UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Práctica empresarial

Establecimiento de un sistema en semi-confinamiento bovino doble propósito suplementado con FVH de maíz en la granja Guachacay de FUNDAGIEM en Heliconia Antioquia

Juan José Alzate Talero

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Programa de Zootecnia
2023

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Establecimiento de un sistema en semi-confinamiento bovino doble propósito suplementado con FVH de maíz en la granja guachacay de FUNDAGIEM en Heliconia Antioquia

Juan José Alzate Talero

Trabajo de Grado modalidad práctica empresarial para Optar el Título de Zootecnista

Director
Zoot. MSc Alfonso Eugenio Capacho Mogollón

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Programa de Zootecnia
2023

Nota de sustentación

_____ Tutor

_____ Jurado

_____ Jurado

Pamplona fecha: _____

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial primordialmente a mi familia, que ha estado conmigo en cada proceso de mi vida y gracias a ellos puedo estar presentando este trabajo de grado, alcanzando mis logros y mi superación tanto personal como profesional.

A mis maestros que han sido piezas claves para mi formación profesional, contribuyendo en cada eslabón de la enseñanza, también enseñándome otras maneras de ver el campo. gracias a ustedes puedo decir con orgullo que me siento totalmente como un líder pecuario, que con sus conocimientos impartidos puedo llegar conceptualizar todo un ámbito general de lo hermoso y gratificante que puede llegar a ser el campo en nuestras vidas, y con esto poder ayudar a nuestras futuras generaciones en la sostenibilidad alimentaria y productiva de nuestro país.

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, por ser fuertes pilares de formación en casa y durante mi vida profesional.

A mi tutor interno, Alfonso Eugenio Capacho Mogollón, quien fue mi principal guía de orientación para desarrollar este trabajo de grado con sus fuertes conocimientos del sector ganadero en Colombia y el mundo.

A mi tutora externa, Zulma Alejandra Silva Salamanca quien me orientó, me colaboró con cada uno de los procesos y me tendió su mano amiga para desarrollar este trabajo de grado.

A la Universidad de Pamplona, por permitirme ser parte de esta bonita familia UniPamplona, también a todos los docentes que fueron pilares para mi formación profesional, solo cabe decir: muchas gracias por el apoyo.

A la granja experimental Guachacay y al grupo FUNDACIÓN GIEM por recibirme en sus instalaciones y permitirme trabajar con ellos en el área pecuaria, gracias por permitirme desarrollar mi trabajo de grado en modalidad práctica empresarial, por permitirme usar sus instalaciones y sus animales en este proceso.

Por último, a mis docentes y amigos que me han ayudado en muchas cosas tanto en mi vida personal como profesional, quiero decirles que conmigo podrán contar como un amigo y como un profesional, espero lo mejor para todos, y que cada uno de nuestros sueños se haga realidad.

1. Resumen

La práctica de modalidad empresarial tuvo como objetivo el establecimiento de un sistema de producción semi – confinado en bovinos doble propósito suplementado con FVH de maíz en la Granja Guachacay de FUNDAGIEM (Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares), en el municipio de Heliconia, Antioquia. buscó aportar mejoras al sistema de producción desde el perfil Zootécnico enfocándose al manejo nutricional de la población animal existente en la granja. Se implementó una suplementación nutricional a base de FVH (Forraje Verde Hidropónico) de Maíz, como alimento capaz de incrementar los niveles de PB (Proteína Bruta) y corregir la dieta que era suministrada previamente a los animales. La suplementación fue implementada por 2 meses en animales de diferentes etapas fisiológicas (novillas vacías, vacas gestantes, vacas lactantes), para esta suplementación se tuvo en cuenta los requerimientos nutricionales según la etapa fisiológica, se tomaron como base los análisis de bromatología del Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum),* FVH de maíz y pasto estrella *Cynodon nlemfuensis* (K.Schum). se procedió a la implementación de los tratamientos y comprobación de las mejoras en los niveles de PB en la dieta de los animales.

Palabras claves: Semi–Confinamiento, Hidroponía, Suplementación Proteica, Eficiencia nutricional.

2. Abstract

The practice of business modality had as objective the establishment of a semi-confined production system in dual-purpose bovines supplemented with corn FVH at the Guachacay Farm of FUNDAGIEM (Interdisciplinary Group of Molecular Studies), in the municipality of Heliconia, Antioquia. sought to provide improvements to the production system from the Zootechnical profile, focusing on the nutritional management of the existing animal population on the farm. A nutritional supplementation based on FVH (Hydroponic Green Forage) of Maize was implemented, as a food capable of increasing the levels of CP (Crude Protein) and correcting the diet that was previously supplied to the animals. The supplementation was implemented for 2 months in animals of different physiological stages (empty heifers, pregnant cows, lactating cows), for this supplementation the nutritional requirements were taken into account according to the physiological stage, the analyzes of elephant grass bromatology were taken as a basis. (Pennisetum purpureum), corn FVH and star grass Cynodon nlemfuensis (K.Schum). The treatments were implemented and the improvements in the CP levels in the diet of the animals were verified.

Keywords: Semi-Confinement, Hydroponics, Protein Supplementation, Nutritional efficiency

Tabla de Contenido

Dedicatoria 4

Agradecimientos 5

1. Resumen 6

2. Abstract 7

Tabla de Contenido 8

Índice de tablas 12

3. Introducción 13

4. Justificación 14

5. Marco Teórico 15

5.1 Sistema Intensivo. 15

5.1.1 Características principales del sistema: 15

5.1.2. Características del sistema intensivo 16

5.2. Método Semi – Intensivo 16

5.2.1. Ventajas del sistema semi – intensivo: 16

5.3. Análisis bromatológicos 17

5.4. Establecimiento de las materias primas empleadas 17

5.4.1 Forraje verde Hidropónico (FVH) de maíz 17

5.4.1.1 Usos 17

5.4.1. Pasto Elefante. (*Pennisetum purpureun x P. typhoides*) 18

5.4.2 Pasto estrella *Cynodon nlemfuensis* (K.Schum) 19

5.4.2.1 Usos 19

5.4.2. Melaza 19

5.4.2.1. Propiedades de la melaza 20

5.4.3. Sal mineralizada 20

6. Objetivos 23

6.1 Objetivo general 23

6.2 Objetivos específicos 23

7. Metodología 24

7.1 Lugar y ubicación geográfica del trabajo 24

7.1.1 Terreno 24

7.2 Generalidades de la finca FUNDAGIEM 25

7.2.1 Infraestructura 25

7.2.1.1 Corrales 25

7.2.1.1.1 Corral 1 25

7.2.1.1.2 Corral 2: 26

7.2.1.2 Almacén 26

7.2.1.3 Bebederos 26

7.2.1.4 Comederos 26

7.2.1. 5. Fuente hídrica 27

7.2.3 Manejo de los animales 27

7.2.3.1 Animales 27

7.2.4 Registros 28

7.2.5 Alimentación 28

7.2.6 Montaje de producción de forraje verde hidropónico (FVH) de maíz 29

7.2.7 Proceso De Siembra De Semillas 30

7.2.7.1 Selección de semilla 30

7.2.7.5 Germinación y crecimiento..... 31

7.2.7.6 Riego de las semillas 31

7.2.7.7 Programaciones de siembras de (FVH) de maíz..... 31

7.2.7.8 Suplementación suministrada a los animales según su etapa fisiológica..... 31

7.3 Planes Sanitarios 34

7.3.1 Plan sanitario de vacunación 34

7.3.2 Plan sanitario preventivo 35

7.3.3 Plan sanitario de desparasitación y Vitaminización de animales 36

8. Resultados 37

8.1 Diagnóstico de la granja Guachacay 37

8.1.1 Descripción general 37

8.1.3 Infraestructura..... 37

8.1.3.1 Corral numero 1 37

8.2 Registros..... 38

8.3 Resultados de estimación de producción de FVH (forraje verde hidropónico) de maíz y estimación de forraje verde de pasto elefante para la suplementación experimental... 41

8.4 Programación de siembras 42

8.5 Resultados bromatológicos 43

8.6 Aforo pasto Elefante..... 45

8.7 Resultados de la estimación de los tratamientos en el consumo de FVH de maíz y estimación de la PB total en la dieta. 47

8.7.1 Terneras fase de levante 47

8.7.2 Vacas en fase de gestación 48

8.7.3 Vacas en fase de lactación. 49

8.8 Resultados de los tratamientos en cuanto a ganancia de peso/día y producción láctea/día 51

9. Análisis de los Resultados 53

10. Conclusiones 54

11. Recomendaciones 56

12. Referencias Bibliográficas 57

13. Anexos 60

Índice de tablas

Tabla 1: Pasto Elefante. 18

Tabla 2: Requerimientos de calcio y fósforo para crecimiento y engorde (Franceschi, 2001)..2112

Tabla 3. Requerimientos minerales y concentraciones máximas tolerables en ganado de carne (NRC, 1996)..... 21

Tabla 4: Registro de los animales de la Finca FUNDAGYEM. 28

Tabla 5: Alimentación de los animales en sistema de semi – confinamiento. 299

Tabla 6: Procedimiento del montaje de producción del forraje verde hidropónico.....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 7: cronograma de vacunación según la edad y enfermedad a tratar.... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 8: Planes sanitarios preventivos. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 9: Planes sanitarios de desparasitación y vitaminización de animales.**¡Error! Marcador no definido.**7

Tabla 10: Datos de Siembra de FVH (forraje verde hidropónico) de maíz. 4**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 11: Cálculo del Aforo del Pasto Elefante. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 12: Consumo De Forraje Verde Para Novillas En Levante. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 13: Consumo de PB..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 14: Estimación de PB real en cada tratamiento con FV.. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 15: consumo de forraje verde para vacas gestantes . ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 16: Consumo de PB ..... **¡Error! Marcador no definido.**49

Tabla 17: Estimación de PB real en cada tratamiento con FV.. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 18: consumo de forraje verde para vacas en fase de lactancia.. 50

Tabla 19: Consumo en kg. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 20: Estimación de PB real en cada tratamiento con FV. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 21: Resultados obtenidos por la suplementación dada a los animales **en un periodo de 2 meses** ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Introducción

El sector ganadero en el occidente de Antioquia a partir de su prometedor crecimiento y afán por optimizar sus sistemas de producción en el uso tecnificado de tierras e incremento de niveles productivos, ha venido incorporando modelos de producción bovina en condiciones de semi-confinamiento, proyectados hacia la constante búsqueda de nuevos y mejores métodos de producción que hagan más rentable la actividad ganadera, apoyándose también en el aporte que hace el desarrollo de nuevas tecnologías que logran reducir el impacto ambiental generado a partir del desarrollo de la actividad ganadera y catalogando dichos sistemas productivos como amigables con el medio ambiente. los procesos de producción dentro de la granja Guachacay de FUNDAGIEM desde el punto de vista Zootécnico ha estado implementando nuevos programas para manejo de bovinos en semi-confinamiento, apostándole al mejoramiento genético que se da partiendo de razas puras como Jersey, y cruzándola con individuos de razas doble propósito criollas colombianas de tipo Bos taurus en este caso el Romosinuano.

