

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CRIANZA TROPICAL DE TERNEROS EN LA
FINCA BUENOS AIRES, MUNICIPIO DE MESETAS, META



ANDRES DAVID GODOY ACOSTA
DJORKAEFF SERNA RIVERA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO
2023

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CRIANZA TROPICAL DE TERNEROS EN LA
FINCA BUENOS AIRES, MUNICIPIO DE MESETAS, META

ANDRES DAVID GODOY ACOSTA
DJORKAEFF SERNA RIVERA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Administrador de Empresas
Agropecuarias

Asesor
Mg. MARIO FERNANDO PRIETO DELGADILLO
Magíster en MBA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE MEPRESAS AGROPÉCUARIAS
VILLAVICENCIO
2023

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Rodrigo GARCÍA JARA, O.P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

P. Kimmeln Noarli CARDENAL CASAS, O.P.

Decano de División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBÓN

Secretaria General Seccional Villavicencio

Mg. Mario Fernando PRIETO DELGADILLO

Decana de la Facultad de Psicología

Dedicatoria

A mis padres, cuyo amor y sacrificio me han guiado siempre; a mis hermanos, por su apoyo constante; a mis profesores, que gracias a sus consejos, correcciones y conocimientos que ha hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial por su paciencia y enseñanza; a mis amigos, por estar siempre a mi lado; a mi pareja, por su amor y comprensión incondicionales; y a todos aquellos que creyeron en mí y me inspiraron a alcanzar este logro.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mis padres, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido la base de todos mis logros. A mis hermanos, por su constante aliento y compañía en cada paso de este camino. A mis profesores, cuya paciencia, dedicación y sabiduría han sido fundamentales en mi formación

Agradezco a los profesores que fueron fundamentales para mi desarrollo como ser humano y profesional.

Contenido

Resumen	9
Abstract.....	10
Glosario.....	11
Introducción.....	13
Planteamiento del Problema	14
Justificación	17
Objetivos.....	18
Marco Referencial	19
Marco Contextual	19
Marco Teórico	20
Marco Legal.....	29
Materiales y Métodos	32
Conclusiones.....	46
Referencias bibliográficas	48
Anexos	53

Lista de Tablas

Tabla 1 Alimentación de los terneros criados con el sistema tropical.	21
Tabla 2 Alimento concentrado y minerales.	23
Tabla 3 Registro de terneros con crianza tradicional.	37
Tabla 4 Registro de crianza tropical.	38
Tabla 5 Muestra de resultados.	38
Tabla 6 Registro Pesa en Terneros Crianza Tradicional.	40
Tabla 7 Registro de pesa en terneros crianza sistema tropical.	40

Lista de Figuras

Figura 1. Registro mensual del sacrificio en Colombia (cabezas) 2019 – a Enero 2022	27
Figura 2. Reporte obtención formal de carne de Bovino 2019 – Enero 2022	28

Resumen

Este estudio aborda una problemática que es la baja productividad e inversión en mejoramiento genético que afecta no solo al departamento del Meta, sino a todo el sector ganadero de Colombia. El objetivo de este trabajo fue evaluar la viabilidad del sistema de crianza tropical en terneros en el municipio de Mesetas-Meta. En esta región, la ganadería enfrenta desafíos en el mejoramiento genético para desarrollar animales más resistentes a los cambios climáticos y con una mayor capacidad de conversión nutricional.

Se analiza, por tanto, la viabilidad del sistema de crianza tropical en terneros como una estrategia para enfrentar los cambios climáticos y maximizar los recursos para lograr mejores resultados económicos. La investigación se llevó a cabo mediante una comparación de las unidades productivas en cuanto a tiempo y peso, evaluando las ventajas del sistema de crianza tropical en terneros. La información primaria se obtuvo directamente de la ganadería del municipio de Mesetas-Meta, considerando parámetros productivos como peso al destete, condición corporal, intervalo entre partos y producción diaria de leche. Finalmente, se concluye con un análisis de la viabilidad y la relación coste-beneficio de implementar un destete precoz en el municipio de Mesetas-Meta.

Palabras claves: Destete, calostro, neonato, bovinos, ganadería, crianza de animales, bienestar animal, buenas prácticas ganaderas, nutrición pecuaria, sostenibilidad.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the viability of the tropical calf rearing system implemented on the Buenos Aires farm in the municipality of Mesetas-Meta. In this region, livestock farming faces challenges in genetic improvement to develop animals that are more resistant to climate changes and with a greater capacity for nutritional conversion. This study addresses a problem that affects not only the department of Meta, but the entire livestock sector in Colombia, resulting in low productivity and insufficient investment in genetic improvement.

Therefore, the viability of the tropical calf rearing system is analyzed as a strategy to face climate changes and maximize resources to achieve better economic results. The research was carried out through a comparison of the productive units, evaluating the advantages of the tropical breeding system in calves. The primary information was obtained directly from the livestock of the municipality of Mesetas-Meta, considering productive parameters such as weaning weight, body condition, calving interval and daily milk production.

In addition, a visit was made to the municipality of Mesetas in the department of Meta to collect primary information under the same productive indicators. Finally, it concludes with an analysis of the feasibility and cost-benefit relationship of implementing early weaning in the municipality of Mesetas-Meta.

Keywords: Weaning, colostrum, neonate, cattle, livestock, animal husbandry, animal welfare, good livestock practices, livestock nutrition, sustainability.

Glosario

Destete: Es el proceso gradual de sustituir la leche materna por otras fuentes de nutrición (American Academy of Pediatrics, 2010).

Calostro: Es la primera secreción de la glándula mamaria de los mamíferos obtenida después del parto, y es de suma importancia en la crianza de becerros (American Academy of Pediatrics, 2010).

Neonato: El periodo de cría es el tiempo en el que el ternero aún consume leche (American Academy of Pediatrics, 2010).

Bovinos: Los bovinos son animales mamíferos y rumiantes que constituyen una subfamilia del grupo de los bóvidos. Disponen de una cola extensa que finaliza en un mechón y de un hocico ancho, mientras que el estuche de sus cuernos resulta liso (American Academy of Pediatrics, 2010).

Ganadería: La ganadería es una actividad del sector primario que consiste en la cría, tratamiento y reproducción de animales domésticos con fines de producción para el consumo humano. Esta práctica es muy antigua y forma parte importante de nuestra economía (pesquera, 2018).

Crianza de animales: La ciencia de criar, alimentar y cuidar animales domésticos: incluye alojamiento y nutrición (salud, 1989).

Bienestar animal: Un animal experimenta un buen bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, y si no padece sensaciones desagradables como dolor, miedo o desasosiego y es capaz de expresar comportamientos importantes para su estado de bienestar físico y mental (Servicio Agrícola y Ganadero SAG, s.f.).

Buenas prácticas ganaderas: Las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se refieren a todas las acciones involucradas en el eslabón primario de la ganadería bovina, encaminadas al aseguramiento de la inocuidad de los alimentos carne y leche, la protección del medio ambiente y de las personas que trabajan en la explotación (FEDEGAN, 2013).

Nutrición pecuaria: la nutrición pecuaria cubre desde el conocimiento de los requerimientos de los microbios del rumen, hasta el de las necesidades de las aves y de los mamíferos explotados intensiva o extensivamente (McDonald, 1979).

Sostenibilidad: es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

Introducción

La ganadería es una de las actividades productivas más relevantes y extendidas entre los seres humanos. En Colombia, esta actividad se destaca por su significativa contribución al crecimiento y desarrollo de la sociedad, así como por su capacidad de satisfacer de manera constante la demanda alimentaria. Además, la diversidad biológica del país beneficia la explotación eficiente de este sector primario, lo que refuerza aún más su importancia.

Los sistemas de producción de cría a nivel global logran su competitividad a través de considerables beneficios sociales, ambientales y económicos. Estas ventajas se apoyan en la producción de terneros destetados y, en algunas situaciones, en la ejecución de ciclos completos con integraciones verticales. Esto permite intensificar la producción de carne mediante el uso de razas especializadas y sus cruces.

A nivel social, estos sistemas generan empleo y fortalecen las comunidades rurales, proporcionando una fuente estable de ingresos para muchas familias. Ambientalmente, las prácticas mejoradas de manejo del ganado y la tierra pueden contribuir a la sostenibilidad, promoviendo el uso eficiente de los recursos naturales y reduciendo el impacto ecológico. Económicamente, la capacidad de producir carne de alta calidad a un costo competitivo favorece el crecimiento del sector ganadero, incrementando la rentabilidad y atrayendo inversiones. La combinación de estas estrategias no solo mejora la eficiencia y la productividad de la ganadería, sino que también asegura la sostenibilidad a largo plazo del sector.

