 animales comerciales de la raza simmental y simbrah.

Se tomó muestra de los alimentos suministrados, los desperdicios y las heces.

Se tomaron muestras por separado de las materias primas utilizadas para la realización de las mezclas de grano.

El procedimiento se realizó de la siguiente forma:

Se tomó 1 kilogramo de cada materia prima por separado, 1 kilogramo de pastos y leguminosas suministradas, 1 kilogramo del alimento suministrado a cada animal,

1 kilogramo de las sobras y 1 kg de sus heces. Este proceso se realizó durante 20 días en los cuales se tomaron premuestras, el día 10 se unieron las premuestras y se entregó una muestra total en el laboratorio de la Corporación Universitaria Lasallista para su posterior análisis bromatológico.

A la vaca CH 050 de la raza simmental se le realizó una alimentación diferente donde se le separaban 85 kg de pasto más heno y 5 kg de silo de pulpa de café esto con el fin de observar el comportamiento lechero, la palatabilidad, y digestibilidad de la dieta.

Muestras agua

El aprovechamiento de las aguas es parte fundamental del manejo de la Hacienda, por esta razón se ha optado por la utilización de las aguas provenientes de los

nacimientos que cruzan por los predios; éstas son tomadas por gravedad y llevadas a un tanque de 10000 litros el cual lleva el agua a un ariete y éste a su vez sube el agua a un tanque de 5000 litros que es el encargado de distribuir las aguas por los diferentes tanques distribuidos por las instalaciones (las dos casas, los dos establos, el laboratorio de reproducción, y el de caficultura). No se puede olvidar el sistema que se utiliza para el aprovechamiento de las aguas lluvia el cual consiste en dos tanques ubicados debajo del establo los cuales surten 3 tanques de 1000 litros que son transportados a un tanque de 9000 litros el cual reparte a 19 potreros más lejanos.

El agua como factor fundamental en la alimentación del ganado vacuno juega un papel muy importante en el metabolismo del animal por eso se decidió tomar una muestra de agua en el tanque de 5000 litros el cual es el repartidor con el fin de determinar la calidad microbiológica de ésta en el laboratorio de microbiología de la Corporación Universitaria Lasallista.

Resultados y discusión

Para determinar la calidad nutricional de la dieta suministrada a los animales se determinó energía y proteína de cada una de las materias primas utilizadas en la dieta de los animales y mediante una plantilla utilizada en Excel se pudo identificar el total de nutrientes aportados por las diferentes mezclas. La proteína se determinó por medio de análisis químico proximal y la energía bruta mediante bomba calorimétrica (Posada, Rosero, Rodriguez, Costa; 2012)

Para el pasto de corte maralfalfa se determinó que en la hacienda La Chapolera este presenta un aporte proteico de 6,5% gran diferencia con los datos reportados por (Cunuhay y Choloquina; 2011) donde reportaron que este pasto de crecimiento erecto tenía un aporte de 16,25% datos que son relativamente altos para este tipo de pastura. Se cree que la diferencia entre los valores radica en tiempos de cosecha, aportes de nitrógeno, diferencias entre pisos térmicos y la adaptación de la pastura para su óptima producción.

Tabla 7. Composición nutricional pasto maralfalfa

componente	%
Materia seca	14%
Proteína bruta	6,5%
Energía bruta (cal/kg de ms)	NA
FDN	65%
FDA	52%

Por otra parte los análisis bromatológicos evidenciaron que el silo de pulpa de café o desperdicio en el proceso de lavado de café es una excelente fuente de alimentación

