



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Evaluación de un suplemento a base de cascarilla de cacao (*Theobroma Cacao*) para vacas de leche en condiciones tropicales.

Jilmart Francisco Ortiz Ravelo

Código: 1007760270

Universidad de Pamplona

Facultad De Ciencias Agraria

Programa de Zootecnia

Pamplona – Norte de Santander

2021



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Evaluación de un suplemento a base de cascarilla de cacao (*Theobroma Cacao*) para vacas de leche en condiciones tropicales.

Jilmart Francisco Ortiz Ravelo

Código: 1007760270

Trabajo de grado

Tutor.

MVZ., ESP., M.Sc., Ph.D. Román Enrique Maza Ortega

Universidad de Pamplona

Facultad De Ciencias Agraria

Programa de Zootecnia

Pamplona – Norte de Santander

2021



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Nota de sustentación

_____ Tutor

_____ Jurado

_____ Jurado

Pamplona 2021



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por permitirme culminar un logro más en mi proyecto de vida, por concederme las cualidades y la capacidad para afrontar los obstáculos que con gran esfuerzo y dedicación me permite cumplir este sueño tan anhelado.

A mi madre Albania Ravelo Alfonso y padre Orlando Ortiz Riatiga, por su apoyo incondicional, su gran amor y sus oportunos consejos que me inculcaron que me permitió llegar tan lejos y convertirme en la persona que soy hoy en día.

De la misma manera agradezco a mis maestros por sus conocimientos brindados, en especial a Román Enrique Maza Ortega que a lo largo de mi experiencia académica ha contribuido a mi formación profesional por su confianza y apoyo desde un principio creyó en mi investigación ayudándome a hacerla realidad. mil gracias a todos



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



DEDICATORIA

Dedico mi tesis a Dios, a mis padres que siempre creyeron en mi capacidad por su comprensión y cariño.

A mí nono, aunque ya no esté conmigo forma una parte fundamental ya que fue la persona que me inculcó luchar por los sueños y aunque parezca difícil siempre mantener una actitud positiva y nunca rendirme y perseverar hasta cumplir mis objetivos.

Y finalmente a mis compañeros en especial a Julián Esteban Ortega Martínez y Dayana Moreno Velasco que durante todo mi proceso educativo fueron un lindo apoyo y me ayudaron a que este proceso fuera un poco más fácil y poder hacer realidad mi sueño de convertirme en profesional.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



CONTENIDO

ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
JUSTIFICACIÓN	17
MARCO TEORICO	19
Generalidades	19
Aproximación a los orígenes de la ganadería	19
La ganadería en América	20
La ganadería en Colombia	20
Ganado bovino	22
Qué es un bovino	22
Características biológicas, anatómicas y zootécnicas	22
Tipos de ganado bovino	23
Ganadería bovina según su propósito	23
Ganado para producción lechera	23
Ganado para producción de carne	24
Ganado para producción doble propósito	25
Tipos de producción	25



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Sistemas de producción intensivo	25
Sistema de producción semi-intensiva	26
Sistema de producción extensiva	26
Según la raza	27
Razas de bovinos explotadas en Colombia	27
Guzerá.....	27
Brahmán	28
Gyr.....	29
Pardo Suizo.....	29
La leche.....	30
¿Qué es la leche?	30
Composición de la leche.....	30
Lactosa	30
Agua	31
Grasa	31
Proteínas	31
Fisiología de la lactancia.....	32
Nutrición.....	33
Forrajes.....	33
Concentrados.....	34



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Minerales y vitaminas	34
Características de la proteína	35
Características de los carbohidratos	36
Características de las grasas	36
Características de la fibra	36
La ración	37
La dieta	37
Requerimiento nutricional	37
OBJETIVOS	40
Objetivo general	40
Objetivos específicos	40
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	41
Positiva	41
METODOLOGÍA	42
Localización	42
Diseño experimental y dietas	42
Muestras de pasto y suplemento.	45
Producción y composición de la leche.	45
Procedimientos analíticos.	45
Análisis estadísticos	46



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



RESULTADOS	47
DISCUSIÓN	53
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS	61
ANEXOS	65



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



LISTA DE TABLAS

Tabla 1: requerimientos nutricionales.....	39
Tabla 2: composición porcentual de la dieta.....	43
Tabla 3: precio del concentrado.....	44
Tabla 4: composición química del suplemento y pasto consumido por los animales durante el experimento.....	47
Tabla 5: producción y composición de la leche de los animales durante el experimento.....	48
Tabla 6: Análisis económico del tratamiento suplementado y control.....	56

LISTAS DE GRAFICAS

figura 1: producción de leche de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colectas.....	49
figura 2: concentración de grasa de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.....	50
figura 3: concentración de proteína de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.....	50
figura 4: sólidos no grasos de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.....	51
figura 5: densidad de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.....	51
figura 6: concentración de lactosa de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.....	52



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



LISTA DE ANEXOS

ANEXOS 1: HEMBRAS CONTROL	65
ANEXOS 2: HEMBRAS TRATAMIENTO	66
ANEXOS 3: SUMINISTRO DEL CONCENTRADO	66
ANEXOS 4: PREPARACION DEL SUPLEMENTO	66
ANEXOS 5: TOMAS DE DATOS	66
ANEXOS 6: ANALISIS DE LABORATORIO	66



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



RESUMEN

En la finca El Manantial se fabricó un suplemento alimenticio a partir de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) para evaluar el desempeño productivo en vacas de leche que se encuentran bajo el sistema de pastoreo rotacional. El objetivo es evaluar el efecto del ofrecimiento de un suplemento a base de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) sobre el desempeño productivo y composición de la leche de vacas en condiciones tropicales. Para este estudio fueron utilizadas 10 vacas mestizas con edad, peso y estado de lactación, respectivamente del primer tercio de lactación con peso promedio de 450 kg. Los tratamientos evaluados fueron: control (no suplementado) y suplementado (2 kg/animal/día de suplemento a base de cascarilla de cacao), los animales fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con dos tratamientos y 3 repeticiones. Fue observada la interacción ($P < 0.05$) entre tratamientos y días de colecta sobre la producción de leche, concentración de grasa, proteínas, sólidos no grasos y densidad de la leche. Adicionalmente, la suplementación proporcionó un ingreso neto de 4,278,120. Estos resultados nos indican que la suplementación a base de cascarilla de cacao mejora el desempeño productivo y de composición de leche frente al tratamiento control, convirtiéndose en una opción viable desde el punto de vista económica.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



ABSTRACT

On the farm, El Manantial manufactured a food supplement from cocoa husk (*Theobroma cacao*) to evaluate the productive performance in dairy cows that are under the rotational grazing system. The objective is to evaluate the effect of offering a supplement based on cocoa husk (*Theobroma cacao*) on the productive performance and composition of cow's milk under tropical conditions. For this study, 10 crossbred cows were used with age, weight and lactation status, respectively, from the first third of lactation with an average weight of 450 kg. The evaluated treatments were: control (not supplemented) and supplemented (2 kg / animal / day of supplement based on cocoa husk), the animals were distributed in a completely randomized design with two treatments and 5 repetitions. Interaction ($P < 0.05$) was observed between treatments and collection days on milk production, fat concentration, protein, non-fat solids and milk density. Additionally, the supplementation provided a net income of 4,278,120. These results indicate that the supplementation based on cocoa husk improves the productive performance and milk composition compared to the control treatment, becoming a viable option from the economic point of view.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



INTRODUCCIÓN

Uno de los productos de mayor importancia en nuestro país es el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) En el departamento de Arauca se cuenta con una gran cantidad de cultivos, los cuales generan residuos no convencionales que pueden ser incluidos en la dieta de bovinos especialmente en la industria lechera de la zona, Para tener una idea de la cantidad de residuos que son considerados desechos, de la totalidad del producto del cacao solo es utilizado el 12% para el consumo humano el restante se desecha; Con base en esta disponibilidad sería una alternativa adecuada como fuente de alimento para bovinos, teniendo en cuenta su composición nutricional y la disponibilidad del producto. (Cardona, 2021)

En el trópico araucano específicamente en el municipio de Saravena, la producción ganadera el principal recurso de alimentación de los bovinos se constituyen principalmente por gramíneas, justamente para compensar el bajo rendimiento de los mismo, debido a diferentes factores en los que se encuentra especialmente en periodos de sequías o lluvias prolongadas, presentando poca disponibilidad de forrajes y además una baja calidad que limitan abruptamente la producción. Así, una estrategia para corregir estas deficiencias tanto en la cantidad y calidad de estas gramíneas compensando los bajos