En la granja Guachacay de FUNDAGIEM, el objetivo del trabajo fue incorporar una suplementación de forraje verde hidropónico (FVH) de maíz con el fin de evaluar los parámetros productivos de los animales por medio de la ganancia de peso y producción de litros de leche de

acuerdo con su etapa fisiológica y condiciones de la raza. En Colombia se busca el desarrollo rentable y sostenible en el sistema de producción ganadera para fortalecer cada uno de los componentes que participan directamente en el sistema productivo, FUNDAGIEM pretende establecer procesos que ayuden al mejoramiento de los modelos ganaderos en estado de semi-confinamiento.

3. Justificación

La ganadería en semi-confinamiento de la granja Guachacay de la entidad FUNDAGIEM maneja un modelo tradicional en la forma de llevar a cabo la alimentación de sus animales, la implementación de la suplementación con FVH de maíz fue propuesta como una alternativa de bajo costo y gran aporte nutricional capaz de elevar los niveles de PB y solucionar deficiencias nutricionales en la dieta de los animales. Con el uso de instrumentos de medición se buscó evaluar el impacto positivo que podría reflejar la suplementación con FVH de Maíz en el comportamiento de los niveles productivos de los animales, evaluando los rendimientos en cuanto a ganancia diaria de peso y producción de litros de leche.

4. Marco Teórico

5.1 Sistema Intensivo.

El método de alimentación tabla posible es posible y se puede vender durante el precio de mercado para que se puedan mejorar los recursos, mejorar el rendimiento y ganancia. (Jerez et al., 2003).

5.1.1 Características principales del sistema:

- Alto costo de producción (insumo comer).
- Es importante implementar un plan de salud (vacunas y medida). El personal trabajará para establecer un sistema fuerte y capacitado (veterinarios, tecnología).
- Traslado de ganado de estudio a zonas de producción anterior las áreas de alimentación deben ser iguales. Además del costo equipamiento (mangas de dirección, potreros, etc.).
- Estas fincas tienen una pequeña extensión de terreno. un tiempo vegetativo (generalmente 90 días). El peso del día pasa otros tipos de alimentos (1,8-2,0 kg/día/animal).
- La mejor calidad de tripa del mercado por lo tanto los mejores precios.
- Hay centros de engorde profesional cerca con el fin de llegar rápidamente a plantas de beneficio.

- áreas con ganado maduro (ganado vacuno, cerdos, ovejas, etc.) (García Rueda, A. D. R., Castillo Rocha, A. E., & Casco Casco, M. A. 2021)

5.1.2. Características del sistema intensivo

Estrada (2010) describe las ventajas de este sistema frente a muchos pastos como se describe a continuación.

- Reduce el tiempo de cosecha. en ritmo ganar peso. Obtenga altas ganancias diarias y muchos animales son demasiado jóvenes para sacrificarlos.
- Tasa óptima de finalización de los animales se establece en menos tiempo, más uniformemente y con mejor rendimiento novillos jóvenes.
- La producción de carne por hectárea es alta muchos animales son alimentados en un área pequeña.
- El uso de concentrados tanto de forma independiente como interna aditivos, reduciendo la necesidad de alimentos, permitiendo la liberación de tierra de pasto
- Cubre desabastos estacionales en tiendas y calidad de alimentos para terminar grano, tratamos de aumentar la tasa de stock o mantenerla en el mismo nivel períodos de escasez de alimentos o corrección de desequilibrios nutricionales (generalmente falta de energía).

5.2. Método Semi – Intensivo

Este sistema requiere menos mano de obra que un granero lleno; por otra parte, se reduce el área de corte de alimentos y el ganado pastos mejorados divididos en campos por cable vivo o cable eléctrico y un interruptor adecuado. (García Rueda, A. D. R., Castillo Rocha, A. E., & Casco Casco, M. A. 2021)

5.2.1. Ventajas del sistema semi – intensivo:

Las ventajas que posee esta práctica de producción en ganadería se establecen por:

- El terreno destinado a pastoreo es independientemente del número de vacas que posea su propietario.
- Los corrales se dividen en parcelas e instalaciones donde se establecen los animales.
- Se establecen métodos de control antiestrés con el fin de evitar que los animales se enfermen y buscando el bienestar animal (García Rueda, A. D. R., Castillo Rocha, A. E., & Casco Casco, M. A. 2021)

5.3. Análisis bromatológicos

El análisis bromatológico es importante para determinar la calidad del forraje utilizado por los productores para evaluar la proteína cruda (PC), fibra, capas de éster, cenizas, lignina, celulosa, hemicelulosa, FDN y calidad FDA de los organismos esperados en diferentes sistemas ganaderos. En un estudio de Naranjo-Guerrero, L.F., Rodríguez-Colorado, N. y Uron-Castro, C.A. (2023).

5.4. Establecimiento de las materias primas empleadas

5.4.1 Forraje verde Hidropónico (FVH) de maíz

La tecnología FVH es un método de producción complementaria y no competitiva a la producción convencional de forrajes la cual es generada a partir de especies aptas (avena, mezclas de trébol y gramíneas, alfalfa, etc.) para cultivo forrajero convencional, siendo así la tecnología FVH una alternativa de alimentación para los animales como los bovinos.

5.4.1.1 Usos

Dentro de los usos del FVH podemos hacer hincapié en que estos son utilizados como alimento de bovinos, equinos, porcinos, caprinos, ovinos, aves entre otros. Las dosis en que puede

ser usado el FVH en las diferentes especies de animales, dependen de factores como el peso vivo del animal, raza, y el estado fisiológico o reproductivo en el cual se encuentre. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la condición del FVH es un excelente suplemento, pero el cual no se puede tomar como un reemplazo total de la dieta, es por ello por lo que con este suplemento se busca crear una dieta equilibrada donde el consumo de este no se encuentre por encima del 50% debido a que aunque este es rico en proteína el contenido de fibra es inversamente proporcional lo cual es un factor importante en la dieta de estos.

5.4.1. Pasto Elefante. (*Pennisetum purpureun x P. typhoides*)

Esta planta es erguida como una caña de azúcar, alcanza los 3 metros de altura, con tallos de hasta 3-5 cm de diámetro, y sus hojas son anchas y largas con suaves pelos de color verde brillante cuando joven y verde oscuro cuando madura. Sus raíces forman enredaderas muy gruesas y fuertes que pueden alcanzar los dos metros de profundidad. Las inflorescencias son compactas, cilíndricas, de 12 a 15 cm de largo (ver tabla 1) Invesa (2020).

Tabla 1: *Pasto Elefante.*

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
Nombré científico	*Pennisetum purpureun x P. typhoides*
Adaptación	Crece mejor en suelos francos, bien drenados, es un pasto que soporta periodos de sequía prolongados.
Clima	Cálido
Usos	Corte, Ensilaje, Henos.

Afecciones	Mión de los pastos (*Aeneolamia spp.)* Nematodos (*Aphelenchus avenae, Meloidogyne incognita, M. javanica y Pratylenchus brachyurus*). Enfermedades causadas por hongos, las más comunes son causadas por *Helminthosporium sacchari, Helminthosporium ocellum* y *Pyricularia grisea*.
Siembra	Las estacas deben proceder de tallos de 90 a 120 días de edad, se recomienda usar cañas enteras que luego se cortan en pedazos en el mismo surco para ser tapados con una capa de 10 a 15 cm de suelo.

Nota: Características del pasto elefante. **Fuente:** (Invesa, 2020).

5.4.2 Pasto estrella *Cynodon nlemfuensis* (K.Schum)

Es una hierba perenne de raíces profundas, rizoma y trepadora, originaria de África oriental y bien adaptada a los trópicos y subtrópicos. El tallo puede alcanzar unos 40 cm de altura y unos 1-1,5 mm de diámetro en la base. Finalmente, está representado por hojas rojas o verdes, que son moradas en la pubertad, lanceoladas, estratificadas, casi lampiñas, de 4-30 cm de largo, 3-5 mm de ancho. Inflorescencia cilíndrica, palmeada o secundaria, con 4-9 matas de 3-5 cm de largo, moradas, verdes, rojas, de cerca 2-3 mm de largo. (Kdgonzalez, 2020)

5.4.2.1 Usos

Se utiliza para el pastoreo de ganado y puede mantener hasta 4 animales por hectárea, también se puede convertir en heno, con un rendimiento de hasta 500 fardos de 10 kg por hectárea. Además, también ayuda a reducir la resistencia a la penetración y aumenta la infiltración de agua

en el suelo, al mismo tiempo que ayuda a controlar las malas hierbas y cubre y protege el suelo (Kdgonzalez, 2020)

5.4.2. Melaza

La melaza se encuentra entre las mega calorías, azúcares solubles, alta en proteínas, rica en minerales, tiene un aroma agradable y es rica en niacina y ácido pantoténico. El azúcar de melaza es muy útil para el ganado debido a su alto valor nutricional y buen valor económico. (Roa Y, 2018)

5.4.2.1. Propiedades de la melaza

La melaza cuenta con un sin número de característica como se describen a continuación:

- Posee 2,7 mega calorías de energía metabolizable, lo que supone unos 83° más que el grano de maíz, el grano utilizado como modelo para la cría de animales.
- Tiene un alto contenido de azúcar soluble y es fácil de fermentar.
- El contenido de proteína bruta es de alrededor del 4%.
- Contiene una gran cantidad de minerales, muchos procesos o niveles de alimentos reducen la composición del compost y causan diarrea de energía, es decir. estéril
- Debido a que tiene mucha azúcar y buen olor, atrae moscas que hacen sarpullido en los platos y utensilios que se usan para preparar y mezclar. 6. Desde el punto de vista nutricional, podemos afirmar que la melaza es rica en energía, niacina y ácido pantoténico, y tiene pocas o ninguna vitamina. (Roa Y, 2018)

5.4.3. Sal mineralizada

La suplementación adecuada del ganado con sales minerales es esencial para la salud y el rendimiento de los animales; Ver (tabla 2 y 3). La alimentación animal óptima significa que los nutrientes individuales, como minerales y vitaminas, deben proporcionarse en la dieta en las

cantidades y proporciones correctas, debido a las interacciones individuales de los animales, algunos de ellos pueden afectar su disponibilidad y el uso de otros.