Uno de los aspectos más importantes en toda ganadería es el tipo de cría y levante de los terneros. Hay muchos factores que se deben tener en cuenta, como lo son la calidad de la cría debido a que son los animales de reposición que van a reemplazar en un futuro a las vacas.

Planteamiento del Problema

La ganadería comprende una serie de procesos en los que la crianza de terneros es crucial para el éxito futuro de las fincas. Lograr criar terneros sanos en un entorno adecuado y libre de enfermedades es esencial para su crecimiento y desarrollo desde el nacimiento hasta la adultez. Durante este periodo, los terneros deben alcanzar un desarrollo óptimo en sus sistemas óseo, muscular, enzimático, digestivo y reproductivo. (Palencia et al., 2005; Berrios, 2010; Cuenca, 2018).

Alcanzar este nivel de desarrollo es vital para garantizar un estado de salud ideal, donde se pueda maximizar su potencial productivo y asegurar la rentabilidad en una explotación cárnica continua. Esto, a su vez, se reflejará en una mejora de los ingresos económicos y la sostenibilidad a largo plazo de la operación ganadera. Además, una crianza exitosa de terneros no solo contribuye a la eficiencia de la producción de carne, sino que también permite la implementación de prácticas de manejo más sostenibles y la capacidad de responder de manera efectiva a los desafíos del mercado, fortaleciendo la estabilidad financiera y el crecimiento de la finca ganadera. La separación temprana de la madre es un método que se ha establecido y se practica cada vez más en la ganadería moderna. Este enfoque se implementa en terneros recién nacidos y se basa en proporcionarles una dieta balanceada que incluye leche materna y suplementos como probióticos. Estos elementos nutricionales son cruciales para alcanzar el máximo desarrollo posible de los animales. La estrategia busca optimizar el crecimiento y la salud de los terneros desde sus primeras etapas de vida, asegurando que reciban los nutrientes necesarios para un desarrollo robusto. (Sánchez, 2019).

La productividad en la ganadería no depende únicamente de la separación temprana y la alimentación balanceada. Es el resultado de una combinación de varios factores clave. La genética juega un papel fundamental, ya que seleccionar animales con características deseables puede mejorar significativamente el rendimiento del rebaño (Plaza et al., 2009). La capacitación de los ganaderos también es esencial, ya que técnicas avanzadas y prácticas de manejo adecuadas pueden maximizar la eficiencia y el bienestar animal. La nutrición debe ser cuidadosamente gestionada para asegurar que los animales reciban todos los nutrientes esenciales en las cantidades adecuadas. Finalmente, la salud animal es un pilar crítico; mantener a los terneros libres de enfermedades y proporcionarles un entorno saludable es vital para su desarrollo y productividad.

En conjunto, estos factores forman una estrategia integral para mejorar la productividad en la ganadería. La combinación de una buena genética, una nutrición equilibrada, una capacitación adecuada y un enfoque riguroso en la salud animal crea un entorno donde los terneros pueden crecer y desarrollarse de manera óptima. Esto no solo mejora el bienestar de los animales, sino que también contribuye a una mayor rentabilidad y sostenibilidad de las operaciones ganaderas a largo plazo (Sánchez, 2019).

En Colombia, las actividades tanto en la producción de leche como en la de carne han experimentado un significativo desarrollo productivo, por ello, los productores necesitan optimizar el crecimiento, la nutrición y la condición corporal de los animales para incrementar los rendimientos productivos y mejorar la eficiencia reproductiva del rebaño(León, V 2008). Una de las fases fisiológicas más cruciales es la crianza de terneros, tanto antes como después del destete.

Según (García & Pedrozo, 1989), Un desafío significativo para los productores es encontrar un alimento que ofrezca un aporte nutricional adecuado para el desarrollo de los animales sin incurrir en costos elevados. En su estudio, se indica que un animal bien alimentado debe alcanzar el primer parto a los 24 meses para amortizar los costos de inversión. Asimismo, se destaca que, tras el destete, el consumo de alimentos sólidos durante las primeras semanas de vida es crucial, ya que marca la transición del animal de monogástrico a prerrumiante. Durante esta etapa, la inclusión de fibra y alimentos sólidos en la dieta es fundamental, ya que provoca un aumento significativo en el tamaño y peso del rumen y el retículo, incrementándolos hasta ocho veces.

Este periodo de transición es esencial no solo para la adaptación digestiva del ternero, sino también para su crecimiento general y desarrollo futuro. La introducción temprana de alimentos sólidos ayuda a estimular la actividad microbiana en el rumen, lo cual es vital para la fermentación y la digestión eficiente de los nutrientes. Una nutrición adecuada durante esta fase puede tener efectos duraderos, mejorando la eficiencia alimentaria, la salud digestiva y, en última instancia, la productividad del animal.

Además, una buena gestión nutricional que considera tanto la calidad como el costo de los alimentos es clave para mantener la rentabilidad de la operación ganadera. Los productores deben equilibrar el uso de alimentos de alta calidad con el control de costos para asegurar que los animales no solo alcancen un crecimiento y desarrollo óptimos, sino que también contribuyan a la viabilidad económica del negocio, la implementación de estrategias de alimentación eficientes y

sostenibles puede ayudar a maximizar el rendimiento productivo y asegurar una explotación ganadera rentable a largo plazo.

La actual situación mundial de la ganadería obliga a buscar alternativas de manejo que sean sostenibles y que permitan hacer un uso eficiente de los recursos disponibles, con el fin de cubrir las necesidades alimenticias de la masa bovina (Sánchez et al., 2015). Los procesos biotecnológicos que implican el uso de probióticos favorecen la productividad, incrementan la salud animal, y favorecen la disminución en la emisión de gases con efecto invernadero (Lara y Cardona, 2013); ambos autores citados por Plaza et al. (2009).

En consecuencia, es importante determinar la viabilidad que genera el sistema de crianza tropical en terneros implementado en el municipio de Mesetas-Meta, ya que permitirá el surgimiento de becerros en el menor tiempo posible, se podrán obtener resultados que benefician a los ganaderos y se podrá obtener una preñez de la vaca a los 4 meses de destetados los terneros bajo este sistema de crianza tropical.

Dado que nuestra investigación se relaciona con algunos de los métodos utilizados a través de la historia de la ganadería en Colombia se consultó y analizo la información desde distintas perspectivas, esto nos llevó a acotar nuestro tema de investigación lo cual nos arrojó unos resultados de búsqueda más precisos, entre estos se desataco el sistema de crianza artificial el cual nos sirve para disminuir tiempo en la crianza del neonato

Pregunta de Investigación

¿Es viable implementar el sistema de destete tropical en las ganaderías del municipio de Mesetas-Meta, considerando el desarrollo corporal de los terneros, ¿el manejo eficiente de los recursos económicos y la adaptabilidad del sistema a las condiciones locales?

Justificación

Uno de los problemas fundamentales que atraviesa la crianza del ternero es el momento en que la vaca pare, debido a que ella predestina un porcentaje de la leche para alimentar al ternero y otro porcentaje para el consumo humano, esto conduce a buscar sistemas de producción más eficientes que permitan un consumo de rápido alimento para separar el ternero de forma adecuada de la vaca y así lograr limitar la cantidad de leche suministrada o los sustitutos y acelerar el consumo de alimentos secos para obtener un mayor peso.

Las tasas de crecimiento desde los primeros meses de vida guardan una estrecha relación con los sistemas de alimentación empleados y la capacidad creada desde edades tempranas para degradar el complejo lignocelulósico de los pastos y forrajes que componen la ración. Manejar dichos aspectos en los ganados en desarrollo, asegurarán el éxito de poder incorporar la hembra bovina a la reproducción a edades más tempranas, con un crecimiento óptimo, como resultado de un peso, talla y conformación corporal adecuada para alcanzar la meta de producir un ternero por vaca al año y con ello alargar la vida útil de la hembra en producción. (Alonso et al, 2019)

Por estas razones esta investigación quiere determinar el rendimiento de este sistema tropical frente a lo que se lleva haciendo durante toda la vida en cuanto a crianza de terneros y así mismo quiere determinar si es rentable para los ganaderos de la región del municipio de Mesetas-Meta.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la viabilidad económica y productiva de un sistema de destete tropical en la ganadería de la finca Buenos Aires, municipio de Mesetas-Meta.