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



rendimientos, sería la suplementación de bovinos en producción con un alimento concentrado o alternativo que se integre usando esto sus subproductos agrícolas que nos pueden contribuir al desarrollo de la producción lechera ya que nos aporta una fuente adecuada de nutrición básica y necesaria para suplirle las exigencias del animal generando una oportunidad de potencializar la industria ganadera de la zona. (Cardona, 2021)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las producciones bovinas del trópico, presentan un evidente inconveniente referente a la alimentación animal, ya que su principal problema es el desabastecimiento y poca oferta disponible, limitando los índices productivos lecheros de los bovinos, siendo clasificados como regulares o malos, esto es característicos en gran parte por que las praderas poseen un bajo valor nutricional en sus forrajes, causando un desbalance, que se verá expresado en los marcadores productivos, entonces un plan de acción para corregir esta situación es implementar el uso de un alimento complementario a base de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*), ya que este recurso es muy abundante en la zona y con gran atributos nutricionales que se convierte en una herramienta útilmente práctica, permitiéndonos incrementar el rendimiento, disponibilidad y calidad en la alimentación animal, mejorando los parámetros productivos. (Agrosavia, 2021)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



JUSTIFICACIÓN

La producción de bovinos de leche en zonas tropicales es una actividad muy importante a nivel nacional, pero tiene una gran limitante que, por acción de diferentes factores, los forrajes disponibles en los potreros son escasos, además que la mayoría de sistemas de producción animal son extensivos cuyo aprovechamiento basado en el pastoreo nos indican un manejo inadecuado en cuanto tamaño, rotación y carga animal además que la oferta forrajera depende del factor clima, ya que cuando se presentan sequias o lluvias excesivas las disponibilidad y calidad de forrajes disminuye, haciendo que los productores tengan la necesidad de suplementar a sus animales, para que la ganadería no se estanque y se pueda aprovechar las nuevas tecnologías y manejos que se pueden orientar para reducir este impacto. (Elizondo, 2007)

La suplementación tiene como objeto satisfacer las necesidades nutricionales y metabólicas del animal corrigiendo las deficiencias nutricionales de las pasturas, satisfaciendo la demanda alimenticia del animal, que nos ayudara a estimular y mejorar los rendimientos productivos ya que la cantidad y calidad de los alimentos consumidos por lo animales, son determinantes para obtener una buena productividad logrando que los animales expresen su mayor potencial genético. (Ganaderia.com, 2015)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Estos antecedentes son los que le dan sentido a este proyecto de investigación por que el propósito es implementar un suplemento alimenticio a base de cascarilla subproductos de la cosecha de cacao (*Theobroma cacao*), con el fin de mejorar la disponibilidad y calidad de este alimento que se le suministre, corregir deficiencias nutricionales y favoreciendo la producción de leche de las vacas, nos podrá contribuir a una innovación en los sistemas de producción que se están manejando actualmente, fortalecimiento los sistemas de producción en condiciones tropicales. (Cardona, 2021)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



MARCO TEORICO

Generalidades

Aproximación a los orígenes de la ganadería

La historia de la ganadería está fuertemente atada a la evolución humana, ya que, desde el pasado, nuestros aborígenes encontraron la forma de capturar a estos animales y someterlos a procesos incipientes de domesticación. Obviamente, todo esto fue parte de una solución a las múltiples necesidades insatisfechas por aquel entonces. Un ejemplo de aquello era la creciente necesidad por satisfacer las necesidades básicas como lo eran la carne y leche, que eran obtenidos de los animales apriscados, al igual que la obtención de herramientas ellas con los huesos que son un residuo usual en estas prácticas, desde entonces, la humanidad evolucionado su estilo de vida y modificado su entorno. (Todo sobre Ganaderia, 2021)

Por otra parte, la ganadería, al igual que la agricultura, afianzaron el fuerte vínculo que por siglos ha unido a la humanidad con la tierra y transformo para siempre la vida al imponer el sedentarismo, así mismo también modifíco el paisaje con las cada vez más extensas zonas de cultivos y forrajes para los animales, la primera hizo que las personas cada vez dependieran menos de la recolección y la segunda que abandonara la cacería como medio de supervivencia y la relego en la gran mayoría de casos a una mera actividad deportiva o recreativa. (Enciclopedia Cubana, 2021)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



La ganadería en América

Los animales tipo ganado vacuno, al igual que muchas variedades de semillas, entre las cuales destaca el trigo, hicieron su aparición en el continente americano con la llegada de los españoles, para quienes era parte esencial en su dieta. Algunos autores consideran que dichos productos fueron indispensables para la conquista del continente, sin embargo, también se resalta la importancia y el impacto que para los europeos llegaron a tener productos nativos como el maíz, la papa, la yuca, infinita variedad de frutas, vegetales y otros tubérculos, dado su alto contenido de carbohidratos y vitaminas. No obstante, las valiosas proteínas las suministraron los animales domesticados que fueron introducidos en América con su llegada, específicamente, el ganado vacuno. (FEDEGAN, 2008)

La ganadería en Colombia

Se cree que fue Sebastián de Belalcázar quien introdujo los primeros animales vacunos en Colombia, los cuales provenían de la isla La Española, que actualmente está conformado por las repúblicas de Haití y dominicana. Después de ello la proliferación de la ganadería en el país siguió el curso del avance español, sobre la delta del río grande de la Magdalena, por ello los primeros territorios alcanzados por dicha práctica fueron los que hoy corresponden a departamentos como Bolívar, Cesar, Córdoba, Atlántico, Sucre y Magdalena. De esta forma con el paso de los años estos animales proliferaron por los diversos territorios de la geografía nacional, ya se constituyeron en una de las principales



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



fuentes de carnes y demás derivados para el consumo de los nuevos pobladores, de los soldados e incluso la población nativa, pues las especies silvestres no proveían las cantidades necesarias. (Cardoso Gómez, 2016).

De ahí que algunos sectores de la geografía no fueran valorados como rentables o atractivos, debido a los escasos del metal preciado. Tal fue el caso de lo que actualmente corresponde al departamento del Cesar y la región de los llanos orientales, por tal motivo la ganadería fructífera en estos sectores como propulsor del desarrollo, debido a la calidad de sus suelos para producir forrajes y conexión ya sea por el río de la Magdalena o por Venezuela a los centros poblados que requerían de dicha actividad.

La gran explosión en términos de demanda para la época ocurrió en el siglo XVI, como consecuencia la ganadería se expandió por el resto del país y se empezó a considerar el mejoramiento de técnicas y prácticas ganaderas, se tomaron en consideración las zonas de pastoreo, la logística del transporte, también tomó gran importancia el tipo de razas óptimas según la región y la clases de ganadería, las primeras en tomar importancia fueron la Gallega, Berrenda y Andalucía, las cuales darían origen a las denominadas criollas como resultado de los cruces. (Cardoso Gómez, 2016). De allí que desde FEDEGAN se afirma que la historia de la ganadería en Colombia es la historia en sí misma del país, pues tras cada colono iba el impulso ganadero que en el siglo XX tomó gran auge debido al crecimiento demográfico, la modernización del país y su vinculación firme con la economía mundial. (FEDEGAN, 2021).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Ganado bovino

Qué es un bovino

Se designan así a los animales de pezuñas hendida, que se caracterizan por alimentarse en su edad temprana de leche, pero en la adultez por comer pastos y forrajes mediante un proceso conocido como rumia, de ahí que sean conocidos como rumiantes, básicamente existen dos especies, así: Bos Taurus (sin joroba) y Bos Indicus (con joroba). (Roa, 2021)

Características biológicas, anatómicas y zootécnicas

Son animales con estomago compuesto, subdividido en cuatro compartimientos y con una dieta basada en forrajes, tienen una dentadura incompleta pues no tienen piezas dentales en la parte superior ni tampoco poseen caninos. (Zoovetespasion, 2021).

Por lo general, promediando a las 8 semanas suelen iniciar la ingesta de alimentos diferentes a la leche materna, dado que es en este momento alcanzan la madurez para tener en funcionamiento sus cuatro cavidades (rumen, retículo, omaso y abomaso). De ahí que la microbiota ruminal pueda ser considerada como un complejo ecosistema que contiene múltiples microorganismos especializados como: bacterias, hongos, protozoos y arqueas. (Morrison Vukasovic, 2020).

Los cuales tienen diferentes puntos de acción en el transcurso de la digestión de sus alimentos, constituidos principalmente por granos y gramíneas, de igual forma, tanto hembras como machos presentan protuberancias óseas (cuernos) sobre sus cabezas. Estos



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



animales alcanzan pesos muy altos; La gran mayoría de esta especie se congregan en grupos grandes con estructuras sociales muy complejas, cubriendo un extensivo rango de diferentes climas y hábitats. (Zoovetespasion, 2021).

Tipos de ganado bovino

La clasificación más usual al momento de hablar de los tipos de ganado bovino es aquella que hace referencia al lugar de origen, específicamente hablando el continente del cual provienen y se considera como su lugar de origen, estas son: Bos Taurus, el cual se considera que tiene su origen en Europa y Asia, se caracteriza por ser un animal fácil de manejar, dada su docilidad, en cuanto al propósito de su explotación pecuaria genera buenos resultados tanto en la producción de carne como la de leche. Por otra parte, se encuentra el Bos Indicus, ampliamente conocido como ganado Cebuino o Cebú, el cual se considera originario de la India, reconocidos por su característica giba en el dorso, se distingue por su fuerte resistencia a condiciones climáticas adversas y no ser tan dócil y genera excelentes resultados en la producción de carne. (Zoovetespasion, 2021).