Estudios realizados en Colombia han demostrado que al aportar sales minerales de excelente calidad se incrementan en un 22% las tasas de preñez en bovinos y de estro en vaquillas Cebú de 15 meses. Sin embargo, a pesar de los beneficios que aportan, muy pocos ganaderos están interesados en proporcionar la suficiente cantidad y calidad de sales minerales para su ganado. (González K, 2018)

Tabla 2. *Requerimientos de calcio y fósforo para crecimiento y engorde.*

Ganancia de peso		**0.2 kg/día**		**1 kg/día**	
Peso Vivo. Kg		200	400	200	400
Ca	g/día	11.8	16.5	32.4	30.3
	(% en la material seca)	0.30	0.21	0.65	0.3
P	g/día	7	11.1	15.3	16.7
	(% en la materia seca)	0.18	0.14	0.31	0.17
Consumo de materia seca. kg/día		4	8	5	10

Nota**:** Requerimientos de calcio y fósforo para crecimiento y engorde. **Fuente**: González K. (2018).

Tabla 3. *Requerimientos minerales y concentraciones máximas tolerables en ganado de carne (NRC, 1996)*

Mineral	**Unidad**	**Crecimiento terminación**	**Novillas y vacas**	**Niveles máximos**

			Gestación	**Lactancia**	
Calcio	%	Variable	0.24 – 0.35	0.23	–
Cloro	%	–	–	–	–
Cromo	mg/kg	–	–	–	1000
Cobalto	mg/kg	0.1	0.1	0.1	10
Cobre	mg/kg	10	10	10	100
Yodo	mg/kg	0.5	0.5	0.5	50
Hierro	mg/kg	50	50	50	1000
Magnesio	%	0.1	0.12	0.20	0.4
Manganeso	mg/kg	20	40	40	1000
Molibdeno	mg/kg	–	–	–	5
Níquel	mg/kg	–	–	–	50
Fósforo	%	Variable1	0.14 – 0.20	0.16	–
Potasio	%	0.6	0.6	0.7	3
Selenio	mg/kg	0.1	0.1	0.1	2
Sodio	%	0.06 – 0.08	0.06 – 0.08	0.10	93
Azufre	%	0.15	0.15	0.15	0.4
Zinc	mg/kg	30	30	30	500

Nota: NRC, 1996. **Fuente:** González K. (2018).

5. Objetivos

6.1 Objetivo general

Establecer un sistema en semi-confinamiento bovino doble propósito suplementado con FVH de maíz en la granja Guachacay de FUNDAGIEM en el municipio de Heliconia, Antioquia.

6.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico inicial de los bovinos en semi-confinamiento en la granja Guachacay de FUNDAGIEM en el municipio de Heliconia, Antioquia.
- Efectuar un análisis de bromatología del pasto elefante, pasto estrella y del FVH de maíz.
- Implementar una dieta suplementada con FVH de maíz para los bovinos de la granja Guachacay según su etapa fisiológica.
- Desarrollar jornadas de capacitación al personal operativo y técnico de la granja en la siembra, cuidados, cosecha, suministro y bondades del FVH de Maíz.
- Analizar el efecto de la suplementación con FVH de los bovinos sobre su desempeño productivo.

6. Metodología

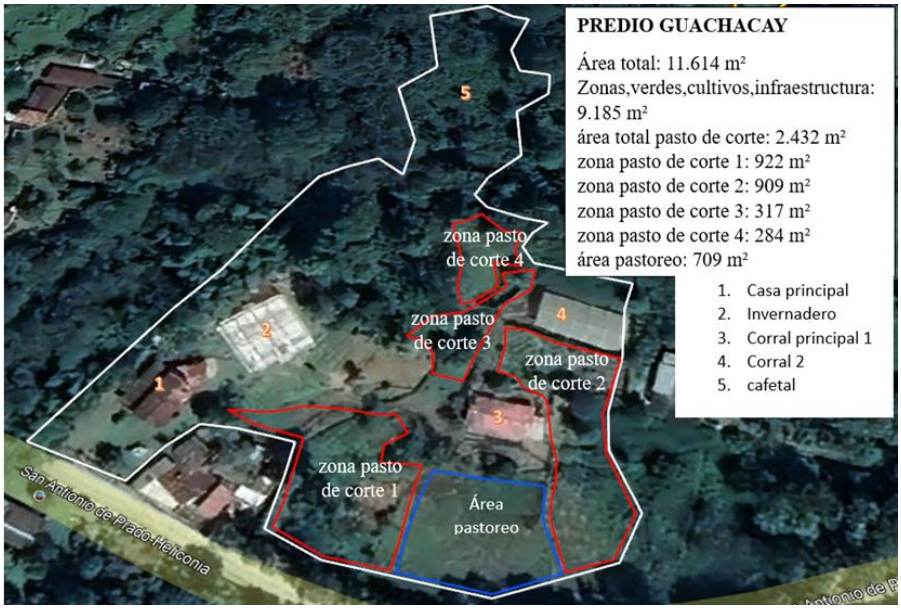
7.1 Lugar y ubicación geográfica del trabajo

La finca Guachacay donde se realiza el presente proyecto de pasantía profesional se encuentra ubicada en el municipio de Heliconia, Antioquia, a 42 km de su capital Medellín; fundada el 2 de agosto de 1814. El pueblo cuenta con un área de 117 km², una población de 5.837 habitantes, y se localiza en las coordenadas 6°12′38″N -75°43′48″O con una altitud media de 1.300 m.s.n.m (colaboradores de Wikipedia, 2022).

7.1.1 Terreno

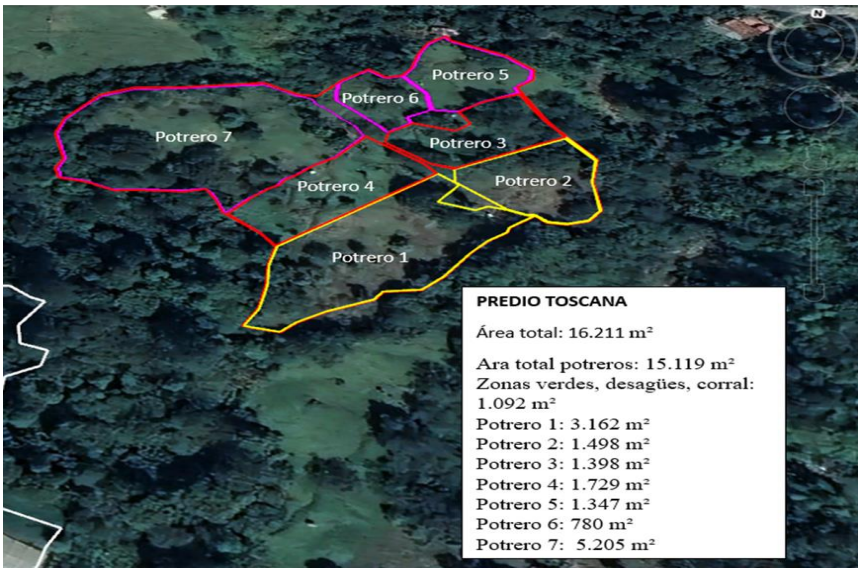
La finca Guachacay cuenta con un área total de 27.825 m², repartidos en dos predios denominados Guachacay y la Toscana, se realizó un mapeo general de la finca con un dispositivo GPS marca Garmin para poder determinar los límites con exactitud y referenciar zonas de pasto de corte y de pastoreo ver (figura 2 y 3).

Figura 2: Mapa geográfico de la finca Fundación GIEM



Fuente: Google earth, 2023.

Figura 3: distribución geográfica de los potreros de la finca FUNDAGIEM.



Fuente: Google earth, 2023.

7.2 Generalidades de la finca FUNDAGIEM

7.2.1 Infraestructura

7.2.1.1 Corrales*:* Cuenta con dos corrales los cuales denominaremos corral número 1 y corral número 2.

7.2.1.1.1 Corral 1*:* En este corral los animales pasan la jornada diurna, su orientación va de Este a Oeste, posee forma rectangular con dimensiones de 12 x 6.5 mts para un total de 78 m². está construido con postas y varetas de madera, piso en cemento con desnivel de 4° para facilitar la limpieza y desinfección, su techo de zinc a dos arales, dos entradas una que conecta al pasillo de traslado de corral a corral y otra que conecta con la salida al potrero de descanso.

Al costado de este corral podemos encontrar el embudo o manga donde se realizan los trabajos como vacunación y tratamientos de los animales, este cuenta con unas medidas de largo: 7.70 mts, ancho: 1 m, altura: 1.40 mts. Con una entrada directa al corral y otra al patio de descanso. Teniendo esto en cuenta el estudiante propuso y fue aceptado por la entidad la instalación de una báscula ganadera digital al final del embudo para registrar los pesos de los animales, y así obtener datos de las mejoras productivas en la explotación en cuanto a ganancia de peso.

7.2.1.1.2 Corral 2: Este es el corral donde los animales pasan el horario nocturno, su forma es rectangular con medidas de 9.90 x 14 mts para un total de13806 m², su estructura es de madera y su techo este hecho de plástico con orientación Este a Oeste, el piso está divido en dos secciones, una sección de cemento con un grosor de aproximadamente 10 cm y con un desnivel para limpieza y desinfección de 5 °, sus medidas son de 3 x 14 mts. en el otro sector el piso es natural “tierra” con una dimensión de 6.9 x 14 mts, este con el fin que los animales no permanezcan las 24 horas del día sobre el cemento y prevenir posibles enfermedades en las patas.

7.2.1.2 Almacén

Este espacio se encuentra al fondo del corral, allí se almacena el pasto picado para la alimentación del ganado, sus dimensiones son de 6 x 4.60 mts, y es el lugar donde están ubicadas las dos máquinas de picado.

7.2.1.3 Bebederos

Los bebederos están construidos de forma artesanal con una estructura base metálica para soportar el peso y dimensiones de, ancho: 61 cm, altura: 90 cm, largo: 1.17cm, la zona donde se almacena el agua en el bebedero es una pimpina de 55 galones cortada por la mitad que se incrusta en la base con una capacidad de albergar 27.5 galones de agua. En total se cuenta con 4 bebederos divididos en dos módulos para cada corral.