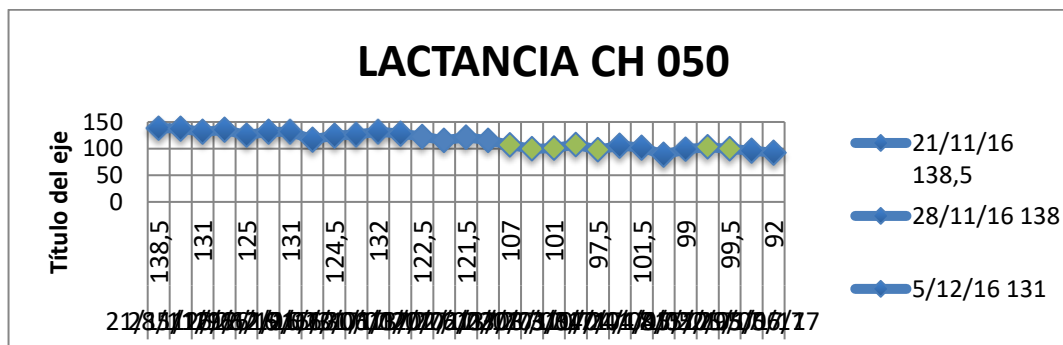
animal siendo esta una de las materias primas con mayor aporte proteico y como factor diferenciador de pastos y leguminosas es un producto con altos valores energéticos, característica que hace que esta sea una buena opción para mantener niveles lácteos y ganancias diarias de peso. Para obtener buenos resultados es de vital importancia tener claridad sobre la forma en que se suministrara este subproducto de origen vegetal ya que gracias a los estudios realizados por (Noriega; 2008) donde reportó presencia de factores anti nutricionales en la pulpa de café los cuales pueden ser fatales para los animales, pueden ser reducidos con un buen manejo a la hora de realizar el silo y con adición de productos o microorganismos acidificadores evitando pérdidas económicas por problemas metabólicos.

Tabla 8. Composición nutricional de pulpa de café en silo a los 45 días

Componente	%
Materia seca	15%
Proteína bruta	15%
Energía bruta (cal/kg ms)	4325
FDN	30%
FDA	25%

Teniendo en cuenta los valores nutricionales que nos aporta este subproducto de la industria cafetera y el comportamiento observado durante los meses de febrero y mayo de la vaca CH 050 Walleska donde se le suministró este alimento se pudo identificar que tiene una excelente palatabilidad, y después de los 45 días presenta olor alcohólico debido a la presencia de ácido láctico y la fermentación, también presentó un color marrón característico en todos los silos empacados.

Comportamiento lechero de la vaca CH 050 Walleska



En esta grafica podemos observar la curva de lactancia desde el día 21/11/16 hasta el día 5/06/17 donde se tomaron los datos del pesaje de la leche todos los días y se obtuvo un promedio semanal; los puntos que se encuentran de color verde, fueron los días en los que se le suministró a este animal la mezcla de granos establecida para su etapa fisiológica, 5 kg de silo de pulpa de café a 85 kg mezcla de pasto y heno, el animal no presenta cambios abruptos en su producción de leche por el contrario presenta una lactancia prolongada y consistente, una característica realmente importante ya que podemos observar que durante los 14 días post adaptación de las bacterias del rumen a una nueva dieta el animal no disminuyó su producción láctea lo que hace pensar que al adicionar 5,5% de silo de pulpa de café en ganado simmental estabulado no representa daños ni pérdidas económicas y se está en los rangos sugeridos y reportados para esta especie según (Noriega, Silva y García; 2008).

La pulpa de café deshidratada al igual que la pulpa ensilada es una excelente alternativa en alimentación para rumiantes debido a que es un subproducto con un alto

valor nutricional una muy buena palatabilidad y presenta un fácil almacenamiento, este proceso se realiza mediante la deshidratación del material a 50°C durante 24 horas encontrando en este trabajo una disminución de proteína bruta de 15% a 12% y de energía bruta de 4325 cal/kg de MS a 3980 cal/kg de MS. A simple vista se podría pensar que el mayor aporte lo representa el silo de pulpa de café; pero cuando se evaluó los kg de proteína bruta y energía bruta aportados con base a la materia seca se pudo observar que el aporte nutricional de la pulpa de café deshidratada era mayor.

Ejemplo: este se realizó con base a la materia seca, proteína bruta, energía bruta real de cada materia prima

Tabla 9. Aporte proteico-energético con base a la materia seca

Pulpa de café	Presentación kg	Materia seca kg	Proteína bruta kg	Energía bruta cal/kg
Silo 45 días	10	1,5	0,2	6488
P. Deshidratada	10	9,8	1,2	39004

La decisión de utilizar esta materia prima sea en silo o deshidratada en cualquier producción agropecuaria radicará en la facilidad de manejo de los materiales que se tengan a la mano para su posterior procesamiento.