Ganadería bovina según su propósito

Ganado para producción lechera

Para hablar de producción lechera, se requiere de una hembra que con motivo de un parto ha dado vida a un becerro, con lo cual da inicio a su periodo de lactancia. La finalidad en estos casos es adquirir un pico alto de producción de leche y que las vacas vuelvan a quedar preñadas lo más rápido posible, el ideal perseguido es un ternero por



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



año. La producción suele iniciarse una vez transcurrida la primera semana, ya que ese primer periodo de lactancia es exclusivo para la cría debido al fenómeno de síntesis de calostro, pues es altamente recomendable dejar al ternero estas primeras emisiones de leche, ya que es vital para que el ternero adquiera inmunoglobulinas que le serán útiles para todo su ciclo de vida. El pico de producción suele iniciarse aproximadamente a los 35 días post parto y la vaca permanece en ese estado por alrededor de 8 meses, pues una vez transcurrido este tiempo son retiradas del hato para dar paso a la nueva gestación. (Homan, 2015).

En cuanto al desarrollo de la actividad propiamente dicha se realiza de la siguiente manera: dos ordeños diarios sin ternero, por lo general los machos son destinados para la venta o sacrificio y las terneras seleccionan las elites para reemplazo y las que no cumplen con los parámetros son descartadas. Se requiere de buena infraestructura y adecuado manejo y establecimiento de pasturas, además de alta demanda de insumos. Principalmente se ubican en localizaciones de clima frío y en cuencas y altiplano. (Zoovetespasion, 2021).

Ganado para producción de carne

Este modelo de producción consiste en un sistema de ceba que va desde la crianza del animal que consiste en cumplir las etapas de engorde y edad apropiada hasta el ciclo



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



final de sacrificio, destinada para el consumo humano, garantizando calidad de carne en canal. (Organización Mundial de Sanidad, 2019)

Ganado para producción doble propósito

En este tipo de producción se hace referencia a las explotaciones especializadas en el manejo de razas que generar excelentes resultados productivos tanto en la producción de leche, como de carne, por ende, las crías son ampliamente apetecidas sin importar su sexo. Por otra parte, en cuanto a las prácticas ganaderas resalta el hecho de que las crías permanecen con sus madres; También es de resaltar que este sistema se da sin dificultades en cualquier piso térmico, sin embargo, se usan más en los climas tropicales. (Cortés Mora, Cotes Torres, & Cotes Torres, 2012).

Tipos de producción

Sistemas de producción intensivo

Lo primero que llama la atención en este modelo es su alta especialización, lo cual se evidencia en altos niveles de tecnificación, por otro lado, se encuentran sus altos costes, ya que requiere de inversiones elevadas para estructuras e insumos agropecuarios. (Zoovetespasion, 2021).

El objeto de este sistema es mantener estándares de rentabilidad, con métodos de estabulación donde se les brinde la infraestructura necesaria para mantener el confort



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



animal, además que se cuente con alimentación necesaria para satisfacer las necesidades del sistema de explotación que se vaya a implementar. (JIMENEZ, 2015)

Sistema de producción semi-intensiva

La diferencia existente entre este sistema y el anterior está básicamente reflejado en su nivel de mecanización y adecuación técnica, por ello sus rendimientos no son tan altos, sin embargo, de igual forma se usan superficies con buenas aptitudes agrícolas, usan variedades de pastos mejorados, pero la fertilización y el riego de menor alcance técnico y por ende su rendimiento es menor, aunque también se suelen usar suplementos con alimentos elaborados dentro de la finca o provenientes de los mercados locales. Así mismo este modelo se suele usar ya sea en un hato con propósitos de obtención de carne, leche o con fines doble propósito. (Zoovetespasion, 2021).

Sistema de producción extensiva

Este sistema de producción se caracteriza por la precariedad en cuanto herramientas técnicas, requiere de menor o nula infraestructura y se desarrolla según las condiciones medio ambientales del lugar, adaptando la producción a las estaciones de lluvia o sequía, según sea el caso, por ello se suelen utilizar animales más resistentes y rústicos, que tengan la capacidad de aprovechar de forma eficaz los forrajes por medio del pastoreo, de ahí que los especímenes preferidos para este tipo de explotación sean aquellos resultantes de cruces sin distinción de una raza en particular, lo que se busca es que



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



sean animales criollos que se encuentren adaptados por el paso de las generaciones a estos sistemas de pastoreo. (Bellido M., Escribano Sánchez, Mesías Díaz, Rodríguez de Ledesma, & Pulido García, 2021).

Según la raza

Razas de bovinos explotadas en Colombia

Al observar las características de los animales usados en las explotaciones ganaderas de Colombia, es primordial resaltar que por las condiciones propias del trópico no resulta conveniente tener animales de línea pura, pues lo preferible es realizar cruces buscando con ello animales más resistentes. En Colombia se encuentran razas como lo son: Guzerá, Brahmán, Gyr y Pardo Suizo en mayor número, de las cuales provienen en gran parte las denominadas “razas criollas”. Pero también se encuentran otras razas como Nelore, Indubrasil y sardo negro y otras. (ASOCEBÚ, 2021).

Guzerá

El Guzerá se adapta fácilmente a medios adversos, ya que su lugar de origen la india, está conformada por zonas y climas hostiles presentando suelos y pasturas pobres, es debido a esto que esta raza es conocida por su gran capacidad productiva, tanto de ser un buen productor de carne, al igual de ser una raza productora de leche, por sus grandes condiciones le garantizan un lugar de predominancia en la ganadería tropical.

(ASOCEBÚ, 2021)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE

¡Seguimos avanzando!



Los animales Guzerá, aunque de reciente introducción en las prácticas ganaderas del país tiene un futuro asegurado dados sus excelentes resultados en las explotaciones doble propósito. De manera particular, en lo concerniente a la producción lechera, se recomiendan los cruces entre Guzerá y Holstein, donde ejemplares han llegado a producir hasta catorce litros de leche en dos ordeños diarios con apoyo de ternero, una cifra significativa, máxime, si se considera la relación costo/producción y la docilidad en el manejo, lo que hace más atractivos a estos ejemplares para su explotación en las condiciones del trópico, si bien las hembras registran producciones diarias de leche de ente 7 a 9 litros, como se advirtió anteriormente, su producción aumenta significativamente con los cruces ideales. (ASOCEBÚ, 2021)

Brahmán

Es el resultado de una serie de múltiples cruces realizados en Estados Unidos, donde se le da esta denominación a los animales tipo Cebú, se considera que en su desarrollo intervinieron razas como Guzerá, Nelore, Krishna Valley, Red Pollead y Red Sindhi y Gyr, estos ejemplares se distinguen por su rusticidad, adaptabilidad y una excelente conformación cárnica, buen crecimiento y precocidad bajo condiciones extremas. Los animales presentan características como: pelaje predominantemente blanco y color ceniza en la parte anterior del cuerpo, cuello y giba, de buen tamaño, cabeza ancha y perfil recto, cuellos cortos con barbilla desarrollada, sus cuernos son cortos y gruesos, sus orejas son de tamaño mediano y vientre voluminoso. (ASOCEBÚ, 2021)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Gyr

Proviene de la india, es resistente a clima muy cálido, suelos empobrecidos y muy secos, además esta raza participó vivamente en la formación por medio de mezclas de razas como Brahmán Rojo e Indubrasil. El Gyr lechero le ofrece al ganadero actual, la opción de cruzamientos para producir ganado doble propósito. Por ello, se encuentra presente en diferentes países americanos. (ASOCEBÚ, 2021) propone que, dada su excelente armonía al trópico, esta especie requieren menos cantidad de la media normal de pasto para un bovino, de ahí que se postule como una buena alternativa para regenerar la producción de leche en clima cálidos, ya que poseen gran rusticidad, resistencia y alta adaptabilidad. De igual forma son una correcta elección para explotaciones doble propósito.

Pardo Suizo

Los animales Pardo Suizo marcan una importante característica física que evidencia su rusticidad, la cual se refleja en su estructura ósea sólida, con patas fuertes y pezuñas muy resistentes a todo tipo de terreno. Mientras que su principal característica productiva es la calidad de la leche que cuenta con un alto contenido de proteína, grasa y sólidos. Por ello los expertos alrededor del mundo la destacan como la mejor raza en cuanto costo/beneficio en explotaciones sobre el trópico. (ASOPARDOCOLOMBIA, 2021).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



La leche

¿Qué es la leche?