Objetivos Específicos

- Sugerir un peso ideal para los becerros criados en el sistema de crianza tropical en el menor tiempo posible.
- Analizar las ventajas y desventajas económicas y productivas que tendrá un sistema de crianza tropical en terneros
- Determinar el sistema de crianza tropical en terneros más pertinente para la ganadería de la finca Buenos Aires, municipio de Mesetas, Meta.

Marco Referencial

Marco Contextual

En Colombia, la ganadería se inició con la llegada de los bovinos al continente sudamericano, traídos por los españoles durante la época colonial para sustento y nutrición. Mientras tanto, los indígenas complementaban su alimentación proteica cultivando tubérculos y vegetales, y mediante la caza y la pesca de animales silvestres; en palabras de Halffter, M., Cruz, M., & Huerta, C., (2018), los primeros bovinos llegaron a Colombia en 1525, traídos por Rodrigo de Bastidas; en ese entonces, la ganadería solo servía para alimentar a los nuevos colonos, permitiendo la expansión de los animales por todo el territorio. No obstante, no se consideraba una actividad económica importante, en razón a que los españoles se enfocaron en la minería para extraer metales preciosos.

Los sistemas de producción bovina en una región proporcionan una comprensión profunda de su funcionamiento y permiten desarrollar estrategias específicas para mejoras y toma de decisiones (Madry et al., 2020). Estos sistemas están conformados por un conjunto de fincas que comparten similitudes en recursos, patrones de gestión, medios de subsistencia, restricciones y estrategias de desarrollo (Köbrich et al., 2020).

El diseño y formulación de tipologías para sistemas de crianza y producción bovina tropical facilitan el análisis de sistemas complejos que, aunque difieren en objetos y niveles de expresión, son similares a nivel regional (Rocha et al., 2016). La investigación sobre tipificación de estos sistemas tiene como objetivo agrupar a productores con características de manejo, producción y tecnológicas similares, a menudo ubicados en áreas geográficas definidas (Berdegú y Larraín, 1988).

Este tipo de estudios proporciona un enfoque inicial hacia una región específica, mediante investigaciones realizadas directamente en las fincas y en contacto estrecho con los productores. Estas investigaciones están orientadas al mejoramiento de los sistemas de producción predominantes, buscando aumentar su eficiencia y sostenibilidad (García y Calle, 1998).

En las últimas décadas, la ganadería en Colombia ha experimentado una organización más sistematizada con el respaldo de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN, 2022). A pesar de los avances alcanzados en diversos aspectos de la producción, aún se enfrenta a desafíos

para alcanzar la eficiencia y efectividad observadas a nivel global (Cuenca, Chavarro, & Díaz, 2008). Dadas las características del sector pecuario en Colombia, el país tiene el potencial de convertirse en una potencia ganadera, lo cual abriría nuevas oportunidades para la comercialización nacional e internacional de productos y subproductos. Por lo tanto, es crucial implementar sistemas que no solo promuevan la eficiencia económica, sino que también beneficien la huella ecológica y fortalezcan la seguridad alimentaria del país.

El Municipio de Mesetas está ubicado en la parte occidental de la región del Pie de monte del Departamento del Meta, con coordenadas geoestacionarias de 3° 20'7" de latitud norte y 74° 0.2' 19" de longitud este. Limita al norte con el Municipio de Lejanías, al sur con los Municipios de Uribe y La Macarena, al oriente con San Juan de Arama y al occidente con Uribe. (ClubEnsayos, 2020).

Este proyecto se desarrolló en la finca Buenos Aires ubicada en el municipio de Mesetas en el departamento del Meta, se estudiará el comportamiento de la raza cebú, ya que esta es la más común la región de la Orinoquia;

Marco Teórico

Comparando los sistemas de crianza tradicional con el sistema de crianza tropical es importante considerar los métodos de manejo, tecnología utilizada y sostenibilidad, explorando los métodos de crianza específicos para animales en la finca Buenos Aires en el municipio de Mesetas, Meta incluyendo técnicas de alimentación, reproducción y manejo de enfermedades, examinando las buenas prácticas ganaderas en los sistemas de crianza tropical, incluyendo la gestión de recursos naturales, conservación del suelo y el agua, y reducción de impactos ambientales.

El alimento más importante para nuestros animales será el calostro, este lo genera la vaca en los primeros 3 días después del parto y es el que nos aporta mayor cantidad de nutrientes como bien nos dice Plaza, J.; Martínez, Y.; Ibalmea, R, (2009) El calostro representa un componente vital para los terneros recién nacidos, siendo fundamental cuando posee una concentración óptima de inmunoglobulinas (50 g de Ig/L) y está equilibrado con todos los nutrientes esenciales para los primeros días de vida del ternero. Este fluido no solo proporciona proteínas y grasas indispensables, sino que también contiene una variedad de factores de crecimiento y hormonas

que desempeñan un papel crucial en la estimulación y desarrollo funcional del sistema digestivo del ternero. De esta manera, el calostro no solo asegura la nutrición adecuada, sino que también fortalece la capacidad del ternero para mantener una buena salud desde las primeras horas de vida.

A partir de estos tres días de alimentación con el calostro, separamos al ternero de la vaca, en este momento se implementa el destete precoz e iniciamos con la crianza tropical, la manera en que se manejó la alimentación de los terneros criados con el sistema tropical la podemos encontrar en la tabla 1.

Tabla 1

Alimentación de los terneros criados con el sistema tropical.

Días	Cantidades
0-3 días	Calostro
4-30 días	5 litros leche por día
31-45 días	4 litros leche por día
	2 kg concentrado
	Heno
46-60 días	2 litros leche por día
	2 kg concentrado
	Heno
61-90 días	4 kg concentrado
	Heno
91-120 días	4 kg concentrado
	Heno
	Pasto verde (suelos en potrero)

Después de recibir una alimentación inicial con calostro, los terneros pueden ser nutridos con diversos tipos de alimentos líquidos, incluyendo leche comercial y sustitutos lácteos, como se menciona en la literatura (Hortigüela, 2017). La leche es crucial para la dieta del ternero durante su primer mes de vida, ya que constituye una mezcla compleja de agua, grasas, proteínas, lactosa, vitaminas y minerales (Agudelo y Bedoya, 2005).

El uso de leche de descarte para alimentar a los terneros conlleva ciertos riesgos, como se discute en estudios anteriores (Juliano et al., 2016). Aunque esta práctica puede resultar económicamente desventajosa para los productores, quienes deben prepararla diariamente a

temperatura constante de 37°C y en horarios regulares para asegurar la salud y desarrollo adecuados de los terneros (Guerrero, 2013; Salazar, 2010).

Como alternativa, se han desarrollado sustitutos lácteos que ofrecen una opción viable (Alfani et al., 1996). Estos productos pueden ayudar a evitar las complicaciones asociadas con la leche de descarte, permitiendo una nutrición efectiva y segura para los terneros desde las etapas tempranas de su vida.

Tipos de crianza tropical

En las regiones tropicales, se practican varios tipos de crianza del ganado vacuno, cada uno con sus características particulares y repercusiones en la producción. La crianza tradicional implica que la vaca es ordeñada parcialmente, dejando al becerro con una porción de la leche residual hasta el arreo, usualmente por la tarde (McDowell, 2019). Posteriormente, los becerros son mantenidos en corrales con acceso a agua y forraje, pero sin recibir alimento concentrado de calidad, lo que resulta en ganancias de peso diarias modestas de aproximadamente 300 g. El destete se realiza entre los 8 y 9 meses con un peso de 150-160 kg, mientras que las vacas experimentan una disminución significativa en su condición corporal y eficiencia reproductiva.

En contraste, el amamantamiento restringido implica proporcionar al becerro cantidades limitadas de leche diariamente, reduciendo gradualmente la cantidad a medida que crece el animal (Nardone, 2021). En este sistema, se complementa la alimentación con un concentrado de alta calidad nutricional (18-20% de proteína cruda), lo que resulta en ganancias de peso diarias más altas, aproximadamente entre 600-800 g. Los becerros se destetan a los 4 meses de edad, alcanzando un peso de entre 125 a 140 kg. Aunque este método busca equilibrar el crecimiento del becerro con la recuperación ovárica de la vaca, su implementación varía en efectividad entre las explotaciones.

Por otro lado, la crianza artificial ha ganado popularidad en las regiones tropicales, donde los becerros son alimentados con sustitutos de leche desde los 5 días de edad, administrados dos veces al día (Osorio & Segura, 2022). Este sistema permite un destete temprano, entre los 60-90 días, con becerros que alcanzan un peso de 80-90 kg. Una ventaja significativa de este enfoque es que las vacas mantienen una mejor condición corporal, lo que favorece una recuperación más rápida de su actividad ovárica posparto. Después de consumir la leche, los becerros pastan en

praderas nutritivas y reciben suplementos alimenticios con un contenido de proteína cruda del 18%.

