

Implementación de bloques multinutricionales como suplemento alternativo en ganado
bovino de engorde en la finca Filadelfia, El Zulia, Norte de Santander

Juan Camilo Claro Pinzon

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Zootecnia

Villa del Rosario

2023

Implementación de bloques multinutricionales como suplemento alternativo en ganado
bovino de engorde en la finca Filadelfia, El Zulia, Norte de Santander

Juan Camilo Claro Pinzon

CC. 1091.072.318

Trabajo de Grado Modalidad Pasantía Empresarial Para Optar el Título De:

Zootecnista

Tutor

Camilo Ernesto Guerrero Alvarado

Zootecnista, Esp., M.Sc., Ph.D.

Co-Tutora

Pavlova Báez Gamboa

Zootecnista, Esp.

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Zootecnia

Villa del Rosario

2023

Nota de Aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Dedicatoria

El presente trabajo de grado, en la modalidad de práctica empresarial, está dedicado en primer lugar a mi Dios, quien ha estado incondicionalmente a mi lado en cada uno de los procesos de mi vida durante mi carrera.

A mi madre, Luz Dary Pinzon, le dedico con todo mi amor este gran logro, agradeciéndole por creer en mí y por apoyarme desde el primer paso que di cuando decidí continuar mis estudios para convertirme en un profesional.

También quiero dedicar este logro a mí mismo, reconociéndome como una persona perseverante, confiada y guerrera, capaz de mantener la frente en alto frente a las dificultades y problemas. En esos momentos, siempre he mantenido la fe y la confianza en mi Señor Jesucristo, confiando en que Él me sustentará y ayudará hasta el final, como ha sido hasta ahora.

Finalmente, a mis compañeros, con especial reconocimiento a Duván González, Mateo Soto, Mildred Castro, Amalia Parra y Isabella Gallego. A lo largo de todo el proceso académico, su apoyo ha sido invaluable, convirtiéndose en un sostén fundamental que hizo que el trayecto resultara más llevadero y enriquecedor. Gracias a su colaboración, el camino hacia mi objetivo de convertirme en un profesional se volvió más fácil y, al mismo tiempo, más gratificante. La colaboración y camaradería que compartimos han dejado una huella positiva en mi experiencia académica, y estoy agradecido por contar con amigos tan dedicados y solidarios en este viaje.

Agradecimiento

Expreso mi profundo agradecimiento, en primer lugar, al Dios altísimo, quien me ha brindado la fortaleza para culminar con éxito mi proceso académico y profesional. Reconozco Su guía constante, así como la paciencia, la confianza y el amor que ha infundido en mí por esta preciosa carrera.

Quiero dedicar un especial reconocimiento a mi madre, Luz Dary Pinzón, cuyo apoyo incondicional ha sido un faro desde los inicios de mi carrera hasta su culminación. Su aliento y respaldo han sido motores esenciales en mi camino educativo.

Asimismo, agradezco a la empresa AFOCUS 2.0 S.A.S, en particular a la ingeniera Liliana Duarte y al arquitecto César Castilla, por abrirme las puertas y otorgarme la oportunidad de realizar mi trabajo de grado en la modalidad empresarial. Su respaldo ha sido más que un respaldo, constituyendo un pilar en cada uno de los procesos durante mi práctica.

No puedo dejar de mencionar y agradecer al personal de la empresa, en especial a Pedro Urbina, Adriana González y Arley Luna Cruz, por su paciencia y sus intenciones siempre positivas al colaborar en el desarrollo de mi trabajo de grado.

En último término, quiero expresar mi gratitud hacia mi tutor, el Zootecnista Camilo Ernesto Guerrero Alvarado, quien me ha brindado su apoyo y ha guiado cada fase de mi pasantía. Su paciencia y dedicación ejemplar en la enseñanza han sido fundamentales para mi desarrollo académico, permitiéndome avanzar hacia la meta de convertirme en un profesional más competente y capacitado. También un especial agradecimiento a mi cotutora, la docente Pavlova Baez Gamboa, por sus aportes y enseñanzas.

Contenido

Resumen.....	12
Abstract	13
Introducción	14
Planteamiento del Problema	16
Descripción del Problema	16
Formulación del problema	17
Justificación	18
Objetivos.....	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos	20
Marco Referencial.....	21
Marco teórico	21
Alimentación en bovinos de engorde.....	21
Requerimientos nutricionales para bovinos de carne.....	21
Necesidades nutricionales de los bovinos de engorde	22
Consumo de materia seca diario	22
Energía	22
Proteínas.....	23

Minerales.....	23
Agua.....	23
Vitaminas	24
Carbohidratos.....	24
Bloques Multinutricionales.....	25
Marco conceptual.....	26
Alimentación.....	26
Conversión alimenticia	26
Eficiencia alimenticia.....	26
Forraje	27
Ganancia de peso	27
Materias primas.....	27
Nutrición	27
Requerimiento nutricional	27
Marco legal	28
Metodología	29
Ubicación de la pasantía	29
Diseño experimental	30
Evaluación del estado inicial de la condición corporal del ganado bovino	30
Diseño y elaboración del bloque multinutricional	34

Evaluación de los indicadores productivos	35
Ganancia de peso	35
Conversión alimenticia	35
Eficiencia alimenticia.....	36
Resultados	37
Cronograma.....	42
Conclusiones	43
Recomendaciones	45
Bibliografía	47
Anexos	54

Índice de tablas

Tabla 1 Grados condición corporal escala 1 a 9 (Herd y Sprott, 1986)	32
Tabla 2 Porcentaje de inclusión y cantidad de los ingredientes usados en el bloque multinutricional.....	35
Tabla 3 Resumen estadístico de la condición corporal y peso del ganado de engorde	37
Tabla 4 Resultados de los indicadores productivos de ganancia de peso del lote N° 1	38
Tabla 5 Resultados de los indicadores productivos de ganancia de peso del lote N° 2	38
Tabla 6 Resultados de los indicadores productivos de conversión y eficiencia alimenticia de cada novillo del lote N° 1 y N°2	39
Tabla 7 Cronograma de actividades	42

Índice de figuras

Figura 1 Mapa satelital finca filadelfia	29
Figura 2 Planilla de control de pesaje de animales	31
Figura 3 Planilla de control de la condición corporal de los animales diseñada	34

Índice de anexos

Anexo 1 Toma de pesajes	54
Anexo 2 Evaluación de la condición corporal (CC).....	55
Anexo 3 Elaboración de los bloques multinutricionales	56
Anexo 4 Suministración de los bloques multinutricionales	57
Anexo 5 Registro de condición corporal (CC)	58
Anexo 6 Registro de pesajes.....	60

Resumen

El trabajo de grado de modalidad empresarial se desarrolló en la finca Filadelfia, con el objetivo de evaluar la efectividad de la suplementación con bloques multinutricionales como alternativa para mejorar la producción de ganado bovino de engorde en la mencionada finca. La investigación se llevó a cabo con un diseño experimental que involucró a 50 novillos como muestra de los animales experimentados.

Se realizó una evaluación del estado nutricional de los novillos, abordando aspectos como la condición corporal y el peso individual mediante técnicas precisas como el pesaje y la medición del score de condición corporal. Además, se calculó la conversión alimenticia, analizando el total de alimento consumido en relación con el peso ganado durante el estudio, lo que proporcionó una evaluación meticulosa de la eficiencia en la conversión alimenticia. La estimación de la eficiencia productiva se llevó a cabo mediante el cálculo de un índice que relacionaba el peso ganado con la cantidad de suplementos suministrados.

Los resultados indicaron que la estrategia de suplementación con bloques multinutricionales ofreció una valiosa fuente de energía y proteínas, contribuyendo significativamente a la optimización de la calidad nutricional para los novillos de engorde. Se observaron mejoras notables en la ganancia de peso, pero una baja en la conversión alimenticia y la eficiencia productiva del ganado bovino sometido a esta forma de suplementación.

Palabras claves: suplementación, nutrición, alternativa, alimentación, bloques multinutricionales.

Abstract

The undergraduate work of entrepreneurial modality was developed in the Filadelfia farm, with the objective of evaluating the effectiveness of supplementation with multinutritional blocks as an alternative to improve the production of beef cattle for fattening in the aforementioned farm. The research was carried out with an experimental design involving 50 steers as a sample of the experimental animals.

An evaluation of the nutritional status of the steers was carried out, addressing aspects such as body condition and individual weight by means of precise techniques such as weighing and measurement of body condition score. In addition, feed conversion was calculated by analyzing the total feed consumed in relation to the weight gained during the study, which provided a meticulous evaluation of feed conversion efficiency. Estimation of productive efficiency was carried out by calculating an index relating weight gained to the amount of supplementation provided.

The results indicated that the strategy of supplementation with multinutritional blocks provided a valuable source of energy and protein, contributing significantly to the optimization of nutritional quality for fattening steers. Remarkable improvements in weight gain were observed, but a decrease in feed conversion and productive efficiency of cattle subjected to this form of supplementation.