Químicamente la leche se define como un líquido blanco opalescente, de sabor ligeramente dulce y su olor característico, tiene un pH cercano a la neutralidad (6.8) constituido por diversas sustancias, que varían según parámetros como: raza y edad de la vaca lechera, etapa de la lactancia, método de ordeña, estado de salud, alimentación y clima. (Agudelo Gómez & Bedoya Mejía, 2005).

Composición de la leche

La leche cruda, es la secreción de origen animal más completa nutricionalmente compuesta por proteínas, grasas, minerales y vitaminas otorgando un alto valor nutritivo a sus consumidores, su composición es dependiente a factores como la raza, edad y dieta. (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGRICULTURA, 2021)

Lactosa

Es el carbohidrato más significativo de la leche; formado por glucosa y galactosa; comparada con la sacarosa, la lactosa tiene un poder edulcorante 10 veces menor que la primera y es más fácilmente digerible, encontrándose en la solución verdadera en la leche. (Agudelo Gómez & Bedoya Mejía, 2005)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Agua

En la parte del valor nutricional la leche tiene un balance nutricional único, como es reflejado en la cantidad de agua dispuesta en la leche que genera un balance, el agua, en leche se establece en 87 % siendo regulada por la lactosa en la glándula mamaria, la disponibilidad de agua depende de la producción, ya que si disminuye el agua la producción se verá afectada. (ARTICA, 2014)

Grasa

La grasa soluble que se halla en la leche es grasa butírica, siendo insoluble en el agua, ya que es encontrada en pequeñas esferas llamados glóbulos grasos y formando una emulsión. Una emulsión puede ser estable e inestable. La leche cruda es un líquido inestable de grasa en agua. Al transcurrir un tiempo, la grasa se estratifica en forma de nata. La variabilidad de grasa butírica en la leche depende de la raza y la nutrición del animal, contribuyendo a mejorar el sabor y a las propiedades físicas de la leche y los productos lácteos. (Agudelo Gómez & Bedoya Mejía, 2005).

Proteínas

La proteína incluida en la leche es del 3,5% (variando desde el 2.9% al 3.9%). Esta “proteína láctea” es una mezcla de muchas fracciones proteicas diferentes y de pesos moleculares distintos, La caseína es una de las proteínas más abundantes, además de ser la



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE

¡Seguimos avanzando!



más conocida de la leche por no ser encontrada en otros alimentos, en la leche también se puede encontrar la albúmina y la globulina. La albúmina es la proteína de la leche, que le sigue en cantidad a la caseína, con una cantidad aproximada de 0.5%. Mientras que la caseína es relativamente estable a la acción del calor, las albúminas se desnaturalizan con facilidad al calentarlas. Por esta razón durante el proceso de calentamiento a altas temperatura las globulinas de la leche son proteínas de alto peso molecular que se encuentran preformadas en la sangre. También es viable que parte se produzca en las células del parénquima mamario. Son las proteínas que más fluctuaciones perciben en el lapso de un período de lactación, desde 9% al 16% del total de la proteína, que es la tasa que puede obtener en el calostro, disminuyendo hasta ser de sólo unas milésimas de dicho porcentaje en las últimas etapas de la lactancia. (Agudelo Gómez & Bedoya Mejía, 2005)

Fisiología de la lactancia

El proceso de secreción de la leche está compuesto en dos fases: Lactogénesis o el comienzo de la secreción y Galactopoyesis o mantenimiento y continuación de la secreción. Una hormona del lóbulo anterior de la hipófisis, nombrado prolactina es la encargada de iniciar la lactancia. Su producción esta aumentada por estrógenos o inhibida por progesterona. Así el acusado crecimiento de la prolactina en el organismo materno concuerda con el marcado descenso en nivel de progesterona en el instante del parto. El sistema secretorio que está plenamente desarrollado es estimulado por la oxitocina la cual es segrega por el óvulo posterior de la hipófisis. Esta hormona se encarga de incidir la



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



contradicción de las células mioepiteliales y el vaciado del contenido alveolar en el sistema excretor. La galactopoyesis es regulada por acción de la prolactina y de las mamotropinas. Se entiende que el ordeño continuado o el amamantar al ternero es una provocación necesaria para el mantenimiento continuado en la producción de prolactina. Durante la lactancia, la leche es producida continuamente y se excreta en los alvéolos glandulares. Todas las células epiteliales del alvéolo tienen la capacidad de promover los diferentes componentes de la leche. (Castillo, 2010).

Nutrición

La alimentación asume cubrir las necesidades básicas para el mantenimiento. Por ello una parte importante de los nutrientes ingeridos por las vacas se reservan al mantenimiento del estado corporal, como funciones vitales (respiración, circulación, digestión, excreción), actividad física, renovación y mantenimiento de célula. Los alimentos son clasificados en las siguientes categorías: forrajes, concentrados, minerales y vitaminas. (Barrero, 2009).

Forrajes

Los forrajes son las partes vegetativas de las plantas ya sean gramíneas o legumbres que poseen una alta proporción de fibra en promedio más del 30% FDN (fibra detergente neutro). Son los requerimientos principales en las producciones tropicales sus partículas deben estar de más de 1 o 2 mm. de longitud. Comúnmente los forrajes se producen en la finca. Pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



como ensilaje o heno. Según la etapa de lactancia, en la mayoría de las ganaderías tropicales contribuyen al 100% de su alimentación. (José, 2016)

Concentrados

Son denominados así, ya que poseen gran cantidad de elementos nutritivos proporcionado a su peso, en los que se incluyen materias primas de fuente animal y vegetal disponible en la región, que se les realiza el debido proceso para transformarlos para usos pecuarios para animales (monogástricos y rumiantes), estos en general se utilizan para complementar las dietas forrajeras de animales de interés zootécnico. El propósito de agregar concentrados a la ración es de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requerimientos del animal. Así los concentrados son alimentos importantes que permiten formular dietas que maximizan la producción. (Rodríguez, 2021)

Minerales y vitaminas

Los minerales y vitaminas son de vital importancia en la nutrición, las deficiencias pueden implicar en pérdidas económicas grandes, en las vacas lactantes, los macro minerales de primordial importancia son cloro de sodio (NaCl), calcio (Ca), fósforo (P), y a veces magnesio (Mg) y azufre (S). La fiebre de leche en el primer día de lactancia se debe a un desequilibrio del metabolismo de calcio, y el fósforo es esencial para mantener buena fertilidad en el hato. Casi todos los alimentos, con excepción de urea y grasa, contienen al mínimo cantidades limitadas de minerales, debido que las leguminosas



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE

¡Seguimos avanzando!



contienen más calcio que las gramíneas, las raciones basadas en leguminosas requieren menos suplementación con calcio. Mientras que la melaza es rica en calcio y los subproductos de origen animal son buenas fuentes de calcio y fósforo. Ahora, el cloruro de sodio (sal) es el mineral que se puede brindar por acceso libre (en bloques). La suplementación mineral de la dieta de la vaca lechera es prácticamente entre 0 y 150 g/vaca/día. Una mezcla de minerales que contenga calcio, fósforo o ambos (por ejemplo, fosfato bicalcico) puede ser requerido según los ingredientes de la ración, los forrajes verdes usualmente contienen bajos niveles de fósforo relativo a las necesidades de la vaca, el ensilaje de maíz contiene poco calcio y fósforo y por ello requiere suplementación con ambos minerales. (Barrero, 2009).

Características de la proteína

La proteína es un compuesto que contiene nitrógeno, el principal componente del músculo y la sangre, siendo las sustancias más significativas para el organismo. Las proteínas comprendidas en los alimentos se absorben en forma de péptido amino y se re-sintetiza a proteína en el cuerpo. Los microorganismos de los rumiantes pueden utilizar nitrógeno no proteico (NPN) en el rumen e sintetizándose una proteína bacteriana. Las proteínas es degradada en compuestos llamados aminoácidos, estos pueden ser sintetizados en el cuerpo, llamados aminoácidos esenciales y amonificados no esenciales; en cambio los aminoácidos esenciales se deben proporcionar a través de los alimentos. (INATEC, 2016).



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Características de los carbohidratos

son sustancias importantes que son consumidas como energía, se hallan en los músculos en forma de glucógeno. Los carbohidratos en las plantas se exhiben en forma de monosacáridos, disacáridos, almidones, celulosa y lignina. Las enzimas digestivas en los animales no logran digerir la celulosa y la lignina, pero en el caso de los herbívoros, como las vacas y caballos; en el tracto digestivo los microorganismos funcionan para la descomposición y digestión de los alimentos. Por lo tanto, los carbohidratos son clasificados en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Un ejemplo de monosacárido es la glucosa, de disacárido la sacarosa, lactosa y de polisacáridos el almidón y el glucógeno. (INATEC, 2016).