En el Centro de Estudios de Investigación en Ganadería Tropical (CEIEGT), se ha evaluado principalmente la crianza artificial y el amamantamiento restringido con diferentes genotipos de vacas (CEIEGT, año no especificado). Estos sistemas se enfocan en reducir el consumo de leche a medida que el becerro crece, realizar destetes tempranos y proporcionar apoyo alimenticio con concentrados de alta calidad, adaptándose así a las condiciones específicas de producción en climas tropicales.

El programa de suministro de alimento concentrado y minerales se presenta en la tabla 2.

Tabla 2

Alimento concentrado y minerales.

Días	Concentrado	Sal mineral
1-5		CALOSTRO
6-30	250-400 g (16% PROTEINA)	LIBRE ACCESO (11% FÓSFORO)
31-60	400-700 g (16% PROTEINA)	LIBRE ACCESO (11% FÓSFORO)
61-90	700 g-1.0 kg (16% PROTEINA)	LIBRE ACCESO (11% FÓSFORO)
91-120	1.0-1.5 kg (16% PROTEINA)	LIBRE ACCESO (11% FÓSFORO)

Nota. Adaptada de Livas (2014).

En las regiones tropicales, se implementan diversos sistemas de crianza del ganado vacuno, cada uno con características distintivas que impactan directamente en la productividad y salud de los animales. La crianza tradicional implica un método donde la vaca es parcialmente ordeñada, reservando una parte de la leche para el ternero hasta que se realice el arreo, típicamente en horas de la tarde (McDowell, 2019). Posteriormente, los terneros son confinados en corrales con acceso a agua y forraje, pero raramente se les proporciona alimento concentrado de calidad, lo que resulta en ganancias de peso diarias modestas, alrededor de 300 g. El destete se lleva a cabo entre los 8 y 9 meses de edad, con los terneros alcanzando un peso de 150-160 kg, mientras que las vacas pueden experimentar una notable disminución en su condición corporal y eficiencia reproductiva.

Por otro lado, el amamantamiento restringido consiste en administrar cantidades limitadas de leche al ternero diariamente, disminuyendo gradualmente la cantidad a medida que el animal crece (Nardone, 2021). Este método se complementa con un alimento concentrado de alta calidad nutricional, con un contenido de proteína cruda de 18-20%, lo que favorece ganancias de peso diarias más significativas, entre 600-800 g. Los terneros en este sistema son destetados a los 4

meses de edad, alcanzando un peso de 125 a 140 kg. Aunque se busca equilibrar el crecimiento del ternero con la recuperación ovárica de la vaca, la efectividad de este método puede variar considerablemente entre las explotaciones ganaderas.

En el Centro de Estudios de Investigación en Ganadería Tropical (CEIEGT), se han evaluado principalmente la crianza artificial y el amamantamiento restringido con diferentes genotipos de vacas (CEIEGT, año no especificado). Estos sistemas están diseñados para reducir el consumo de leche a medida que los terneros crecen, promover destetes tempranos y proporcionar apoyo alimenticio con concentrados de alta calidad, adaptándose así a las condiciones específicas de producción en climas tropicales.

En Colombia, se está implementando el proyecto de ganadería sostenible como una iniciativa para mejorar la productividad en el sector ganadero, que ha evolucionado de manera diversa en las diferentes regiones del país, cada una adoptando sistemas y métodos que consideran más eficientes para su ubicación específica.

La ganadería de carne en Colombia históricamente ha sido extensiva, caracterizada por bajos niveles de inversión y gestión administrativa deficiente. Actualmente, aproximadamente el 90% de los 38 millones de hectáreas de potreros en el país se dedican a la ganadería extensiva, con una capacidad de carga de 0.64 cabezas por hectárea (Fedegan). El estudio de Pablo Borelli y Gabriel Oliva en 2001 comparó financieramente el sistema de pastoreo racional intensivo (PRI) con el sistema extensivo (SE), concluyendo que el PRI prevalece en Colombia en términos de eficiencia (Borelli & Oliva, 2001).

La ganadería regenerativa, por otro lado, se centra en prácticas que buscan la sostenibilidad integral del ganado, implementando técnicas que son amigables con el medio ambiente, como el uso integrado de árboles, la conservación de bosques nativos y la gestión adaptativa basada en factores climáticos y topográficos (Caballero, 2020). Este enfoque tiene como objetivo mejorar el capital social, cultural, ambiental, económico y humano de las operaciones ganaderas.

Comparada con la ganadería tradicional, la ganadería regenerativa ofrece ventajas significativas, como una mayor capacidad de carga animal por área, diversidad en flora y fauna, reducción del uso de insumos externos, periodos prolongados de descanso del suelo, y mejoras en la calidad del suelo gracias al ciclo natural de nutrientes. Esto se traduce en ingresos más altos para los productores y una producción de carne más limpia y libre de agroquímicos (UNESCO, 2020).

Dado que nuestra investigación se relaciona con algunos de los métodos utilizados a través de la historia de la ganadería en Colombia se consultó y analizo la información desde distintas perspectivas, esto nos llevó a acotar nuestro tema de investigación lo cual nos arrojó unos resultados de búsqueda más precisos, entre estos se desataco el sistema de crianza artificial el cual nos sirve para disminuir tiempo en la crianza del neonato “La crianza artificial implica el manejo, cuidado y alimentación de los terneros hasta el momento del destete, con el propósito de reducir la dependencia de la leche para la obtención de nutrientes a una edad temprana, facilitando la transición hacia la incorporación de otros alimentos sólidos en su dieta” (Nemocón et al, 2020). Teniendo en cuenta este argumento encontramos similitudes en el sistema de crianza ya implementado en nuestro trabajo tales como el destete precoz y la alimentación seca a temprana edad.

En las regiones tropicales, la mayoría de los sistemas de engorde han dependido tradicionalmente del pastoreo exclusivo, donde los animales se alimentan principalmente de pasto durante un período adecuado para alcanzar el peso requerido en el mercado. Sin embargo, los pastos tropicales enfrentan limitaciones en cuanto a disponibilidad y calidad. Según las condiciones mencionadas, los machos bovinos alcanzan un peso de hasta 800 kg a los 4.4 años (Isidor, 1973).

Dentro de las prácticas ganaderas, la castración es un procedimiento veterinario fundamental para mejorar el crecimiento corporal en los toros machos, aumentando así la producción de carne y su valor comercial. Este método implica la eliminación de los testículos, lo que conduce a la pérdida de hormonas masculinas y favorece el desarrollo muscular ideal en las patas traseras y el lomo del animal (Agropesa, 2020).

Para garantizar ingresos consistentes y cumplir con las expectativas de rentabilidad en la ganadería, los criadores y comerciantes han buscado mejorar continuamente los procesos productivos. Esto se realiza con el objetivo de aprovechar al máximo el potencial de los bovinos de doble propósito (Nájera, 2008), asegurando así una producción eficiente y sostenible en el sector ganadero; afirma en que:

“Muchos ganaderos pensaron en el ordeño para obtener un ingreso adicional permanente, en lugar de considerar a la leche como un subproducto de autoconsumo. Surgió entonces la ganadería de doble propósito, o de doble utilidad, con el cruce de

los hatos de carne con razas productoras de leche, a fin de mantener hatos productores de carne y de leche simultáneamente” (p. 264).

Este sistema está diseñado para generar ingresos a través de la producción simultánea de leche y carne, combinando los enfoques de ganadería para renta y engorde. De esta manera, se optimizan las oportunidades según la edad y capacidad productiva del ganado a lo largo de su ciclo. La gestión eficiente de recursos permite la inversión en insumos y otros gastos necesarios para el negocio, adaptándose a las estrategias financieras de ganaderos y pequeñas y medianas empresas (Pymes), como se menciona en el estudio de Galina y Valencia (2021).

Algunos ganaderos priorizan la producción de leche como su principal fuente de ingresos, mientras que la venta de crías se considera un ingreso complementario que puede reinvertirse en la adquisición de más ganado o en mejoras para las fincas. Por otro lado, otros productores centran su estrategia en la producción de carne, utilizando la leche como una fuente de sustento para cubrir las necesidades de los becerros y otros insumos requeridos.