Tabla 10. Composición nutricional pulpa de café deshidratada

Componente	%
------------	---

Materia seca	98%
Proteína bruta	12%
Energía bruta (cal/kg de ms)	3980
FDN	NA
FDA	NA

A la hora de mejorar la calidad nutricional de los animales en sus raciones diarias buscando que el alimento consumido cubra los requerimientos de estos, se ha optado por buscar alternativas sin necesidad de elevar los costos de alimentación. Como ejemplo tenemos el botón de oro, una muy buena opción en ganaderías estabuladas donde la ración por animal requiere altos valores proteicos buscando eficiencia de producción y un mínimo consumo de suplementos. El manejo que se recomienda para esta especie es intercalada con el pasto de corte, como cercas vivas, e intercalada en los potreros para un posterior ramoneo.

Tabla 11.composicion nutricional botón de oro

Componente	%
Materia seca	20%
Proteína bruta	15%
Energía bruta (cal/kg ms)	NA
FDN	42%
FDA	38%

Indudablemente la dieta principal de los bovinos es el pasto o gramínea presente en el sistema productivo, para este trabajo y enclave de buscar una mayor cantidad de biomasa aportada por el pasto predominante en la hacienda la Chapolera (estrella africana), se vienen realizando trabajos de aireación de los potreros brindándole a esta gramínea altamente adaptada a la región unas condiciones óptimas para su subsistencia, propagación y producción, todo esto mediante labores de mecanización y siembra de nueva semilla.

A este proyecto se le suma la introducción del pasto tifton 85 el cual es un híbrido del pasto bermuda desarrollado en la estación experimental de la Universidad de Georgia; lo que se busca con esta gramínea es aumentar la biomasa, mejorar la composición nutricional de los pastos proporcionados a los animales aprovechando las características de adaptabilidad que aporta mayor resistencia a sequías que otros pastos de la región. Es de vital importancia recordar que el Tifton 85 es un pasto que se le dificulta competir con pastos invasivos o con malezas pero con un buen manejo y un buen control de estas será una excelente opción para programas de renovación de praderas.

Tabla 12. Composición nutricional del pasto estrella africana

Componente	%
Materia seca	22%
Proteína bruta	10%
Energía bruta (cal/kg de MS)	NA
FDN	60%
FDA	43%

Tabla 13. Composición nutricional del pasto tifton 85

Componente	%
Materia seca	25%
Proteína bruta	14%
Energía bruta (cal/kg de MS)	NA
FDN	55%
FDA	40%

Por su parte, el pasto de corte king grass ha sido estudiado por varios autores y según los datos reportados por (Chacón y Vargas; 2009) donde le realizaron cortes en diferentes tiempos a esta pastura presenta un aporte proteico de 9,56% a los 60 días, 8.70% a los 75 días y de 8,42% a los 90 días; gran similitud por los datos encontrados en los análisis realizados para este trabajo en la Hacienda la Chapolera, los cuales arrojaron una proteína bruta de 8,5%.

Esta similitud en los resultados nos permite pensar que con un buen manejo de los tiempos de cosecha esta pastura podría mejorar el aporte proteico de la dieta.

Tabla 14. Composición nutricional del pasto King grass

componente	%
Materia seca	13%
Proteína bruta	8,5%
Energía bruta (cal/kg de MS)	NA
FDN	70%
FDA	45%

Una vez se determinó la composición nutricional de la dieta se procedió a realizar un balance nutricional simple entre lo aportado por la dieta y los requerimientos, para esto se utilizaron las tablas aportada por (shimada; 2003) y se realizaron los cálculos mediante la implementación de la plantilla nutricional creada en este trabajo para el manejo de las materias primas utilizadas en la hacienda Chapolera

Para entender un poco mejor el tema se realizará un ejemplo con la vaca CH 150 Walleska a partir de las tablas dispuestas por Nutriente Requeriments of Dairy Cattle, National Academy of sciences 1989.

