

ESTUDIO TÉCNICO DE DOS TIPOS DISTINTOS DE SUPLEMENTOS
ALIMENTICIOS VERSUS PASTOREO TRADICIONAL EN GANADO BOVINO



ESTEBAN SABOGAL COBOS
JUAN CAMILO TORRES ÁLVAREZ



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO

2023

ESTUDIO TECNICO DE DOS TIPOS DISTINTOS DE SUPLEMENTOS
ALIMENTICIOS VERSUS PASTOREO TRADICIONAL EN GANADO BOVINO

ESTEBAN SABOGAL COBOS
JUAN CAMILO TORRES ÁLVAREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de profesional en
Administración de Empresas Agropecuarias

Director
MARIO FERNANDO PRIETO DELGADILLO
Medico Veterinario
Magister en Administración MBA
Magister en Calidad y Gestión Integral

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO

2023

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Rodrigo GARCÍA JARA, O.P

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. JULIETH ANDREA SIERRA TOBON

Secretaria General Seccional Villavicencio

Mg. MARIO FERNANDO PRIETO DELGADILLO

Decano Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias

Dedicatoria

Este trabajo de grado se lo dedicamos especialmente a Dios por guiar nuestro camino y bendecir todas las decisiones que tomamos al construir nuestro futuro. También dedicamos este trabajo a nuestras familias, quienes nos educaron con perseverancia e inculcaron en nosotros el amor por el campo colombiano, y en especial, dedicamos este trabajo a todos aquellos jóvenes emprendedores del sector agroindustrial de nuestro país, ya que gracias a ellos el sector productivo y económico de Colombia, tiene día a día oportunidades nuevas de crecer, logrando así ser competitivos en los mercados locales e internacionales.

Agradecimientos

Agradecemos primero a Dios por guiar nuestro camino y por abrir las puertas para llegar a cumplir esta meta tan anhelada por nosotros y por nuestras familias. También agradecemos a quienes nos apoyaron en este proceso, amigos, compañeros docentes, trabajadores del campo colombiano, pero en especial, a nuestras familias por apoyarnos y educarnos con el ejemplo y con los valores necesarios para afrontar este reto profesional con éxito y perseverancia.

Agradecemos todos nuestros profesores de la Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias de la Universidad Santo Tomas sede Villavicencio, ya que ellos son parte clave para el cumplimiento de esta meta profesional, y en especial, queremos agradecer al doctor Mario Fernando Prieto Delgadillo por compartir con nosotros sus ideas y conocimientos, además del apoyo constante en la elaboración de este trabajo de grado.

Contenido

	Pág.
1. Planteamiento del problema de investigación.....	13
1.1. Identificación del problema de investigación	13
1.2. Pregunta de investigación	14
2. Objetivos	15
2.1. Objetivo general.....	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. Justificación	16
4. Diseño de la investigación	17
5. Metodología de la investigación	19
5.1. Plan de trabajo.....	24
6. Marco referencial	25
6.1. Marco teórico	25
6.2. Marco conceptual.....	28
6.3. Marco legal	28
7. Estudio técnico.....	30
7.1. Localizador del proyecto.....	30
7.2. Tipo de ganado de la muestra	30
7.3. Conformación de las formulas dietarias.	32
7.4. Proceso de producción	37
7.5. Vida útil espera del producto	38
8. Estudio financiero	39

8.1.	Inversión inicial	39
8.2.	Costo de producción	41
8.3.	Estado de perdida y ganancias	43
9.	Conclusiones y resultados.....	47
	Referencias bibliográficas.....	61

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Terrenos Finca La Palmira	19
Figura 2. Terrenos Finca La Palmira	20
Figura 3. Lote 1 de ganado	21
Figura 4. Lote 2 de ganado	22
Figura 5. Lote 3 de ganado	23
Figura 6. Vista de Satélite - Finca Palmira	30
Figura 7. Representación visual del ganado de muestra	31
Figura 8. Representación visual del lote 1 de ganado, suplemento a base de maíz.	49
Figura 9. Representación visual del lote 1 de ganado, suplemento a base de maíz.	50
Figura 10. Representación visual del lote 1 de ganado, suplemento a base de maíz.	51
Figura 11. Representación visual del lote 1 de ganado, suplemento a base de maíz.	52
Figura 12. Representación visual del lote 2 de ganado, suplemento a base de arroz.	54
Figura 13. Representación visual de la desparasitación del lote 2 de ganado, suplemento a base de arroz.....	55
Figura 14. Representación visual del lote 2 de ganado, suplemento a base de arroz.	56
Figura 15. Representación visual del lote 3 de ganado, alimentado con pasturas y suplementado con sal marina.	58
Figura 16. Representación visual del lote 3 de ganado, alimentado con pasturas y suplementado con sal marina.	60

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Plan de trabajo.....	24
Tabla 2. Descripción de las directivas técnicas de alimentos para animales y sales mineralizadas.	29
Tabla 3. Componentes por kilo del suplemento derivado del maíz	35
Tabla 4. Componentes por kilo del suplemento derivado del arroz.....	37
Tabla 5. Inversión inicial del lote 1 suplementado con la formula a base de maíz.....	39
Tabla 6. Inversión inicial del lote 2 suplementado con la formula a base de arroz.	40
Tabla 7. Inversión inicial del lote 3 alimentado con pastoreo tradicional y suplementado con sal marina.	40
Tabla 8. Costo del suplemento a base de maíz en el lote 1.	41
Tabla 9. Costo del suplemento a base de arroz en el lote 2.	42
Tabla 10. Costo de la alimentación del lote 3.	43
Tabla 11. Estado de perdidas y ganancias del suplemento a base de maíz en el lote 1.	44
Tabla 12. Estado de perdidas y ganancias del suplemento a base de arroz en el lote 2.....	45
Tabla 13. Estado de perdidas y ganancias de la alimentación del lote 3 con pastoreo tradicional.	46
Tabla 14. Score Card del peso del ganado en el lote 1, suplemento a base de maíz.....	48
Tabla 15. Score Card del peso del ganado en el lote 2, suplemento a base de arroz.	53
Tabla 16. Score Card del peso del ganado en el lote 3, alimentación con pastoreo tradicional. .	57

Resumen

Este trabajo de grado aborda la problemática de los ganaderos con respecto a la alimentación de los bovinos en zonas como los llanos orientales, ya que esta depende casi exclusivamente de la calidad de los pastos, y estos tienen ciertos comportamientos de productividad según la época del año. Por ejemplo, en época de lluvias se aumenta la producción de pastos y, por tanto, el ganado de carne será más productivo y rentable, pero, en época de sequías la calidad y cantidad de los pastos se ve realmente comprometida, provocando una mala nutrición entre los bovinos y con esto una disminución en la rentabilidad del ganado. Por esta razón, surgió la propuesta de suplementar la dieta de los bovinos con formulas alimenticias sustitutas, de las que los investigadores experimentaron con dos propuestas de suplemento una a base de maíz y la otra a base de arroz, comparando ganancia de peso y rentabilidad con el pastoreo tradicional en una muestra de 30 novillos.

Palabras claves: *Ganadería, Pastoreo, Suplementos alimenticios, rentabilidad y productividad*

Abstract

This degree work addresses the problems of ranchers regarding the feeding of cattle in areas such as the eastern plains, since this depends almost exclusively on the quality of the pastures, and these have certain productivity behaviors depending on the time of year. . For example, in the rainy season, pasture production increases and, therefore, beef cattle will be more productive and profitable, but in the dry season, the quality and quantity of pastures are truly compromised, causing poor nutrition. among cattle and with this a decrease in the profitability of livestock. For this reason, the proposal arose to supplement the diet of bovines with substitute food formulas, so the researchers experimented with two supplement proposals, one based on corn and the other based on rice, comparing weight gain and profitability with traditional grazing in a sample of 30 steers.

Keywords: *Livestock, Grazing, Food supplements, profitability and productivity*

Introducción

La alimentación de los bovinos en zonas como los llanos orientales depende casi exclusivamente de la calidad de los pastos, y estos tiene ciertos comportamientos de productividad según la época del año. Por ejemplo, en época de lluvias se aumenta la producción de pastos y, por tanto, el ganado de carne será más productivo y rentable, pero, en época de sequías la calidad y cantidad de los pastos se ve realmente comprometida, provocando una mala nutrición entre los bovinos y con esto una disminución en la rentabilidad del ganado.

Es por esto que los productores han desarrollado he implementado sistemas de nutrición adicional que permita suplementar o complementar la alimentación de los animales con el fin de generar un equilibrio de nutrientes y energía que les permita ser rentables en cualquier época del año. Analizando esta situación de vulnerabilidad del sector, surgió como necesidad realizar una investigación experimental en animales vivos, con dos recetas o formulas distintas de alimentación bovina, las cuales se estudiaron previamente para que fueran nutritivas, saludables, factibles, económicas y que además no significara un riesgo de salud para los animales expuestos al estudio, para lo cual, se realizo un investigación técnica previa donde se comparo la efectividad de las formulas de suplementación bovina propuesta y creada por los autores de esta investigación versus el pastoreo tradicional.

1. Planteamiento del problema de investigación

1.1. Identificación del problema de investigación

La necesidad de mejorar el rendimiento de los bovinos y de suplementar el pastoreo, es hoy en día una de las tareas diarias de los ganaderos en Colombia, e incluso esta práctica se realizaba desde épocas ancestrales, donde se suplementaban al ganado con solo sal, ya que según los abuelos esto mejoraba el sabor y color de la carne, pero hoy en día, los productores del campo se les exige ser más competitivos no solo con los mercados locales, sino también con los mercados internacionales, que día tras día introducen ganado con genéticas mejoradas que requiere de una mayor cantidad de alimento, por eso el zootecnista especialista en nutrición, Juan Carlos Rojas, explica que, “Es bueno brindarle suplemento a los bovinos porque en Colombia tenemos una genética importada en su mayoría de Estados Unidos y Europa, lo que hace que el tamaño corporal de los animales sea mucho más grande y requieran de mejores nutrientes”, todo esto, teniendo en cuenta que normalmente las pasturas que se ofrecen en el país no alcanzan el nivel de cromo que se esperaba que los animales obtengan. Entonces brindarle un suplemento ayuda a aumentar el consumo potencial en los bovinos. (Contexto ganadero, una lectura rural de la realidad Colombiana, 2020).