A nivel regional, los departamentos más afectados en cuanto al acopio de leche fueron aquellos donde las protestas se extendieron, exacerbando los problemas de orden público. Por ejemplo, en Cauca se registró una reducción del 87,4% en mayo de 2021 en comparación con el mismo mes del año anterior, seguido por Norte de Santander con una disminución del 83,3%, Nariño con un descenso del 73,3%, y Caquetá con una baja del 59,0%, según datos de la Unidad de Seguimiento de Precios de la Leche (USP) (FEDEGAN, 2023).

Además, otros departamentos como Córdoba (-65,2%), Risaralda (-56,7%), Arauca (-56,2%), Valle del Cauca (-49,2%), Huila (-46,8%), Quindío (-40,4%), Tolima (-39,1%) y Meta (-28,1%) también experimentaron significativas reducciones en el acopio durante el mismo período de comparación entre 2021 y 2020. Esta disminución en el acopio se explica, en parte, por la sustitución de la producción nacional con productos lácteos importados, especialmente notable durante el primer bimestre de 2021. En total, se importaron 60.737 toneladas de productos lácteos ese año, equivalente a 668 millones de litros, representando el 21% del acopio industrial de 2021 (FEDEGAN, 2023).

En el inicio de 2022, la situación no mostró mejoras significativas, ya que desde el 1 de enero se permitió la importación sin aranceles de leche en polvo originaria de Estados Unidos, lo que contribuyó a una disminución adicional del 3,3% en el acopio. Esto significó

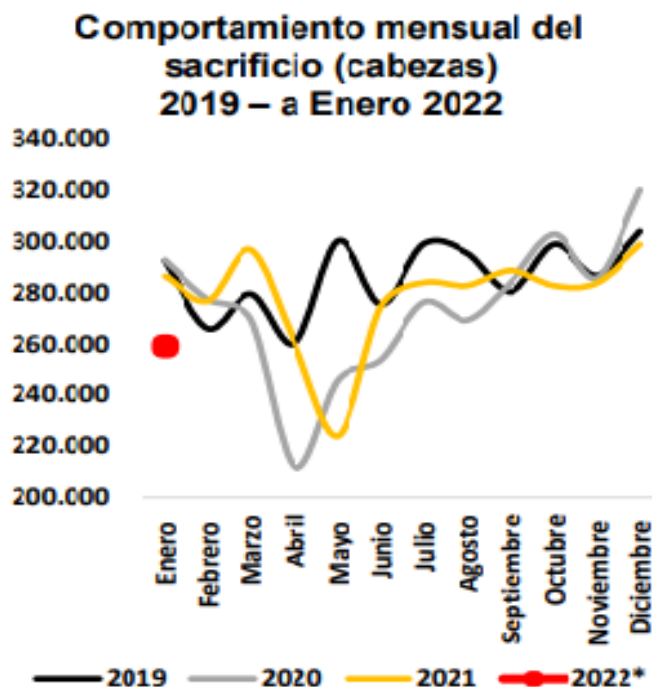
una reducción de 282 millones de litros en enero de 2021 a 273 millones de litros en enero de 2022 (FEDEGAN, 2023).

Según los datos recopilados por el DANE en la Encuesta de Sacrificio de Ganado, durante el año 2021 se sacrificaron un total de 3.338.912 animales, de los cuales 3.302.083 fueron bovinos y 36.829 bufalinos. Esto representa un aumento del 1,5% en comparación con el año anterior, cuando se sacrificaron 3.288.618 animales en total (entre bovinos y bufalinos). Además, en términos de sacrificio destinado a la exportación, el 2021 registró un total de 282.343 cabezas sacrificadas, lo cual refleja un aumento del 42% con respecto al año 2020, cuando se sacrificaron 198.207 animales con este fin. (DANE, 2016).

Aunque el sacrificio ha mostrado un incremento, no se puede ignorar que la clandestinidad sigue representando un desafío significativo para el sector ganadero. En 2013, se sacrificaron aproximadamente 4,1 millones de animales, mientras que en 2021 esta cifra disminuyó a 3,3 millones de bovinos. Es importante señalar que no todo este descenso puede atribuirse al sacrificio clandestino, pero es indudable que esta práctica ilícita continúa siendo una de las principales variables que afectan negativamente al sector.

Figura 1

Registro mensual del sacrificio en Colombia (cabezas) 2019 – a Enero 2022.



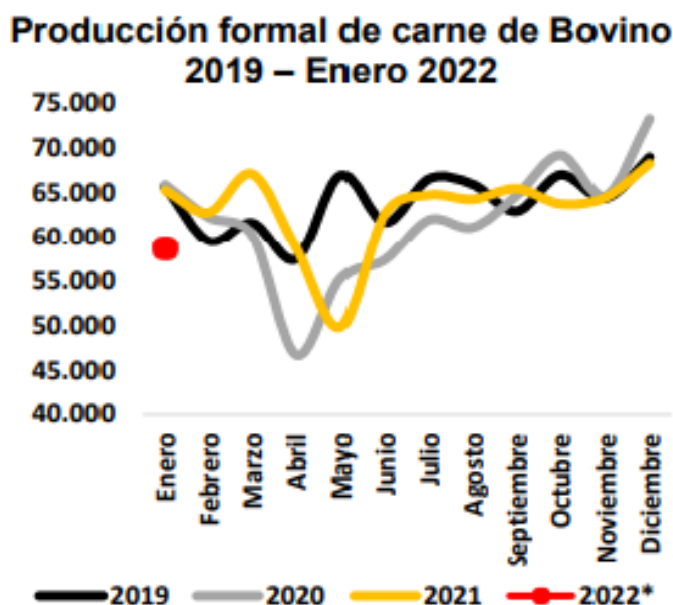
Nota. ESAG - Departamento Administrativo Nacional de Estadística 2022.

Según las cifras reportadas por el DANE en 2021, la producción formal de carne de bovino alcanzó las 758 mil toneladas, lo que representa un incremento del 2% respecto a las 743 mil toneladas producidas en 2020. Este aumento en la producción está directamente influenciado por las condiciones climáticas favorables que predominaron en gran parte del territorio colombiano durante el año pasado. Las abundantes lluvias facilitaron una oferta constante de forraje, lo cual contribuyó a que los bovinos desarrollaran un buen estado corporal y alcanzaran un peso óptimo al momento del sacrificio. Este escenario no solo mejoró los indicadores de peso y rendimiento en canal de los animales, sino que también optimizó la eficiencia del proceso productivo ganadero.

Además, la mayor disponibilidad de forraje permitió reducir la cantidad de animales necesarios para mantener los niveles de producción, lo que representa una eficiencia económica y ambiental para el sector. Esta situación resalta la importancia de monitorear y adaptarse a las condiciones climáticas locales, ya que juegan un papel crucial en la productividad y sostenibilidad de la ganadería. El sector ganadero colombiano continúa enfrentando retos como la gestión de recursos hídricos y la adaptación a cambios climáticos variables, pero el 2021 demostró cómo condiciones climáticas favorables pueden traducirse en mejoras significativas en la producción de carne bovina, fortaleciendo así la capacidad del país para satisfacer la demanda interna y potencialmente aumentar las exportaciones en el futuro.

Figura 2

Reporte obtención formal de carne de Bovino 2019 – Enero 2022.



Nota. ESAG, DANE. Corte enero 2022.

Según (Zamora, A., Plaza, J. & Lara, A. 2023) en el tema cárnico el 2022 será un buen año, Debido a la recuperación económica mundial, se espera que la demanda de alimentos continúe en aumento, lo que mantendrá activa la dinámica exportadora tanto en mercados establecidos como en nuevos. La implementación de un sistema efectivo de trazabilidad e identificación animal será fundamental para que la ganadería colombiana acceda a mercados con requisitos más estrictos.

Para cumplir con estas expectativas, se requerirán esfuerzos significativos para garantizar una oferta adecuada de animales. El inventario ganadero deberá expandirse aún más para satisfacer las crecientes necesidades internacionales de carne, mientras que cada animal deberá mejorar sus indicadores productivos para aumentar la eficiencia global del hato ganadero.

En el horizonte, se vislumbra el objetivo de lograr la admisibilidad sanitaria al mercado de Estados Unidos. Esto implicará alcanzar el estatus de región libre de aftosa sin vacunación en al menos una zona del país, lo cual abrirá las puertas a un mercado de alto valor y oportunidades para la ganadería colombiana. Este paso no solo significará un avance en términos sanitarios, sino también una oportunidad estratégica para posicionarse como un proveedor confiable y competitivo a nivel internacional. (Smith, 2023).