Donde se determina los requerimientos del animal, se deben realizar teniendo en cuenta su edad y etapa productiva. Respecto a la edad, las vaquillas de primer parto requieren un 20% más y las de segundo parto un 10% más, Los nutrimentos adicionales son necesarios para mantener su crecimiento. (Shimada; 2003)

Tabla 15. Ejemplo balance nutricional CH 050 Walleska

Nombre	HC 050 Walleska
Peso	538 kg
Días en leche	240
# de partos	3
porcentaje grasa	4%


BALANCE NUTRICIONAL			
NUTRIMENTO	REQUERIMIENTO	APORTE DE LAS MEZCLAS	DIFERENCIA
ENERGIA	9360 Cal	5094 Cal	-11516
PROTEINA	459 Gr	991 Gr	532

Se debe tener en cuenta que la digestibilidad de la dieta analizada fue 63,5% lo que indica que en heces hubo una pérdida de 36,5%. En el ejemplo se observa que el animal CH 050 Walleska tiene un requerimiento de 9360 calorías y el aporte generado por la mezcla es de 5094 lo que indica que se tiene un desbalance energético para este animal; lo contrario sucede en el aporte proteico debido a que el animal requiere 459 gramos y la dieta le proporciona 991 gramos lo que indica que esta 532 gramos por encima de lo requerido.

Cabe recordar que en caso de que el peso del animal no esté en la tabla dispuesta en los apéndices para hallar los requerimientos se hace necesario extrapolar para poder hallarlo.

Por otro lado en la parte microbiológica de las aguas se pudo identificar una alta contaminación microbiana esto por presencia de colimetría total, fecal, *Escherichia coli* y mesófilos. Según la sintomatología que causan estos agentes patógenos las constantes diarreas con sangre en los neonatos pueden asociarse a un consumo de estas aguas contaminadas teniendo como consecuencia irritación en la mucosa intestinal, deterioro en los microorganismos del rumen y hasta la muerte. Por ende es de vital importancia buscar alternativas que puedan ayudar a mitigar esta problemática como filtros sedimentadores o aportes químicos controlados con el fin de evitar un posterior deterioro ruminal

Tabla 16. Resultados fisicoquímicos y microbiológicos del agua

	REPORTE DE RESULTADOS			Código: LMI-SER-RR-001
				Fecha: 29/03/2016
	Laboratorio de Microbiología			Versión: 01
Reporte número:	44	Fecha de emisión:	23/05/17	
Información solicitante del servicio				
Solicitud número:	14	Fecha recepción muestra:	18/05/17	
Empresa solicitante:	Luz Adriana Gutiérrez	Dirección:	Caldas-Antioquia	
Contacto:	Luz Adriana Gutiérrez	Teléfono / Celular:	3147710263	
Información de la muestra				
Identificación de la muestra:	Agua de bebedero	Código interno:	044-2017	
Temperatura de recepción:	8°C	Cantidad de muestra (g o L):	400 ml	
Descripción de la muestra:	Líquido	Presentación o empaque:	Recipiente de plástico	
Reporte de análisis microbiológico				
Parámetro analizado	Unidad	Especificación	Resultado	Método
Mesófilos	UFC/ml	Standard Methods	1.696	Recuento en placa
Coliformes totales	NMP/100ml	Standard Methods	> 2.419,6	NMP
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	Standard Methods	> 2.419,6	NMP
Fecha de análisis			18/05/17	
Reporte de análisis parámetros físico químicos				
Parámetro analizado	Unidad	Resultado	Método	
Amonio	mg/L	0,01	Electrométrico	
Nitritos	mg/L	0,05	Espectrofotometría	
Nitratos	mg/L	2,14	Electrométrico	
Alcalinidad	mg/L	0,7	Espectrofotometría	
pH		8,55		
Salinidad	%	0,03	Electrométrico	
Oxígeno disuelto	%	75,60	Electrométrico	
Oxígeno disuelto	mg/L	8,37	Electrométrico	
Conductividad	SPC	63,10	Electrométrico	
Fecha de análisis			18/05/17	
Observaciones				
La muestra de agua no tratada presenta contaminación microbiana.				