Keywords: supplementation, nutrition, alternative, feeding, multinutritional blocks.

Introducción

En la producción animal moderna, la nutrición juega un papel fundamental para optimizar tanto el rendimiento productivo como reproductivo de las especies de interés zootécnico. Para comprender a fondo la nutrición animal, es crucial conocer los requerimientos específicos de cada especie y entender qué necesidades nutricionales deben ser satisfechas para garantizar su desarrollo óptimo (Delgado, 2022).

Por otra parte, en las regiones tropicales, la producción ganadera bovina se basa principalmente en la obtención de nutrientes a través del forraje. Sin embargo, la disponibilidad de este recurso no es uniforme a lo largo del año y, durante la temporada de sequía, los animales enfrentan deficiencias nutricionales significativas. Este escenario conduce a una disminución en la producción y, en algunos casos, incluso a un aumento en la mortalidad del ganado (Laulate Lavinto, 2017). Otros factores que inciden en el rendimiento productivo del ganado son las temporadas invernales que influye la precipitación, la cual ocasiona una reducción transitoria en el consumo de alimento que varía entre un 10% y un 30%; y las condiciones de lodo, las cuales generan una disminución en el consumo de alimento en un intervalo que oscila entre el 5% y el 30%, dependiendo de la profundidad de este (NRC 1981).

La suplementación con concentrados puede ser una estrategia poco rentable si no se considera desde un punto de vista estratégico. Algunos autores han enfatizado la importancia de establecer prioridades basadas en las limitaciones existentes. Esto se vuelve crucial, especialmente en situaciones donde la oferta forrajera es de baja calidad y disponibilidad (Depablos et al., 2016). Estos enfoques resaltan la necesidad de una suplementación adecuada para mantener un equilibrio ruminal que permita la degradación eficiente de los alimentos

fibrosos y la entrega de nutrientes y energía esenciales para los animales (Rodríguez Molano & Pulido Suárez, 2017).

Centros de investigación, asociaciones y universidades han propuesto una alternativa, es la utilización de fuentes locales de alimentos para generar diferentes alternativas de alimentación, como ensilajes, henos y bloques multinutricionales, lo que ayuda a mitigar los efectos negativos provocados por la escasez de alimentos (Rivero Espitia et al., 2013).

Una estrategia estratégica para complementar la alimentación del ganado bovino es la utilización de bloques multinutricionales. Esta tecnología, económica y práctica, ofrece una alternativa viable al proporcionar los nutrientes necesarios. Esto no solo mejora la eficiencia en el uso de los recursos, sino que también maximiza la producción, ofreciendo a los ganaderos una solución para hacer sus ganaderías más rentables (Yépez Barreto, 2015).

Otra alternativa para complementar en la alimentación del ganado es la suplementación con productos naturales de bajo costo, como el lodo de palma. Este subproducto de la industria de la palma posee buenas características nutricionales y palatabilidad para los bovinos, convirtiéndose en una alternativa viable para su alimentación. El lodo de palma aporta proteína, energía y palatabilidad, características que aseguran que las reses lo consuman y cumpliendo con los requisitos fundamentales de un suplemento (Contexto Ganadero, s. f.).

Basándose en los puntos previamente expuestos, en esta pasantía empresarial se busca implementar una estrategia de suplementación alternativa en el ganado de engorde, con el objetivo de incrementar el peso de los animales. Esta suplementación no solo es económicamente viable, sino que también aprovecha las materias primas disponibles en el departamento de Norte de Santander.

Planteamiento del Problema

Descripción del Problema

AFOCUS 2.0 S.A.S es una empresa pecuaria dedicada a la producción de ganado de engorde con el objetivo de ofrecer carne de alta calidad. La empresa opera en dos ubicaciones distintas, siendo una de ellas la Finca Santa Cruz, que se enfoca en la producción de forrajes que incluyen gramíneas y plantas leguminosas. La segunda de sus instalaciones es la Finca Filadelfia, donde se desarrolla el sistema intensivo de producción de ganado de engorde.

En la actualidad la empresa se encuentra en un estado no productiva, lo cual ha estado generando pérdidas económicas y el declive del estado nutricional de los animales, en otras palabras “tal y como ahora funciona, ésta ha estado teniendo dificultades en satisfacer los lineamientos de trazabilidad, alimentación” (Durán et al., 2019), salud y bienestar animal.

Por otro lado, desde los primeros pasos de la empresa, ha enfrentado dificultades debido a la falta de asesoramiento adecuado por parte de nutricionistas especializados en el área de nutrición bovina. Esta carencia ha resultado en decisiones desacertadas que han tenido un impacto negativo en la nutrición eficaz, así como en la falta de planificación adecuada en el montaje del sistema. En última instancia, estas dificultades han ocasionado un uso ineficiente de los recursos forrajeros, así como un impacto negativo en la economía de la empresa.

Como resultado, la empresa enfrenta en la actualidad un considerable déficit en la disponibilidad de pasturas y forrajes, lo cual limita significativamente el suministro de alimento para el ganado. Por lo que la empresa ha tomado la decisión de trasladar a los animales al postrero, donde las pasturas presentan un bajo valor nutricional y carecen de nutrientes esenciales.

Además, en consonancia con esta medida, la empresa ha iniciado la búsqueda de una suplementación alternativa basada en materias primas naturales originarias del departamento de Norte de Santander. Este enfoque busca enriquecer la alimentación de los animales, especialmente porque se encuentran en pastoreo en áreas donde la calidad nutricional de los pastizales disponibles es baja. La introducción de estas fuentes naturales de alimentos no solo complementará las necesidades nutricionales del ganado, sino que también mejorará significativamente su salud y rendimiento.

Formulación del problema

¿Cómo afecta la suplementación alternativa con materias primas naturales originarias del departamento de Norte de Santander a la nutrición y desempeño productivo del ganado de engorde en la empresa AFOCUS 2.0 S.A.S?

Justificación

Para lograr una excelente producción bovina de engorde, es fundamental contar con una adecuada implementación de un manejo nutricional. La alimentación de los animales desempeña un papel crucial en su crecimiento, desarrollo y desempeño. Así mismo la nutrición permite “satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales, en cantidad y calidad, para que puedan de la manera óptima alcanzar los parámetros productivos y reproductivos que su potencial genético les permite, según su especie y fase productiva” (Vacuno, 2021).

La eficiencia productiva del ganado bovino está intrínsecamente ligada a la calidad y cantidad de nutrientes que obtienen de las especies forrajeras presentes en los forrajes. Sin embargo, es un hecho que la mayoría de las áreas destinadas al pastoreo están ocupadas por pastos nativos. Aunque estos pastos han desarrollado cierta adaptación al entorno, se caracterizan por su limitada producción de biomasa y su deficiente calidad nutricional. Esto se debe a prácticas de manejo inadecuadas, incluso cuando se trata de especies introducidas. Las fases de establecimiento y producción están plagadas de malas prácticas que, en última instancia, llevan a la degradación del pasto, impactando negativamente en la nutrición del ganado bovino y, por ende, en su productividad (Vargas, 2012).

En la producción de ganado de engorde, es esencial garantizar la adecuada nutrición para el mantenimiento, crecimiento y desarrollo de los animales. La implementación de una suplementación alternativa tiene como objetivo satisfacer las necesidades nutricionales del ganado, lo que se traduce en un aumento significativo de la ganancia de peso. Esta estrategia también implica la utilización eficiente de los recursos disponibles en el departamento, así como los subproductos de las industrias locales.

La suplementación alternativa es una estrategia necesaria para mejorar la nutrición del ganado de engorde, ya que el pastoreo no será suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales del ganado. Su implementación ayudará a mejorar los parámetros productivos, cubrir las deficiencias nutricionales y reducir los costos de alimentación. Estos causados por una mala gestión de los recursos forrajeros, el desaprovechamiento de los pastizales y el manejo de las materias primas. Así pues permitirá a la empresa optimizar la producción de carne de alta calidad y alcanzar el éxito en la industria ganadera.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar e implementar bloques multinutricionales como suplemento alternativo en ganado de engorde en la finca Filadelfia.

Objetivos específicos

Evaluar el estado inicial de la condición corporal del ganado bovino en la finca Filadelfia.

Determinar la influencia de la suplementación con bloques multinutricionales sobre la ganancia de peso del ganado de engorde.

Evaluar la conversión alimenticia y la eficiencia productiva del ganado de engorde suplementado con bloques multinutricionales.

Marco Referencial

Marco teórico

Alimentación en bovinos de engorde

Para asegurar el crecimiento óptimo y el mantenimiento corporal de los bovinos, es esencial proporcionarles una dieta equilibrada que incluya agua, proteínas, minerales, vitaminas, energía y fibra a diario. Aunque los pastos y forrajes son la principal fuente de alimento y son económicamente viables debido a su riqueza nutricional, pero su disponibilidad se ve afectada por las fluctuaciones climáticas, lo que impacta tanto en la cantidad como en la calidad de los pastos. Esto a menudo conlleva a que los pastos no cumplan con los requisitos nutricionales necesarios para los animales. Por esta razón, se adopta la estrategia de complementar la dieta de los animales con subproductos derivados de materias primas, los cuales proporcionan todos los nutrientes necesarios para su adecuado desarrollo (Servicio Técnico de Unidad de Rumiantes de Zoetis, 2021).