Marco Legal

Leyes del pastoreo. La implementación de un sistema como el PUAD se rige por leyes que generan estabilidad y salud a los pastizales, estas condiciones crean en el hato un estado benéfico para la alimentación mediante pastoreo a los vacunos, además, el ganadero puede suplir las necesidades nutricionales sin mayores costos. A continuación, se describen las 4 leyes del pastoreo con base a lo versado por (Faria, 2017) y otros estudios relevantes en el campo de la ganadería sostenible.

Ley del reposo. Esta ley es fundamental para la gestión eficiente de los pastizales en el PUAD. Se refiere al período de descanso que debe transcurrir entre dos consumos sucesivos de la planta por parte del animal. Durante este tiempo, la planta acumula reservas en sus raíces, asegurando un rebrote vigoroso y un crecimiento saludable. La duración óptima del reposo varía según las características específicas de la planta y las condiciones edafoclimáticas del entorno, generalmente oscilando entre 30 y 60 días (Suarez, 2013).

Es crucial identificar el momento adecuado para el consumo de los pastizales, que suele ser durante la etapa de prefloración de las plantas. En este punto, las plantas están en su pico de valor nutricional y palatabilidad. Si se prolonga demasiado el período de reposo, las plantas pueden madurar y perder su calidad nutritiva, lo cual afecta negativamente la producción ganadera al reducir el consumo y la ganancia de peso del ganado (Suarez, 2013). La observación cuidadosa de los potreros es esencial para determinar el punto óptimo de reposo. Se pueden identificar señales como la lignificación de las hojas, cambios en la coloración y la presencia de inflorescencias, que indican que las plantas están listas para ser pastoreadas nuevamente. Además, es crucial verificar el tiempo transcurrido desde el último pastoreo, garantizando así que los animales ingresen al potrero en el momento óptimo para maximizar la producción forrajera y la salud del pastizal (Suarez, 2013).

Ley de la ocupación. Esta ley regula el tiempo que los animales pasan pastoreando un potrero específico. Su objetivo es garantizar que el período de ocupación sea lo suficientemente corto como para evitar que los animales consuman dos veces la misma planta durante su estadía. Para cumplir con esta ley, es crucial dimensionar adecuadamente el espacio en función del número de bovinos en pastoreo. La competencia entre animales por el alimento puede llevar al desperdicio y a un consumo no selectivo de las plantas, lo cual afecta negativamente la regeneración y el rendimiento del pastizal (Bastos, 2021).

Una alta carga animal instantánea en áreas reducidas puede minimizar las pérdidas por pisoteo y maximizar la utilización efectiva del pastizal. El pastoreo a ras del suelo (de 4 a 5 cm) favorece la estimulación de rebrotes vigorosos desde yemas radicales y basales de las plantas, aumentando así la producción de masa verde en los ciclos sucesivos de pastoreo. Además, la fertilización orgánica a través de heces, saliva y orina de los animales enriquece el suelo y promueve un crecimiento más saludable y sostenible del pasto (Bastos, 2021).

Ley del rendimiento máximo. Esta ley se centra en maximizar el rendimiento del potrero mediante una distribución estratégica del ganado. En sistemas como el PUAD, se recomienda agrupar a los animales según sus requerimientos alimenticios. Los bovinos en producción con mayores exigencias se colocan en potreros que pastorean por tiempos más cortos, consumiendo las partes más nutritivas de las plantas (Halfpter, Cruz, & Huerta, 2018). Este grupo, conocido como punteras, lidera el pastoreo, seguido por los bovinos denominados seguidores, que consumen el pasto a ras del suelo para mantener la productividad del potrero.

La distribución estratégica del ganado puede incluir a las crías junto a sus madres en un mismo grupo de pastoreo, optimizando así el uso del potrero y maximizando la eficiencia del pastoreo. Esta ley juega un papel crucial en la gestión de la carga animal y en la conservación de la calidad del pastizal a largo plazo, asegurando un suministro constante de forraje nutritivo para el ganado (Halffter, Cruz, & Huerta, 2018).

Ley del requerimiento regular. Esta ley establece que los bovinos no deben permanecer en el mismo potrero por más de tres días consecutivos. El objetivo es maximizar la eficiencia del pastoreo aprovechando al máximo el rendimiento del potrero, que es más alto el primer día y disminuye gradualmente en los días siguientes (Faria, 2017). Por ejemplo, estudios indican que el consumo de materia verde puede ser de 60 kg el primer día, 44 kg el segundo día y 36 kg el tercer día, reflejando la importancia de una rotación regular para mantener la salud y el rendimiento del ganado (Faria, 2017).

Esta ley garantiza que los bovinos accedan a pastos frescos y nutritivos en cada ciclo de pastoreo, optimizando así la ganancia de peso y la producción. La rotación frecuente también ayuda a prevenir el sobrepastoreo y la degradación del pastizal, promoviendo un crecimiento saludable y sostenible de las plantas forrajeras. En conjunto, estas cuatro leyes del pastoreo forman la base de un manejo eficiente y sostenible de los recursos naturales en la ganadería, asegurando la salud del hato ganadero y la productividad a largo plazo.

Materiales y Métodos

Los ganaderos, como otros trabajadores del sector agrícola, deben innovar, organizar y sistematizar sus producciones. La documentación precisa y detallada de los procesos proporciona información valiosa para la toma de decisiones, permitiendo medir y evaluar resultados conforme a las metas propuestas. Este estudio se centra en la implementación y viabilidad del sistema de crianza tropical de terneros en la finca Buenos Aires ubicada en el municipio de Mesetas, Meta. Se llevó a cabo un control exhaustivo del manejo de potreros, las precipitaciones diarias, el plan sanitario tanto individual como poblacional, la producción, los controles reproductivos, y la maquinaria empleada en el sistema, entre otros aspectos.

Ubicación

El trabajo se realizó en la finca Buenos Aires que se encuentra ubicada en el municipio de Mesetas-Meta.

Muestra

La muestra que se tomó fue con una selección de 9 vacas próximas a dar cría, estas se dividieron en dos grupos, 4 de estas crías sirvieron para implementar el sistema de crianza tropical, las demás pasaron por un proceso común en las ganaderías.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron en el estudio aquellos individuos que cumplieran con los siguientes criterios de selección: tener la misma edad, presentar condiciones físicas comparables, y mantener condiciones clínicas similares, tales como frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), y tiempo de llenado capilar (LL). Además, se consideraron aquellos con valores de hemograma equivalentes al comienzo del estudio.

Diagnóstico y Estrategias de Manejo

La finca Buenos Aires en Mesetas, Meta, presentó desafíos significativos en términos de manejo de suelos y disponibilidad de forraje. El terreno pendiente y arcilloso limitaba la capacidad del suelo para regenerarse y soportar ciclos biológicos esenciales para la biocenosis y fotosíntesis de las plantas. La falta de pasturas adecuadas para mantener la nutrición del ganado obligó a los ganaderos a considerar métodos alternativos como la semi estabulación o estabulación completa de los animales. En estos sistemas, los vacunos se alimentaban con concentrados y se utilizaba maquinaria como la pica pasto y la canasta aérea transportadora para proveer ración a los animales.

Manejo de Potreros y Suelos

El mal manejo del suelo en terrenos con pendientes y alta arcillosidad resultó en una incapacidad para regenerar y mantener la biocenosis necesaria para la producción de pasturas. La dependencia de agroinsumos como fertilizantes y herbicidas se incrementó, llevando a la pérdida de las condiciones naturales del suelo debido a la intoxicación con químicos. Para mitigar estos problemas, se implementaron estrategias de ganadería regenerativa mediante el Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD), enfocándose en la restauración del suelo y la reducción del uso de agroquímicos.

Plan Sanitario y Control de Enfermedades

El plan sanitario se implementó tanto a nivel individual como poblacional, con un seguimiento estricto de la salud del ganado. Se realizaron controles reproductivos detallados para establecer montas, sincronizaciones de las vacas y estados de gestación. Además, se monitoreó el control de animales nacidos y la ubicación de los mismos en la finca. Los protocolos sanitarios jugaron un papel crucial en el control biológico de parásitos nematodos, que afectan frecuentemente al ganado vacuno (Basto, Rodríguez, Delfín, & Reyes, 2012). El manejo adecuado de la sanidad animal también incluyó la reducción de la incidencia de cojeras y problemas podales, comunes en sistemas de estabulación completa o semi estabulación.

Manejo de Maquinaria y Recursos

La maquinaria utilizada en la finca, como la pica pasto y la canasta aérea transportadora, contaba con un control riguroso para la verificación de cambios de combustible, aceite y mantenimiento. Este control detallado aseguraba la eficiencia operativa y prolongaba la vida útil de los equipos. Además, se optimizó el uso de maquinaria para reducir el estrés en los animales y mejorar la eficiencia del sistema de alimentación.