Características de las grasas

La grasa es una sustancia que tiene 2.25 veces más energía que las mismas proteínas y carbohidratos, además nos da un mayor aporte de palatabilidad al alimento mejorando el consumo. Los excesos de carbohidratos se derivan en grasas. La energía no consumida en el cuerpo es almacenada en forma de grasa visceral y subcutánea. La grasa juega un papel vital en la absorción de vitaminas solubles en grasa. (PLATA, 2018)

Características de la fibra

Es la porción no digerible de los alimentos que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado y que percibe una fermentación parcial o total en el intestino grueso. Está constituida por: celulosa, hemicelulosa y lignina. Desde la vista nutricional y en



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



sentido estricto, la fibra alimentaria no es un nutriente, ya que no interfiere directamente en los procesos metabólicos básicos del organismo, además estimula la perístasis intestinal. Según su composición se consigue clasificar la fibra en: fibra verdadera, fibra dietética total y fibra bruta o cruda. (INATEC, 2016).

La ración

Es la proporción de alimento que se le abastece a un animal, deben quedar bien balanceadas para colmar los requerimientos de las diversas especies y categorías existentes en una unidad de producción. Es importante insistir que una adecuada alimentación no tiene el efecto esperado sobre animales de mala o media calidad genética. Los suplementos de alta calidad sólo rinden efectos positivos cuando son suministrados a animales que tienen el poder genético de transformar este alimento en excelentes índices productivos. (SANTINI, 2014)

La dieta

Es la cantidad necesaria de nutrientes que requiere un animal para cumplir con sus funciones vitales (dieta proteínica, dieta energética). (INATEC, 2016)

Requerimiento nutricional

Es entendido como la disponibilidad de alimento, netamente nutricional que es importante para el mantenimiento dando un equilibrio que permita el crecimiento y desarrollo adecuado, además ayuda a la gestación y desarrollo de glándula mamaria de las



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



hembras, dependiendo la genética; El requerimiento nutricional evalúa las exigencias de los animales, aportándoles un alimento que contenga proteína, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales según cada especie lo requiera, con el fin de desarrollar un balance de nutrientes óptimo, para mantener una salud normal, producción y rendimiento de los animales. (Dann, 2016)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla 1: requerimientos nutricionales.

	<i>INICIO</i>	<i>MEDIA</i>	<i>FINAL</i>
	<10 SEMANAS	10 – 20 SEMANAS	>20 SEMANAS
<i>PC % MS</i>	18 - 19	16 - 17	14 - 16
<i>ENERGIA MCAL.KG MS</i>	1.65 – 1.76	1.60 – 1.65	1.50 – 1.60
<i>CA % MS</i>	0.70 – 0.90	0.65 – 0.75	0.60 – 0.70
<i>P%MS</i>	0.45 – 0.50	0.40 – 0.45	0.35 – 0.40
<i>FDN %MS</i>	26 -30	32 - 34	34 - 36
<i>FDA %MS</i>	18 -20	21 - 23	22 - 24

(RAMIREZ, 2013)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
 www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el desempeño productivo de vacas mestizas de leche.

Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto del ofrecimiento de un suplemento a base de cascarillas de cacao (*Theobroma cacao*) sobre la producción de leche de vacas en condiciones tropicales.
2. Determinar efecto del ofrecimiento de un suplemento a base de cascarillas de cacao (*Theobroma cacao*) sobre la composición de la leche de vacas en condiciones tropicales
3. Estimar la relación costo beneficio de la suplementación a base de cascarilla de cacao en vacas de leche en condiciones tropicales



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Positiva

El suministro de un suplemento alimenticio a base de cascarilla de cacao (Theobroma cacao) mejora el desempeño productivo y composición de la leche de vacas en condiciones tropicales.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



METODOLOGÍA

Localización

La investigación fue realizada en el municipio de Saravena, en la Finca el Manantial (vereda caño rojo) a una altitud de 250msnm, con precipitación anual de 1,675.5 mm, con una temperatura promedio de 31 ° C, con una humedad relativa de 70%. La investigación tuvo una duración de 60 días (entre los meses de septiembre a noviembre, teniendo una duración de 74 días junto con los 14 de adaptación al suplemento y área experimental.

Diseño experimental y dietas

Para esta investigación fueron utilizadas 10 vacas mestizas tipo leche, durante la misma etapa de lactancia, con peso corporal y edad inicial promedio de 450 kg y 60 meses, respectivamente.

Los animales fueron distribuidos en un diseño completamente al azar en dos tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos para evaluar son: 1 control (Sin suplementación) donde se alimentarán de la forma tradicional a base de gramíneas disponibles en el hato (*Brachiaria humidicola*) y 2 (Suplementado), se le suministrara un suplemento a base de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) en una cantidad de 2 kg/animal/día.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Los animales fueron sometidos a 14 días de adaptación a la dieta y área experimental y 60 días experimentales. Para evaluar la producción y composición de la leche, semanalmente serán realizados pesajes de leche de los animales, posteriormente, una muestra de leche será obtenida para análisis de su composición utilizando un espectrofotómetro y análisis económico se realizará mediante la relación de costos y beneficios al final de la producción para determinar la rentabilidad.

Tabla 2: composición porcentual de la dieta.

Materias primas	% Inclusión
Cascarilla de cacao	25.0
Salvado de trigo	51.0
Maíz molido	19.0
Urea	1.6
Melaza	2.0
Fosfato bicalcico	1.0
Sal mineralizada	0.4
Total	100.0

Fuente: propia.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla 3: precio del concentrado

Concentrado	Cantidad 1 bulto	Precio	Precio total
Cascarilla de cacao	12.5 kg	0.0	Se suministraron 13 bultos en la totalidad de la investigación.
Salvado de trigo	25.5 kg	29.925	
Maíz molido	9.5 kg	4.750	Total: \$ 527.150
Urea	0.8 kg	2.000	
Melaza	1 kg	1.500	
Fosfato bicalcico	0.5 kg	2.000	
Sal mineralizada	0.2 kg	375	
	50 kg	\$40.550	

Fuente: propia.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
 www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE

¡Seguimos avanzando!



Muestras de pasto y suplemento.

Para evaluar la composición nutricional del pasto, fueron obtenidas muestras vía simulación manual de pastoreo. Por otro lado, para evaluar la composición del suplemento, fue obtenido una muestra de 500 g, al momento de su preparación. Posteriormente, las muestras de pasto y suplemento fueron identificadas, almacenadas para su posterior análisis.

Producción y composición de la leche.

Las vacas eran ordeñadas diariamente a las 6h00 de forma manual, sin embargo, para evaluar la producción y composición de la leche, fue registrado el ordeño semanal. Así, la leche se pesó inmediatamente después del ordeño y luego se colectaron muestras en frascos individuales con una capacidad de 50 mL, para posterior análisis

Procedimientos analíticos.

Las muestras de pastos y de suplemento fueron analizadas para materia seca (MS) (secado por 16 h a 105°C; método ISO 6496 de 2016), cenizas (combustión completa en mufla a 600°C por 4 h; método AOAC 942.05 de 2019), proteína bruta (PB; Kjeldahl procedimiento; método AOAC 960.52 de 2019), extracto etéreo (Randall procedimiento; método AOAC de 2003.06 de 2019), fibra en detergente neutrón (FDN; método ISO 16472 de 2007).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Las muestras de leche fueron analizadas para lactosa, grasa, proteína, densidad y sólidos no grasos utilizando un espectrofotómetro infrarrojo (Lactoscan Julie C3 Scope Electric).

Análisis estadísticos.

Todos los procedimientos fueron realizados utilizando el PROC MIXED de SAS (versión 9.4). Los resultados obtenidos fueron sometidos a ANOVA, utilizando el peso corporal inicial como covariable. El efecto de tratamiento sobre todas las variables medidas fue evaluado de acuerdo al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij},$$

donde, Y_{ij} = observaciones del individuo j en el tratamiento i ; μ = media general; T_i = efecto fijo de tratamiento; ϵ_{ij} = error aleatorio, no observable, asociado a cada j observación en el tratamiento i , asumido como normal e independientemente distribuido.

Todas las variables sanguíneas fueron analizadas de acuerdo al procedimiento para medidas repetidas en el tiempo, siendo día de colecta la variable repetida. Las diferencias se consideraron significativas a $P < 0.05$, tendencia fue considerada cuando $0.05 < P \leq 0.10$.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



RESULTADOS

En esta investigación, el pasto y suplemento consumido por los animales durante el periodo experimental presentaron 7.37 y 18.50% de PB/kg materia seca, respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4: composición química del suplemento y pasto consumido por los animales durante el experimento.

Ítem	Suplemento	Pasto
Materia seca (%)	94,85	-
Materia orgánica (% de la MS)	90.92	-
Proteína bruta (% de la MS)	18.50	7.37
Extracto etéreo (% de la MS)	2.00	-
CNF (% de la MS)	45.84 ¹	-
FDN ³ (% de la MS)	28.30	-
Materia Mineral	9.08	-

¹CNF = MO - (%PB - %PBU + %U) + %FDN + %EE); ³FDN: fibra en detergente neutro

Fuente: propia.