Agregando a lo anterior, la alimentación desempeña un papel crucial en el aprovechamiento máximo del potencial del ganado en todas las etapas de crecimiento y producción. Es fundamental lograr un equilibrio adecuado de nutrientes para asegurar altos niveles de producción sin comprometer la condición corporal de los animales (Fernández Curi, 2013).

Requerimientos nutricionales para bovinos de carne

Los requerimientos nutricionales hacen referencia a las cantidades y variedades de alimentos necesarios para cubrir las necesidades del animal. Para alimentar el ganado, se utilizan diversos tipos de alimentos como forrajes, granos y subproductos. Además de estos, es fundamental proporcionar agua, energía, vitaminas, minerales y proteínas para asegurar una dieta

equilibrada y completa (Pereira Morales et al., 2011). Los requerimientos nutricionales lo podemos encontrar en el libro "Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados - BR CORTE 3 Edição, 2016", de Valadares Filho et al., 2016, como referencia clave en el establecimiento de los requerimientos nutricionales para zebuínos tanto puros como cruzados.

Necesidades nutricionales de los bovinos de engorde

Consumo de materia seca diario

Los pastos y forrajes son componentes importantes de la alimentación animal, ya que contienen tanto materia seca como agua. Sin embargo, cuando los animales se alimentan de manera voluntaria, a menudo no logran satisfacer sus requerimientos nutricionales debido a la falta de suficiente materia seca. La materia seca en los pastos y forrajes es responsable de proporcionar la cantidad necesaria de nutrientes y de aportar estructura celular. Para mejorar la producción, se puede extraer el agua de los pastos y forrajes, obteniendo así un alimento concentrado que se suministra al ganado bovino (Mendoza et al., 2016).

El consumo diario de Materia Seca (MS) puede fluctuar y esto depende de las particularidades del bovino, como su peso, sexo, raza y las condiciones del forraje deshidratado. Esto está directamente vinculado a la cantidad de celulosa presente en el forraje. A pesar de estas diferencias, generalmente se proporciona al animal un 3% de su peso corporal en materia seca, independientemente de sus características. Además, se le suministra agua a libre demanda al animal (Fundación Chile, 2008).

Energía

Aunque la energía no se clasifica como un nutriente en sí mismo, desempeña un papel crucial en la vida del animal. Es responsable de cubrir el proceso digestivo, compensar los desgastes causados por las actividades diarias, facilitar la defecación y cualquier acción que requiera un esfuerzo (INIA, 2017).

Proteínas

Las proteínas son cruciales para el ganado bovino; su insuficiencia puede restringir la reproducción de los rumiantes y la producción de leche. Dado que los forrajes que consumen los bovinos a menudo no contienen las cantidades adecuadas para satisfacer sus necesidades, y mucho menos si se trata de residuos de cosechas, esta situación se convierte en un problema significativo (INTAGRI, 2018).

Minerales

Los minerales han sido utilizados como suplemento en la alimentación de los bovinos, ya que su inclusión en la dieta ha demostrado ser beneficioso para tratar deficiencias clínicas y mejorar la salud del ganado, así como aumentar la producción de leche. Estos minerales actúan como agentes que ayudan a corregir las deficiencias nutricionales, lo que resulta en mejores resultados para el hato ganadero en términos de salud, producción lechera y carne (Pittaluga, 2009).

Los macroelementos, como el calcio (Ca) y el fósforo (P), son esenciales para la formación de tejidos y huesos en las vacas. Estos minerales desempeñan un papel crucial en la vida productiva de las vacas, ya que son necesarios para el parto y la producción de leche. Además, las vacas tienen una mayor demanda de estos minerales durante estos procesos. Por otro lado, los microelementos, como el cobalto, son necesarios en el rumen de las vacas, ya que los microorganismos dependen de este mineral para la síntesis de vitaminas y la nutrición del ganado (Cuéllar, 2021).

Agua

Es fundamental que los animales tengan acceso constante al agua, que esté disponible para ellos en todo momento. La cantidad de agua que consumen está vinculada a la cantidad de materia seca que ingieren, ya que esta última provoca sed en los individuos. Además, el agua debe mantenerse a una temperatura ambiente adecuada y protegerse bajo un techo para evitar la contaminación por

diversos factores y para prevenir la exposición directa al calor del sol.

El agua tiene múltiples funciones esenciales en el organismo del ganado. No solo actúa como lubricante en las articulaciones y amortigua el sistema nervioso, sino que también contribuye al transporte del sonido y es vital para la función visual. Además, desempeña un papel crucial en varios procesos químicos, incluyendo el metabolismo y la producción de energía. Desde una perspectiva química, el agua es esencial para regular la temperatura corporal y está involucrada en todos los aspectos del crecimiento y la reproducción del ganado. Un consumo inadecuado de agua puede limitar el crecimiento y la producción, lo que resulta en márgenes de ganancia estrechos para los productores. Por lo tanto, comprender los factores que afectan la calidad del agua es fundamental para garantizar una adecuada nutrición en el ganado de carne (Somex, 2021).

Vitaminas

Las vitaminas son nutrientes esenciales para la salud del ganado bovino, tanto interna como externamente. Sin embargo, su suplementación debe realizarse con precaución para evitar efectos negativos. Las vitaminas se pueden obtener de forma natural a través de la ingesta de forrajes verdes. La vitamina A, en particular, ha demostrado ser beneficiosa para el ganado, ya que puede ayudar a reducir el estrés y mejorar las tasas de reproducción (Gabanzo, 2018).

Carbohidratos

Los carbohidratos, constituyen la principal fuente de energía en la dieta del ganado. Es relevante notar que los distintos tipos de carbohidratos se encuentran en las estructuras celulares y en los contenidos de los tejidos vegetales. Los polisacáridos como la celulosa y la hemicelulosa, clasificados como carbohidratos estructurales, se encuentran en las paredes celulares. En contraste, los carbohidratos no estructurales, como el almidón, se hallan en los contenidos celulares. Los pastos y forrajes se caracterizan por tener una alta proporción de pared celular, mientras que los granos de

cereales tienen un contenido significativo de almidón (Fondo Nacional del Ganado FNG, 2016).

Bloques Multinutricionales

En las zonas tropicales, las condiciones climáticas influyen tanto en la producción como en la calidad nutricional del forraje, lo que repercute en el rendimiento de los animales. Para mejorar los sistemas de producción, es necesario modificar ciertas prácticas de manejo y realizar inversiones económicas, aunque estas no siempre son viables para todos los productores (Cobb, 2002).

Se han desarrollado y analizado diversas estrategias para mejorar la dieta del ganado, entre las cuales se encuentran los bloques nutricionales (Birbe et al., 1996). Los bloques nutricionales son vistos como una tecnología que proporciona nutrientes esenciales de forma segura, especialmente aquellos que no están presentes en los forrajes o en otros tipos de alimentos, como los residuos de cosecha. Su contribución principal radica en el equilibrio energético y proteico, así como en la mejora rápida del rendimiento productivo y reproductivo en las explotaciones ganaderas (Gamboa González, 2021).

Los bloques nutricionales representan una opción de suplementación fundamental para los rumiantes debido a sus valiosos aportes nutricionales en términos de energía, minerales y proteínas de alta calidad, los cuales contribuyen significativamente a mejorar los indicadores reproductivos de los animales (Pirela et al., 1996). La conveniencia en su fabricación, el empleo de recursos locales y su manejo sencillo han facilitado su utilización, especialmente en ganaderías semi extensivas que buscan mejorar la nutrición animal. En la actualidad, los bloques nutricionales se utilizan incluso como vehículo para administrar productos veterinarios como antibióticos y desparasitantes, lo que resalta aún más su importancia en los sistemas de producción ganaderos (Birbe et al., 2006).

La respuesta del animal depende de la cantidad de bloque suministrada y consumida diariamente. Existen factores inherentes al bloque que influyen en este aspecto, como la humedad, los

ingredientes utilizados, la granulometría, el aglomerante, la compactación, el olor, el sabor y el tiempo de almacenamiento. En términos ambientales, la humedad, la temperatura, el viento y la época de suministro son relevantes. Los factores animales están vinculados a la edad, raza, etapa fisiológica y condición corporal del animal. Además, la calidad y disponibilidad de la pastura, así como otras fuentes de suplementación como sales mineralizadas, ensilados o alimentos balanceados comerciales, también influyen. Por último, el manejo general del ganado, incluyendo el tamaño y número de potreros, comederos y estabulación, juega un papel crucial en este contexto (Makkar et al., 2007).