Impacto del Manejo Estabulado en la Salud y Producción Animal

El manejo estabulado, donde los vacunos pasaban una parte o la totalidad del tiempo en el establo, presentó varias desventajas. La incidencia de cojeras y problemas podales aumentó, generando estrés en los animales al privarlos de su comportamiento natural de pastoreo. El uso de productos veterinarios para tratar estas patologías también se incrementó, lo que resultó en contaminantes en el producto final, como la leche. La mano de obra requerida para la limpieza del establo fue ineficiente, complicando el manejo de la materia orgánica depositada.

Implementación del PUAD y Resultados

La transición hacia el sistema de Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD) en Mesetas, Meta, se realizó con el objetivo de regenerar el suelo y mejorar la disponibilidad de forraje. Este sistema permite un manejo intensivo y controlado del pastoreo, distribuyendo de manera óptima el ganado para maximizar la regeneración del pasto y minimizar el impacto negativo sobre el suelo. Con el PUAD, los vacunos se movían frecuentemente entre potreros, evitando el sobrepastoreo y permitiendo períodos de descanso adecuados para la recuperación del pastizal (CONtexto ganadero, 2023).

Beneficios del PUAD

Los beneficios del PUAD incluyen una mejora significativa en la salud del suelo, un aumento en la disponibilidad y calidad del forraje, y una reducción en la dependencia de agro

insumos químicos. Al mover los vacunos de manera controlada y frecuente, se promueve la biodiversidad del suelo y se mejora la capacidad de retención de agua, esencial para la fotosíntesis y la biocenosis de las plantas. Además, el PUAD contribuye a una mayor eficiencia en la utilización del forraje disponible, reduciendo los costos de alimentación y mejorando la salud y bienestar de los animales.

Evaluación y Seguimiento

Se llevó a cabo un seguimiento continuo de la producción, los controles reproductivos y sanitarios, así como del manejo de los recursos y maquinaria. Se documentaron cuidadosamente los cambios en la producción de leche y carne, la salud del ganado, y la regeneración del suelo y los pastizales. Los datos recopilados permitieron evaluar la viabilidad económica y ambiental del sistema de crianza tropical implementado.

Metodología

Se maneja una muestra de nueve terneros bovinos recién nacidos seleccionados para garantizar la homogeneidad del grupo experimental. Los terneros fueron elegidos bajo los siguientes criterios: tener la misma edad, condiciones físicas similares, y mantener parámetros clínicos comparables, tales como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, y valores hematológicos iniciales equivalentes. La selección inicial también incluyó la verificación de la igualdad hematológica mediante análisis de sangre, utilizando vacutainers con tubos que contenían anticoagulante EDTA para asegurar la precisión en los resultados del hemograma.

Durante los primeros tres días de vida, a los terneros se les permitió encalostrar con su progenitora. Esto asegura que reciban el calostro necesario para su inmunidad y bienestar inicial. Posteriormente, fueron trasladados al corral de crianza, donde permanecieron bajo las mismas condiciones ambientales y de manejo, lo que permitió proceder con el siguiente paso del estudio, se pesaron y se tomaron las constantes fisiológicas de los individuos, confirmando que todos presentaban valores normales.

La suplementación de los terneros comenzó el cuarto día después del nacimiento. El ternero experimental fue suplementado con dos probióticos, cada uno compuesto por un tipo de microorganismo: *Lactobacillus acidophilus* y *Saccharomyces cerevisiae*. Estos probióticos se administraron mezclados en leche. Cada animal fue alimentado con cuatro litros diarios de leche, distribuidos en dos raciones al día, a las seis de la mañana y a las cuatro de la tarde. Esta cantidad se basó en el estudio de Pared, Bergonzelli, y Bilbao (2017), que sugiere que un ternero necesita entre 8-10% de su peso vivo en leche. Dado que los terneros pesaban entre 38 y 45 kg, se administraron en promedio cuatro litros de leche al día.

A partir del tercer día de vida, se les proporcionó alimento balanceado para etapa inicial a voluntad, retirando el sobrante al finalizar el día. Inicialmente, se presentó el alimento en pequeñas cantidades para evaluar su adaptabilidad, incrementando la cantidad a voluntad a partir de la primera semana. Desde la segunda semana, se introdujeron pequeñas porciones de heno de alfalfa, además de agua disponible en todo momento.

Para asegurar un entorno higiénico, se realizaron trabajos de limpieza y desinfección del corral de crianza antes del ingreso de los animales. Se utilizó viruta en el piso para aislar el suelo y absorber la humedad, reemplazándola completamente cada dos semanas. Adicionalmente, el suministro de agua se limpió y reemplazó a diario, garantizando condiciones óptimas para el bienestar de los terneros.

El manejo cuidadoso de los terneros, desde la selección inicial hasta las prácticas de alimentación y limpieza, fue fundamental para asegurar un entorno controlado y saludable. La suplementación con probióticos y la administración cuidadosa del alimento balanceado y el heno de alfalfa fueron elementos clave en el estudio, proporcionando una dieta equilibrada que favorece el crecimiento y el desarrollo adecuado de los terneros. El monitoreo constante y la atención al detalle en la higiene y el manejo del corral de crianza contribuyeron a minimizar el estrés y prevenir enfermedades, asegurando así la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Resultados

El sistema de crianza tropical de terneros en Mesetas, Meta, basado en principios de ganadería regenerativa y el PUAD, demostró ser viable y beneficioso tanto para los ganaderos como para el medio ambiente. La implementación de prácticas sostenibles de manejo del suelo y el pastoreo controlado mejoró significativamente la salud del suelo y la disponibilidad de forraje, reduciendo la dependencia de insumos químicos y mejorando la eficiencia productiva del ganado. Los protocolos sanitarios efectivos y el manejo adecuado de la maquinaria contribuyeron a un sistema de producción más eficiente y sostenible.

La adopción de sistemas como el PUAD en la ganadería tropical presenta un modelo replicable para otras regiones con condiciones similares, proporcionando una hoja de ruta hacia una producción ganadera más sostenible y eficiente. La combinación de innovación, organización y sistematización en la gestión ganadera, junto con un enfoque en la regeneración del suelo y la salud animal, asegura un futuro más prometedor para la ganadería en Mesetas, Meta, y más allá.

Con relación a la muestra se analizó el beneficio en cuanto a la rentabilidad económica, peso, tiempo, entre otros (tablas 3, 4 y 5).

Se realizó una investigación de los dos sistemas utilizados para la cría y ceba de terneros ubicados en la finca Buenos Aires Mesetas Meta. Se evaluaron las variables de ganancia de peso, costos de alimentación, rentabilidad de los sistemas y se hizo un análisis estadístico descriptivo, utilizando las herramientas de Excel.

Tabla 3

Registro de terneros con crianza tradicional.

Numero de Vaca	Peso en kilogramos				
	Pesa 29-ene	Pesa 29-feb	Pesa 29-mar	Pesa 29-abr	Pesa 29-may
43	65kg	82kg	110kg	134kg	159kg
39	57kg	73kg	97kg	126kg	151kg
41	55kg	91kg	118kg	139kg	164kg
40	72kg	93kg	121kg	146kg	171kg
46	65kg	98kg	105kg	130kg	155kg

Tabla 4*Registro de crianza tropical.*

Numero de Vaca	Peso en kilogramos				
	Pesa 29-abr	Pesa 29-may	Pesa 29-jun	Pesa 29-jul	Pesa 29-ago
39	56kg	72kg	83kg	98kg	111kg
45	67kg	78kg	98kg	107kg	122kg
42	59kg	75kg	98kg	113kg	129kg
40	58kg	77kg	89kg	101kg	119kg

Tabla 5*Muestra de resultados.*

INDICATIVO	SISTEMA NORMAL/TRADICIONAL	SISTEMA TROPICAL
PESO INICIAL PROMEDIO	62 KG	59 KG
PESO PARCIAL PROMEDIO A LOS 4 MESES	161 KG	124 KG
GANANCIA DE PESO X/ EN LOS 4 MESES	99 KG	65 KG
GANANCIA DIARIA EN PESO EN LOS 4 MESES	0.825 KG	0.54 KG
COSTOS ALIMENTACION EN 4 MESES	\$ 290.000	\$ 1.120.000
TIPO DE DIETA	ORDINARIA	SELECTIVA
PRODUCTOS ALIMENTICIOS	SAL,PASTO,PURGA, VITAMINA	HENO,LECHE,CONCENTRADO,VITAMINA, PURGA
DIFERENCIA DE PESO FINAL 4 MESES	37 KG	
DIFERENCIA COSTO SISTEMA PERIODO	\$ 830.000	
OBSERVACIÓN	MENOS COSTOS - MAS GANANCIA PESO	MAYOR COSTO - MENOS GANANCIA DE PESO
TIEMPO DE DESTETE	7 MESES	4 MESES
TIEMPO DE OBSERVACION	4 MESES	4 MESES