En este estudio, fue verificada la interacción ($P < 0.05$) entre los tratamientos aplicados y los tiempos de colecta sobre la producción de leche, concentración de grasa, proteína, sólidos no grasos y densidad de la leche (Tabla 5). El estudio de este efecto indica que la producción de leche y la concentración de proteína, sólidos no grasos y densidad de la leche solo aumentaron con el suministro de suplemento (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 y Fig. 5). Adicionalmente, la



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



suplementación aumentó ($P < 0.05$) la concentración de lactosa en la leche (Tabla 5). Finalmente, fue observado efecto de los tiempos de colecta ($P < 0.05$) sobre la concentración de lactosa (Tabla 5).

Tabla 5: producción y composición de la leche de los animales durante el experimento.

Ítem	Tratamientos		EEM	P-Valor		
	Control	Suplementado		Trat	Col	Trat × Col
Producción de leche (kg/día)	5,22	8,46	0,142	<0,001	<0,001	<0,001
Grasa (%)	3,15	3,60	0,021	<0,001	<0,001	<0,001
Proteína (%)	2,83	3,09	0,034	<0,001	0,001	0,031
Lactosa (%)	4,25	4,57	0,045	0,001	0,004	0,105
Sólidos no grasos (%)	7,5	8,38	0,087	<0,001	<0,001	0,002
Densidad (g/mL)	29,35	31,98	0,313	<0,001	0,011	0,042

Trat: efecto del tratamiento; Col; efecto del día de colecta; Trat × Col: efecto de

interacción entre tratamiento y colecta. **Fuente: propia.**



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

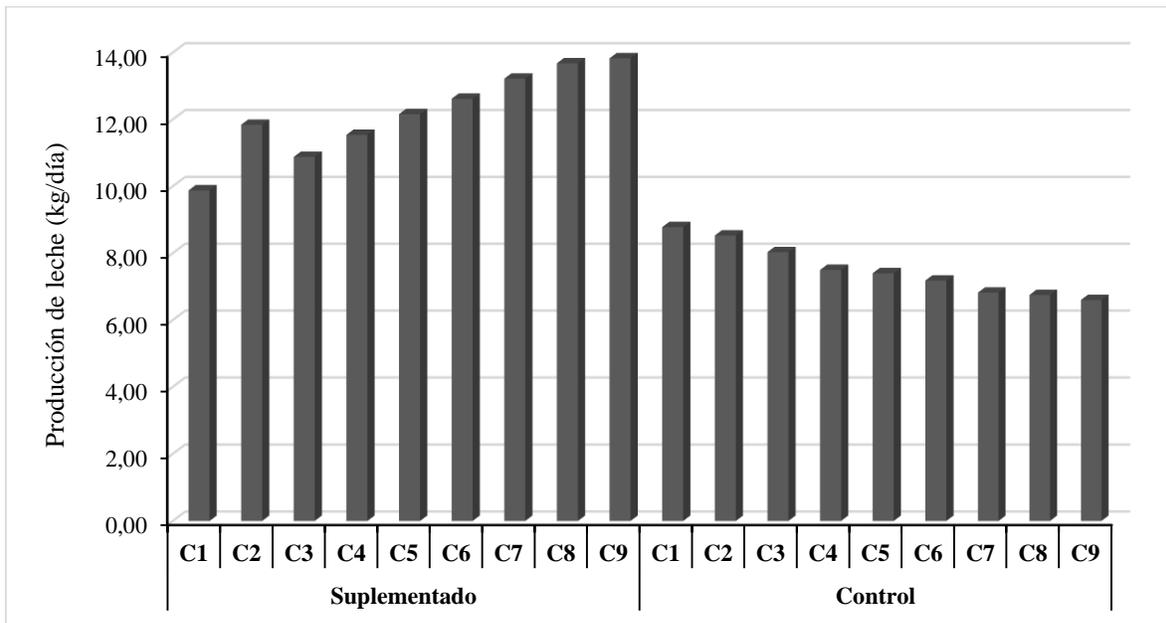
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Figura 1: producción de leche de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colectas.



Fuente: propia.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

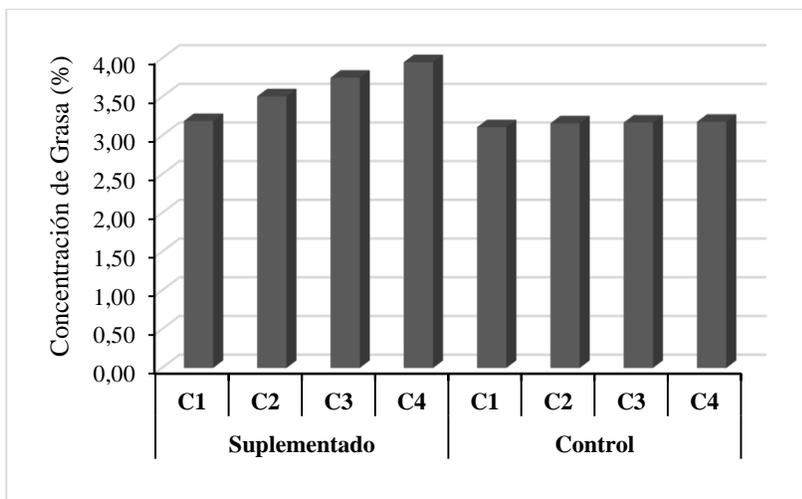
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!

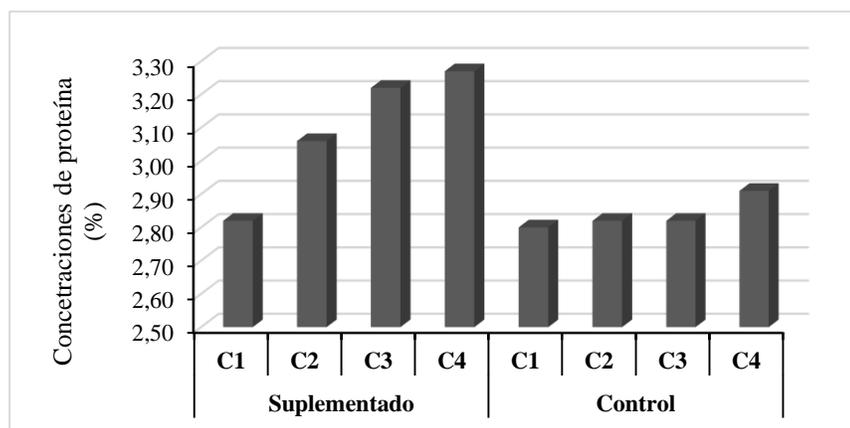


Figura 2: concentración de grasa de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.



Fuente: propia.

Figura 3: concentración de proteína de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.



Fuente: propia.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

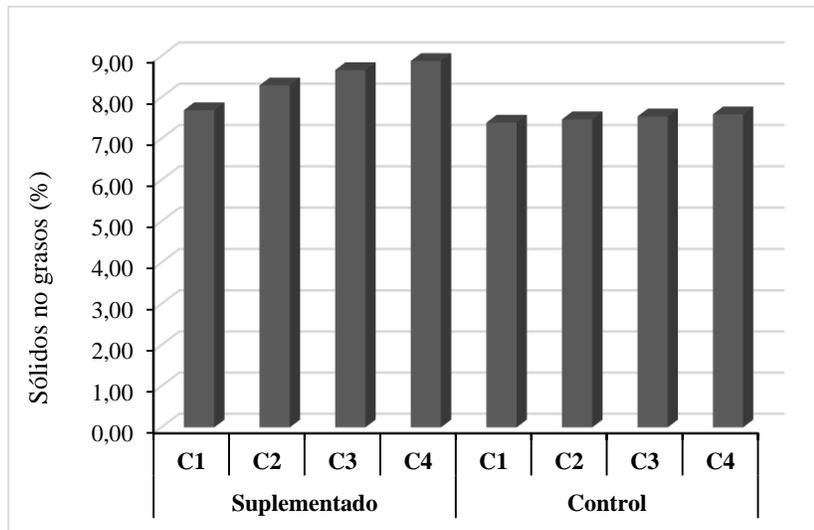
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!