Marco conceptual

Alimentación

La alimentación implica proporcionar alimentos al ganado, y es esencial que estos alimentos tengan un valor nutricional adecuado. No obstante, la cantidad de alimentos que los animales pueden consumir está condicionada por las particularidades fisiológicas de cada especie (INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO, 2016).

Conversión alimenticia

Es una medida de la eficiencia con la que los animales convierten el alimento en carne (Intagri, s.f.). Se calcula dividiendo la cantidad de alimento consumido por la cantidad de peso ganado. Es un indicador clave en la producción de carne de calidad, ya que una baja conversión alimentaria indica un uso más eficiente de los recursos y una mayor rentabilidad para la empresa.

Eficiencia alimenticia

La eficiencia en la utilización del alimento es un indicador de la cantidad de alimento que se necesita para obtener una unidad de ganancia de peso o producción de leche (Intagri, s.f.). Es decir, se busca determinar qué cantidad de comida es necesaria para lograr un determinado aumento de peso o rendimiento lácteo. Esta medida es importante para evaluar la eficiencia de la alimentación y

determinar si se están utilizando los recursos de manera óptima.

Forraje

La porción de las plantas que se corta y se utiliza para alimentar al ganado (Martínez et al., 2014). Un manejo cuidadoso y sostenible de los recursos vegetales permite incrementar la producción de carne o leche por unidad de superficie de manera significativa (Viloria, 2018).

Ganancia de peso

Es el parámetro que establece el aumento de peso total o final de los animales durante su período de engorde (Tapia Fierro & Díaz Díaz, 2016). Además, es un indicador que permite evaluar el crecimiento y desarrollo de los animales, así como su eficiencia en la conversión de alimento en peso corporal.

Materias primas

Se refiere a los alimentos que se administran a los animales a través de la boca, ya sea en su forma original o después de una preparación como piensos compuestos, o como portadores de premezclas (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, s.f.).

Nutrición

Campo de estudio que se enfoca en la ingesta de alimentos, los procesos físicos y químicos que ocurren durante su tránsito a través del tracto digestivo, la absorción de nutrientes liberados a través de las paredes del sistema gastrointestinal, y el transporte y la posterior utilización de estos nutrientes a nivel celular a través de procesos metabólicos (Shimada, 2003).

Requerimiento nutricional

Los requerimientos nutricionales son específicos y varían considerablemente entre las diferentes especies de animales de granja. Incluso dentro de una misma especie, estas necesidades varían según factores como la genética, el tamaño, la composición corporal, la actividad, el sexo y el

estado reproductivo (Leonard A & Maynard, 1984). Los principales factores a mejorar se relacionan con la alimentación y nutrición de los animales, llevando a los productores a evaluar nuevos recursos alimenticios de orden local complementarios a la dieta base, es decir, el pastoreo (Araque et al., 2000).

Marco legal

En esta sección se exponen las resoluciones relacionadas con el presente trabajo de grado.

Resolución N°. 00991 del 1 de junio de 2001 se establece la prohibición del empleo de harinas de carne, sangre, hueso (vaporizadas), carne y hueso, así como de despojos de mamíferos en la alimentación de rumiantes.

Resolución N°. 002341 del 23 de agosto de 2007 establece las normativas para garantizar las condiciones sanitarias y la seguridad alimentaria en la producción inicial de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano.

Resolución N°. 61252 del 3 de febrero de 2020 define los criterios y el proceso para registrar a los productores y distribuidores de alimentos para animales, además de los requisitos y el procedimiento para registrar los propios alimentos destinados a los animales, junto con otras regulaciones pertinentes.

Resolución N°. 0253 del 29 de octubre de 2020 aprueba el Manual de Condiciones de Bienestar Animal específicas para cada especie del sector agropecuario, incluyendo ganado bovino, bufalino, aves de corral y animales acuáticos.

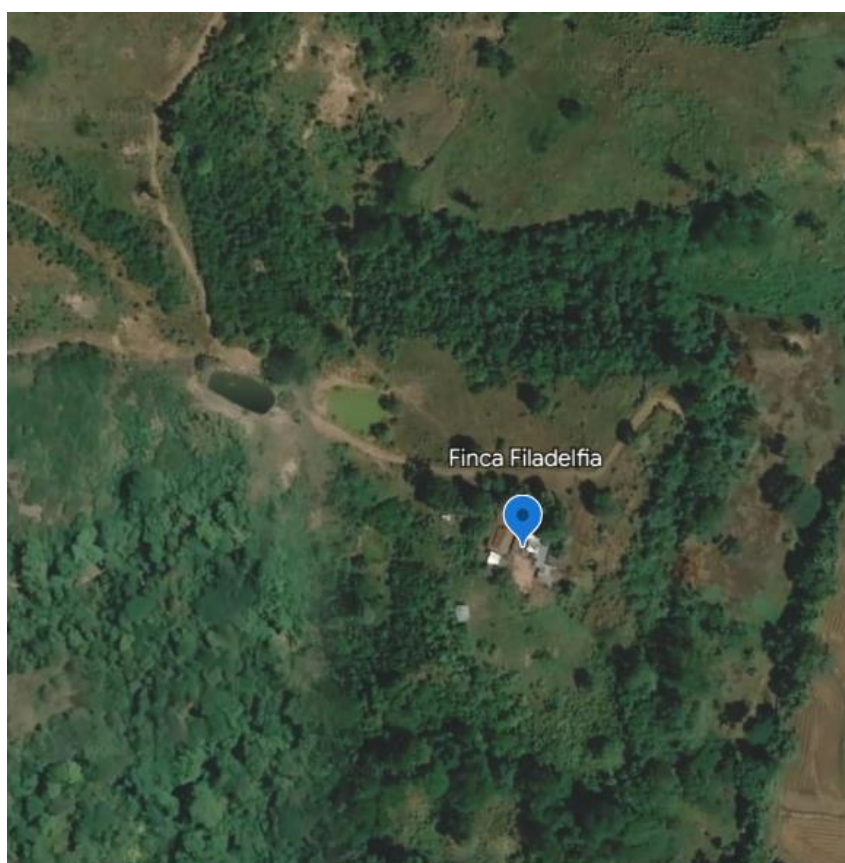
Metodología

Ubicación de la pasantía

La pasantía empresarial se llevará a cabo en la finca Filadelfia, la cual está ubicada en el corregimiento El Astilleros, El Zulia, Norte de Santander. La finca tiene una temperatura promedio anual de 24°C y se encuentra a una altitud de 142 metros sobre el nivel del mar (8°07'48.7"N 72°34'42.1"W). Se puede acceder al mapa de GPS de la finca Filadelfia para obtener más detalles sobre su ubicación.

Figura 1

Mapa satelital finca filadelfia



Nota. (Google Earth, 2023)

Diseño experimental

El estudio se llevó a cabo con un diseño experimental que involucró a un total de 50 novillos, divididos en dos lotes, de la siguiente forma: lote N° 1 con pesos de 250 -350, lote N° 2 con pesos de 350-450. Se aplicó un único tratamiento a lo largo de todo el periodo de la práctica. La elección de un solo tratamiento permite una evaluación más enfocada y específica de los efectos de la intervención en el grupo de novillos seleccionado.

Evaluación del estado inicial de la condición corporal del ganado bovino

Se llevó a cabo una evaluación inicial del ganado bovino en la finca. La evaluación se realizó para determinar la condición corporal de los animales, como el peso individual de los mismos. Para ello, se emplearon técnicas como el pesaje preciso y la medición del escore de condición corporal.

Para ello, se emplearán técnicas, tales como el pesaje preciso y la medición del escore de condición corporal. Se llevaron a cabo los pesajes de todos los animales, con cada individuo siendo colocado en la báscula electrónica.

Para la recolección del pesaje, se emplearon los formatos estándar de la empresa (Figura 2), específicamente la planilla de control de pesaje. Esta recolección de información (Anexo 5) proporcionará una base sólida para el análisis del estado nutricional y el progreso del ganado en la finca Filadelfia.

Figura 2*Planilla de control de pesaje de animales*

		MANUAL DE PROCESOS OPERATIVOS		MPO – 01 - CPA - 01	
		PLANILLA DE CONTROL DE PESAJE DE ANIMALES		VERSION: 01	
				FECHA 10/02/2022	
				PÁGINA 1 DE 2	
LOTE N° 1		RAZA		FECHA DE INGRESO	
				FECHA DE SALIDA	
FECHA PESAJE:				PESAJE N°1.	
N°	N° AMINAL	PESAJE (KG)	N°	N° AMINAL	PESAJE (KG)
1			27		
2			28		
3			29		
4			30		
5			31		
6			32		
7			33		
8			34		
9			35		
10			36		
11			37		
12			38		
13			39		
14			40		
15			41		
16			42		
17			43		
18			44		
19			45		
20			46		
21			47		
22			48		
23			49		
24			50		
25			51		
26			52		
TOTAL PESAJE (KG)					

Después de finalizar el proceso de pesaje de los animales, se procedió a realizar la medición del escore de condición corporal. Esta medición se realizó utilizando la tabla de grados de condición corporal en una escala del 1 al 9, según el método propuesto por Herd y Sprott en 1986 (Tabla 1). Los 50 novillos fueron conducidos al corral y luego guiados de forma individual a través de la manga. En esta etapa, cada novillo fue evaluado mediante apreciación visual y palpación para determinar su escore de condición corporal.