7.2.1.4 Comederos

los comederos están construidos de forma artesanal con una estructura base metálica con dimensiones, ancho: 61 cm, altura: 90 cm, largo: 1.17cm, para soportar el peso, la zona donde se almacena el alimento en el comedero es una pimpina de 55 galones cortada por la mitad que se incrusta en la base con una capacidad de hasta 40 kilogramos de pasto previamente picado.

En total se cuenta con 18 comederos divididos en 6 módulos de 3 comederos cada uno, dotando con 3 módulos por corral y a su vez cada uno de estos posee 9 comedores para la alimentación de ganado vacuno sin aglomeraciones evitando conflictos y rivalidades por alimento entre los animales.

7.2.1. 5. Fuente hídrica

Cada corral cuenta con una llave principal del acueducto de la granja, donde se toma el agua para los animales y para la limpieza y desinfección de los corrales.

7.2.3 Manejo de los animales

7.2.3.1 Animales

La granja Guachacay cuenta con animales bovinos de tipo doble propósito, donde se busca una genética de talla media, las principales razas manejadas en hembras son la raza Jersey que

presenta unas bondades y fama por el alto contenido de grasa de su leche y por su docilidad, son de origen británico y uno de sus colores más comunes son el marrón claro, por otro lado encontramos al macho reproductor de la raza Romosinuano (romo), dado este nombre por su carencia de cuernos (topo) y lugar de origen, el Valle del Rio Sinú por la costa norte de Colombia, por sus características de adaptación a las condiciones climáticas y de manejo del trópico húmedo con excelentes parámetros de reproducción y de productivos, estos factores son indispensables para desarrollar un sistema productivo gracias a sus bondades como raza cárnica y adaptabilidad al medio, como resultado de este cruce se busca obtener un animal que tenga buena adaptabilidad al medio y con esto poder producir carne, leche y lograr un sistema productivo adecuado. A continuación, se mostrarán los animales encontrados en la granja (tabla 4).

Tabla 4: *Registro inventario bovino de animales de la Finca FUNDAGYEM.*

Numero chapeta	**Nombre**	**sexo**	**Fecha de Nacimiento**	**Edad meses Años**	**Raza o cruce**
X	Lupita	H	31/12/2022	15 meses 1 año, 3 meses	Jersey x romo
12	Vanesa	H	18/11/2021	14 meses 1 año, 2 meses	Jersey x romo
11	Lluvia	H	13/10/2021	16 meses 1 año, 4 meses	Jersey x romo
319	Rasca	H	31/05/2018	56 meses 4 años,8 meses	Jersey
13	maravilla	H	07/05/2020	33 meses 2 años, 9 meses	Jersey
312	hormiga	H	04/01/2018	58 meses 4 años,10 meses	Jersey
73-67-9	Valentín	M			Romosinuano
X	Galán	M	26/05/2020	32 meses 2 años,8 meses	Jersey
7	jardinera	H	23/05/2020	32 meses 2 años, 8 meses	Jersey
305	Flor	H	20/11/2017	62 meses 5 años, 2 meses	Jersey
X	Francia	H	13/02/2023	1 mes 2 días	Jersey x romo

Nota: Registro de inventario de animales. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

7.2.4 Registros

La granja no cuenta con registros de producción en cuanto a ganancia de peso diario, inventario general de la finca, inventario de las crías y producción láctea de los animales.

7.2.5 Alimentación

Los animales que se encuentran en semi - confinamiento son alimentados con una dieta establecida principalmente con pasto de corte Elefante *Pennisetum purpureun x P. typhoides* sin embargo se suplementa con sal mineralizada y melaza, a continuación, en la tabla 5 se muestra la cantidad de alimento suministrado, tiempo y hora de la alimentación.

Tabla 5: *Alimentación de los animales en sistema de semi – confinamiento.*

Alimento	Hora	Cantidad Kilogramos
Pasto de corte previamente picado.	6:00 am	60 kilogramos
Pasto de corte previamente picado.	11:45 am	30 kilogramos
Pasto de corte previamente picado.	5:00 pm	60 kilogramos
Sal mineral	6:00 am	1 kilogramos
Sal mineral	11:45 am	250 gramos
Sal mineral	5:00 pm	1 kilogramo
Melaza	cada 72 horas	1 kilogramo
Pastoreo	2 horas al día	A voluntad

Nota: Alimentación en sistema semi-confinamiento. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

7.2.6 Montaje de producción de forraje verde hidropónico (FVH) de maíz

Para la realización del proceso de producción de forraje verde, se realizaron diferentes pasos y proceso los cuales se evidencian en la siguiente tabla 6

Tabla 6: *Procedimiento del montaje de producción del forraje verde hidropónico***.**

Pasos	Proceso
1	Adecuación del laboratorio de Pre-germinación y el laboratorio de crecimiento
2	Limpieza y desinfección de bandejas recicladas de la granja de montajes anteriores
3	Toma de medidas de las canastillas y del área disponible de producción (Pre-germinación, crecimiento)
4	Medidas de las canastillas son de 28 cm de largo x 29 de ancho
5	El laboratorio de Pre-germinación tiene una capacidad de albergar 12 canastillas, capaz de soportar más de 150 kilos
6	El laboratorio de crecimiento tiene una capacidad de albergar más de 30 canastillas y soportar pesos de hasta más de 500 kilos

Nota: Montaje de producción del forraje. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

7.2.7 Proceso De Siembra De Semillas

7.2.7.1 Selección de semilla

Se implementaron semillas de maíz nativas de zonas aledañas a la granja debido a su adaptación al medio, más comúnmente conocido por la comunidad del occidente de Antioquia como maíz pullita *(Zea mays),* las semillas fueron compradas directamente al productor a un costo de 2.000 pesos por kilogramo, las semillas pasaron un proceso de inspección y fueron seleccionadas mediante un proceso de limpieza de los granos observando la integridad estructural del mismo.

7.2.7.2 Lavado y desinfección de semillas.

Las semillas previamente seleccionadas fueron lavadas y desinfectadas mediante una solución química de hipoclorito de sodio al 1% (10 ml de hipoclorito de sodio por 1 litro de agua), por un tiempo no mayor de 5 minutos, luego pasaron por un proceso de lavado con abundante agua limpia y se dejaron escurrir por 3 minutos.

7.2.7.3 Pre-germinación de semillas.

Este proceso se llevó a cabo en el laboratorio de Pre-germinación de la entidad donde las semillas fueron sometidas a una fase de oscuridad total durante un periodo de 48 horas en una bolsa plástica para acelerar su germinación evitando contactos alternos.

7.2.7.4 Siembra y densidad de siembra por canastillas

Al culminar el anterior proceso se dispone la siembra en las bandejas con una densidad de siembra de 1 kilogramo de semillas por el área expresada en metros cuadrados 0.0812 m^2, no superando los 1.5 cm de altura esparciendo las semillas de manera homogénea durante un periodo de 6 días de Pre-germinación.

7.2.7.5 Germinación y crecimiento

En esta atapa las semillas de 6 días de Pre-germinación entran al proceso final en el laboratorio de crecimiento y desarrollo durante un periodo final total de 14 días de la siembra.

7.2.7.6 Riego de las semillas

Se realizó tres riegos diarios (mañana, medio día, tarde) con un atomizados industrial, regándolas hasta observar las semillas hidratadas al 100%.

7.2.7.7 Programaciones de siembras de (FVH) de maíz

A partir de las siembras durante el mes de febrero, se relacionó la programación de siembras de semillas partiendo de la estimación de producción de (FVH) forraje verde hidropónico de maíz en relación con la densidad de siembra por metro cuadrado.

7.2.7.8 Suplementación suministrada a los animales según su etapa fisiológica

Para este proceso se estima la producción de (FVH) forraje verde hidropónico de maíz por metro cuadrado que se siembran en la primera semana de estancia en la finca en cestas de plástico reutilizadas, se realizaron las tomas de muestras de campo para lograr determinar por medio de un análisis de bromatología los componentes nutricionales de este forraje haciendo énfasis en la (PB) proteína bruta que aporta a los animales.

En el caso del pasto de corte Elefante *Pennisetum purpureun x P. typhoides* que se encuentra en la finca, se midió la capacidad de producción de forraje verde por metro cuadrado mediante 10 aforos tomados en el área. Con el fin de establecer la suplementación a base de forraje verde para los animales se realizaron las tomas de muestras de campo para lograr determinar por medio de un análisis de bromatología los componentes nutricionales de este forraje haciendo énfasis en la (PB) proteína bruta que aporta a los animales según la etapa fisiológica del animal. Para la realización del suplemento alimenticio se buscó trabajar con animales de edades similares y ciclo fisiológicos paralelos, teniendo en cuenta un ajuste de consumo de (FV) para el suministro de forraje verde por peso vivo del 12% diario.

Para el pasto Estrella *Cynodon nlemfuensis* (K.Schum) en los potreros de la finca, Con el fin de establecer la suplementación a base de forraje verde para los animales se realizaron las tomas de muestras de campo para lograr determinar por medio de un análisis de bromatología los componentes nutricionales de este pasto haciendo énfasis en la (PB) proteína bruta que aporta a

los animales según la etapa fisiológica. Para la realización del suplemento alimenticio se buscó trabajar con animales de edades similares y ciclo fisiológicos paralelos, teniendo en cuenta un ajuste de consumo de (FV) forraje verde por peso vivo del 12% diario.

La dieta para el **tratamiento 0** con relación al consumo diario de forraje de los animales basándose en un cálculo de consumo del 12% de su peso vivo fue suministrada en un 90% con pasto Elefante *Pennisetum purpureun x P. typhoides* y un 10% con pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*, este último consumido por los animales en el lapso que permanecen en el potrero durante el día (2 horas) .

La dieta para el **tratamiento 1** con relación al consumo diario de alimento de los animales basándose en un cálculo de consumo del 12% de su peso vivo fue suministrada en un 65% con pasto Elefante *Pennisetum purpureun x P. typhoides*, una suplementación del 25% con FVH de Maíz *Zea mays* y un 10% con pasto estrella *Cynodon nlemfuensis* (K.Schum) este último consumido por los animales en el lapso que permanecen en el potrero durante el día (2 horas).

La ración de consumo diario del animal en pasto Elefante *Pennisetum purpureun x P. typhoides* y en el consumo de pasto en los potreros se realizó de la siguiente manera:

T_0: es la dieta del 100% suministrada en la granja

T_1: suplementación con FVH de Maíz en un 25% y pasto Elefante en un 65%, el restante se estima en un 10 % que es consumido en el área de pastoreo del pasto Estrella.