Existía la creencia de que las vacas solamente necesitan pasto para alimentarse. Posiblemente esto era verdad cuando se usaban pastos nativos o naturalizados como las gramas y el puntero, que se asociaban con leguminosas nativas y proporcionaban un balance natural, además de tener especies llamadas criollas o mejor adaptadas (FAO & Alimentación, 2020). Pero, en la alimentación del ganado de doble propósito se debe tratar de cubrir los requerimientos alimenticios de los animales al menor costo posible, y a pesar de que en Colombia se demuestra el fenómeno de la biosíntesis, es decir, la gran capacidad de recuperación que tienen los pastos y suelos cuando son bien manejados, y de los avances o mejoras genéticas, pero a pesar de todo esto, las pasturas no aportan la totalidad de los nutrientes necesarios para generar el rendimiento suficiente en el caso de la explotación ganadera, por lo tanto, los suplementos se convierten en una herramienta para optimizar las ventajas por unidad de superficie, que contribuyen a mantener el mayor número de animales productivos por hectárea de rotación.

Suplementar al ganado significa que se le administra una ración adicional de alimento, que se provee como complemento a las pasturas que día a día consumen los ejemplares. Todo esto, con la finalidad de obtener mayores nutrientes que fortalezcan al animal, y así mantener los niveles de productividad y rentabilidad (GAN, 2020). La necesidad de esta investigación se centra en estudiar la rentabilidad de dos formulas experimentales de suplementos bovinos, creadas especialmente para ganado en etapa de levante, los cuales se pusieron a ensayo con 30 novillos de 200 kilos aproximadamente de la raza Brahmán Comercial.

1.2.Pregunta de investigación

¿Como realizar un estudio técnico para medir la efectividad, eficiencia y rentabilidad de dos formulas de suplementación de alimentación bovina propuestas por los investigadores, con respecto al pastoreo tradicional?

2. Objetivos

2.1.Objetivo general

Realizar un estudio técnico con el fin de medir la efectividad, eficiencia y rentabilidad de dos formulas de suplementación de alimentación bovina propuestas por los investigadores, con respecto al pastoreo tradicional.

2.2.Objetivos específicos

- Formular los dos suplementos dietarios experimentales para bovinos en etapa de levante.
- Preparar los dos suplementos alimenticios y ponerlos a prueba en animales vivos.
- Observar el comportamiento y rentabilidad de los bovinos de la muestra, alimentados con la suplementación dietaria propuesta y el pastoreo tradicional.
- Analizar y concluir la efectividad, eficiencia y rentabilidad de los suplementos propuestos versus el pastoreo tradicional.

3. Justificación

Esta investigación tiene como objetivo realizar un estudio técnico con el fin de medir la efectividad, eficiencia y rentabilidad de dos formulas de suplementación de alimentación bovina propuestas por los investigadores, con respecto al pastoreo tradicional. Estos suplementos de alimentación bovina se crearon en base a componentes naturales, los cual se colocaron a prueba con el fin de experimentará su rentabilidad en ganado real vs el pastoreo tradicional, y con esto lograr analizar la efectividad en el ganado y la viabilidad económica de estos suplementos. Toda esta investigación se hace con el fin de perfilar este proyecto como un futuro emprendimiento y como base de estudio para futuras generaciones de administradores de empresas agropecuarias.

Otra de las razones por la cual se realiza esta investigación, se debe principalmente a que existe la necesidad en el mercado nacional e internacional de mejorar la rentabilidad del ganado, haciendo que la estacionalidad ambiental o el cambio repentino del clima, no afecte la calidad del producto final que se saca a venta. Y es que por ejemplo, como afirma el zootecnista Juan Carlos Rojas, en el caso del ganado de carne, las pasturas en trópico bajo son muy precarias y son altas en fibras, teniendo en cuenta que se adaptan muy bien al medio pero que nutricionalmente tienen baja calidad, “entonces la suplementación para ganado doble propósito y de carne que se encuentra en trópico bajo se hace para expresar el potencial productivo de los animales, pues también están en un régimen de lluvia poco favorable”, concluye Rojas (Contexto ganadero, una lectura rural de la realidad Colombiana, 2020)

Esta investigación y estudio técnico se realizo fundamentada en la epistemología de la línea de investigación llamada Desarrollo Regional Sostenible con enfoque territorial, vinculada al grupo de investigación Competitividad y desarrollo regional GIFA EA, que pertenecen a la facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

4. Diseño de la investigación

Esta investigación se realizó en la ciudad de Villavicencio (Meta), en la Finca La Palmira la cual es propiedad del señor Gabriel Alfonso Sabogal Mojica, quien dispuso a los investigadores de forma voluntariamente y sin costo, 30 novillos de la raza Brahmán Comercial los cuales pesaban al inicio del proyecto aproximadamente unos 200 kilos cada uno.

Para la alimentación integral del ganado se dispuso de lotes segmentados por 10 novillos los cuales fueron marcados con crotales o orejeras que permitieron la rotación del pastoreo y la nutrición adicional con las formulas de los suplementos alimenticios experimentales. Estos animales se ubicaron en lotes de aproximadamente una hectárea y rotaban a diario dependiendo el tipo de pasto en cada lote.

Esta investigación se cataloga de tipo mixto pues se mezclaron datos cuantitativos y cualitativos, los cuales se obtuvieron por medio de un instrumento de recolección de información tipo cuestionario y formularios de Balance Score Card. La investigación mixta es una metodología de investigación que consiste en recopilar, analizar e integrar tanto investigación cuantitativa como cualitativa. Este enfoque se utiliza cuando se requiere una mejor comprensión del problema de investigación, y que no se podría dar cada uno de estos métodos por separado (QuestionPro, 2021). Por esta razón, la investigación mixta es ideal para:

- Cuando se quiere validar o corroborar los resultados obtenidos con otros métodos, que en este caso de estudio se busca comparar los beneficios del pastoreo versus la implementación de suplementos dietarios en bovinos. (QuestionPro, 2021)
- Cuando se quiere analizar continuamente una pregunta de investigación desde diferentes ángulos, y aclarar hallazgos inesperados y/o posibles contradicciones. Que para este caso de estudio se aplica en la investigación constante de los resultados que se obtienen en los novillos con la suplementación versus el pastoreo tradicional. (QuestionPro, 2021)

- Cuando se quiere elaborar, clarificar o construir sobre los hallazgos de otros métodos. Por ejemplo, si se ha establecido una relación causal a través de la investigación experimental, pero se quiere comprender y explicar los procesos causales implicados mediante la investigación cualitativa. Lo que indica que en este caso de estudio se pretende construir la relación del beneficio de la suplementación versus el pastoreo tradicional en los novillos puestos en experimento. (QuestionPro, 2021)
- Cuando se quiere desarrollar una teoría sobre un fenómeno de interés y luego ponerla a prueba. Por lo general, la investigación cualitativa es más adecuada para construir una teoría, mientras que la investigación cuantitativa proporciona una mejor manera de probar las teorías. Por esta razón, Se mezclan los enfoques ya que se colocará a prueba las formulas de los nuevos suplementos bovinos y se probará su eficiencia y rentabilidad en los novillos colocados en el experimento. (QuestionPro, 2021)

Se utilizo un enfoque analítico–descriptivo dentro de este estudio, el cual es un método científico que implica observar y describir el comportamiento en este caso de los animales con la suplementación dietaria versus la alimentación con el pastoreo tradicional, lo que implico un análisis de la eficiencia y efectividad de las formulas, además de la viabilidad económica y técnica de la creación de manera industrial de los dos suplementos alimenticios para bovinos. Sin embargo, los resultados de una investigación descriptiva no pueden ser utilizados como una respuesta definitiva o para refutar una hipótesis, pero si las limitaciones son comprendidas, pueden constituir una herramienta útil en muchas áreas de la investigación científica, por tanto, el método analítico permitirá tomar decisiones de manera más eficiente y eficaz.

5. Metodología de la investigación

Fase I: En esta fase se elaboro la investigación preliminar de antecedentes y composición nutricional, la propuesta de investigación y se diseño el plan de trabajo, con el cual se dio inicio la formulación de los dos suplementos dietarios para ganado bovino.

Fase II: En la segunda fase se efecto el levantamiento de terrenos, en la Finca La Palmira ubicada en el kilometro 9 vía Catama, de la vereda Caños Negros en la ciudad de Villavicencio (Meta). Dicha propiedad pertenece a los familiares del investigador Esteban Sabogal, quienes colocaran a disposición del proyecto el total de 40 hectáreas de tierra, en las cuales se realizo la rotación de los novillos diariamente. En esta fase se dispusieron los terrenos en grupos de 3 lotes con capacidad de 10 novillos cada uno.

Figura 1.

Terrenos Finca La Palmira



Nota: Representación visual de los terrenos de la finca La Palmira

Fase III: Según el plan de trabajo, en esta fase se realizó el proceso de muestreo de los 30 novillos, se seleccionaron según edad, peso, raza y estado de salud. Dichos ejemplares se marcaron con orejeras distintas en los tres grupos de 10 novillos, quienes estuvieron juntos desde la fecha de inicio del experimento y hasta el final de estudio, donde se sacaron a venta.

Figura 2.

Terrenos Finca La Palmira



Nota: Representación visual de los terrenos de la finca La Palmira

Fase IV: Se dio inicio a la fase experimental donde se mezclaron los dos suplementos dietarios según la receta propuesta, se empaquetó el alimento en bultos de 40 kilos y se comenzó con la alimentación y rotación de los tres grupos de novillos, a quienes se les administró alimentación diaria de la siguiente manera:

Lote 1: Alimentación exclusiva con la fórmula número 1 a base de maíz - Etiqueta Naranja

Figura 3.

Lote 1 de ganado



Nota: Fotografía de suministro de suplemento a base de maíz, etiqueta naranja.

Lote 2: Alimentación exclusiva con la formula número 2 a base de arroz – Etiqueta Azul

Figura 4.

Lote 2 de ganado



Nota: Fotografía de suministro de suplemento a base de arroz, etiqueta azul.

Lote 3: Alimentación exclusiva con pasturas y suplementos de sal mineralizada – Sin etiqueta.

Figura 5.

Lote 3 de ganado



Nota: Fotografía de suministro de suplemento a base de pastoreo tradicional, sin etiqueta.

Fase V: Control y seguimiento del score card, donde se registro mensualmente el aumento peso y el rendimiento de los novillos.

Fase VI: Etapa de análisis y conclusiones, donde al finalizar el período de experimento se saco el ganado a la venta, donde se realizo el respectivo pesaje final, análisis de la salubridad del animal y en general se concluyo la rentabilidad de la muestra según el tipo de alimentación suministrada, En esta etapa también se elaboro el informe final del proyecto con los resultados concluyentes del estudio.

5.1. Plan de trabajo

Tabla 1.