Así mismo, se diseñó una plantilla específica (Figura 3), para su respectiva evaluación, dado que no existían registros previos sobre las tomas de datos del estado de los animales. Esta medida se implementó para recopilar toda la información necesaria de manera organizada y efectiva.

Tabla 1

Grados condición corporal escala 1 a 9 (Herd y Sprott, 1986)

GRADOS	DESCRIPCIÓN
1 - FLACO	Los huesos de la espalda, costillas, dorso, caderas y anca son puntiagudos y fácilmente visibles. Hay pérdida de la musculatura.
2 - MUY DELGADO	Depósitos grasos imperceptibles; sin embargo, se observa algo de musculatura en los cuartos posteriores. La espina dorsal es puntiaguda y se pueden observar fácilmente los espacios entre las protuberancias.
3 - DELGADO	La columna vertebral es bastante visible. Las protuberancias de la espina dorsal pueden ser identificadas individualmente al tacto, o aún verse. Los espacios entre las protuberancias son menos notorios.
4 - REGULAR	Las costillas anteriores no se notan visualmente, pero los dos últimas (12 y 13) se notan claramente, especialmente
	En ganado con amplio arco de costillas y costillas bien separadas. Las protuberancias laterales de la espina dorsal pueden identificarse solamente al tacto, presionando suavemente, y se notan redondeadas en lugar de puntiagudas. Los músculos de los cuartos posteriores poco desarrollados.
5 - MODERADO	Las costillas 12 y 13 no se observan a menos que el animal esté desbastado. Las protuberancias laterales de la espina dorsal no

	son visibles; pueden identificarse al tacto con fuerte presión y se notan redondeadas. El área alrededor de la base de la cola aparece llena, pero no sobresale.
6 - BUENO	Las costillas no son visibles; aparecen totalmente cubiertas. Los cuartos posteriores se observan bien desarrollados (llenos y redondeados). La cobertura de grasa del costillar anterior y la base de la cola se notan esponjosos. Las protuberancias laterales de la columna vertebral pueden notarse solamente con fuerte presión.
7 - MUY BUENO	Las puntas de la espina dorsal pueden notarse solamente con fuerte presión y los espacios entre las protuberancias laterales difícilmente pueden distinguirse. Se observa bastante grasa de cobertura en la base de la cola.
8 - GORDO	La apariencia del animal es compacta, redondeada y la estructura ósea no se observa. La grasa de cobertura es gruesa y esponjosa en partes.
9 - MUY GORDO	La estructura ósea no se observa o se palpa con dificultad. La base de la cola totalmente cubierta de grasa. La movilidad del animal se dificulta debido al exceso de grasa.

Nota. Adaptado de *Condición corporal (CC)*, G. A. Bavera y Peñafort, 2005, Sitio Argentino de Producción Animal.

Figura 3

Planilla de control de la condición corporal de los animales diseñada

		MANUAL DE PROCESOS OPERATIVOS		MPO – 01 - CPA - 01
		PLANILLA DE CONTROL DE LA CONDICIÓN COPORAL DE LOS ANIMALES		VERSION: 01
				FECHA 28/09/2023
				Página 1 de 1

LOTE N°		RAZA:	FECHA:	RESPONSABLE:
N°	N° AMINAL	CONDICIÓN CORPORAL (1-9)		OBSERVACIONES
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Una vez diseñada la planilla de control de condición corporal, se llevó a cabo la recopilación de datos de cada individuo animal. Estos datos fueron posteriormente ingresados en la mencionada planilla (anexo 4), permitiendo así un registro sistemático de la condición corporal de los animales.

Diseño y elaboración del bloque multinutricional

El bloque multinutricional implementado en la finca Filadelfia fue creado utilizando las materias primas disponibles en la finca y los productos ofrecidos en la zona. Para su diseño, se consideraron los ingredientes específicos detallados en la tabla 2, que constituyen la base para la composición de los bloques nutricionales.

Tabla 2

Porcentaje de inclusión y cantidad de los ingredientes usados en el bloque multinutricional

INGREDIENTE	INCLUSIÓN %	CANTIDAD Kg/g
MELAZA	45	2,25
SAL MINERALIZADA	5	0,25
SAL COMÚN	5	0,25
HARINA DE ARROZ	15	0,75
TORTA DE PALMISTE	20	1,00
CAL AGRÍCOLA	10	0,50
Total	100	5,0

Los bloques multinutricionales estaban compuesto por, melaza, sal mineralizada, sal común, harina de arroz, torta de palmiste, cal agrícola “y eran elaborados artesanalmente en el siguiente orden, pesado, mezclado, adición al molde, compactación, desmoldado y secado” (Kelly & Peña, 2023). Cada bloque elaborado fue de un peso de 5 kilogramos.

Evaluación de los indicadores productivos

Ganancia de peso

Para determinar la influencia de la suplementación con bloques nutricionales en la ganancia de peso del ganado de engorde, se registraron tanto el peso inicial como el peso final. Este procedimiento se repitió para evaluar el aumento de peso con la suplementación proporcionada.

Se calculo con la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia Diaria De Peso} = \frac{\text{Peso Final-Peso Inicial}}{\text{Días}}$$

Conversión alimenticia

Con el fin de evaluar la conversión alimenticia, se empleó la siguiente fórmula para determinar la eficiencia en la transformación de alimento en peso ganado:

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Cantidad de alimento consumido}}{\text{Ganancia de peso}}$$

Eficiencia alimenticia

Con la finalidad de estimar la eficiencia productiva del ganado de engorde se evaluó mediante la fórmula:

$$\text{Eficiencia Alimenticia} = \frac{\text{Ganancia de peso}}{\text{Cantidad de alimento consumido}}$$

En la fase de cálculo de la conversión y eficiencia alimenticia, se consideró la estimación de la materia seca del pasto presente en la finca Filadelfia. Se destaca que el principal tipo de pasto en los potreros fue el pasto guinea (*Panicum maximum Jacq.*), con un contenido de materia seca estimado entre el 25% y el 28%. Con el propósito de llevar a cabo los cálculos correspondientes, se procedió a realizar la estimación del consumo de pasto en términos de materia seca para ambos lotes, así como la inclusión del consumo total de los bloques multinutricionales.

Resultados

Resultado del estado inicial de la condición corporal del ganado bovino

Los resultados de la evaluación de la condición corporal y el pesaje de los animales fueron considerados para estimar su estado nutricional. Esta estimación se realizó utilizando el software Statgraphics Centurion 19[®]. Las variables fueron analizadas mediante estadística descriptiva, calculándose su promedio, mediana, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, mínimo y máximo.

En la Tabla 3, se muestra las estadísticas descriptivas correspondientes a los registros de los pesos y la puntuación de la condición corporal de los dos lotes de animales. En esta tabla, se han incluido los resultados obtenidos, destacando no solo el promedio del peso corporal, sino también los promedios y desviaciones estándar de las medidas analizadas.

Tabla 3

Resumen estadístico de la condición corporal y peso del ganado de engorde

Variables	Lote N°1		Lote N°2	
	Condición corporal	Peso	Condición corporal	Peso (kg)
	CC	(kg)	CC	
Promedio	3,6	320,0	4,0	372,6
Mediana	4,0	326,0	4,0	373,5
Desviación estándar	0,49	22,8	0,23	15,6
Coeficiente de variación	13,5%	7,1%	5,8%	4,1%

Nota. Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para peso y condición corporal.

El análisis inicial, que se basó en la evaluación de la condición corporal y el pesaje de los dos lotes, revela que el lote N°2 registró un peso promedio de 372 kg y una condición corporal de 4. Estos resultados sugieren que el estado general de los animales en este lote se encuentra en una escala considerada como regular. En contraste, el lote N°1 exhibió un promedio de condición

corporal de 3.6, acompañado de un peso promedio de 320 kg, lo que indica que los novillos en este lote se encuentran en una condición más delgada.

Este contraste en los puntajes de condición corporal y pesos promedio entre los dos lotes es significativo, ya que ofrece una clara distinción en el estado físico de los animales. El lote N°2 muestra una mejor condición general, mientras que el lote N°1 revela una condición más delgada que sugiere desafíos nutricionales o de manejo que podrían necesitar ser abordados para optimizar la salud y el rendimiento del ganado. Esta carencia se debió a la escasez de forrajes y pasturas de calidad, así como a la ausencia de una suplementación alternativa para los animales.