Esta suplementación se establece por medio de los análisis bromatológicos realizados en el FVH de Maíz, el pasto elefante *Pennisetum purpureun x P. typhoides* y el pasto estrella *Cynodon nlemfuensis* (K.Schum), información con la cual fue posible calcular los aportes de PB de cada uno de los elementos de la dieta según la edad y etapa fisiológica. El ensayo se realizó durante 2

meses evaluando la ganancia de peso que se obtuvo al final y el rendimiento de producción de leche con un histórico de producción de 2.300 ml de leche día de los animales en producción.

El cálculo para establecer los niveles de aporte de **PB (proteína bruta)** de los alimentos incluidos en las dietas para los tratamientos **T0** y **T1** se realizaron teniendo en cuenta el peso vivo (PV) de los animales obtenido a partir del pesaje, y aplicando a este resultado el ajuste de consumo al 12% del peso vivo (**PV**) por animal, los requerimientos de **PB** según edad, peso, raza y etapa fisiológica fueron referenciados del libro Requerimientos Nutricionales del Ganado Cebú Puro y Mestizaje. BENEDETI, P.D.B., PRADOS, L.F., COSTA E SILVA, L.F., LOPES, S.A., VALADARES FILHO, S.C. Planilha para cálculo das exigências nutricionais de bovinos em crescimento e terminação (BR-Corte 2010 e BR-Corte 2016). Los cuales fueron usados para comparar la cantidad de **PB** que requería el animal según su etapa fisiológica.

Con los resultados obtenidos en los análisis bromatológicos fue posible conocer los aportes nutricionales de cada elemento vinculado a la dieta haciendo énfasis en conocer el aporte real de PB en la dieta de **T0** y **T1.** A la cantidad de kilos de ingesta diaria se aplicó una operación matemática de porcentajes y se obtuvo la cantidad en Kg de PB que debía ser suministrada, los valores en cada una de las dietas fueron comparados y dieron origen a implementar la nueva alimentación.

7.3 Planes Sanitarios

7.3.1 Plan sanitario de vacunación

La aplicación de vacunas frente algunas enfermedades en bovinos, esta sujetas a fechas establecidas por el (ICA) instituto agropecuario colombiano.

Tabla 7. *cronograma de vacunación según la edad y enfermedad a tratar.*

Nombre De La Vacuna	Joven	Adulto	Observaciones
Fiebre Aftosa	A Partir De Los 6 Meses 2 Veces Al Año	2 Veces Al Año	Sujeto A Calendario Oficial
Estomatitis Vesicular	2 Veces Al Año	2 Veces Al Año	Vacunación Indicada En Zonas Endémicas O En Riesgo. Asesoría ICA
Ibr- Dvb. Pi3- Brsv Rinotraquelitis Bovina Infecciosa Diarrea Viral Bovina Parainfluencia 3 Virus Respiratorio Sincitial Bovino	Vacuna Al 4 Mes, Revacunar Al 5 Mes	Una Vez Cada Año	
Rabia	Entre El 3 Y 6 Mes	Una Vez Al Año	Vacunación Indicada En Zonas Endémicas O En Riesgo. Asesoría ICA
Carbón Sintomático, Edema Maligno, Otras Clostridiosis	Vacuna Al 4 Mes, Revacunar Al 5 Mes	Una Vez Al Año	

Carbón Bacteriano Antrax	Vacunar A Los 12 Meses	Una Vez Al Año	Vacunación Indicada En Zonas Endémicas Primo Vacunación De Los 6 Meses. Asesoría ICA
Brucelosis	Hembras 3-8 Meses		Se Recomienda Vacunar Cepa RB- 51 Para Evitar Interferencia Con El Diagnostico (Sujetos A Ciclos De Vacunación Establecidos Por El ICA)
Neumonia Pasterelosica	Vacuna Al 3 Mes, Revacunar Al 4 Mes	Una Vez Al Año	Se Indica Especialmente Previo A Situaciones Estresantes. Destete, Parto, Transporte.

Nota: Cronograma de vacunación. **Fuente:** FUNDAGIEM. (2023)

7.3.2 Plan sanitario preventivo

En este proceso se busca reducir los riesgos en la salud de los animales mediante acciones de medidas programadas para evitar factores que pueda influir en la explotación bovina

Tabla 8. *Planes sanitarios preventivos.*

Planes sanitarios preventivos	
Proceso	**Acción**
Lavado y desinfección del suelo del corral	Se llevó a cabo un lavado diario del corral con productos de cloro en bajas composiciones evitando infecciones primordial mente en sus pezuñas debido al confinamiento
Limpieza y desinfección de comederos y bebederos	Se llevó a cabo una limpieza con productos yodados con una programación de limpieza cada 48 horas

Pediluvios	Esta acción nos ayudó a prevenir contaminaciones de entes externos que pueden afectar a los bovinos en la granja

Nota: Planes sanitarios preventivos. **Fuente:** FUNDAGIEM. (2023)

7.3.3 Plan sanitario de desparasitación y Vitaminización de animales

En estos procesos se busca llevar acciones de control de enfermedades bacterianas y suplir las deficiencias minerales en los animales que pueden llegar afectar la productividad de animal

Tabla 9. *Planes sanitarios de desparasitación y vitaminización de animales.*

Plan sanitario de desparasitación y Vitaminización de animales			
	Joven	**adulto**	**Observaciones**
Desparasitación	Aplicar al 3 mes. revacunar al 6 mes	2 veces al año	Se debe realizar si el animal lo requiere
Vitaminización	Vacunar al 3 mes, revacunar al 6 mes	2 veces al año	Se debe realizar si el animal lo requiere

Nota: Planes sanitario de desparasitación y vitaminas de animales. **Fuente:** FUNDAGIEM. (2023)

7. Resultados

8.1 Diagnóstico de la granja Guachacay

8.1.1 Descripción general

La granja experimental Guachacay donde se realizó el presente proyecto de pasantía se encuentra ubicada a 42 km de Medellín en la vereda de guayabales, perteneciendo al municipio de Heliconia, con una actitud de 1.300 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 28°C – 18°C, y una extensión de terreno 2.7825 hectáreas.

8.1.2 Terreno

Se realizó un mapeo general de la finca para delimitar las zonas pasturas de corte, zonas de pastoreo y demás infraestructura de la granja Guachacay, con un dispositivo de GPS de la marca GARMIN.

8.1.3 Infraestructura

8.1.3.1 Corral número 1

Conociendo las medidas y la organización del corral el estudiante propuso y fue aceptado por la entidad la instalación de una báscula ganadera digital al final del embudo para registrar los pesos de los animales, y así obtener datos de las mejoras productivas en la explotación en cuanto a ganancia de peso.

Figura 4: Instalación bascula ganadera.

Fuente: (Alzate., J, 2023)

8.2 Registros

Para el correcto funcionamiento del sistema y con el fin de registrar datos de producción se crearon los registros para la explotación.

Figura 5: Formato inventario ganadero.

INVENTARIO GANADERO					
Numero chapeta	**nombre**	**sexo**	**Fecha de Nacimiento**	**Edad meses/años**	**Raza o cruce**

Fuente: (Alzate., J, 2023)

Figura 6: formato registro de ganancia de peso.

FORMATO DE REGISTRÓ GANANCIA DE PESO

FUNDAGIEM
Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares

NUMERO CHAPETA	NOMBRE	TOTAL, KG	FECHA			OBSERVACIONES
			D	M	A	
TOTAL:						

Fuente: (Alzate., J, 2023)

Figura 7: Formato registro de producción láctea

FORMATO DE REGISTRÓ PRODUCCIÓN LÁCTEA

FUNDAGIEM
Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares

VACA NUMERO	MILILITROS		TOTAL, ML/DIA	FECHA			OBSERVACIONES
	AM	PM		D	M	A	
TOTAL:							

Fuente: (Alzate., J, 2023)

Figura 8: Formato registro control de crías.

FORMATO CONTROL DE CRÍAS

FUNDAGIEM
Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares

Numero de chapeta	Nombre de la madre	Nombre de cría	sexo	Peso al nacer	Peso destete	Observaciones

Fuente: (Alzate., J, 2023)

Figura 9: Formato lista de inventario veterinario

LISTA DE INVENTARIO VETERINARIO

FUNDAGIEM
Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares

Identificación de inventario codigo	Nombre	Descripción	Cantidad en existencias	cantidad ml	Fecha de compra	Fecha de vencimiento	fecha de nueva compra	Firma de responsable

Fuente: (Alzate., J, 2023)

8.3 Resultados de estimación de producción de FVH (forraje verde hidropónico) de maíz y estimación de forraje verde de pasto elefante para la suplementación experimental.

Tabla 10. *Datos de Siembra de FVH (forraje verde hidropónico) de maíz.*

Siembra		
Día	Tamaño de germinación	Producción estimada de biomasa verde
3	1 – 4.5 cm	El peso de FVH (forraje verde hidropónico de maíz en las canastillas es de 6.5 kilos por 1 kg de semillas.
6	4 – 7 cm	
9	7 – 15 cm	
12	15 – 18 cm	
15	15 – 21 cm	
16		

Nota: Tamaño de la germinación del FVH. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

8.4 Programación de siembras

Estas siembras se programaron de acuerdo con la estimación de consumo corregido de FVH por el peso vivo del animal suministrada al día y por un periodo de dos meses.

Se necesitaron **22.35 kg** FVH de maíz para suplir el consumo de los animales en los tratamientos por día, esto quiere decir que se necesitaron **1.341 kg** de FVH de maíz para suplementación durante el tiempo de 2 meses, Se utilizaron **207 kg** de semillas para alcanzar una producción de forraje aproximada de **1.341 kg** de FVH de maíz en el tiempo total de los tratamientos. Con esto se pudo determinar que se necesitaban sembrar diariamente 4 canastillas de 1 kg de semilla para una producción promedio diaria de FVH de maíz de 22.35 kg de FVH de maíz para el consumo de los animales en tratamiento.