Plan de trabajo

CRONOGRAMA 2021 - 2023										
Nº	ACTIVIDADES	SEPT -21	OCT-21	ENE -23	FEB - 23	MAR- 23	ABR-23	MAY-23	JUN-23	AGO -23
1	Planteamiento del problema de investigación	■								
2	Formulación de los objetivos del proyecto	■	■							
3	Investigación del marco conceptual	■	■							
4	Diseño de la investigación	■	■							
5	Estudio y formulación de los suplementos alimenticios	■	■	■						
6	Puesta en marcha del proyecto		■	■	■					
7	Seguimiento de los bovinos y control del balance score card		■	■	■	■	■	■		
8	Venta del ganado			■	■	■	■	■	■	
9	Análisis y conclusiones						■	■	■	■
10	Presentación del proyecto final al comité de investigación								■	■
11	Ruta de Evaluación del trabajo de grado									■
12	Aprobación del proyecto final									■
13	Sustentación final de grado									■

Nota: Esta tabla contiene el plan de trabajo propuesto por los investigadores en compañía de su director de trabajo de grado, la lista incluye las actividades realizadas y los tiempos de ejecución.

6. Marco referencial

6.1.Marco teórico

Un programa de alimentación animal se debe enfocar en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, que satisfaga sus requerimientos nutricionales (en cantidad y calidad) y les permita un buen desempeño, lo cual se evidencia en los parámetros productivos y reproductivos (peso al nacimiento, peso al destete, ganancia de peso, producción de leche e intervalo entre partos), como también en la salud y el bienestar del hato. (FAO & Alimentación, 2020).

La principal fuente de alimentación de los bovinos proviene de los pastos o forrajes, por tanto, se debe conocer a fondo el tipo de suelo, el clima y los tipos de pastos propicios para el terreno donde se pretende tener la ganadería extensiva. Por tanto, se debe conocer a fondo la dinámica en el tiempo para la oferta del forraje, pues de esta manera se puede ajustar la dieta de los bovinos, de acuerdo con la disponibilidad de especies y frecuencia de corte. Ahora, en ocasiones los suelos son áridos o el clima no favorece el cultivo de pasturas, por lo que surge la necesidad de utilizar suplementos alimenticios que mejoren la rentabilidad y suplan las necesidades nutricionales del ganado en cada etapa.

Para entender por qué es necesaria la suplementación nutricional de los bovinos, es importante comprender que el sobrepastoreo es no sustentable, pues el exceso de animales o ganadería intensiva en el forraje vegetal en un mismo terreno puede bajar el rendimiento de los animales, producir erosión del suelo, propagación de especies invasoras, reducción de la utilidad, productividad y la biodiversidad de la tierra, por tanto, debemos conocer el principio del metabolismo de las proteínas en los rumiantes y para ello, es importante saber que los microbios del rumen contienen, generalmente, entre 20-60% de su sustancia seca en forma de proteína bruta. El contenido promedio de proteína bruta de las bacterias del rumen, como conjunto, es de 50%. Los protozoos son mucho más variables en este aspecto, conteniendo en promedio el 40% de proteína bruta con variaciones entre 20-60%. Aunque los hongos y protozoos son activos en el rumen, tanto la síntesis como el flujo de proteína microbiana depende principalmente de las bacterias. (Mancilla, 2002)

Para la alimentación del ganado de doble propósito se deben tratar de cubrir los requerimientos de los animales al menor costo posible. Los forrajes bien manejados son un alimento completo para las vacas, y permiten una buena producción de leche y carne. Pero no son la única fuente de alimentación, el uso de complementos o suplementos alimentarios también es una posibilidad de alimentación con una tasa de rendimiento favorable, pero esta debe ser acorde con la explotación, el tipo de animales, las edades y los estados fisiológicos, así como también de fácil manejo, que recuperen el saber local de la cultura campesina y que impliquen una mínima o nula dependencia de insumos y recursos externos al pequeño productor y su explotación. (FAO & Alimentación, 2020)

Los sistemas extensivos de alimentación ofrecen carnes bovinas con características físicas, químicas y nutritivas que presentan una mayor diferenciación con aquellas obtenidas bajo sistemas intensivos cuanto mayor resulta el período de terminación en confinamiento. En algunos aspectos como el color de la grasa, terneza, instauración lipídica y velocidad de crecimiento, las dietas basadas en granos, altamente energéticas, resultan muy interesantes. (Teira, Perlo, Bonato, & Tisocco, 1993)

Ahora, es importante en todos los programas de alimentación bovina tener en cuenta el factor del agua como elemento importante dentro de la dieta diaria de una res, pues es indispensable que el origen de esta sea limpio, de fácil acceso, potable y disponibles. Pues un bovino consume entre 40 y 100 litros/día de agua, dependiendo de su edad y estado fisiológico. Es lógico pensar que una vaca que produzca más de 8 l/día de leche consumirá más agua que otra que produzca sólo 3. (FAO & Alimentación, 2020)

También es importante comprender que no es lo mismo alimentar una vaca que una yegua, ni una vaca holstein que una cebú o brahman. La novilla, el toro y la cría tienen necesidades de alimentación diferentes. Así mismo, la vaca lactante y preñada necesita mucha más comida y de mejor calidad que aquella que se encuentra ahora, es decir, sin cría, que no está produciendo leche. Lo importante es mantener un adecuado balance de energía y proteína. (FAO & Alimentación, 2020)

Existía la creencia de que las vacas solamente necesitan pasto. Posiblemente esto era verdad cuando se usaban pastos nativos o naturalizados como las gramas y el puntero, que se asociaban con leguminosas nativas y proporcionaban un balance natural, además de tener especies llamadas criollas o mejor adaptadas. Hoy, cuando se cultivan grandes extensiones de gramíneas solas, el balance lo debe hacer el productor, lo cual se dificulta porque implica tener un conocimiento del tema, en particular si se desea estabular animales, es decir, tenerlos en encierro y totalmente dependientes respecto de su manejo a la nutrición complementaria. (FAO & Alimentación, 2020)

Pues en las regiones tropicales como Colombia, los sistemas de producción animal son extensivos y se sustentan en los forrajes nativos o cultivados, cuyo aprovechamiento basado en el pastoreo, nos indica que, son manejados inadecuadamente en cuanto a tamaño del potrero, rotación, fertilización, control de malezas, carga animal y otros, que afectan tanto la calidad del alimento seleccionado como la frecuencia y el consumo de los pastos. (C & M, 1995). Es por esta razón, que diversos tipos de suplementos son empleados en la alimentación de los rumiantes como heno, ensilaje, excretas de animales, sales minerales, alimentos balanceados comerciales y alimentos balanceados elaborados en las explotaciones agropecuarias (C, A, H, & D, 2003)

La suplementación estratégica es una tecnología, que permite la eficiente utilización de recursos disponibles, tanto de la dieta base como del suplemento, contribuyendo sustancialmente al mejoramiento de los parámetros productivos y reproductivos de los rebaños en que es utilizada. En los últimos años se han creado técnicas mejoradas para la alimentación de las ganaderías bovinas, en este caso dos formulas experimentales a base de ingredientes 100% naturales. (Ordoñez J & B, 1994)

6.2.Marco conceptual

Nutrición: Es la suma de los procesos mediante los cuales un animal ingiere y utiliza todas las sustancias requeridas para su mantenimiento, crecimiento, producción o reproducción. (Lassitier y Edwards1983). A diferencia de las plantas que incorporan únicamente los materiales inorgánicos como oxígeno o fertilizantes, los animales incorporan además de estos las materias orgánicas. (TECNOLÓGICO, 2016)

Alimento: Es el medio a través del cual se realiza la transferencia de componentes químicos (nutrientes) al cuerpo animal. En líneas generales, es todo material (sólido o líquido) por medio del cual el ser vivo satisface sus requerimientos nutricionales (TECNOLÓGICO, 2016)

Nutrientes: Son los constituyentes que conforman un alimento como las grasas, proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales. (TECNOLÓGICO, 2016)

El Pastoreo: El pastoreo puede definirse como el consumo directo del pasto por el ganado en el campo. Consiste un proceso o método de alimentación en la que los animales herbívoros o el ganado se coloca en un terreno para que se alimenten de pastos, plantas de menor crecimiento y otros organismos multicelulares. (ENCOLOMBIA, 2021)

6.3. Marco legal

Para contribuir con la productividad del sector pecuario, el Ica controla la producción, comercialización y uso de los alimentos, aditivos y sales mineralizadas, utilizados en la alimentación animal. (ICA; INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO , 2021)

Estas acciones buscan que los productores colombianos cuenten con alimentos para animales de buena calidad, los cuales al ser usados correctamente prevengan problemas zoonosarios en las especies animales y garanticen la inocuidad del producto final. (ICA; INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO , 2021)

Tabla 2.

Descripción de las directivas técnicas de alimentos para animales y sales mineralizadas.

NORMA	EXPIDE	ASPECTOS QUE REGULA	ARTICULOS/PARRAFOS/ NUMERALES
Directivas técnicas de alimentos para animales y sales mineralizadas	ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) DIVISION DE INSUMOS PECUARIOS	Establecer los niveles de tolerancia de la composición garantizada para los parámetros nutricionales analizados en los alimentos para animales.	DIP – 30 - 100 - 001 ALIMENTOS PARA ANIMALES Composición Garantizada Tolerancias
		Establecer los niveles permitidos de micotoxinas en alimentos para las especies: avícola, bovina, canina, cunícola, felina, porcícola y piscícola.	DIP – 30 - 100 - 002 ALIMENTOS PARA ANIMALES Niveles máximos permisibles de micotoxinas
		Establecer los parámetros microbiológicos en alimentos para las especies avícola, bovina, canina, cunícola, felina, porcícola y piscícola.	DIP – 30 - 100 - 003 ALIMENTOS PARA ANIMALES Parámetros Microbiológicos

Nota: Adaptado de la tabla suministrada por el Instituto Colombiano Agropecuario la cual contiene las directivas técnicas de alimentos para animales y sales mineralizadas, con la respectiva explicación de su regulación. (ICA; INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO , 2021)

La entidad que en Colombia regula el consumo de alimentos y suplementos para bovinos es FEDEGAN, y ellos son quienes disponen el manual “Formulación de raciones para ganado de carne a pastoreo: Métodos, Modelos y Aplicaciones”, con los suplementos de autoconsumo, los animales tienen acceso libre y permanente al suplemento y puedan ingerirlo a voluntad. (FEDEGAN, FEDEGAN, 2020)

Sin embargo, para lograr que los bovinos solo ingieran diariamente la cantidad asignada, se emplean reguladores del consumo como por ejemplo cloruro de sodio, ácido fosfórico, cloruro de calcio, etc. (FEDEGAN, FEDEGAN, 2020).