Resultados de la evaluación de los indicadores productivos de la ganancia de peso

Tabla 4

Resultados de los indicadores productivos de ganancia de peso del lote N° 1

Variables	Peso corporal inicial (kg)	Peso corporal final (kg)	Ganancia media diaria (g)	Ganancia total (kg)
Promedio	327,7 ± 15,7	341,6 ± 18,1	449,1 ± 202,5	13,9 ± 6,3
Coefficiente de variación	4,8%	5,3%	45,1%	45,1%

Tabla 5

Resultados de los indicadores productivos de ganancia de peso del lote N° 2

Variables	Peso corporal inicial (kg)	Peso corporal final (kg)	Ganancia media diaria (g)	Ganancia total (kg)
Promedio	381,6 ± 22,0	388,1 ± 20,1	267,7 ± 514,4	6,5 ± 10,1
Coefficiente de variación	5,8%	5,2%	192,2%	154,9%

Los resultados presentados en las Tablas 4 y 5 revela que el lote N°1 exhibió un desempeño superior en términos de ganancia de peso, alcanzando una destacada ganancia media diaria de 449,1 g. Este resultado sugiere que los novillos de este lote experimentaron un aumento significativo en su peso promedio en comparación con el lote N°2. En contraste, el lote N°2 mostró una ganancia de peso mínima, a pesar de que los novillos de este grupo presentaron un consumo de alimento más elevado. Este fenómeno indica una eficiencia de conversión alimenticia relativamente baja en el lote N°2, ya que el mayor consumo de alimento no se tradujo proporcionalmente en ganancias sustanciales de peso.

Resultados de la evaluación de los indicadores productivos en conversión y eficiencia alimenticias

Tabla 6

Resultados de los indicadores productivos de conversión y eficiencia alimenticia de cada novillo del lote N° 1 y N°2

Variable	Lote N° 1		Lote N° 2	
	Conversión alimenticia	Eficiencia alimenticia	Conversión alimenticia	Eficiencia alimenticia
Promedio	15,6 ± 5,6	71,1 ± 23,8	23,7 ± 13,5	56,5 ± 23,8
Coefficiente de variación	35,5%	33,5%	56,9%	42,1%

Nota. La eficiencia alimenticia expresada en gramos, en el cálculo de las variables relacionadas con la conversión y eficiencia alimenticia, no se tomaron en consideración los animales de bajo rendimiento presentes en ambos lotes.

Según la información proporcionada en la Tabla 6, se observa que el lote N°1, con la suplementación basada en bloques multinutricionales, presentó una mejor conversión alimenticia. Por cada 15,6 kg de alimento consumido, los novillos de este lote lograron ganar 1

kg de peso. En contraste, en el lote N°2, por cada 23,7 kg de alimento consumido, ganaron 1 kg de peso. Además, se destaca que la eficiencia alimenticia fue mejor en el lote N°1 en comparación con el lote N°2.

Sin embargo, tanto la conversión como la eficiencia alimenticia en ambos lotes no arrojaron resultados significativos. Es decir, los novillos presentaron un consumo elevado de pasto y bloques multinutricionales para obtener una unidad de peso, tanto en términos de conversión como de eficiencia. En este sentido, ambos lotes requirieron 71,1 y 48,8 gramos de carne, respectivamente, por cada unidad de alimento consumido.

En otras palabras, los bovinos de la finca Filadelfia están experimentando un rendimiento que equivale a la mitad de lo esperado, si se toman como referencia las tablas de eficiencia propuestas por Shimada en 2009.

Cabe mencionar que los valores de la conversión y eficiencia alimenticia fueron relativamente elevados, indicando la necesidad de una cantidad significativa de alimento para lograr un aumento de peso. Asimismo, la eficiencia se ve disminuida debido al alto consumo de alimento requerido para el aumento ponderal.

Es importante destacar que en la finca Filadelfia, la disponibilidad de forraje es limitada, y la calidad nutricional es notablemente baja. Este escenario se agravó aún más debido a una temporada de sequías que redujo drásticamente la disponibilidad de forraje. Adicionalmente, la genética de los novillos, siendo una mezcla (Simmental x Brahman x Cebú comercial), no es la más idónea para los trópicos bajos, lo que impacta negativamente en su rendimiento.

A pesar de la suplementación con bloques multinutricionales, cuya influencia no fue tan significativa, el estado nutricional de los animales mejoró. Se observó un incremento en la

condición corporal y un aumento de peso con ganancias de 376 kg/día. Estos resultados positivos han tenido un impacto beneficioso tanto en los animales como en la empresa.

Conclusiones

La evaluación inicial del estado de los animales en cuanto condición corporal y peso obtenidos señalan una diferencia significativa en el estado físico de los animales entre los dos lotes. Mientras que el lote N°2 exhibe un estado general considerado regular, el lote N°1 presenta novillos en una condición delgada, evidenciada por puntajes de condición corporal y peso más bajos.

Los resultados de la ganancia de peso obtenidos en este estudio indican que la suplementación en la ganancia de peso de novillos fue significativamente efectiva en el lote N°1. Por otro lado, en el lote N°2, la influencia de la suplementación en la ganancia de peso resultó ser menos evidente.

Los resultados indican que el lote N°1, con suplementación basada en bloques multinutricionales, exhibió una mejor conversión alimenticia (CA) y eficiencia (EA) en comparación con el lote N°2. A pesar de esta mejora, ambas variables en ambos lotes no alcanzaron niveles significativos, evidenciando un consumo elevado de pasto y bloques multinutricionales para lograr una unidad de peso. La necesidad de ajustar las prácticas de alimentación es evidente, ya que los bovinos de la finca Filadelfia están obteniendo aproximadamente la mitad del rendimiento esperado según las tablas de eficiencia de Shimada en 2009.

La integración de una estrategia de suplementación para novillos de engorde mediante la incorporación de subproductos como el palmiste y la harina de arroz en los bloques multinutricionales se destaca como una destacada fuente de energía y proteínas, contribuyendo significativamente a optimizar la calidad nutricional para los novillos de engorde.

Se evaluaron diversos factores que impactaron los parámetros productivos, incluyendo las condiciones climáticas, la disponibilidad y calidad de las pasturas, así como la genética de los novillos de engorde. Es relevante destacar que, a pesar de las variaciones en estas condiciones, se logró una ganancia de peso satisfactoria en los animales.

La suplementación con bloques multinutricionales proporcionó a los animales fuentes esenciales de proteínas, energía, vitaminas y minerales. Esta estrategia no solo ayudó a suplir las deficiencias nutricionales que presentaban, sino que también sirvió como un impulso significativo a pesar de los desafíos y factores adversos que presentaban.

Recomendaciones

Se recomienda implementar la evaluación sistemática de la condición corporal en los novillos de engorde, acompañada de la elaboración de un formato estructurado para el registro y seguimiento de dichas evaluaciones.

Para optimizar la ganancia de peso en el ganado bovino suplementado con bloques multinutricionales, se recomienda considerar la inclusión de urea. Se sugiere iniciar este proceso de adaptación, manteniendo niveles de urea en la proporción de los bloques dentro del rango del 1% al 2%.

Se recomienda la optimización de las prácticas de alimentación, destacando la importancia de un enfoque estratégico que ajuste la composición de la dieta y asegure una adecuada suplementación nutricional.

Se sugiere la optimización y mejora de los potreros mediante la implementación de un sistema rotacional que favorezca la selección y adaptación de pastos acordes a las condiciones climáticas locales. Este enfoque, conocido como sistema rotacional, implica la subdivisión de los potreros en áreas más pequeñas, permitiendo la rotación de los animales entre ellas. Este método facilita la recuperación de la vegetación al darle tiempo para regenerarse, optimizando así el aprovechamiento de los pastos.

Además, explorar alternativas estratégicas, como la implementación de programas de suplementación nutricional, y la consideración de la cultivación de forrajes o la creación de bancos forrajeros. Estas medidas son fundamentales para prevenir escasez de alimento durante los periodos secos, garantizando así un manejo eficiente y sostenible de los recursos alimenticios para el ganado.

Los animales que exhibieron rendimientos deficientes en términos de ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia a lo largo de todo el periodo de evaluación presentan resultados desfavorables. En este contexto, sería recomendable considerar la opción de vender estos animales, dado que no solo no demostraron mejoras durante el período evaluado, sino que, de hecho, experimentaron descensos en sus desempeños.