Para la programación se comenzaron las siembras experimentales en el mes de febrero para medir la producción de FVH de maíz por $0.0812\ m^2$. Programando el inicio de la dieta el día

1 de abril del 2023 para los tratamientos, el 14 de marzo se sembraron 4 canastillas de 1 kg de semilla por canasta, repitiendo las siembras cada 24 horas. (2 días)

8.5 Resultados bromatológicos

Los resultados bromatológicos que se tomaron de las muestras a evaluar dieron como resultado los siguientes aspectos:

Figura 10: Cultivo hidropónico de maíz variedad Nativa *zea maíz*

Parámetro	Expresado como	Técnica	Norma	Resultado	Unid.
Cenizas	No aplica	Gravimetría	NTC 5167	5.70	%
Carbono orgánico oxidable total	No aplica	Titulométrica	NTC 5167	40.0	%
Nitrógeno orgánico total	N total	Kjeldahl	NTC 370	3.22	%
Proteína estimada	-	Kjeldahl	NTC 370	20.1	%
Fibra Detergente Neutra	FDN	Gravimetría	Van Soest (AOAC	41.4	%
Fibra Detergente Ácida	FDA	Gravimetría	Van Soest (AOAC	17.9	%
Lignina Detergente Ácida	LDA	Gravimetría	Van Soest (H_2SO_4)	4.5	%
Fósforo total	P_2O_5	Espectrofotometría	NTC 234	1.27	%
Potasio total	K2O	A.A	NTC 5167	3.097	%

Hemicelulosa: 23.5 (%); Celulosa: 13.4 (%); Lignina: 4.5 (%)

Nota: Los cálculos de las variables fisicoquímicas se hacen sobre base seca.

Línea de Servicios
GIEM

Juliana Valencia
Analista Servicios

-Fin de la hoja-

Teléfonos: 219 56 52, 219 56 09, 219 56
Calle 67 No. 53 -108 Ciudad Universitaria, Bloque 2 - 230
Email: serviciosiem@udea.edu.co
AA 1226 de Medellín

Fuente: (Grupo GIEM, 2023).

Figura 11: Pasto Elefante *Pennisetum purpureun x P. typhoides*

Parámetro	Expresado como	Técnica	Norma	Resultado	Unid.
Cenizas	No aplica	Gravimetría	NTC 5167	22.8	%
Carbono orgánico oxidable total	No aplica	Titulométrica	NTC 5167	33.1	%
Nitrógeno orgánico total	N total	Kjeldahl	NTC 370	0.048	%
Proteína estimada	-	Kjeldahl	NTC 370	3.5	%
Fibra Detergente Neutra	FDN	Gravimetría	Van Soest (AOAC	69.2	%
Fibra Detergente Ácida	FDA	Gravimetría	Van Soest (AOAC	35.0	%
Lignina Detergente Ácida	LDA	Gravimetría	Van Soest (H_2SO_4)	12.1	%
Fósforo total	P_2O_5	Espectrofotometría	NTC 234	0.44	%
Humedad	No aplica	Gravimetría	NTC 5167	22.1	%

Hemicelulosa: 34.2 (%); Celulosa: 22.9 (%); Lignina: 12.1 (%)

Nota: Los cálculos de las variables fisicoquímicas se hacen sobre base seca.

Línea de Servicios
GIEM

Juliana Valencia
Analista Servicios

-Fin de la hoja-

Teléfonos: 219 56 52, 219 56 09, 219 56
Calle 67 No. 53 -108 Ciudad Universitaria, Bloque 2 - 230
Email: serviciosiem@udea.edu.co
AA 1226 de Medellín

Fuente: (Grupo GIEM, 2023).

Figura 12: Pasto Estrella *Cynodon nlemfuensis* (K.Schum)

Parámetro	Expresado como	Técnica	Norma	Resultado	Unid.
Cenizas	No aplica	Gravimetría	NTC 5167	12.3	%
Carbono orgánico oxidable total	No aplica	Titulométrica	NTC 5167	23.0	%
Nitrógeno orgánico total	N total	Kjeldahl	NTC 370	0.039	%
Proteína estimada	-	Kjeldahl	NTC 370	2.0	%
Fibra Detergente Neutra	FDN	Gravimetría	Van Soest (AOAC	39.2	%
Fibra Detergente Ácida	FDA	Gravimetría	Van Soest (AOAC	55.0	%
Lignina Detergente Ácida	LDA	Gravimetría	Van Soest (H_2SO_4)	22.2	%
Fósforo total	P_2O_5	Espectrofotometría	NTC 234	0.35	%
Humedad	No aplica	Gravimetría	NTC 5167	16.1	%

Hemicelulosa: 32.1 (%); Celulosa: 21.4 (%); Lignina: 22.2 (%)

Nota: Los cálculos de las variables fisicoquímicas se hacen sobre base seca.

Línea de Servicios
GIEM

Juliana Valencia
Analista Servicios

-Fin de la hoja-

Teléfonos: 219 56 52, 219 56 09, 219 56
Calle 67 No. 53 -108 Ciudad Universitaria, Bloque 2 - 230
Email: serviciosiem@udea.edu.co
AA 1226 de Medellín

Fuente: (Grupo GIEM, 2023).

8.6 Aforo pasto Elefante

Se realizaron 10 aforos en el pasto elefante para determinar la cantidad que había para el comienzo y final del experimento como lo muestra la tabla 11.

Tabla 11. *Cálculo del Aforo del Pasto Elefante*

Muestra de Pasto Elefante	Cantidad (kg)
1	27
2	20
3	15
4	30
5	20
6	16,1
7	14,5
8	28
9	22
10	17,8
Total kg	210
Total kg/m^2	21
Total kg/área estimación	51.072

Nota: Aforo de pasto levante. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

8.7 Resultados de la estimación de los tratamientos en el consumo de FVH de maíz y estimación de la PB total en la dieta.

8.7.1 Terneras fase de levante

Para la suplementación de esta etapa fisiológica se estimó el consumo basado en el 12% del Pv del animal/día. Paralelo a la proteína requerida en KG en una etapa fisiológica similar basado en el libro Requerimientos Nutricionales del Ganado Cebú Puro y Mestizaje. (BENEDETI, P.D.B., PRADOS, L.F., COSTA E SILVA, L.F., LOPES, S.A., VALADARES FILHO, S.C. Planilha para cálculo das exigências nutricionais de bovinos em crescimento e terminação (BR-Corte 2010 e BR-Corte 2016)).

Tabla 12: Consumo De Forraje Verde Para Novillas En Levante.

					Porcentaje De Inclusión		
Nombre	**Tratamiento**	**Pv Kg**	**Consumo Fv (Kg)**	**Req. Prot Kg**	**FVH De Maíz**	**Elefante**	**Estrella**
Lluvia	T0	186	23,32	0,507	0 %	90 %	10 %
Vanesa	T1	199	23,88	0,507	25%	65 %	10%

Nota: Consumo de forraje en novillas de levante. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

Para la determinación de PB según la etapa fisiológica se estimó el consumo basado en el porcentaje de inclusión de las dietas y la PB de los resultados bromatológicos sobre cada tratamiento como se observa en la tabla 13.

Tabla 13. Consumo de PB

Nombre	**tratamiento**	**PB de los bromatológicos**		**Consumo kg de FV/Día**		
		FVH De Maíz	20,1	FVH de Maíz	Elefante	Estrella
Lluvia	T0	Elefante	3,5	0	21	10
Vaneza	T1	Estrella	2	6	16	10

Nota: Consumo de PB. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

Con esto se pudo estimar los aportes de PB real que aportaban los FV en los tratamientos.

Tabla 14. *Estimación de PB real en cada tratamiento con FV.*

Nombre	Tratamiento	Aporte proteína/Fv			Total, De Pb/Consumo
		FVH De Maíz	ELEFANTE	ESTRELLA	
Lluvia	T0	0	0,735	0,047	0,781
Vaneza	T1	1,20	0,54	0,05	1,79

Nota: Estimación de Fv. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

8.7.2 Vacas en fase de gestación

Para la suplementación de esta etapa fisiológica se estimó el consumo basado en el 12% del Pv del animal/día. Paralelo a la proteína requerida en KG en una etapa fisiológica similar basado en el libro Requerimientos Nutricionales del Ganado Cebú Puro y Mestizaje. (BENEDETI, P.D.B., PRADOS, L.F., COSTA E SILVA, L.F., LOPES, S.A., VALADARES FILHO, S.C. Planilla para cálculo das exigencias nutricionales de bovinos em crecimiento e terminação (BR-Corte 2010 e BR-Corte 2016)).

Tabla 15. *consumo de forraje verde para vacas gestantes.*

					Porcentaje de inclusión		
NOMBRE	**tratamiento**	**PV KG**	**consumo FV (kg)**	**REQ. PROT KG**	**FVH De Maíz**	**Elefante**	**Estrella**
HORMIGA	T0	294	35.28	0,595	0	90	10
RASCA	T1	325	39 kg	0,595	25	65	10

Nota: Consumo de forraje **Fuente:** Alzate., J. (2023)

Para la determinación de PB en la etapa fisiológica se estimó el consumo basado en el porcentaje de inclusión, PB de los resultados bromatológicos sobre cada tratamiento como se observa en la tabla 16.

Tabla 16. *Consumo de PB*

Nombre	**Tratamiento**	**Pb De Los Bromatológicos**	**Consumo Kg De Fv/Día**			
		FVH De Maíz	20,1	FVH De Maíz	ELEFANTE	ESTRELLA
Hormiga	T0	Elefante	3,5	0	31,8	3,5
Rasca	T1	Estrella	2	9,75	25,4	3,9

Nota: Estimación de PB. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

Con esto se pudo estimar los aportes de PB que aportaban los FV en los tratamientos.

Tabla 17. *Estimación de PB real en cada tratamiento con FV.*

NOMBRE	**tratamiento**	**APORTE PROTEINA/FV**			**total, de PB/consumo**
		FVH de Maíz	ELEFANTE	ESTRELLA	
HORMIGA	T0	0	1,11	0,07	1,182
RASCA	T1	1,96	0,89	0,08	2,93

Nota: Estimación de PB. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

8.7.3 Vacas en fase de lactación.

Para la suplementación de esta etapa fisiológica se estimó el consumo basado en el 12% del Pv del animal/día. Paralelo a la proteína requerida en KG en una etapa fisiológica similar basado en el libro Requerimientos Nutricionales del Ganado Cebú Puro y Mestizaje. (BENEDETI, P.D.B., PRADOS, L.F., COSTA E SILVA, L.F., LOPES, S.A., VALADARES FILHO, S.C. Planilha para cálculo das exigências nutricionais de bovinos em crescimento e terminação (BR-Corte 2010 e BR-Corte 2016)).

Tabla 18. *consumo de forraje verde para vacas en fase de lactancia.*

						Porcentaje de inclusión	
Nombre	**Tratamiento**	**Pv Kg**	**Consumo Fv (Kg)**	**Req. Prot Kg**	**FVH De Maíz**	**Elefante**	**Estrella**
Maravilla	T1	220	26.4 Kg	0,894	25	65	10

Nota: Aporte proteico/ Fv. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

Para la determinación de PB en la etapa fisiológica se estimó el consumo basado en el porcentaje de inclusión, PB de los resultados bromatológicos sobre cada tratamiento como se observa en la tabla 19.