El regulador del consumo empleado con mayor frecuencia es el cloruro de sodio o sal común, que, al ser administrado en pequeñas dosis, es un eficaz estimulante del consumo de alimentos, mientras que en elevadas concentraciones lo limita. (FEDEGAN, FEDEGAN, 2020)

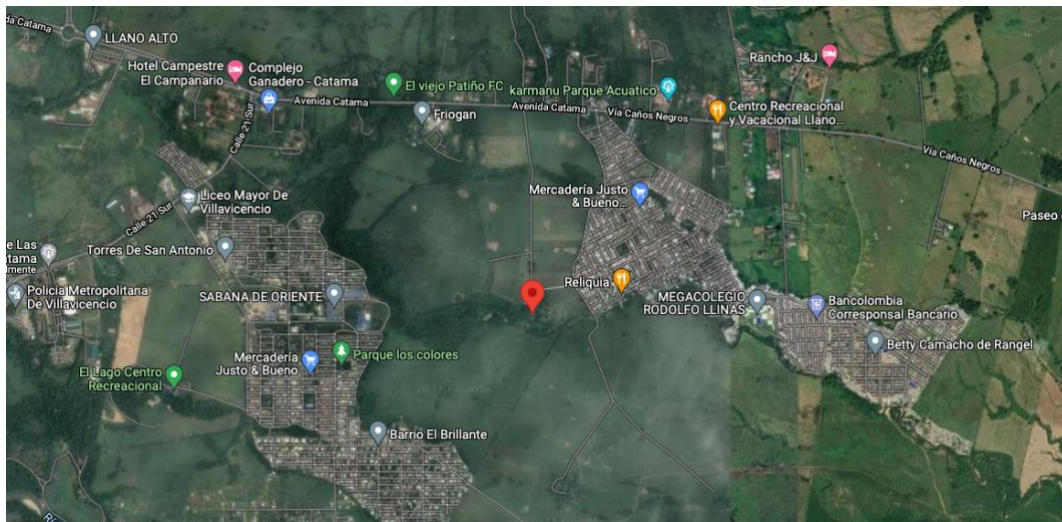
7. Estudio técnico

7.1. Localizador del proyecto

Esta investigación se realizará en la Finca La Palmira ubicada en el kilómetro 9 vía Catama, en la vereda Caños Negros de la ciudad de Villavicencio (Meta).

Figura 6.

Vista de Satélite - Finca Palmira



Nota: Adaptado de la vista satelital que ofrece Google Maps. (MAPS, 2021)

7.2. Tipo de ganado de la muestra

La finca La Palmira cuenta con más de 300 cabezas de ganado, pero para este estudio el dueño del predio el señor Gabriel Alfonso Sabogal Mojica, padre de uno de los investigadores, dispuso de forma voluntariamente y sin costo, 30 novillos de la raza Brahmán Comercial los cuales pesaban al inicio del proyecto aproximadamente unos 200 kilos cada uno y que oscilaban entre el primer año de edad.

Figura 7.

Representación visual del ganado de muestra



Nota: Esta fotografía muestra el tipo de ganado seleccionado para el estudio.

El ganado brahman en Colombia es el de mayor participación como raza pura para producción de carne, así como también es la más empleada en los cruces de ganado comercial. Esta raza se originó en Estados Unidos y de allí llegó a nuestro territorio colombiano. Además, según la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú (Asocebú), el brahman es ideal para producir carne en países de condiciones tropicales, así como también puede ser una opción válida para obtener leche, sobre todo cuando se cruza con razas especializadas y se emplea en sistemas doble propósito. (FEDEGAN, Este es el origen del brahman y así fue su llegada a Colombia, 2020)

Este ganado fue desarrollado a finales del siglo XIX y principios del siglo XX por productores norteamericanos que buscaban un tipo de animal resistente al calor, la humedad, los insectos y las enfermedades prevalecientes a lo largo de la costa del Golfo de México. Pues de

acuerdo con el portal Razas bovinas de Colombia, a los productores de ganado vacuno de esta región de Norteamérica les gustaban las características de las razas de carne inglesas (Angus, Hereford y Shorthorn), pero no lograban que sobrevivieran al hostil clima subtropical. En cambio, los ejemplares *Bos indicus* de India eran más resistentes, tras haber sido expuestos durante siglos a inadecuada alimentación, plagas de insectos, parásitos, enfermedades y condiciones climáticas extremas, como indica el Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Estatal de Oklahoma. (FEDEGAN, Este es el origen del brahman y así fue su llegada a Colombia, 2020)

7.3.Conformación de las formulas dietarias.

Para consolidar e identificar los componentes de cada muestra, los investigadores fueron asesorados por el medico veterinario y director de este proyecto, el medico Mario Fernando Prieto Delgadillo.

Donde se analizaron diferentes componentes para asegurar la calidad nutricional del alimento y lograr con esto el suministro de una dieta balanceada con productos naturales y subproductos de la agroindustria para mejorar la producción de carne en el gano muestra de esta investigación.

La estimación de los requerimientos nutricionales de los bovinos, provino de el conocimiento y experiencia del dueño del lote de gana el señor Gabriel Alfonso Sabogal Mojica, el asesoramiento del medico veterinario Mario Prieto y el estudio de diferentes factores como lo son las condiciones climáticas de la ciudad de Villavicencio, las cuales son húmedas y calidas las cuales oscilan entre los 20°C a 39°C dependiendo la época del año, pero para el tiempo de implementación del proyecto se esperaba que las condiciones fueran de lluvia y temperaturas entre los 20°C a máximo 31°C, con presencia de lluvias aisladas.

Para el análisis de los suelos se tuvo en cuenta las condiciones de las pasturas, donde se evidencio que el pasto predominante era el *Brachiaria decumbens* (pasto amargo) y *brachiaria humidicola* (pasto dulce).

El pasto dulce *brachiaria humidicola* es una Gramínea perenne, estolonífera, con entrenudos y vainas de las hojas glabros (sin vellosidades). El Pasto Dulce es originario de África ecuatorial, tiene Hojas color verde claro e intenso de 10 a 30 cm de largo y puede alcanzar hasta 1 metro de altura. Inflorescencia terminal racimosa. Escasa producción de semilla, las cuales tienen dormancia de más de 9 meses. Baja producción de semilla viable en Colombia. Su calidad nutricional es relativamente baja en comparación con otras *Brachiaria* o amargo, particularmente cuando en términos de proteína y consumo voluntario se habla, lo cual afecta y la ganancia de peso y el consumo voluntario de los animales. El pasto dulce presenta un contenido de Proteína Cruda 4 – 8% y una digestibilidad 45 – 55%. (K G. , 2019)

Ahora como explica Gonzales “el pasto *Decumbens* o pasto amargo (*brachiaria decumbens* cv. Basilisk) es Gramínea perenne, de bajo crecimiento Originaria de África central y oriental, con buena adaptación en zonas tropicales de Asia y América. El Pasto Peludo presenta hojas lanceoladas moderadamente vellosas de 7 a 20 mm de ancho y hasta 25 cm de largo. El rasgo principal de esta especie es que es decumbente y forma una capa densa. Inflorescencia con 2 a 7 racimos, hasta 5 cm de largo, cuando están en las axilas hasta 10 cm de largo. Espiguillas elípticas hasta 5 mm de largo en 2 filas de raquis alado. En pastoreo continuo o rotacional. Se manejan períodos de descanso entre 30 – 42 días, puede alcanzar una altura de 1,2 m cuando es pastoreada. pasto peludo se utiliza principalmente en pastoreo rotacional o continuo, es una pastura que se caracteriza por su agresividad lo que limita en gran medida su asocio con leguminosas. Su primer pastoreo se debe realizar posterior a la siembra con un periodo descanso de 29 – 35 días en época de lluvias y 58 – 70 días en época seca”. (K G. , 2021)

La suplementación estratégica se baso también en el análisis del suministro por cantidades recomendadas y el uso de un programa de balanceo de raciones diarias, donde la propuesta de dieta para cada lote de 10 bovinos, se formulo de la siguiente manera:

a) Lote 1: Suplemento derivado del maíz

Este lote de ganado se identifico con orejera color naranja, y se utilizo el maíz como base fundamental de la composición nutricional de este suplemento, pues el grano de maíz es un

concentrado energético y la energía del mismo se aportada principalmente por su alto contenido de almidón el cual representa alrededor del 75% del peso del grano. El gránulo de almidón del maíz tiene características particulares que lo distinguen de la cebada, el trigo o la avena. Esta especial propiedad, que comparte, con algunas diferencias, con el grano de sorgo, está determinada por la presencia de una envoltura proteica que recubre el gránulo de almidón y en parte lo protege de la acción de las enzimas bacterianas del rumen. Esto determina que una fracción importante del mismo llegue intacto al intestino del ganado. (González, 2003)

El afrecho de maíz utilizado en esta preparación es un subproducto de la molienda del maíz, que se compone básicamente del germen, el salvado, la harina y los trozos de maíz, el cual aporta un suplemento proteico al animal del 11% de proteína bruta y de 3.0 mega calorías por kilogramo de masa corporal.

El palmiste o semilla de palma africana es de donde se extrae el aceite de palma, es decir que, el aceite de palmiste se encuentra en la nuez o semilla de la fruta, la cual tienen una composición de ácidos grasos del aceite de almendra de palma la cual se parece al aceite de coco, o lo que generalmente se piensa cuando se usa el término "grasa saturada". Aproximadamente el 82 % del aceite de almendra de palma es grasa saturada y los principales contribuyentes son el 48 % de ácido áurico, el 16 % de ácido mirística y el 8 % de ácido palmítico. Aproximadamente el 18 % del aceite de palmiste es grasa insaturada con un 15 % de ácido oleico (monoinsaturados) y un 3 % de ácido linoleico (poliinsaturados). (Smart Agribusiness, 2023)

Mientras que la melaza son mieles finales, miel de caña, miel negra o melaza blackstrap las cuales suelen definirse como los residuos de la cristalización final del azúcar, de los cuales no se puede obtener más azúcar por métodos físicos, esta se emplea principalmente como suplemento energético para la alimentación de rumiantes por su alto contenido de azúcares y su bajo costo en algunas regiones. (Swan, 1990). También se utilizó la urea granulada en la preparación, ya que esta es un fertilizante agrícola que, en la dieta de los rumiantes, provee de nitrógeno no proteico para la micro flora digestiva del rumen. (MC, 2020)

Teniendo en cuenta esto, la composición final de esta formula derivada del maíz para los 4 meses del estudio y el lote de los 10 animales, fue la siguiente:

Tabla 3.