La razón para esta sugerencia se fundamenta en el hecho de que estos animales, al no convertir eficientemente el forraje consumido en ganancia de peso, tienden a requerir una cantidad significativamente mayor de recursos alimenticios sin generar un retorno adecuado en términos de producción de carne

Bibliografía

- Araque, C., Arrieta, G., & Sandoval, E. (2000). Effect evaluation of multinutritional blocks with and without implant on liveweight gain on steers. *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia*, 17(4), 335-341.
- Birbe, B., Herrera, P., & Mata, D. (1996). Bloques Multinutricionales como estrategia para la utilización de recursos alimenticios locales alternativos para rumiantes. En 1 Curso Nacional “Utilización de Recursos Alimenticios Alternativos para Rumiantes en el Trópico” Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros. Estado Garito. Venezuela. pp 229- 282.
- Birbe, B., Herrera, P., Colmenares, O., & Martínez, N. (2006). X Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistema de Producción Animal, Maracaibo, Venezuela.
- Cobb, D. (2002, julio 20). La revolución ganadera. ECHOcommunity; Notas de Desarrollo ECHO (EDN) | EDN Número 76.
<https://www.echocommunity.org/es/resources/2f31f427-c97e-4bd2-ade3-47dd8737c3e7>
- CONtextoGanadero. (s. f.). Lodo de palma, alternativa para suplementar al ganado. CONtexto Ganadero. Recuperado 10 de octubre de 2023, de
<https://www.contextoganadero.com/reportaje/lodo-de-palma-alternativa-para-suplementar-al-ganado>
- Contreras, A. O. (2016). BLOQUES NUTRICIONALES. Universidad Nacional de Colombia.
- Cuéllar, J. A. (2021, diciembre 30). Importancia de los minerales en la nutrición animal. Veterinaria Digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-de-los-minerales-en-la-nutricion-animal/>

- Delgado, P. A. (2022). Implementación de Alternativas de Suplementación Estratégica en Terneros de Levante de Dos Predios Ganaderos Doble Propósito Afiliados al Comité de Ganaderos de Norte de Santander (COGANOR). Universidad de Pamplona.
- Depablos, L., Vargas Guzmán, D. Ó., & Robert Emilio, M. L. (2016). Evaluación económica de varios alimentos concentrados comerciales como suplementos para novillas mestizas en crecimiento estabuladas. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. 2016. 24(1).
- Durán-López, C., Ochoa-Hernández, J. L., & Barceló-Valenzuela, M. Planeación de una Metodología para la Implementación de Estrategias Ganaderas.
- Equipo Editorial INTAGRI. (s. f.). *Conversión Alimenticia en Bovinos*. Intagri.com. Recuperado 25 de septiembre de 2023, de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/conversion-alimenticia-en-bovinos>
- Fernández, E. (2013). Guía Técnica. Formulación de Alimentos Balanceado y Mejoramiento Genético en Ganado Lechero. Agrobanco Servicios financieros para el Perú rural. <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/018-h-ganado.pdf>
- Fondo Nacional del Ganado FNG. (2016, abril 12). La nutrición de vacunos según sus etapas de vida. Página del Ganadero Fondo Nacional del Ganado FNG. https://static.fedegan.org.co/notas/PG_17042016.pdf
- Fundación Chile, 2008. Alimentación. En: Manual de producción bovina. Chile: s.n., pp. 62-70.
- G. A. Bavera y Peñafort, C. (2005). CONDICIÓN CORPORAL (CC). Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/52-condicion_corporal_cc.pdf

Gabanzo Rivera, J. J., 2018. Vitaminas esenciales en la reproducción y el sistema inmune en el ganado bovino: una revisión.

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6116/1/2018_Vitaminas_Esenciales_Reproducci%C3%B3n.pdf

Gamboa González, L. (2021). Estrategias de suplementación alimenticia no convencional para ganado bovino [Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD].

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/42136>

Google. (2023). Vista panorámica de la finca Filadelfia [Captura de pantalla de Google Earth].

Recuperado de <https://goo.su/A1ltJN>

INIA, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 2017. Conservación de forrajes para sistemas de producción de carne. En: V. González M. and M. Tapia M., edits. Manual bovino de carne. Santiago: s.n., pp. 130-140.

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. (2001, junio 1). Resolución 991. Por medio de la cual se prohíbe el uso de harinas de carne, de sangre, de hueso (vaporizadas), de carne y hueso y de despojos de mamíferos para la alimentación de rumiantes. Gov.co.

<https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/2001/991>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. (2007, agosto 23). Resolución No. 002341. Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano. Gov.co.

<https://www.ica.gov.co/getattachment/0b5de556-cb4a-43a8-a27a-cd9a2064b1ab/2341.aspx>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. (2020, febrero 5). Resolución 61252. Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el registro de los fabricantes e importadores de alimentos para animales, así como los requisitos y el procedimiento para el registro de alimentos para animales y se dictan otras disposiciones". Gov.co.

<https://www.ica.gov.co/getattachment/f7b59ff6-7bfc-477a-8110-40a14b80bd4e/2020R61252.aspx>

INTAGRI. 2018. Nutrición Proteica y Energética en la Alimentación del Ganado. Serie Ganadería, Núm. 09. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 3p. Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/nutricion-proteica-y-energetica-en-la-alimentacion-del-ganado>

Kelly, J., & Peña, V. (2023). Evaluación de la calidad de tres bloques nutricionales preparados con forrajes agrícolas para la suplementación alimenticia de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en Tumbes [UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES]. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/64256/TESIS%20-%20VIERA%20PE%c3%91A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Laulate Lavinto, J. S. (2017). Concentraciones de Humus líquido enriquecido y su efecto en el comportamiento agronómico del pasto *Brachiaria brizantha* cv. MG5 Xaraes en Zungarococha, Iquitos - 2016” [Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4361>

Leonard A, M. (1981). Nutrición animal. México: Mcgraw Hill 1981.

Makkar, H. P., Sánchez, M., & Speedy, A. W. (Eds.). (2007). Feed supplementation blocks: urea-molasses multivitamin blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture (No. 164). Food & Agriculture Organization of The United Nations.

- Manual del protagonista: Nutrición animal / Instituto Nacional Tecnológico (INATEC), MAG, INTA, IPSA. (2016). <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UNANL.53666>
- Martínez Fernández, A., Argamentería Gutiérrez, A., & Roza Delgado, B. D. L. (2014). Manejo de forrajes para ensilar.
- Mendoza M., G. D., Hernández G., P. A., Crosby G., M. M. and Ortega N., C., 2016. Requerimientos nutricionales. En: Alimentación de bovino con dietas altas en grano. Xochimilco: D.R. © 2015 Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 108-120.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020, octubre 29). Resolución 0253. Por la cual se adopta el Manual de Condiciones de Bienestar Animal propias de cada una de las especies de producción del sector agropecuario: bovina, bufalina, aves de corral y animales acuáticos. Gov.co. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=101246>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (s. f.). Glosario de nutrición animal. MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. Recuperado 28 de septiembre de 2023, de <https://www.mapa.gob.es/app/nutricionanimal/glosarioNutricionAnimal.aspx>
- NRC, National Research Council. 1981. Effect of environment on nutrient requirement of domestic animals. National Academy Press. Washington DC, USA.
- Pereira Morales, C. A., Maycotte Morales, C. C., Restrepo, B. E., Mauro, F., Calle Montes, A., & Esther Velarde, M. J. (2011). Sistemas de producción animal II. <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4783/>
- Pirela, G., Romero, M., & Araujo Febres, O. (1996). Alimentación estratégica con bloques multinutricionales. II. Suplementación de mautas a pastoreo. Revista Científica De La

Facultad De Ciencias Veterinarias De La Universidad Del Zulia.

<https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/14251>

Pittaluga, O., 2009. Rol de los minerales en la producción de bovinos para la carne en Uruguay.

Montevideo: Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología de INIA.

Rivero Espitia, T., Salcedo Carrascal, E., & Gómez Ayala, W. (2013). Elaboración de bloques multinutricionales (BMN) para la alimentación de rumiantes de la Región Caribe.

Corporación colombiana de investigación agropecuaria - A GROSAVIA.

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1905>

Rodríguez Molano, C. E., & Pulido Suárez, N. J. (2017, octubre 28). Determinación del valor nutricional de bloques nutricionales con diferentes porcentajes de SAMBUCUS PERUVIANA y *Zea mays*. Redalyc.org.

<https://www.redalyc.org/journal/5600/560063465005/html/>

Servicio Técnico de Unidad de Rumiantes de Zoetis. (2021). La importancia de la alimentación en el ganado vacuno. *Con sentido vacuno*.

<https://www.blog.consentidovacuno.es/posts/la-importancia-de-la-alimentacion-en-el-ganado-vacuno.aspx>

Somex. (2021, abril 30). El agua en la nutrición del ganado. Somex Eficiencia en nutrición.

<https://somex.com.co/el-agua-en-la-nutricion-del-ganado/#:~:text=Desde%20un%20punto%20de%20vista,el%20crecimiento%20y%20la%20reproducci%C3%B3n.>

Tapia Fierro, G. R., & Díaz, M. G. (noviembre de 2016). Ganancia diaria de peso y evaluación del desarrollo del aparato reproductor en vaquillas. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Recuperado el

septiembre de 2023, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5908/1/CPA-2016-T032.pdf>

Vacuno, C. S. (2021, marzo 16). La importancia de la alimentación en el ganado vacuno.