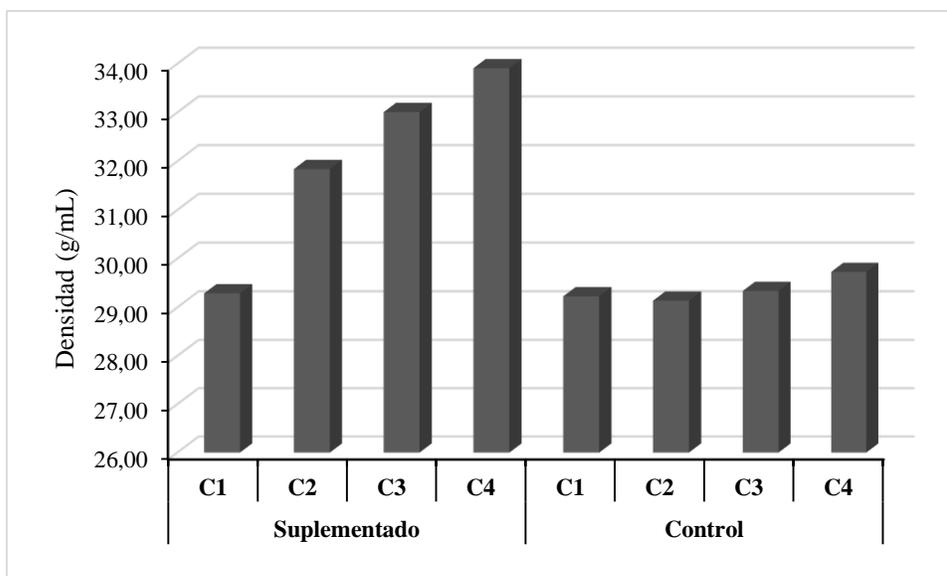


Figura 4: sólidos no grasos de los diferentes tratamientos de acuerdo con las días de colecta.



Fuente: propia.

Figura 5: densidad de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.



Fuente: propia.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

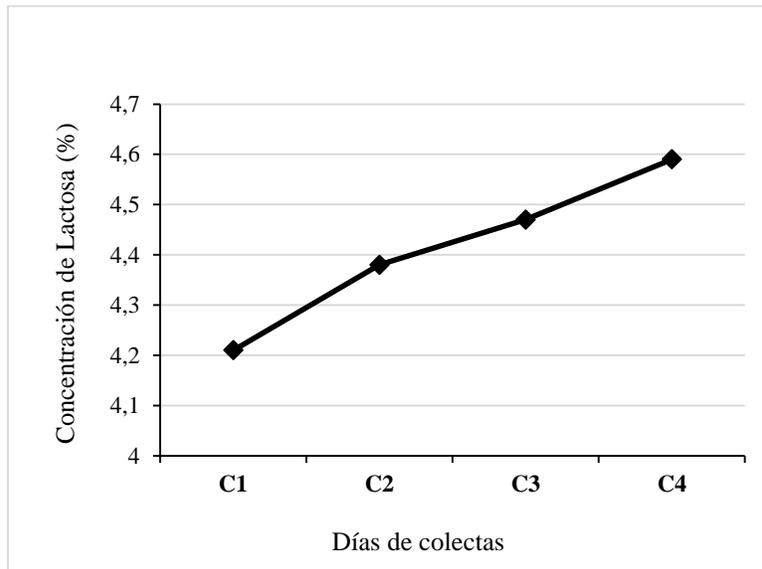
Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
 www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Figura 6: concentración de lactosa de los diferentes tratamientos de acuerdo con los días de colecta.



Fuente: propia.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



DISCUSIÓN

El manejo del pastoreo es un factor indiscutible en los sistemas ganaderos del trópico bajo, ya que su consumo está determinado por la oferta y calidad del forraje, principalmente de proteína, fibra y materia seca consumida tal como es mencionado por (Rosales, 2015) que el consumo de nutrientes ingeridos estima la respuesta y el rendimiento del animal en sistemas ganaderos basados en pasturas, por otra parte, (Pardo, 2008) concluye que él. Estimo que el consumo de forrajes en los llanos orientales es de 6,7 a 8,5 kg de MS/vaca/día.

(Medina, 2019) en la evaluación nutricional de la *B. humidicola* obtuvo resultados de 8,69% de PB, siendo estos valores superiores a los observados en esta investigación (7.37% de PB).

Según (Cabrera, 2021) las ganaderías tropicales constituyen y dependen su alimentación exclusivamente de pastos, que según su manejo, dependerá de la oferta que se genere a los animales, sin embargo (Preston y Leng 1989), proponen que para que se desarrolle adecuadamente este sistema, es necesario la suplementación para proveer el aporte de nutrientes y energía necesarios para mejorar su rendimiento.

De acuerdo con (Correa, 2005), la producción y composición de la leche está determinada por la calidad nutricional, esto puede explicar la mayor producción de leche de las vacas suplementadas, ya que el consumo de suplemento mejora el equilibrio de la dieta de los animales.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Evaluando la producción y composición de la (Tabla 5), se puede inferir que el suplemento a base de cascarilla de cacao, como estrategia de suplementación alternativa durante la investigación, mostró un resultado positivo sobre el desempeño productivo de leche en vacas en el trópico bajo araucano.

Es importante resaltar que los animales antes de iniciar el experimento venían recuperando su condición corporal, debido a que, en meses anteriores, el factor ambiente influyó negativamente en la disponibilidad y calidad del forraje, lo que también pudo disminuir todavía más la cantidad y calidad de la leche.

(GALLO, , 1996), sugiere que la recuperación de la condición corporal hace que los nutrientes que consume el animal sean encaminados para el mantenimiento y no para la producción láctea, como lo expresan los resultados obtenidos por (CANO, 2015), que nos demuestra que las praderas que no cumplan con la composición nutricional adecuada, para suplir la exigencia básicas del animal, nos traerá consecuencias negativas en la producción afectando directamente en su desempeño lácteo.

Un estudio realizado (Peyraud, 2003) y (Garzon, 2018), expresa que obtuvo mejor desempeño con el uso de suplementación de vacas tanto en la cantidad como calidad de la leche.

En ese contexto la suplementación con un aporta mayor de nutrientes energéticos y proteicos, genera mejores índices en la composición de la leche de vacas (Izquierdo, 2010)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Así, el suplemento aportó mayor aporte de energía y proteína a los animales, siendo estos nutrientes esenciales para el crecimiento de los microorganismos ruminales (BELL, 2007), esto permite mayor degradación de la fibra presente en el forraje, así como un mayor aporte de CHOS y aminoácidos para producir aumento en la síntesis de ácidos grasos volátiles, como el acetato, butirato y propionato y proteína microbiana, que conllevan a la mayor producción de glucosa, acetato y proteína metabolizable, llegando a ser los principales sustratos que requiere la glándula mamaria para la producción y calidad de la leche.

(Herrera, 2009) explica el proceso de síntesis de proteína, grasa y lactosa que ocurren en la glándula mamaria, los sustratos como el acetato, el butirato y los ácidos grasos de cadena larga son los encargados de la síntesis de la grasa, los aminoácidos de la síntesis de proteína y por último la glucosa se encarga de la síntesis de lactosa.

Otros literarios como (Velez, 1997) afirman que evidenciaron que las dietas suplementadas, causan una variación positiva en grasa y contenido de proteína en leche, así mismo (gonzales, 2005) añade que la producción de grasa y proteína de la leche, está influenciada positivamente a medida que la producción de leche aumenta.

(linn, 1989), también asegura que el porcentaje de grasa y proteína están relacionada positivamente al aumento del volumen o disminución de leche.

(Bachman, 1994) observó en sus resultados que el aumento de cantidad de proteína suministrada a los animales tuvo un efecto positivo sobre el aumento de proteína en leche, ya que obtiene mayor suministro de aminoácidos para su síntesis en la glándula mamaria.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



El aumento de la concentración de lactosa en la leche a partir de la primera colecta (Fig. 6), puede ser explicado por el aumento de la precipitación que produjo incremento en la concentración de nutrientes (NNP, CHOs solubles y proteína) del forraje. Algunos de estos nutrientes son precursores de propionato a nivel ruminal, siendo que el propionato es metabolizado a glucosa en el hígado, y la glucosa el precursor de lactosa en la glándula mamaria.

De acuerdo con (Araujo, 2004), el suplemento alternativo para rumiantes debe tener excelente disponibilidad y factibilidad económica sin generar algún riesgo para los animales. Para la estimación de viabilidad económica se tomarán los costos variables, generados por la suplementación que fueron de \$ 527,150 y tratamiento control de 1,680,000 donde se tuvieron en cuenta los costos de las gramíneas y mantenimiento, en la parte de ingresos netos generados por el tratamiento suplementado y control, fueron de \$ 4,278.120 y \$ 2,702,227, respectivamente. Por lo tanto, el incremento en el ingreso neto fue de \$ 1,575,890 del tratamiento suplementado. (Tabla 6)

Tabla 6: Análisis económico del tratamiento suplementado y control.