Componentes por kilo del suplemento derivado del maíz

Componente	Kilogramos utilizados por mes	Kilogramos utilizados en total
Afrecho de maíz	240	960
Afrecho de arroz	240	960
Palmiste	80	320
Melaza	30	120
Urea	10	40
Total de Kilogramos de suplemento N°1	600	2.400

Nota: Esta tabla contiene los componentes utilizados en el suplemento del lote 1 derivado del maíz.

b) Lote 2: Suplemento derivado del arroz

Este lote de ganado se identifico con orejera color azul, y se utilizo el arroz como fuente principal de la composición nutricional de este suplemento, donde la base elemental de esta formula fue la harina de arroz o salvado de arroz, el cual es fuente nutritiva debido a su composición de grasas insaturadas.

La harina de arroz contiene “choline”, un nutriente esencial para transportar el colesterol y los triglicéridos desde el hígado al resto del cuerpo. Ayuda a mantener los huesos fuertes: Su aporte en manganeso, calcio y zinc permite que este alimento ayuda mantener un sistema inmunitario fuerte y mantener los huesos fuertes. La proteína del arroz permite un crecimiento acelerado de los bovinos, mejora la energía y el rendimiento del ganado, además es co-ayudante en la prevención de enfermedades.

La pica de arroz es el grano de arroz partido que queda después de la selección del grano para la venta como alimento humano, estos granos de arroz pequeños, partidos o pica se utilizaron con el fin de aportar nutrición adicional en la formula, También se denomina arroz partido o

medianos de arroz a los fragmentos del grano de arroz obtenidos en el proceso de molturación del arroz. Este producto se separa después de la fase del pulido del arroz y tiene la misma composición química que el arroz blanco. Constituye un alimento básicamente energético, ya que sus componentes más importantes son los glúcidos o hidratos de carbono. Se ha empleado para toda clase de ganado, tiene un valor especial a causa de su riqueza calórica y su escaso contenido de fibra. (RALDA, 2023)

El afrecho de arroz, conocido también como proteína del arroz o granza, se obtiene una vez que el arroz cáscara llega al molino para el secado, pasa por etapas de limpieza y descascarillado y posteriormente se somete al pulido para separar el arroz blanco del afrecho o salvado. Este tiene un porcentaje de PB oscila alrededor del 13 %, con un contenido equilibrado de aminoácidos esenciales, con valores altos de lisina y de treonina. La proteína es de alta degradabilidad ruminal, más del 80 % desaparece rápidamente en el rumen. La FDA está compuesta por celulosa, lignina y sílice y está inversamente relacionada con la digestibilidad del alimento. En consecuencia, la digestibilidad de la materia seca es variable, informándose valores del 65 al 72 %. Por otra parte, el afrecho posee un alto nivel de lípidos (23 a 33 %) con una mayor proporción de ácidos grasos insaturados, principalmente oleico y linoleico y un contenido de almidón y azúcares del 25 al 35 %. (Corrientes, 2015)

También se utilizó la sal de peña la cual es esencial para promover la producción de saliva y garantizar el funcionamiento óptimo del rumen, lo que conduce a una mayor eficiencia alimenticia. Esta reduce el deseo de los animales de beber orina, lamer paredes, barreras, etc; (Agriland, 2020). Mientras que el ajo en polvo es un antioxidante que ayuda a mejorar la digestión ruminal ya que reduce la producción de metano en los estómagos de las vacas, su uso también contribuye a disminuir las cargas parasitarias en endoparásitos y en ectoparásitos por lo cual se puede utilizar como método de control para desparasitar a los bovinos sin afectar la producción. (TITAN, 2023)

Por último, en esta fórmula se utilizó azufre en polvo ya que en la alimentación del ganado bovino da como resultado un aumento considerable de peso y se crea un efecto repelente a parásitos externos como las garrapatas, aunque pues si bien el consumo de la cantidad correcta de azufre

puede generar grandes beneficios a los animales, el exceso del mismo podría generar graves problemas. (TIEMPO, 1997)

Teniendo en cuenta esto, la composición final de esta formula derivada del arroz para los 4 meses del estudio y en el lote de los 10 animales, fue la siguiente:

Tabla 4.

Componentes por kilo del suplemento derivado del arroz.

Componente	Kilogramos utilizados por mes	Kilogramos utilizados en total
Harina de arroz	300	1200
Pica de arroz	200	800
Granza de arroz	50	200
Melaza	30	120
Sal de peña	16	64
Ajo en polvo	2	8
Azufre en polvo	2	8
Total de Kilogramos de suplemento N°2	600	2.400

Nota: Esta tabla contiene los componentes utilizados en el suplemento del lote 2 derivado del arroz.

7.4. Proceso de producción

El proceso de producción fue muy sencillo, se compraron todos los ingredientes en las agropecuarias de la ciudad de Villavicencio y se fusionaron en una maquina mezcladora existente ya en la finca. El tiempo de mezclado fue de aproximadamente una hora, donde se busco que todos los ingredientes de las formulas se integrar correctamente y con esto se aseguro también su respectivo almacenamiento.

Los suplementos 1 y 2 se empaquetaron en bultos de a 20 kilos y se almacenaron en la bodega de la finca La Palmira por el periodo de 4 meses, tiempo utilizado en este proyecto. Cada uno estuvo rotulado con la fecha de producción la cual fue 4 de enero del 2023, esto con el fin de dar seguimiento y control a la distribución y administración de la dieta en los bovinos utilizado en este proyecto.

7.5. Vida útil espera del producto

Se espera que la vida útil máxima de las mezclas sea de aproximadamente 6 meses a temperatura ambiente, donde se espera que sea almacenado en un lugar fresco, libre de humedad extrema y con control de peste, que permita garantizar la calidad del producto por el periodo de tiempo propuesto.

8. Estudio financiero

8.1. Inversión inicial

La inversión inicial del proyecto fue de **\$69.759.400**, dinero que fue patrocinados e invertido por el propietario de la finca y padre del investigador de este proyecto. El detalle de la inversión se analiza a continuación:

a) Inversión inicial del lote 1: Suplemento derivado del maíz

Este lote de 10 novillos tuvo una inversión inicial de **\$24.855.000**, ya que pesaron un aproximado de 3.324 kg y se compraron a \$ 7.500 el kilo.

Tabla 5.

Inversión inicial del lote 1 suplementado con la formula a base de maíz.

Componente	Precio unitario por kilo	Kilogramos utilizados por mes	Valor mensual	Kilogramos utilizados en total	Valor total
Afrecho de maíz	\$2,450.00	240	\$588,000	960	\$2,352,000
Afrecho de arroz	\$1,600.00	240	\$384,000	960	\$1,536,000
Palmiste	\$900	80	\$72,000	320	\$288,000
Melaza	\$1,400.00	30	\$42,000	120	\$168,000
Urea	\$7,000.00	10	\$70,000	40	\$280,000
Total de Kilogramos de suplemento N°1		600	\$1,156,000	2,400	\$4,624,000

Nota: Esta tabla contiene la descripción detallada de la inversión inicial de los investigadores para crear el suplemento a base de maíz experimentado en el lote 1 del ganado.

b) Inversión inicial del lote 2: Suplemento derivado del arroz

Este lote de 10 novillos tuvo una inversión inicial de **\$19.110.000**, ya que pesaron un aproximado de 2.548 kg y se compraron a \$ 7.500 el kilo.

Tabla 6.

Inversión inicial del lote 2 suplementado con la formula a base de arroz.

Componente	Precio unitario por kilo	Kilogramos utilizados por mes	Valor mensual	Kilogramos utilizados en total	Valor total
Harina de arroz	\$ 1,600	300	\$ 480,000	1200	\$ 1,920,000
Pica de arroz	\$ 200	200	\$ 40,000	800	\$ 160,000
Granza de arroz	\$ 2,000	50	\$ 100,000	200	\$ 400,000
Melaza	\$ 1,400	30	\$ 42,000	120	\$ 168,000
Sal de peña	\$ 600	16	\$ 9,600	64	\$ 38,400
Ajo en polvo	\$ 4,400	2	\$ 8,800	8	\$ 35,200
Azufre en polvo	\$ 1,600	2	\$,200	8	\$ 12,800
Total de suplemento N°2		600	\$ 683,600	2400	\$ 2,734,400

Nota: Esta tabla contiene la descripción detallada de la inversión inicial de los investigadores para crear el suplemento a base de arroz experimentado en el lote 2 del ganado.

c) Inversión inicial del lote 3: Suplemento Con Sal Marina

Este lote de 10 novillos tuvo una inversión inicial de **\$20.352.000**, ya que pesaron un aproximado de 2.544 kg y se compraron a \$ 8.000 el kilo.

Tabla 7.

Inversión inicial del lote 3 alimentado con pastoreo tradicional y suplementado con sal marina.

Componente	Precio unitario por kilo	Kilogramos utilizados por mes	Valor mensual	Kilogramos utilizados en total	Valor total
Sal marina	\$ 650	60	\$ 39,000	240	\$ 156,000
Total de suplemento SAL		60	\$ 39,000	240	\$ 156,000

Nota: Esta tabla contiene la descripción detallada de la inversión inicial de los investigadores para experimentar en el lote 2 del ganado con pastoreo tradicional y sal marina.

8.2. Costo de producción

El costo total de la producción de los suplementos fue de **\$11.762.000**, dinero que fue patrocinados e invertido por el propietario de la finca y padre del investigador de este proyecto. El detalle de los costos de producción de los suplementos se analiza a continuación:

a) Costo de producción del lote 1: Suplemento derivado del maíz

El suplemento alimenticio derivado del maíz tuvo un costo total de producción de \$5.494.000, con un costo inicial de \$1.426.00 que incluyo la materia prima, los costos de flete y mano de obra directa. El costo de febrero a mayo fue de \$1.356.000 mensualmente, descrito en la tabla siguiente:

Tabla 8.

Costo del suplemento a base de maíz en el lote 1.