YAMILE ANDREA GALLEGO LONDOÑO
Microbióloga y Bioanalista



LUZ ADRIANA GUTIERREZ RAMIREZ
VoBo. Coordinador Laboratorio de Microbiología

Conclusiones

Antes de iniciar con un programa de mejoramiento genético es esencial primero un establecimiento de pasturas, ya sean gramíneas, de corte u otro tipo de forrajes donde podamos asegurarle el consumo mínimo de los animales y podamos ajustar la carga animal.

Se hace necesario tener un conocimiento detallado sobre los requerimientos de la especie Zootécnica seleccionada para trabajar, ya que de nosotros depende su óptimo rendimiento y producción debido a los nutrimentos que se les proporciona en la alimentación diaria

La pulpa de café es una excelente fuente de alimentación animal ya que con la utilización de ésta se puede entrar a mejorar la composición nutritiva de las raciones, esto debido a su gran aporte energético y proteico. La decisión de utilizarla en silo o deshidratada partirá de los recursos disponibles para su procesamiento

La base para que una producción agropecuaria tenga buenos resultados radica en tener un óptimo control sobre la parte nutricional de los animales; teniendo este factor controlado tendremos como resultados excelentes tasas reproductivas, productivas y sanitarias

Referencias

- Medina Chapa, Jose M, & Bernal Arreola, Héctor (2007) Prototipo del simmental Mexicano. Comité técnico amss revisión y 2º edición mayo 2004
- Rellin, Alejandro E, & Mattioli, Guillermo A (2003) Fisiología Digestiva y Metabólica de los Rumiantes. Catedra de Fisiología Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.L.P
- Ramirez Cerdas, Roberto (2014) Comportamiento Productivo del pasto Maralfalfa (*pennisetum sp.*) con Varias Dosis de Fertilización Nitrogenada. Intersedes. Vol. Xvi. (33-2015): 2215-2458
- Sevilla Pachano, Pedro M, (2011) La utilización de Maralfalfa como Alimento Principal en la Explotación Bovina de Carne de la Finca Pulpana del Cantón Sigchos. (Trabajo de investigación Estructurado) Universidad Técnica de Ámbito Facultad de Ingeniería Agronómica Cevallos Ecuador.
- Noriega Salazar, Adrianyela, Silva Acuña, Ramón & García de Salcedo Moraima (2008) Utilización de pulpa de Café en Alimentación Animal. Zootecnia Top.,26(4):411.2008
- Sanabria Celis, Edgar, & Carrillo Ávila, Ivaneth Y (2015) Producción de Follaje de la Especie Botón de Oro (*tithonia diversifolia*) Utilizando 5 Técnicas de Siembra con Fines de Alimentación Bovina. (Trabajo de Investigación Estructurado) Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
- Balbuena, Osvaldo, & Kucseva, Cesar D (2013) Utilización de Semilla de Algodón en la Alimentación de Bovinos para Carne. INTA Colonia Betínez Chaco
- Villalobos, Luiz, & Arce, Jose (2014) Evaluación Agronómica y Nutricional del Pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfluensis*) en la Zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica .II. Disponibilidad de Biomasa y Fonología. Agronomía Costarricense 37(1): 133-145. ISSN:0377-9424/201
- Hernandez, Chacón Pablo A, & Vargas, Rodriguez Claudio F (2009) Digestibilidad y Calidad del *pennisetum purpureum* cv. King Grass a Tres Edades de Rebrote. Agronomía Mesoamericana 20(2):399-408. 2009
- Mendoza, Alejandro, La Manna Alejandro, Miernes Juan, & Acosta Yamandu (2014) Evaluación del Consumo de Deoxinivalenol y de un adsorbente comercial de micotoxinas en vacas lecheras a pastoreo. Agrocencia Uruguay vol 18. No. 1 Montevideo jun. 2014

Posada Sandra, Rosero Ricardo, Rodriguez Norberto, & Costa Ana (2012) Comparación de métodos para la determinación del valor energético de alimentos para rumiantes. Rev. MVZ Córdoba 17(3):3184-3192,2012

Shimada Miyasak, Armando (2003) Nutrición Animal. México. Trillas