Ítem	Tratamiento	
	Control	suplementado
Costo variables	1,680,000	2,207,150
Ingreso neto	2,702,227	4,278,120
Incremento en el ingreso neto	0	1,575,890
Beneficios - costos	1,60	1,93



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Fuente: propia

De acuerdo con los datos de la tabla anterior (tabla 6) el ingreso neto de la población, es mayor en el tratamiento suplementado con \$ 4,278,120 pesos, en comparación al tratamiento control con \$ 2,702,227 pesos, sin embargo la suplementación aumenta los costos, pero existe una mayor producción permitiendo una mejor relación beneficio costo, lo que evidencia que es más viable económicamente la producción lechera bajo suplementación en comparación a las condiciones de solo Pastoreo, además que con suplementación se mejoran otros aspectos como la condición corporal y reproducción, tal como es mencionado por (Gunn, 2015) y (Jones, 2017), que observaron que al suministrar una alimentación balanceada, ínsita al animal a iniciar la actividad ovárica lo más pronto posible, aumentando la probabilidad de preñez para obtener parto/año

Como en el caso que se presenta en el Centro Nacional de Investigación de Palmira (Colombia) que se hicieron estudios con el propósito de evaluar el uso y niveles más adecuados en vacas de leche, en este caso los rendimientos económicos fueron superiores utilizando una inclusión del 15 al 25% de cascarilla de cacao en el suplemento, manteniendo producción y reduciendo costos dando mejor viabilidad económica como los resultados observados en mi investigación.

(CANO, 2015) indica que el impacto económico de la producción está relacionado con la composición nutricional aportada ya que el reporto que la baja calidad del pastoreo afecto el estado económico, requiriendo que replanteara su manejo buscando otras alternativas para hacer más



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



rentable su explotación, comparada con esta investigación la opción más viable es suplementación alternativa ya que el suplemento de cascarilla es factiblemente económico para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad en explotaciones del trópico



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



CONCLUSIONES

El suministro de 2 kg/animal/día de suplemento a base de cascarilla de cacao mejora el desempeño productivo y composición química de la leche en vacas mestizas en pastoreo en el trópico. Adicionalmente, la suplementación a base de cascarilla mejora la relación beneficios costos, y consecuentemente, la rentabilidad de los sistemas de producción de vacas de leche en condiciones tropicales.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



RECOMENDACIONES

Se recomienda la utilización del suplemento a base de cascarilla de cacao, ya que es viable económicamente reduciendo costos y aumenta la producción y composición de la leche vacas manejadas en pastoreo en condiciones tropicales.

Se recomienda que para investigaciones futuras se aumente el tiempo de tratamiento para tener datos más confiables por lo tanto las variables evaluadas tendrán una mejor respuesta.

Hacer un adecuado almacenamiento y manipulación de las materias primas para no alterar o dañar el suplemento.

Es primordial implementar las nuevas estrategias de suplementación alternativa que nos permiten suplir las exigencias de los animales con materias primas de la región bajando costos y mejorando los márgenes de rentabilidad.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



REFERENCIAS

RAMIREZ, R. (29 de JUNIO de 2013). *Formulación de raciones para carne y leche.*

Obtenido de file:///C:/Users/MARTHA/Downloads/66629448009.pdf

FAO. (13 de OCTUBRE de 2021). *ALIMENTACION ANIMAL* . Obtenido de

<https://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf>

GANADERIA.COM. (22 de ABRIL de 2021). *CONTROL Y TRATAMIEENTOS DE*

MOSCAS . Obtenido de <https://www.ganaderia.com/destacado/Alternativas-Ourofino-para-el-tratamiento-y-control-de-moscas>

Torres, F. G. (21 de JUNIO de 2021). *Guía para el tratamiento de la mastitis.* Obtenido de

<https://www.ganaderia.com/destacado/guia-para-el-tratamiento-de-la-mastitis>

Hernández, D. E. (16 de DICIEMBRE de 2020). Obtenido de

<https://www.ganaderia.com/destacado/La-suplementacion-mineral-y-su-beneficio-en-la-salud-de-la-ubre>

Duarte, M. R. (22 de octubre de 2020). Obtenido de

<https://www.fedegan.org.co/noticias/pardo-suizo-y-sus-cruces-la-funcionalidad-y-rentabilidad-en-una-raza>

Todo sobre Ganaderia. (13 de octubre de 2021). Obtenido de [https://ganaderia.win/la-](https://ganaderia.win/la-historia-de-la-ganaderia/)

[historia-de-la-ganaderia/](https://ganaderia.win/la-historia-de-la-ganaderia/)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Enciclopedia Cubana. (14 de OCTUBRE de 2021). *ECURED. Historia de la Ganadería.*

Obtenido de www.ecured.cu: <https://www.ecured.cu/Ganader%C3%ADa>

Cardoso Gómez, S. (16 de marzo de 2016). *Universidad de los Andes. AgroNegocios e Industria de Alimentos.* Obtenido de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/03/16/origen-de-la-ganaderia-extensiva-en-colombia/>

FEDEGAN. (14 de octubre de 2021). *Federación Colombiana de Ganaderos. Nuestra historia.* Obtenido de <https://www.fedegan.org.co/quienes-somos/nuestra-historia>

FEDEGAN. (2008). *Federación Colombiana de Ganaderos. Ganadería: La industria que construyó al país.* Obtenido de <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-266/ganaderia-la-industria-que-construyo-al-pais>

Zoovetesmpasion. (13 de 08 de 2021). *Zootecnia y veterinaria mi pasión. Ganadería Bovina.* Obtenido de https://zoovetesmpasion.com/ganaderia-bovina/#tipos_de_ganaderia

Morrison Vukasovic, C. (5 de OCTUBRE de 2020). *Ganadería. Salud ruminal: Prevención y manejo.* Obtenido de <https://www.ganaderia.com/destacado/Salud-ruminal%3A-Prevencion-y-manejo>

Bellido M., M., Escribano Sánchez, M., Mesías Díaz, F., Rodríguez de Ledesma, A., & Pulido García, F. (14 de octubre de 2021). *Sistemas extensivos de producción animal Archivos de Zootecnia, vol. 50, núm. 192, 2001, pp. 465-489 Universidad de Córdoba. Córdoba, España.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/495/49519203.pdf>



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Cortés Mora, J. A., Cotes Torres, A., & Cotes Torres, J. M. (junio de 2012). *Características estructurales del sistema de producción con bovinos doble propósito en el trópico húmedo colombiano* Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, vol. 25, núm. 2, abril-junio, 2012, pp. 229-239 Universidad de Antioquia Medellín, Colombi. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023555008.pdf>

ASOCEBÚ. (13 de octubre de 2021). *Asocebú Colombia. El cebú*. Obtenido de ASOCEBÚ. (14 de octubre de 2021). *Asocebú Colombia. Brahman*. Obtenido de <https://www.asocebu.com/index.php/razas/brahman>

ASOCEBÚ. (14 de octubre de 2021). *Asocebú Colombia. Gyr*. Obtenido de <https://www.asocebu.com/index.php/razas/gyr>

ASOPARDOCOLOMBIA. (14 de octubre de 2021). *Asociación Colombiana de criadores de Ganado Pardo Suizo & Braunvieh. La mejor raza para producir leche en el trópico: Pardo Suizo*. Obtenido de <https://www.asopardocolombia.co/pardo-suizo>

Agudelo Gómez, D. A., & Bedoya Mejía, O. (5 de junio de 2005). *Composición nutricional de la leche de ganado vacuno* Revista Lasallista de Investigación, vol. 2, núm. 1, enero-junio, 2005, pp. 38-42 Corporación Universitaria Lasallista Antioquia, Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>

Castillo, k. (5 de diciembre de 2010). *Agro 2.0. Fisiología de la leche*. Obtenido de



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Barrero. (14 de mayo de 2009). *Pecuaría. alimento para el ganado de leche*. Obtenido de <http://www.pecuaria.1.blogspot.com>

INATEC. (2016). *Biopasos. Nutrición animal*. Obtenido de <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>

Javier. (29 de octubre de 2012). *composicion quimica de la leche*. Obtenido de <https://composicionquimicadelaleche2.blogspot.com/>

Homan. (18 de mayo de 2015). Obtenido de <https://www.vet.unicen.edu.ar>

Linn, J.G. 1989. Altering the composition of milk through management practices. *Feedstuffs*. July 17. p76.

Gallo, L. Carnier, P. Cassandro, M. Mantovani, R. Bailoni, L. Contiero, B and Bittante, G. 1996. Change in body condition score of holstein cows as affected by parity and mature equivalent milk yield. *J. Dairy Sci* 79:1009 – 1015. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(96\)76452-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(96)76452-4)

Garzón, L. 2018. Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de leche de pequeños y medianos productores de la provincia de Ubaté, Cundinamarca. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia.

Delaby, L. Peyraud, J. Foucher, N. and Michel, G. 2003. The effect of two contrasting grazing managements and level of concentrate supplementation on the performance of grazing dairy cows. *Animal Research*, EDP Sciences, 52 (5): 437-460. doi: 10.1051/animres:2003030



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



ANEXOS

ANEXOS 1: HEMBRAS CONTROL

1



2



3



4



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



5



Fuente propia

ANEXOS 2: HEMBRAS TRATAMIENTO

1



2



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



**ANEXOS 3: SUMINISTRO DEL
CONCENTRADO**



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



ANEXOS 4: PREPARACION DEL SUPLEMENTO



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Fuente propia

ANEXOS 5: TOMAS DE DATOS



Fuente propia

ANEXOS 6: ANALISIS DE LABORATORIO



Fuente propia



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co