ESTADO DE COSTOS SUPLEMENTO 1 DERIVADO DEL MAIZ				
Estado de costos del 04/01/2023 al 04/05/2023				
	Inicial Enero	Febrero	Marzo	Abril
Inventario inicial de las materias primas				
(+) compras de materia prima	1,156,000	1,156,000	1,156,000	1,156,000
(+) Fletes	70,000			
MATERIA PRIMA DISPONIBLE PARA LA PRODUCCION	1,226,000	1,156,000	1,156,000	1,156,000
(-) Inventario final de materia prima				
MATERIA PRIMA UTILIZADA	1,226,000	1,156,000	1,156,000	1,156,000
(+) Mano de obra directa	150,000	150,000	150,000	150,000
(+) costos indirectos	50,000	50,000	50,000	50,000
COSTOS DE PRODUCCION	1,426,000	1,356,000	1,356,000	1,356,000

Nota: Esta tabla contiene el estado de costos detallado del suplemento a base de maíz experimentado en el lote 1 de ganado.

b) Costo de producción del lote 2: Suplemento derivado del arroz

El suplemento alimenticio derivado del arroz tuvo un costo total de producción de \$4.488.000, con un costo inicial de \$953.600 que incluyó la materia prima, los costos de flete y mano de obra directa. El costo de febrero a mayo fue de \$883.600 mensualmente, descrito en la tabla siguiente:

Tabla 9.

Costo del suplemento a base de arroz en el lote 2.

ESTADO DE COSTOS SUPLEMENTO 2 DERIVADO DEL ARROZ					
Estado de costos del 04/01/2023 al 04/05/2023					
	Inicial Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Inventario inicial de las materias primas					
(+) compras de materia prima	683,600	683,600	683,600	683,600	683,600
(+) Fletes	70,000				
MATERIA PRIMA DISPONIBLE PARA LA PRODUCCION	753,600	683,600	683,600	683,600	683,600
(-) Inventario final de materia prima					
MATERIA PRIMA UTILIZADA	753,600	683,600	683,600	683,600	683,600
(+) Mano de obra directa	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
(+) costos indirectos	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
COSTOS DE PRODUCCION	953,600	883,600	883,600	883,600	883,600

Nota: Esta tabla contiene el estado de costos detallado del suplemento a base de arroz experimentado en el lote 2 de ganado.

c) Costo de producción del lote 3: Suplemento Con Sal Marina

El suplemento alimenticio tradicional con sal marina tuvo un costo total de producción de \$1.780.000, con un costo mensual de \$356.000 que incluyó la materia prima, los costos de flete y mano de obra directa:

Tabla 10.*Costo de la alimentación del lote 3.*

ESTADO DE COSTOS SUPLEMENTO CON SAL					
Estado de costos del 04/01/2023 al 04/05/2023					
	Inicial Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Inventario inicial de las materias primas	-	-	-	-	-
(+) compras de materia prima	156,000	156,000	156,000	156,000	156,000
(+) Fletes	-	-	-	-	-
MATERIA PRIMA DISPONIBLE PARA LA PRODUCCION	156,000	156,000	156,000	156,000	156,000
(-) Inventario final de materia prima	-				
MATERIA PRIMA UTILIZADA	156,000	156,000	156,000	156,000	156,000
(+) Mano de obra directa	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
(+) costos indirectos	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
COSTOS DE PRODUCCION	356,000	356,000	356,000	356,000	356,000

Nota: Esta tabla contiene el estado de costos detallado de la alimentación del lote 3 de ganado. .

8.3. Estado de perdida y ganancias

La ganancia total del proyecto fue de \$13.823.500 que corresponde al 15% de rentabilidad con respecto a la venta final de todo el gano muestreado para este proyecto.

a) Estado de perdidas y ganancias del lote 1: Suplemento derivado del maíz

El suplemento alimenticio derivado del maíz obtuvo una ganancia de \$6.261.500, lo que indica que obtuvo una rentabilidad del 17% con respecto a la venta final del lote de ganado.

Tabla 11.*Estado de perdidas y ganancias del suplemento a base de maíz en el lote 1.*

PROYECTO SUPLEMENTO 1 - MAIZ ESTADO DE RESULTADOS MAYO 2023		
INGRESOS OPERACIONALES		37,680,500.00
INGRESOS POR VENTA LOTE DE GANADO	37,680,500	
INGRESOS ADICIONALES	0	
DEVOLUCIONES, REBAJAS Y DESCUENTOS		0.00
INGRESOS NETOS		37,680,500.00
COSTOS DEL SUPLEMENTO		5,764,000.00
MATERIALES Y SUMINISTROS	5,494,000	
COSTOS DE PERSONAL	0	
ARRENDAMIENTO LOTE	0	
REPARACIONES Y ADECUACIONES LOCATIVAS	200,000	
FLETE DE MERCANCIAS	70,000	
UTILIDAD BRUTA		31,916,500.00
GASTOS DE ADMINISTRACION		800,000.00
GASTOS DE PERSONAL CUIDADOR	600,000	
ARRENDAMIENTOS	0	
PROVISIONES	200,000	
GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS		0.00
Propaganda y publicidad		
GASTOS FINANCIEROS		24,855,000.00
DEUDA DE LA COMPRA DEL GANADO	24,855,000	
G.M.F. 4*1000	0	
UTILIDAD OPERACIONAL		6,261,500.00
INGRESOS NO OPERACIONALES		0.00
OTROS INGRESOS NO OPERACIONALES	0	
GASTOS EXTRAORDINARIOS		0.00
UTILIDAD O (PERDIDA) DEL EJERCICIO	6,261,500.00	
IMPUESTOS RENTA		0.00
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		6,261,500.00

Nota: Esta tabla contiene el estado de perdidas y ganancias del suplemento a base de maíz experimentado en el lote 1 de ganado.

b) Estado de perdidas y ganancias del lote 2: Suplemento derivado del arroz

El suplemento alimenticio derivado del maíz obtuvo una ganancia de \$4.616.000, lo que indica que obtuvo una rentabilidad del 16% con respecto a la venta final del lote de ganado.

Tabla 12.

Estado de perdidas y ganancias del suplemento a base de arroz en el lote 2.

PROYECTO SUPLEMENTO 2 - ARROZ		
ESTADO DE RESULTADOS MAYO 2023		
INGRESOS OPERACIONALES		29,274,000.00
INGRESOS POR VENTA LOTE DE GANADO	29,274,000	
INGRESOS ADICIONALES	0	
DEVOLUCIONES, REBAJAS Y DESCUENTOS		0.00
INGRESOS NETOS		29,274,000.00
COSTOS DEL SUPLEMENTO		4,758,000.00
MATERIALES Y SUMINISTROS	4,488,000	
COSTOS DE PERSONAL	0	
ARRENDAMIENTO LOTE	0	
REPARACIONES Y ADECUACIONES LOCATIVAS	200,000	
FLETE DE MERCANCIAS	70,000	
UTILIDAD BRUTA		24,516,000.00
GASTOS DE ADMINISTRACION		800,000.00
GASTOS DE PERSONAL CUIDADOR	600,000	
ARRENDAMIENTOS	0	
PROVISIONES	200,000	
GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS		0.00
Propaganda y publicidad		
GASTOS FINANCIEROS		19,100,000.00
DEUDA DE LA COMPRA DEL GANADO	19,100,000	
G.M.F. 4*1000	0	
UTILIDAD OPERACIONAL		4,616,000.00
INGRESOS NO OPERACIONALES		0.00
OTROS INGRESOS NO OPERACIONALES	0	
GASTOS EXTRAORDINARIOS		0.00
OTROS		
UTILIDAD O (PERDIDA) DEL EJERCICIO		4,616,000.00
IMPUESTOS RENTA		0.00
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		4,616,000.00

Nota: Esta tabla contiene el estado de perdidas y ganancias del suplemento a base de arroz experimentado en el lote 2 de ganado.

c) Estado de perdidas y ganancias del lote 3: Suplemento Con Sal Marina

El suplemento alimenticio tradicional con sal obtuvo una ganancia de \$2.946.000, lo que indica que obtuvo una rentabilidad del 11% con respecto a la venta final del lote de ganado

Tabla 13.

Estado de perdidas y ganancias de la alimentación del lote 3 con pastoreo tradicional.

PROYECTO SUPLEMENTO CON SAL		
ESTADO DE RESULTADOS MAYO 2023		
INGRESOS OPERACIONALES		26,078,000.00
INGRESOS POR VENTA LOTE DE GANADO	26,078,000	
INGRESOS ADICIONALES	0	
DEVOLUCIONES, REBAJAS Y DESCUENTOS		0.00
INGRESOS NETOS		26,078,000.00
COSTOS DEL SUPLEMENTO		1,980,000.00
MATERIALES Y SUMINISTROS	1,780,000	
COSTOS DE PERSONAL	0	
ARRENDAMIENTO LOTE	0	
REPARACIONES Y ADECUACIONES LOCATIVAS	200,000	
FLETE DE MERCANCIAS	0	
UTILIDAD BRUTA		24,098,000.00
GASTOS DE ADMINISTRACION		800,000.00
GASTOS DE PERSONAL CUIDADOR	600,000	
ARRENDAMIENTOS	0	
MANTENIMIENTO REPARACION Y ADECUACION	0	
PROVISIONES	200,000	
GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS		0.00
Propaganda y publicidad		
GASTOS FINANCIEROS		20,352,000.00
DEUDA DE LA COMPRA DEL GANADO	20,352,000	
G.M.F. 4*1000	0	
UTILIDAD OPERACIONAL		2,946,000.00
INGRESOS NO OPERACIONALES		0.00
OTROS INGRESOS NO OPERACIONALES	0	
GASTOS EXTRAORDINARIOS		0.00
IMPUESTOS ASUMIDOS		
MULTAS SANCIONES		
OTROS		
AJUSTE IMPUESTO RENTA AÑO ANTERIOR		
UTILIDAD O (PERDIDA) DEL EJERCICIO		2,946,000.00
IMPUESTOS RENTA		0.00
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		2,946,000.00

Nota: Esta tabla contiene el estado de perdidas y ganancias de la alimentación con pastoreo tradicional y suplantación con sal marina del ganado en el lote 3 .

9. Conclusiones y resultados

Se analizaron los lotes de ganado por separado, pero se evidencia como conclusión general que la suplementación en los bovinos es algo frecuente entre los ganaderos, pues suplementar a los vacunos indica administrarles una ración o porción adicional de dieta diaria, y con esto complementar o mejor los aportes nutricionales que las pasturas que consumen a diario no les ofrecen, lo que permite mejorar la rentabilidad y productividad del animal.

Otra de las causas o justificaciones por las que se opta por suplementar al ganado, es para evitar las consecuencias abruptas que traen las estacionalidades climáticas, ya que los productores no pueden controlar el clima y por ende la abundancia, calidad y cantidad de los pastizales, por lo que suplementar al ganado puede ser de gran ayuda para controlar el aporte nutricional, el estado de salud y el rendimiento de los animales en general.