Tabla 19. *consumo PB por Kg al día.*

Nombre	**Tratamiento**	**PB de los bromatológicos**		**Consumo kg de FV/Día**		
Maravilla	T1	FVH De Maíz	20,1	FVH de Maíz	Elefante	Estrella
		Elefante	3,5	6.6	17.1	2.64
		Estrella	2			

Nota: consumo de PB según el tratamiento. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

Con esto se pudo estimar los aportes de PB que aportaban los FV en los tratamientos.

Tabla 20. *Estimación de PB real en cada tratamiento con FV.*

Nombre	**Tratamiento**	**Aporte Proteina/Fv**			**Total, De Pb/Consumo**
Maravilla	T1	FVH De Maíz	Elefante	Estrella	
		1,33	0,60	0,05	1.98

Nota: Aporte proteico/ Fv. **Fuente:** Alzate., J. (2023)

8.8 Resultados de los tratamientos en cuanto a ganancia de peso/día y producción láctea/día

Estos datos son tomados a partir de los registros realizados por el pasante en la Granja FUNDAGIEM antes y después de suministrar los tratamientos pertinentes en cada una de las etapas como se muestran en la siguiente tabla 21.

Tabla 21. *Resultados obtenidos por la suplementación dada a los animales en un periodo de 2 meses.*

Nombre	Tratamiento	Peso Inicial (PI)	Consumo corregido	Proceso productivo	Tiempo consumo	Peso final (PF)	Lactación inicial	Lactación final
Vanesa	T_1	199 kg	23,88 kg	Novilla	2 meses	217 kg	No aplica	No aplica
Lluvia	T_0	186 kg	22,32 kg	Novilla	2 meses	200 kg	No aplica	No aplica
hormiga	T_0	294 kg	35,28 kg	Vaca Gestante	2 meses	318 kg	No aplica	No aplica
Rasca	T_1	325 kg	39 kg	Vaca Gestante	2 meses	349 kg	No aplica	No aplica
Maravilla	T1	220 kg	26.4 kg	Vaca lactante	2 meses	233 kg	2.5 litros	5.7 litros

Fuente: (Alzate., J, 2023)

8.9 Resultados de capacitación

La granja Guachacay de FUNDAGIEM cuenta con un personal operativo de 3 personas encargadas de realizar las actividades laborales dentro de la misma, y quienes recibieron amplia capacitación en siembra, cuidados, cosecha, suministro y bondades del FVH de Maíz dentro de la dieta de los bovinos, también hubieron jornadas de capacitación en la ejecución de labores rutinarias dentro de la granja, como la interacción amigable con los animales, la forma adecuada de suministrar la alimentación, manejo del recurso hídrico, limpieza e higiene adecuada de los corrales, implementación de registros de producción, uso y calibración de la báscula electrónica, todo lo anterior contribuyendo a alcanzar mejoras notables para el funcionamiento del sistema productivo Granja Guachacay de FUNDAGIEM.

Se llevaron a cabo tres capacitaciones a los operarios directos de la granja las cuales consistieron en enseñar y trasmitir información relacionada con la ganadería en semi confinamiento en cuanto a la nutrición de los animales, así mismo se capacitó acerca del cuidado, manejo y producción de forraje verde de maíz como alternativa de suplementación en bovinos, las otras dos capacitaciones consistieron en enseñar y crear suplementos alimenticios como los que se realizaron con el personal lo cuales consistían en desarrollar un bloque nutricional y un ensilado de pasto de corte elefante como alternativas alimenticias para épocas de sequía y de situaciones adversas. En donde el resultado fue haber generado conciencia en la importancia de realizar las actividades como se capacitó y en donde cada uno de los beneficiados están en capacidad de realizar las actividades ya mencionada.

Figura 13: Capacitaciones nutriciales y producción de forrajes.

Fuente: El autor.

8. Análisis de los Resultados

En los resultados se evidenció que mediante la corrección de consumo de alimento de los animales ajustado al 12% de su peso vivo, los bovinos del tratamiento T0, tan solo con la corrección de consumo superaban los niveles de PB en la dieta diaria.

En el tratamiento T1 (suplementación a base de FVH de maíz), impactó positivamente, llegando a superar en casi el doble los requerimientos de PB en la dieta diaria.

La comparación en la ganancia de peso de los animales obtuvo resultados favorables para los dos tratamientos, logrando una ganancia de peso considerable que pudo ser observada en la condición corporal y corroborada con el pesaje de los animales en la báscula, la producción de leche diaria incrementó debido a la suplementación con FVH de maíz, partiendo de una inclusión base del 25% de FVH.

9. Conclusiones

Se pude concluir que, con la ejecución del trabajo de grado desarrollado bajo la modalidad de práctica empresarial, con duración de 4 meses y titulado; ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA EN SEMI-CONFINAMIENTO BOVINO DOBLE PROPÓSITO SUPLEMENTADO CON FVH DE MAÍZ EN LA GRANJA GUACHACAY DE FUNDAGIEM EN HELICONIAS ANTIOQUIA, fue posible alcanzar los objetivos trazados en la propuesta y obtener resultados positivos en la nutrición y desempeño productivo de los animales en cuanto al aumento de la ganancia de peso y la elevación en la producción de litros de leche. Mediante las actividades de diagnóstico, toma de datos técnicos y los análisis bromatológicos a los que fueron sometidos los pastos presentes en la granja Guachacay con los que era realizada habitualmente la alimentación de los bovinos, fue posible conocer y planear el ajuste en la dieta nutricional para elevar el porcentaje de PB implementando la suplementación con FVH de Maíz y cumpliendo el requerimiento de PB de los animales en sus diferentes etapas fisiológicas.

Como actividades complementarias en la ejecución del trabajo de grado se llevó a cabo la realización de adecuaciones en las instalaciones y accesorios, la implementación de una báscula

electrónica para el constante control y pesaje de los animales, la adecuación del recinto para la fabricación permanente de FVH de Maíz, la implementación de registros de producción y sanidad en la granja Guachacay de FUNDAGIEM.

Con el personal operativo se desarrollaron jornadas de capacitación continuas en cuanto a la siembra, cuidados, cosecha, suministro y bondades del FVH de Maíz, para lograr dar continuidad al modelo productivo de bovinos en semi-confinamiento garantizando sus requerimientos nutricionales y evidenciando los resultados obtenidos con la ejecución de este proyecto en la medición de parámetros productivos.

Esta pasantía para mí fue importante al permitirme afianzar todos los conocimientos adquiridos en la Universidad de Pamplona durante mi permanencia como estudiante del programa de Zootecnia, y con ellos lograr contribuir a mejorar la productividad de la granja Guachacay de FUNDAGIEM y la calidad de vida de sus animales.

10. Recomendaciones

Se recomienda fertilizar las praderas de manera constante con el objetivo de incrementar el forraje disponible para los animales en la granja y evitando así la escasez de este forraje

Se debe aumentar la calidad nutricional del alimento sembrando un banco de proteína para que este se encuentre a disposición de los animales.

11. Referencias Bibliográficas

CULLMANN, J.R.; KUSS, F.; MOLETTA, J.L.; LANÇANOVA J.A.C.; SILVEIRA, M.F.; MENEZES L.F.G.; MOURA, I.C.F.; STRACK, M. *Produção de novilhos castrados ou não castrados terminados em confinamento em idade jovem ou superjovem. Arquivo* Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.69, n.1, p.155-164, 2017. [consultado el 15 de abr. de 2023]. http://hdl.handle.net/123456789/28332

Estrada, S. 2010. Manejo productivo de un sistema intensivo de engorde bovino "Feedlot" en la Hacienda Meyer Ranch (Dakota del Norte, Estados Unidos). (Informe de práctica). Corporación universitaria Lasallista Facultad De Ciencias Administrativas Y Agropecuarias Industrias Pecuarias Caldas (Antioquia). [consultado el 15 de abr. de 2023] http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9349/1/249257.pdf

FERREIRA, S.F.; FREITAS NETO, M.D.; PEREIRA, M.L.R.; MELO, A.H.F.; OLIVEIRA, L.G.; NETO, J.T.N. *Fatores que afetam o consumo alimentar de bovinos. Arquivos de Pesquisa Animal*, Belo Horizonte, v.2, n.1, p.9-19, 2013. [consultado el 15 de abr. de 2023]. http://hdl.handle.net/123456789/28332

García Rueda, A. D. R., Castillo Rocha, A. E., & Casco, M. A. (2021). *Correlación del peso vivo con las medidas zoométricas de novillos cruzados con Brahman criados en sistemas de producción intensivos vs semi intensivo en la finca San Benito ubicado en la Paz Centro en el periodo febrero-mayo 2021* (Doctoral dissertation). [consultado el 15 de abr. de 2023] http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9349/1/249257.pdf

González K, (2018). *Sales Mineralizadas para el ganado bovino.* Zoovet es mi pasión. Todo lo que necesitas saber de la Producción Animal [consultado el 01 de abr. de 2023] https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/alimentacion-bovina/sal-mineralizada-para-el-ganado#:~:text=Las%20sales%20mineralizadas%20constituyen%20un,metabolismo%20y%20nutrici%C3%B3n%20del%20organismo.

Invesa (2020). *Pasto King grass*. Copyright © Invesa 2020. Todos los derechos reservados. [consultado el 01 de abr. de 2023] https://www.invesa.com/product/pasto-king-grass/#:~:text=Es%20una%20planta%20perenne%20y,verde%20oscuro%20cuando%20est%C3%A1n%20maduras.