Consentidovacuno.es. <https://www.blog.consentidovacuno.es/posts/la-importancia-de-la-alimentacion-en-el-ganado-vacuno.aspx>

Valadares Filho, S. de C., Silva, L. F. C. e., Gionbelli, M. P., Rotta, P. P., Marcondes, M. I., Chizzotti, M. L., & Prados, L. F. (2016). Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados - BR-CORTE. Editora Federal de Viçosa.

Vargas, O. (2012, febrero 3). Importancia de una buena nutrición bovina. El Herald.

<https://www.elheraldo.co/noticias/agropecuaria/importancia-de-una-buena-nutricion-bovina-55600>

Viloria, F. M. (2018, diciembre 31). Qué son los Forrajes. Info Pastos y Forrajes.

<https://infopastosyforrajes.com/que-son-los-forrajes/>

Yépez Barreto, C. V. (2015). Propuesta estratégica de marketing para el lanzamiento del producto de bloques multinutricionales Ganablock para ganado rumiante en el cantón Mejía [Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE].

<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10688>

Anexos

Anexo 1

Toma de pesajes



Anexo 2*Evaluación de la condición corporal (CC)*

Anexo 3

Elaboración de los bloques multinutricionales



Anexo 4*Suministración de los bloques multinutricionales*

Anexo 5

Registro de condición corporal (CC)

		MANUAL DE PROCESOS OPERATIVOS		MPO – 01 - CPA - 01
		PLANILLA DE CONTROL DE LA CONDICIÓN COPORAL DE LOS ANIMALES		VERSION: 01
				FECHA 28/09/2023
				Página 1 de 1
LOTE N° 1		RAZA: Simmental Cruzado	FECHA: 8 de sept del 2023	RESPONSABLE: Juan Camilo Claro
N°	N° AMINAL	CONDICIÓN CORPORAL (1-9)		OBSERVACIONES
1	7862-9	4		Tienen un nivel moderado de grasa corporal y músculos.
2	7845-4	4		Nivel moderado de grasa corporal y músculos. Todas las costillas son notables.
3	7638-3	4		Tienen un nivel moderado de grasa corporal y músculos. Las costillas 11, 12 y 13 visibles.
4	7865-2	4		La línea de la espina dorsal es visible y tienen un nivel moderado de grasa corporal.
5	8598-0	4		Tiene un nivel de grasa moderada y sus ultimas costillas sonvisibles
6	7850-4	4		Nivel de grasa moderado, costillas no visibles.
7	7636-7	4		Presencia leve de grasa en el área alrededor de la inserción de la cola, la columna, costillas y pelvis.
8	7853-8	4		Las estructuras se logran ver, pero con castidad masa muscular normal.
9	8608-7	4		Las costillas ligeramente notables y las costillas 11, 12 y 13 siguen siendo fácilmente visibles.
10	1558-0	4		Las costillas ligeramente notables y las costillas 12 y 13 visibles.
11	7871-0	4		Los huesos de la pelvis y las costillas solamente pueden ser palpados.
12	7847-0	4		La línea de la espina dorsal es visible y tienen un nivel moderado de grasa corporal
13	8612-9	4		Tienen un nivel moderado de grasa corporal y músculos.
14	7844-7	4		Los huesos de la cadera visible pero no prominentes.
15	7634-2	4		La línea de la espina dorsal es visible y tienen un nivel moderado de grasa corporal
16	1556-4	4		Las costillas 11, 12 y 13 son fácilmente visibles.
17	7523-7	4		Tienen un nivel moderado de grasa corporal y músculos. Las costillas 12 y 13 son fácilmente visibles.
18	7490-9	4		La línea de la espina dorsal es visible y tienen un nivel moderado de grasa corporal.
19	1560-6	4		Tienen un nivel moderado de grasa corporal y músculos. Las costillas 12 y 13 son visibles.
20	8597-2	4		La línea de la espina dorsal es visible y tienen un nivel moderado de grasa corporal.
21	7644-1	4		Los extremos de la costillas cortas cubiertas.
22	8601-2	3		No hay presencia de grasa subcutánea y se ve poca masa muscular.
23	7520-3	4		Tienen un nivel moderado de grasa corporal y músculos.
24	8611-1	3		EL área alrededor de la inserción de la cola, la columna, costillas, caderas y pelvis son muy prominentes a simple vista.
25	8593-1	4		Las pretuberancias laterales de la espina pueden identificadas al tacto.

26	7848-0	4	Los huesos de la pelvis y las costillas solamente pueden ser palpados.
27	7856-1	4	Los musculos de los cuartos posteriores estan pocos desarrollados.
28	7860-3	3	EL área alrededor de la inserción de la cola, la columna, costillas, caderas y pelvis son muy prominentes a simple vista.
29	7492-5	4	Nivel moderado de grasa corporal y músculos. Todas las costillas son notables.
30	1547-3	3	No hay presencia de grasa subcutánea y se ve poca masa muscular.
31	1552-3	3	EL área alrededor de la inserción de la cola, la columna, costillas, caderas y pelvis son muy prominentes a simple vista.
32	7643-3	4	Cavidad alrededor de la cola no visible.
33	7872-8	3	No hay presencia de grasa subcutánea y se ve poca masa muscular.
34	7858-7	4	Presencia de tejido adiposo no exagerado.
35	7863-7	4	Extremos de costillas cubiertas.
36	1555-6	4	Las pretuberancias laterales de la espina pueden identificadas al tacto.
37	7495-8	4	Los huesos de la pelvis y las costillas solamente pueden ser palpados.
38	8603-8	4	La línea de la espina dorsal es visible y tienen un nivel moderado de grasa corporal
39	8607-9	3	No hay presencia de grasa subcutánea y se ve poca masa muscular.
40	1551-5	3	Lomo, Apófisis espinosas son palpables.
41	7859-5	3	EL área alrededor de la inserción de la cola, la columna, costillas, caderas y pelvis son muy prominentes a simple vista.
42	1548-1	4	Presencia de tejido adiposo no exagerado.
43	9613-3	3	Espina dorsal facil identificación.
44	8605-3	3	La columna vertebral son visibles.
45	1557-2	3	Espacios entre las pretuberancias.
46	7519-5	4	Los músculos de los cuartos posteriores estan pocos desarrollados.
47	8600-4	4	Las pretuberancias laterales de la espina pueden identificadas al tacto.
48	1554-9	4	Tienen un nivel moderado de grasa corporal y músculos. Las costillas 11, 12 y 13 son visibles.
49	7632-6	4	Los extremos de la costillas cortas cubiertas.
50	7521-1	4	La línea de la espina dorsal es visible y tienen un nivel moderado de grasa corporal.

Anexo 6

Registro de pesajes

	MANUAL DE PROCESOS OPERATIVOS		MPO – 01 - CPA - 01
			VERSION: 01
	PLANILLA DE CONTROL DE PESAJE DE ANIMALES		FECHA 10/02/2022
			PÁGINA 1 DE 2

LOTE N° 1		RAZA Simmental Cruzado		FECHA DE INGRESO						FECHA DE SALIDA		
N°	FECHA: 01/09/2023		FECHA: 03/10/2023		FECHA: 24/11/2023		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
	N° AMINAL	PESO INICIAL KG.	PESAJE N°1.	≠	PESAJE N°2.	≠	PESAJE N°3.	≠	PESAJE N°4.	≠	PESAJE N°5.	≠
1	7862-9	375	387		404							
2	7845-4	383	401		402							
3	7638-3	375	396		404							
4	7865-2	382	413		420							
5	8598-0	390	388		415							
6	7850-4	414	420		439							
7	7636-7	389	387		402							
8	7853-8	365	382		380							
9	8608-7	345	384		417							
10	1558-0	375	400		411							
11	7871-0	376	379		418							
12	7847-0	370	369		392							
13	8612-9	295	326		351							
14	7844-7	337	352		360							
15	7634-2	372	371		390							
16	1556-4	326	345		374							
17	7523-7	360	378		398							
18	7490-9	354	374		382							
19	1560-6	284	305		323							
20	8597-2	337	347		387							
21	7644-1	348	360		372							
22	8601-2	330	344		390							
23	7520-3	279	304		320							
24	8611-1	279	299		322							
25	8593-1	346	366		382							

26	7848-0	363	363		372							
27	7856-1	350	375		401							
28	7860-3	322	337		362							
29	7492-5	342	347		390							
30	1547-3	326	329		360							
31	1552-3	319	322		352							
32	7643-3	354	364		376							
33	7872-8	329	318		345							
34	7858-7	343	344		370							
35	7863-7	360	378		406							
36	1555-6	284	293		334							
37	7495-8	340	352		366							
38	8603-8	287	312		362							
39	8607-9	320	343		375							
40	1551-5	314	330		349							
41	7859-5	338	352		387							
42	1548-1	318	341		374							
43	9613-3	280	284		329							
44	8605-3	315	332		355							
45	1557-2	292	307		320							
46	7519-5	328	322		353							
47	8600-4	321	348		378							
48	1554-9	351	367		374							
49	7632-6	335	364		370							
50	7521-1	333	357		385							
TOTAL		16.950	17.658		18800							