En esta investigación se fijaron 3 opciones de dieta diaria a un lote de ganado de 30 novillos, separados en segmentos de 10 animales, los cuales fueron marcados con orejeras y separados en lotes distintos para controlar y evidenciar los cambios en su comportamiento y rentabilidad, con respecto a la administración de la dieta propuesta en este proyecto.

Cada suplemento dietario fue analizado, preparado y revisado en su calidad y proporción de componentes antes de ser administrado a los animales, para lo cual se obtuvieron estos resultados:

a) Record de peso del lote 1: Suplemento derivado del maíz

El suplemento alimenticio derivado del maíz obtuvo un rendimiento del 33,77% de aumento en el peso del lote del ganado, donde se evidencia que mes a mes los bovinos obtuvieron un promedio de 10,25% de ganancia de se peso.

Tabla 14.

Score Card del peso del ganado en el lote 1, suplemento a base de maíz.

Nº	Identificación unitaria	Peso inicial 4/01/2023	Peso N°2 4/02/2023	Peso N°3 4/03/2023	Peso N°4 4/04/2023	Peso final 4/05/2023	Total, de aumento de peso en %
1	017-21	321	364	372	427	444	38.32%
2	007-20	461	506	495	557	563	22.13%
3	009-21	322	349	349	387	420	30.43%
4	099-21	261	294	289	329	353	35.25%
5	003-21	304	347	352	385	409	34.54%
6	24	313	382	385	433	445	42.17%
7	7	309	336	359	380	412	33.33%
8	4	280	321	347	377	378	35.00%
9	23	366	426	462	508	535	46.17%
10	10	377	405	412	441	474	25.73%
Totales		3.314	3.730	3.822	4.224	4.433	33.77%

Nota: Esta tabla contiene el record de pesos mensuales del ganado expuesto al suplemento a base de maíz, en el lote 1 .

• Conclusión mes 1

En este mes se observó una mejora en el estado general de los animales, los cuales respondieron de manera óptima a la suplementación y dieta propuesta. El estado corporal y masa muscular del ganado mejoró. Encontramos en los bovinos de este lote una gran 4ya que al inicio de esta etapa experimental eran muy altivos. Los animales mostraron interés por el alimento y se acercaban a la hora del suministro. Se observó un rendimiento en cuanto a ganancia de peso, de 41,6

kilogramos aproximadamente, lo que indico que tuvieron una ganancia daría de peso de 1,38 kilogramos. Encontramos en los animales de este lote presencia de dermatobia (nuche), esto lo se justifica en la no presencia de desparasitante en la dieta alimenticia de esta muestra de ganado.

Figura 8.

Representación visual del lote 1 de ganado, suplemento a base de maíz.



Nota: Fotografía del ganado suplementado con maíz en el lote 1.

- **Conclusión mes 2**

Se observó una disminución del peso abrupta, esto como consecuencia de la lamentablemente situación de seguridad que se vive en la zona, donde a pesar de tener cuerdas eléctricas delimitando el lote y reforzadas con alambre de púas, estas fueron cortadas y el lote de ganado de esta muestra fue correatado y mezclado con novillas de la finca vecina. Se tomaron

medidas al respecto, regresando el ganado a la zona delimitada pero aun así se observó una caída notable del peso, rendimiento y comportamiento de los animales.

Figura 9.

Representación visual del lote 1 de ganado, suplemento a base de maíz.



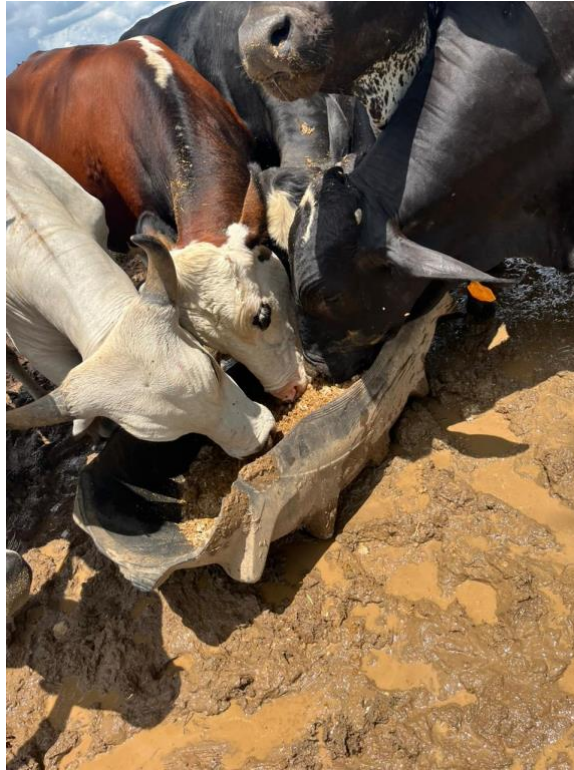
Nota: Fotografía del ganado suplementado con maíz en el lote 1.

- **Conclusión mes 3**

En este mes y después de las medidas correctivas del suceso del mes anterior, se observó una ganancia de peso de 1,34 kilogramos por día, los animales regresaron al control con la dieta propuesta y se evidenció una clara aceptación de los bovinos por el suplemento. Al inicio de este mes el ganado fue inyectado con ivercyt como vermífugo cuya aplicación es de 1cc X cada 100 kilos de peso vivo vía subcutánea.

Figura 10.

Representación visual del lote 1 de ganado, suplemento a base de maíz.



Nota: Fotografía del ganado suplementado con maíz en el lote 1.

- **Conclusión mes 4**

En este ultimo mes de estudio los animales obtuvieron una ganancia de 20,9 kilogramos de peso por animal aproximadamente, lo que significa que incrementaron unos 969 gramos de peso por día. Se analizo que los animales por su genética en este mes, llegaron a su máximo de ganancia de masa corporal, según su raza y edad, por lo tanto era casi imposible que tuvieran un aumento mayor o significativo de peso adicional. Esta muestra de ganado en el ultimo mes fue rotado en lotes con pasturas de tipo brachearia húmídicola (dulce) que contienen un valor nutricional más bajo, que donde permanecieron el resto del estudio, donde abundaba el pasto de tipo bachearía de cumbes (pasto amargo).

Figura 11.

Representación visual del lote 1 de ganado, suplemento a base de maíz.



Nota: Fotografía del ganado suplementado con maíz en el lote 1.

- **Conclusión final**

Se observó una gran mejoría en el estado de la masa muscular de los animales. Todos los animales obtuvieron una mejoría en su condición corporal con respecto al día cero de esta investigación. Encontramos que los bovinos presentaron una gran mansedumbre al finalizar el estudio, pues en el periodo inicial eran demasiados ariscos y altivos.

Otra característica importante que analizamos fue la aceptación y gusto de los animales por el suplemento, pues siempre se acercaban a la hora de la administración del alimento. Se concluyó un rendimiento de 41,5 kilogramos de peso mensual por animal aproximadamente, lo que significa que se tuvo una ganancia diaria de 1.38 kilogramos de peso por día. Se evidenció una alta presencia de dermatobia hominis (nuche), este se debió principalmente a la ausencia de componentes desparasitantes en la fórmula administrada.

b) Record de peso del lote 2: Suplemento derivado del arroz

El suplemento alimenticio derivado del arroz obtuvo un rendimiento del 35,16% de aumento en el peso del lote del ganado, donde se evidencia que mes a mes los bovinos obtuvieron un promedio de 8,78% de ganancia de se peso.

Tabla 15.

Score Card del peso del ganado en el lote 2, suplemento a base de arroz.

Nº	Identificación unitaria	Peso inicial 4/01/2023	Peso N°2 4/02/2023	Peso N°3 4/03/2023	Peso N°4 4/04/2023	Peso final 4/05/2023	Total, de aumento de peso en %
1	-1	266	293	315	344	366	37.59%
2	-2	224	241	264	289	304	35.71%
3	101-31	229	249	263	290	308	34.50%
4	005-21	289	322	341	374	387	33.91%
5	097-21	305	326	355	384	409	34.10%
6	105-31	146	170	180	210	222	52.05%
7	013-21	282	297	322	344	371	31.56%
8	395	251	268	287	313	334	33.07%
9	-9	238	258	265	283	307	28.99%
10	1339	318	349	380	402	436	37.11%
Totales		2548	2773	2972	3233	3444	35.16%

Nota: Esta tabla contiene el record de pesos mensuales del ganado expuesto al suplemento a base de arroz, en el lote 2 .

• Conclusión mes 1

Para este lote de ganado se observo una ganancia de peso menor al del suplemento de maíz, esto podría justificarse por los componentes de la formula. Estos animales obtuvieron una ganancia de 22,5 kilogramos de peso mensual, lo que corresponde a una ganancia de 750 gramos diarios de aumento de peso. En estos animales no se evidencio dermatobio o hominus (nuche), esto se debe a

que el componente de la formula contienen ajo y azufre, insecticidas naturales que protegen al ganado de plagas.

Figura 12.

Representación visual del lote 2 de ganado, suplemento a base de arroz.



Nota: Fotografía del ganado suplementado con arroz en el lote 2.

- **Conclusión mes 2**

En este mes se observó una disminución del peso en 87 gramos por día por animal aproximadamente, esto se debió principalmente a las condiciones climáticas de verano en la zona, donde el pasto se lignifica. En este mes se observó la presencia de dermatobio o hominus (nuche) y un decaimiento en el estado general de los animales. El lote donde fueron ubicados tenía escasas de agua y pastales lo que pudo provocar la disminución en el peso.

Figura 13.

Representación visual de la desparasitación del lote 2 de ganado, suplemento a base de arroz.



Nota: Fotografía del proceso de desparasitación del ganado suplementado con arroz en el lote 2.

- **Conclusión mes 3**

Se tomaron correctivos para las situaciones adversas ocurridas dentro del mes 2 de análisis, se roto el ganado a una mejor zona de pasturas y con acceso de agua, por lo cual, se observo una ganancia de peso. Teniendo en cuenta que el clima mejoro y llegaron lluvias a la zona, lo que produjo una mejoría en los pastos y en el acceso al agua natural, lo que mejor notoriamente la palatabilidad de los semovientes al suplemento. Para el control de dermatobio o hominus (nuche) se administro por vía intramuscular la molécula de doramectina a razón de 1cc x cada 50 kilogramos de peso vivo por animal, logrando un gran control por parte del ectoparásito en este lote de ganado.

- **Conclusión mes 4**

En el ultimo mes de estudio en este lote los bovinos obtuvieron una ganancia de peso de 21,1 kilogramos por animal aproximadamente, lo que significa que ganaron unos 703 gramos por día por animal. Observamos que este gano tuvo un buen rendimiento de peso mensual y estuvo más limpio de dermatobio o hominus (nuche) con respecto al suplemento de maíz.