Jerez, E., Martínez, L. (2003). *Análisis de viabilidad Técnico Financiera del método Feedlot en la finca Colina Zambrano, en el municipio de Tipitapa, departamento de Managua, período 2002-2003.* (Monografía). Universidad Americana. [consultado el 15 de abr. de 2023] http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9349/1/249257.pdf

Mendoza Martínez GD, Ricalde Velasco R. (2016). *Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano.* Segunda edición. México D.F: Xochimilco. ISBN: 978-607-28-1031-0 [consultado el 15 de abr. de 2023]. 19 p. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/1f212868-4467-41fd-a0fd-93f5cd8587e4/content

MOREIRA, S.M.; SILVEIRA, I.D.B.; CONTO, L.; RIBEIRO, L.A.; KUHL, F.N. *Perfil do consumidor de carne bovina e seu conhecimento do bem-estar animal na cidade de Pelotas-RS.* Revista Científica Rural da Urcamp, Bagé, v.19, n.1, 2017. [consultado el 15 de abr. de 2023]. http://hdl.handle.net/123456789/28332

Naranjo-Guerrero, L. F., Rodríguez-Colorado, N., & Uron-Castro, C. A. (2023). *Caracterización bromatológica de pastos en seis municipios del Departamento de Norte de Santander; Colombia*: Bromatological characterization of pastures in six municipalities of the Department of Norte de Santander; Colombia. *Scientia Et Technica*, *27*(4), 245–252. [consultado el 01 de abr. de 2023] https://doi.org/10.22517/23447214.24725

Ocampo Cabrera SI. (2016). *Determinación de Rentabilidad y Competitividad de la Ganadería Bovinos para Carne en el Municipio de Texcoco, Estado de México*. México: Colegio de postgraduado Economía; [consultado el 15 de abr. de 2023]. 19 p. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/1f212868-4467-41fd-a0fd-93f5cd8587e4/content

Roa Y, (2018). *Conozca las 6 propiedades de la melaza para la nutrición de bovinos.* Ganadería, Contexto Ganadero. Todos Los Derechos Reservados Bogotá, Colombia 2022 – 2025 [consultado el 01 de abr. de 2023] https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/conozca-las-6-propiedades-de-la-melaza-para-la-nutricion-de-bovinos

BENEDETI, P.D.B., PRADOS, L.F., COSTA E SILVA, L.F., LOPES, S.A., VALADARES FILHO, S.C. Planilha para cálculo das exigências nutricionais de bovinos em crescimento e terminação (BR-Corte 2010 e BR-Corte 2016). 2016. Disponivél em www. Brcorte.com.br. Acesso em…

Kdgonzalez. (2020, 29 octubre). ☑ Pasto Estrella (Cynodon nlemfuensis) - Información Completa. Pastos y Forrajes ◁【Información Actualizada】. https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-estrella/#Origen_y_descripcion_del_Pasto_Estrella

12. Anexos

Anexo 1

Nota. Restauración de comederos y bebedero. Fotografía del autor (2023)

Anexo 2

Nota. Proceso de Siembra, del cultivo hidropónico de FVH de maíz, recolecta de datos de estimación. Fotografía del autor (2023).

Anexo 3

Nota. Proceso de germinación, del cultivo hidropónico de FVH de maíz, recolecta de datos de estimación. Fotografía del autor (2023).

Anexo 4

Nota. Proceso de germinación y crecimiento, del cultivo hidropónico de FVH de maíz, recolecta de datos de estimación. Fotografía del autor (2023).

Anexo 5

Nota. Pruebas de aceptación del alimento. Fotografía del autor (2023).

Anexo 6

Nota. Proceso de cosecha y suministro de forraje verde FV. Fotografía del autor (2023).

Anexo 7

Nota. Proceso de cosecha y suministro de forraje verde FV. Fotografía del autor (2023).

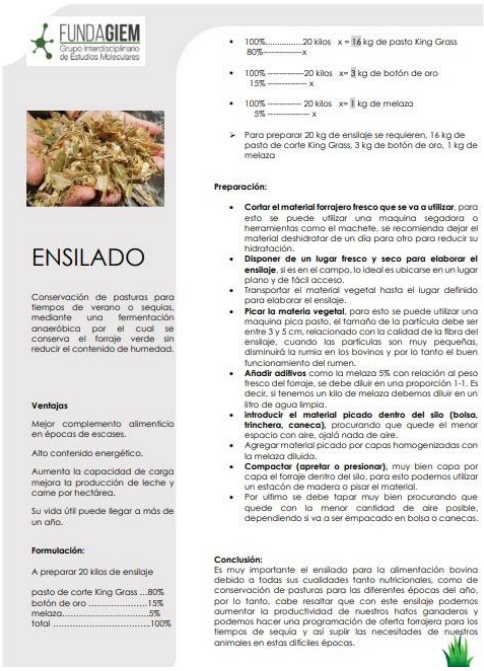
Anexo 8

Nota. Toma de aforos. Fotografía del autor (2023).

Anexo 8

Nota. Aplicación de planes sanitarios. Fotografía del autor (2023).

Anexo 11



FUNDAGIEM
Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares

ENSILADO

Conservación de pasturas para tiempos de verano o sequías, mediante una fermentación anaeróbica por el cual se conserva el forraje verde sin reducir el contenido de humedad.

Ventajas

Mejor complemento alimenticio en épocas de escases.

Alto contenido energético.

Aumenta la capacidad de carga mejora la producción de leche y carne por hectárea.

Su vida útil puede llegar a más de un año.

Formulación:

A preparar 20 kilos de ensilaje

pasto de corte King Grass ...80%
botón de oro 15%
melaza.....5%
total 100%

- 100%.....20 kilos x = 16 kg de pasto King Grass
  80%----------x
- 100% ----------20 kilos x= 3 kg de botón de oro
  15% ---------- x
- 100% ---------- 20 kilos x= 1 kg de melaza
  5% ---------- x

➢ Para preparar 20 kg de ensilaje se requieren, 16 kg de pasto de corte King Grass, 3 kg de botón de oro, 1 kg de melaza

Preparación:

- **Cortar el material forrajero fresco que se va a utilizar**, para esto se puede utilizar una maquina segadora o herramientas como el machete, se recomienda dejar el material deshidratar de un día para otro para reducir su hidratación.
- **Disponer de un lugar fresco y seco para elaborar el ensilaje**, si es en el campo, lo ideal es ubicarse en un lugar plano y de fácil acceso.
- Transportar el material vegetal hasta el lugar definido para elaborar el ensilaje.
- **Picar la materia vegetal**, para esto se puede utilizar una maquina pica pasto, el tamaño de la partícula debe ser entre 3 y 5 cm, relacionado con la calidad de la fibra del ensilaje, cuando las partículas son muy pequeñas, disminuirá la rumia en los bovinos y por lo tanto el buen funcionamiento del rumen.
- **Añadir aditivos** como la melaza 5% con relación al peso fresco del forraje, se debe diluir en una proporción 1-1. Es decir, si tenemos un kilo de melaza debemos diluir en un litro de agua limpia.
- **Introducir el material picado dentro del silo (bolsa, trinchera, caneca)**, procurando que quede el menor espacio con aire, ojalá nada de aire.
- Agregar material picado por capas homogenizadas con la melaza diluida.
- **Compactar (apretar o presionar)**, muy bien capa por capa el forraje dentro del silo, para esto podemos utilizar un estacón de madera o pisar el material.
- Por ultimo se debe tapar muy bien procurando que quede con la menor cantidad de aire posible, dependiendo si va a ser empacado en bolsa o canecas.

Conclusión:
Es muy importante el ensilado para la alimentación bovina debido a todas sus cualidades tanto nutricionales, como de conservación de pasturas para las diferentes épocas del año, por lo tanto, cabe resaltar que con este ensilaje podemos aumentar la productividad de nuestros hatos ganaderos y podemos hacer una programación de oferta forrajera para los tiempos de sequía y así suplir las necesidades de nuestros animales en estas difíciles épocas.

Nota. Capacitaciones de nutrición. Fotografía del autor (2023).

Anexo 12

FUNDAGIEM
Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares

BLOQUE NUTRICIONAL

Es una mezcla de distintos ingredientes alimenticios comúnmente utilizados en la ganadería, a la que se le añade un componente solidificante que le confiere dureza, lo cual le facilita su manejo, al mismo tiempo que permite proporcionarle una suplementación racional al ganado, al limitar su consumo.

Ventajas

Facilidad de almacenamiento y distribución en El potrero o en corral

Menor requerimiento de infraestructura y mano de obra

Facilita las prácticas de manejo

Flexibilidad en su formulación ya que permite utilizar ingredientes de mayor disponibilidad en cada región

Permite mantener la condición corporal de los animales lo cual es importante para la productividad del hato.

Formulación

A preparar un bloque de 5 kg

Botón de oro..... 10 %
Melaza 15%
Pasto de corte King Grass..... 10 %
Maíz .....20 %
Urea..... 5%
Cemento..... 10%
Salvado de trigo..... 20 %
Sal mineralizada ..... 10 %
Total 100%

- 100 %.....5 kg x = 0.5 kg o 500 gr de botón de oro
  10 %.....x
- 100 %.....5 kg x = 0.75 kg o 750 gr de melaza
  15 %.....x
- 100 %.....5 kg x = 0.5 kg o 500 gr pasto King Grass
  10 %.....x
- 100 %.....5 kg x = 1 kg o 1000 gr de maíz
  20 %.....x
- 100 %.....5 kg x = 0.25 kg o 250 gr de urea
  5 %.....x
- 100 %.....5 kg x = 0.5 kg o 500 gr de cemento
  10 %.....x
- 100 %.....5 kg x = 1 kg o 1000 gr salvado de trigo
  20 %.....x
- 100 %.....5 kg x = 0.5 kg o 500 gr de sal mineral
  10 %.....x

➢ Para preparar un bloque de 5 kg se requieren, 500 gr de botón de oro, melaza 750 gramos, 500 gramos de pasto King Grass, 1000 gr de maíz, 250 gr de urea, 500 gr de cemento, 1000 gr de salvado de trigo, 500 gr de sal mineralizada.

Preparación:

- Se depositan los ingredientes secos en un piso y se revuelve con pala hasta obtener una mezcla homogénea, es decir que los distintos ingredientes estén distribuidos uniformemente en toda la mezcla posteriormente, se forma un pastel con el producto seco.
- La melaza y la urea se diluyen en agua para facilitar su incorporación al resto de la mezcla. Aunque a mayor cantidad de agua se facilita el mezclado, es importante utilizar la menor cantidad de agua posible, pues a medida que se aumenta el agua, solidificación se retrasa el bloque queda menos duro y lo que se requiere es obtener un bloque lo más duro posible.
- La mezcla húmeda de melaza y urea se incorpora a la mezcla seca, utilizando pala, procurando que el mezclado quede lo más uniforme posible.
- La mezcla final se vacía en cualquier molde de que se disponga en la explotación, escogiendo preferentemente cajas de cartón o botes pequeños de plástico, dependiendo de la cantidad del tamaño de nuestro bloque nutricional.
- Se deja reposar la mezcla de 10 a 15 minutos y se vacía el bloque fresco en un lugar soleado para que se solidifique más rápidamente. El significado exterior es rápido, el de la parte interior es más tardado, por lo tanto, se recomienda dejarlo reposar alrededor de 20 días antes de dárselos a los animales.

Nota. Capacitaciones de nutrición. Fotografía del autor (2023).