Figura 14.

Representación visual del lote 2 de ganado, suplemento a base de arroz.



Nota: Fotografía del ganado suplementado con arroz en el lote 2.

- **Conclusión final**

En este lote de ganado se observo una ganancia de peso menor al del lote suplementado a base de maíz, esto debido al aporte nutricional que tenia esta formula, aun así se obtuvo una ganancia de 22,5 kilogramos por meses por animal aproximadamente, lo que indica una ganancia daría de unos 750 gramos de peso diarios. Lo positivo de esta formula fue que disminuyo notoriamente la presencia de dermatobio o hominus (nuche), lo que se bebió principalmente a la presencia en la receta de ajo y azufre, los cuales son desparasitante naturales.

c) Record de peso del lote 3: Suplemento Con Sal Marina

El suplemento alimenticio tradicional con sal marina tuvo un costo total de producción de \$1.780.000, con un costo mensual de \$356.000 que incluyo la materia prima, los costos de flete y mano de obra directa:

Tabla 16.

Score Card del peso del ganado en el lote 3, alimentación con pastoreo tradicional.

Nº	Identificación unitaria	Peso inicial 4/01/2023	Peso N°2 4/02/2023	Peso N°3 4/03/2023	Peso N°4 4/04/2023	Peso final 4/05/2023	Total, de aumento de peso en %
1	25	228	245	238	258	269	17.98%
2	937-1	215	202	221	237	264	22.79%
3	27	250	273	280	285	312	24.80%
4	42	224	226	227	232	261	16.52%
5	32	302	291	314	296	361	19.54%
6	23	314	329	321	356	380	21.02%
7	7-261-110	270	299	293	310	338	25.19%
8	33	230	252	242	258	281	22.17%
9	943-1	251	252	251	274	286	13.94%
10	939-1	260	262	266	278	316	21.54%
Totales		2544	2631	2653	2784	3068	20.60%

Nota: Esta tabla contiene el record de pesos mensuales del ganado expuesto a alimentación tradicional con pasturas y suplementado con sal marina, en el lote 3 .

- **Conclusión mes 1**

Estos animales alimentados con pasto tipo bracharia humidicola (dulce), obtuvieron una ganancia de 8,7 kilogramos por mes por animal aproximadamente, lo que significa que ganaron unos 290 gramos por día por animal, lo que indica una gran diferencia con respecto a los lotes puestos a prueba con las recetas de suplementación. Lo que nos permite concluir que, el uso de suplementos en el ganado de engorde significa una ventaja competitiva en el sector ganadero ya que mejora la rentabilidad y la acelera la ganancia de peso de los semovientes.

Figura 15.

Representación visual del lote 3 de ganado, alimentado con pasturas y suplementado con sal marina.



Nota: Fotografía del ganado alimentado con pasto y suplementado con sal marina en el lote 3.

- **Conclusión mes 2**

Se observo que el incremento de peso entre estos animales fue muy bajo de tan solo 73 gramos por día por animal aproximadamente. Esto se debió principalmente a que, la época de verano que se vivió ese mes disminuyo la calidad y cantidad de los pastos en los lotes, por tanto su valor nutricional era menor o no apropiado para la etapa de engorde en la que se encontraban estos animales.

- **Conclusión mes 3**

En este mes las condiciones climáticas mejoraron y por tanto se obtuvo una ganancia de peso de 436 gramos diarios por animal aproximadamente. Varios factores influyeron esta mejoría, primero llegaron las lluvias lo que mejor la calidad y cantidad de pastos, segundo se administro un antiparasitario llamado doramectina, el cual se aplico un cc x cada 50 kilos de peso vivo vía subcutánea.

- **Conclusión mes 4**

Estos animales poseen una gran genética razón por la cual su condición corporal a pesar de la nutrición administrada siempre es estable y en tendencia a la aumento, se roto este lote de ganado a pastizales de tipo brachiaria decumbenz (pasto amargo) para que mejoraran la nutrición y alcanzara la ganancia de peso esperada para sacarlos a venta.

Figura 16.

Representación visual del lote 3 de ganado, alimentado con pasturas y suplementado con sal marina.



Nota: Fotografía del ganado alimentado con pasto y suplementado con sal marina en el lote 3.

- **Conclusión final**

Estos animales alimentados principalmente con pasto de *brachiaria humidicola* (dulce), obtuvieron ganancias mensuales de 8.7 kilogramos por mes por animal aproximadamente, lo que significó un incremento de 290 gramos diarios. De lo que se concluye que el peso obtenido por este lote de ganado fue evidentemente menor a los animales suplementados con dietas diarias adicionales, lo que significa que suplementar al ganado mejora la rentabilidad y el estado de salud del ganado en general. Se recomienda utilizar suplementación nutricional adicional en los animales ya que esto mejora claramente la efectividad, eficiencia y rentabilidad del sector.

Referencias Bibliográficas

- Aapresid. (2015). El afrecho de arroz, un subproducto regional de importancia para la alimentación de los vacunos. Estación Experimental Agropecuaria. <https://www.aapresid.org.ar/blog/el-afrecho-de-arroz-un-subproducto-regional-de-importancia-para-la-alimentacion-de-los-vacunos>
- Agriland. (2020, 10 15). Himalayan Rock Salt maintains metabolic balance in a natural way. Irlanda del Norte. Revista Agriland. <https://www.agriland.ie/farmingnews/himalayan-rock-salt-maintains-metabolic-balance-in-a-natural-way/>
- Araque C. & M. Escalona. (1995). Una nota sobre el uso de los bloques Multinutricionales en ganado de ceiba. Zootecnia Tropical XIII. 1995. 87 – 94. http://sian.inia.gob.ve/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt1301/texto/unanota.htm
- Camps, D. & González, V. D. (2003). Grano de maíz en la alimentación del ganado: ¿entero o partido? ganaderiasos.com/ <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2015/07/grano-de-maiz-en-la-alimentacion-del-ganado-entero-o-partido.pdf>
- Cardoza Hernández, C.G., Hernández Carias, L. B., Medrano Gómez, N. A., Alvarado Panameño, J. F., Corea Guillén, E. E & Leyton Barrientos, L. V. (2017). Evaluación de bloques multi nutricionales en la alimentación de ganado de doble propósito en ordeño. Revista Agrociencias. 1(1). 32-43. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/agrociencia/article/view/722>
- Contexto ganadero, (2020). ¿Por qué suplementar a los bovinos? contextoganadero.com <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/por-que-suplementar-los-bovinos>
- Contexto Ganadero. (2020). Este es el origen del brahman y así fue su llegada a Colombia. contextoganadero.com. <https://www.contextoganadero.com/cronica/este-es-el-origen-del-brahman-y-asi-fue-su-llegada-colombia>
- Diario El Tiempo. (20, mayo de 1997). Recomiendan azufre en la alimentación de bovinos. Redacción El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-719654>
- EnColombia. (2021). Todo sobre el Pastoreo: Sistema de Comportamiento. <https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/pastoreo/>

- Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan). (2020). Estos son otros reguladores de consumo para bovinos además de la sal común. fedegan.org.co
<https://www.fedegan.org.co/noticias/estos-son-otros-reguladores-de-consumo-para-bovinos-ademas-de-la-sal-comun>
- Feuchter, F. (2020). El Uso Correcto de la Urea en la Alimentación del Ganado. Revista INTAGRI.
<https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/el-uso-correcto-de-la-urea-en-laalimentacion-del-ganado>
- Gonzales, K. (2019). Ficha Técnica del Pasto Dulce (Brachiaria Humidícola). Pastos y Forrajes. infopastosyforrajes.com. <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-dulce/>
- Gonzalez, K. (2021). Ficha Técnica Pasto Peludo (Brachiaria decumbens). Pastos y forrajes. infopastosyforrajes.com. <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-peludo-brachiaria-decumbens/>
- Google. (2021). Vista satelital de la Finca La Palmira en Google Map. maps.app.goo.gl.
<https://maps.app.goo.gl/NBmQZMvb9p4gTr567>
- Industrias Ralda, I. (2023). Arroz partido. iralda.com/. <https://ww.iralda.com/productos/arroz-partido/>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2021). Alimentos para Animales. ica.gov.co.
<https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/alimentos-para-animales.aspx>
- Instituto Nacional Tecnológico. (2016). Manual del protagonista. Nutrición Animal. INATEC.
<https://1library.co/document/y4wo27d5-manual-de-nutricion-animal-inatec-tecnologico-nacional-nicaragua.html>
- Mancilla, I. A. (2002). Suplementación estratégica de los bovinos a pastoreo. Universidad Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/51-suplementacion_estrategica_de_los_bovinos_a_pastoreo.pdf
- Moreno Osorio, F. & Molina Restrepo, D. (2020). Alimentación animal; Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento con caña panelera como parte de la dieta. Organización de las Naciones Unidas para la

- Alimentación y la Agricultura (FAO), Corpoica, Gobernación de Antioquia.
<https://www.fao.org/3/a1564s/a1564s00.pdf>
- Ordoñez V J. (1994). Levante de toros en soca de sorgo durante la temporada seca: Bloques Multinutricionales usando bloques nutricionales Vs cama de pollo-sorgo molido. I Conferencia internacional Bloques Multinutricionales. Universidad Ezequiel Zamora Venezuela. 79-83.
- QuestionPro. (2021). Investigación mixta: Qué es y tipos que existen. [Blog QuestionPro].
<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/>
- Sales El Titán. (2023). Ajo molido en uso Ganadero. saleseltitan.co
<https://saleseltitan.co/services/ajo-uso-ganadero/>
- Smart Agribusiness, a. f. (2023). Blog de Preguntas frecuentes. https://www-smart--tbk-com.translate.goog/en/produk-layanan/pertanyaanjawaban/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=rq#:~:text=What%20is%20the%20difference%20between,fat%20and%2050%25%20unsaturated%20fat
- Swan, H. K. (1990). Las melazas y sus derivados. Revista Técnica Geplacea, (19) 78-82.
- Teira, G., Perlo, F., Bonato, P., & Tisocco, O. (1993). Calidad de carnes bovinas. Aspectos nutritivos y organolépticos relacionados con sistemas de alimentación y prácticas de elaboración. Ciencia, Docencia y Tecnología. XVII(33) 173-193.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14503307>
- TV Gan. (2020). ¿por qué suplementar a los bovinos? tvgan.com.co.
<https://tvgan.com.co/blogs/news/por-que-suplementar-a-los-bovinos>