Analizando las evidencias de los primeros resultados obtenidos mediante el método de observación que se realizó en el desarrollo de la investigación, comparando dos sistemas de

crianza, uno tradicional y uno aplicando un destete prematuro llamado sistema de crianza tropical. Se puede identificar en los primeros cuatro meses de investigación en el sistema de destete prematuro tropical que la relación en tiempo, inversión y peso no fue la indicada para ser implementado en el sector ganadero de los llanos orientales, ya que en este determinado tiempo el sistema tradicional tuvo mayores beneficios en peso e inversión. Pero, analizando las demás evidencias recolectadas entre el mes cuatro (4) al mes once (11) nos brinda una mayor utilidad y beneficio para el sistema de crianza tropical, debido a que en el momento que los animales son destetados y salen a libre pastoreo ya están adaptados a un estilo de ingesta muy diferente a comparación de los becerros del sistema de crianza tradicional dado que su destete es a los 7 meses; a partir del séptimo mes estos animales entran en estrés y complicación para su adaptación al ambiente, esto causa que su peso corporal disminuya diariamente causando pérdida de dinero y tiempo para los ganaderos, por el contrario de este resultado los becerros del sistema de destete tropical diariamente aumentan su peso corporal generando disminución de costos y una mayor rentabilidad en el mismo tiempo. Gracias a estos resultados y a nuestra investigación podemos comprobar que este sistema puede ser adecuado y rentable en los llanos orientales.

“Los terneros lograron una mayor ingesta de nutrientes al concentrar la alimentación con leche durante el primer mes, induciendo una mayor ganancia diaria durante todo el período de alimentación líquida, sin comprometer la ingesta de iniciador al destete ni afectar la incidencia de diarreas. La suplementación con sustituto de leche solo durante el primer mes de vida se puede utilizar en ambos programas de alimentación, siendo el convencional más práctico y que consume menos tiempo” (Agostina et al., 2021). Analizando los resultados de esta investigación notamos que los resultados han sido similares, ya que los terneros criados con sus madres han demostrado un mayor rendimiento en cuanto al peso, esto puede ser el resultado del estrés al que están sometidos los terneros con la crianza tropical ya que inicialmente han estado totalmente estabulados, para mitigar esta enfermedad en los terneros estabulados se tomó la decisión de crear espacios de recreación para los terneros, en este duraron 2 horas diarias y regresaban de nuevo al establo.

Los datos zootécnicos de peso y condición corporal se recogieron semanalmente, eligiendo los jueves a las 7 am para la toma de datos. El pesaje se realizó mediante una cinta estandarizada para la raza Cebú, midiendo todo el perímetro a nivel de la cruz para determinar el peso del animal. Este método permitió monitorear el crecimiento y la condición física de los terneros de manera

precisa y constante. En la tabla 6 y 7 se evidencia una comparación entre los dos tipos de sistemas de crianza utilizados durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 6

Registro Pesa en Terneros Crianza Tradicional.

Número de vaca	Registro de pesa en terneros crianza sistema tradicional											
	Pesa 29-ene	Pesa 29-feb	Pesa 29-mar	Pesa 29-abr	Pesa 29-may	Pesa 29-jun	Pesa 29-jul	Pesa 29-ago	Pesa 29-sep	Pesa 29-Oct	Pesa 29-nov	Pesa 29-dic
43	65	82	110	134	159	167	172	191	163	160	169	175
39	57	73	97	126	151	160	163	175	170	165	162	157
41	55	91	118	139	164	173	176	188	175	171	168	163
40	72	93	121	146	171	179	182	192	186	181	175	170
46	65	98	105	130	155	163	165	179	172	166	163	159

Objetivo 1. Sugerir un peso ideal de los becerros utilizando el sistema de crianza tropical en el menor tiempo posible

Tabla 7

Registro de pesa en terneros crianza sistema tropical.

Número de vaca	Registro de pesa en terneros crianza sistema tropical											
	Pesa 29-abr	Pesa 29-may	Pesa 29-jun	Pesa 29-jul	Pesa 29-ago	Pesa 29-sep	Pesa 29-oct	Pesa 29-nov	Pesa 29-dic	Pesa 29-ene	Pesa 29-feb	Pesa 29-mar
39	56	72	83	98	111	125	133	145	162	175	183	199
45	67	78	98	107	122	133	141	155	169	180	193	203
42	59	75	98	113	129	141	153	165	173	186	197	208
40	58	77	89	101	119	130	140	153	166	178	189	212

En las unidades productivas de doble propósito está muy generalizado destetar los becerros a los 7-8 meses de edad, con pesos que varían entre 140-170 kg. Después del destete, cada animal sufre una pérdida importante de peso entre 10 a 15 kg. Esto es debido a que los becerros dejan de recibir la leche de la madre, pasando por un estrés en el cambio de la alimentación, sufriendo un efecto negativo por la falta de la vaca junto a su becerro (Livas, 2014); sin embargo es importante analizar el crecimiento y desarrollo que destaca cada uno de los ejemplares del sistema de crianza tropical en un lapso de 1 año (12 meses), aumentando entre 25 a 50 kilos cada uno debido a su temprana adaptabilidad de alimentación seca y libre pastoreo generando así utilidad en cuanto tiempo, dinero y peso.

Cuando los becerros destetados son adquiridos por los productores para engordarlos a media ceba, es fundamental llevar a cabo diversas actividades zootécnicas para asegurar buenos resultados en el sistema de producción de carne. En primer lugar, es esencial realizar el pesaje del ganado recibido para conocer su estado inicial. Luego, se debe identificar individualmente a cada becerro, lo cual facilita el seguimiento y manejo del animal.

Una vez que los becerros alcanzan un peso de 240 kg, se recomienda aplicar un implante anabólico de calidad para promover el crecimiento. En el marco del programa de medicina preventiva, se debe desparasitar a los becerros contra parásitos gastrointestinales y pulmonares, tomando en cuenta los resultados del análisis coproparasitoscópico. Asimismo, es importante administrar 6 ml de vitamina A, D y E por vía intramuscular cada tres meses para mantener su salud. La vacunación contra la rabia paralítica bovina y la vacuna triple que cubre carbón sintomático, edema maligno y *Manheimia haemolytica* son esenciales para prevenir enfermedades graves.

El pastoreo constituye la principal fuente de alimentación del ganado bovino en los sistemas de producción del trópico. Por tanto, es crucial implementar un buen manejo y control de los pastizales. Esto implica establecer y mantener praderas con gramíneas adecuadas a la región. Entre las gramíneas comunes en las zonas tropicales se encuentran *Brachiaria brizantha*, *Digitaria decumbens*, *Cynodon nlemfuensis*, *Panicum maximum* y diversas especies nativas de *Paspalum*. Es vital que las gramíneas utilizadas estén bien establecidas y cultivadas, libres de malezas de hoja ancha y angosta. (Michael Peters, 2012)

Dependiendo de la región y del tipo de gramíneas, se debe controlar el número de animales por hectárea que se pueden mantener en los potreros durante todo el año. Como regla general, no se debe exceder una carga animal de 2.0 unidades animal por hectárea al año (Mott, 1983). Si se supera esta carga y no se cuenta con un programa de presupuesto forrajero, como forraje ensilado o henificado para complementar en las épocas bajas, los animales podrían bajar su condición corporal y, consecuentemente, sus ganancias de peso.

Es fundamental utilizar un modelo de pastoreo adecuado que ayude a controlar los tiempos de pastoreo y descanso de las praderas. Los días de pastoreo por división o potrero no deben exceder los tres días, mientras que los tiempos de descanso varían según la estación: entre 22 y 25 días en verano, y entre 35 y 40 días en invierno o durante la sequía (Savory, 1980). Este manejo

cuidadoso del pastoreo garantiza que las praderas puedan recuperarse adecuadamente, manteniendo su productividad y la calidad del forraje disponible para el ganado.

La implementación de estas prácticas permite optimizar la salud y el crecimiento del ganado, mejorar la eficiencia del sistema de producción y asegurar una mejor calidad de carne. La atención a los detalles en el manejo de los becerros, desde su llegada hasta su engorde, así como en el cuidado de los pastizales, es esencial para lograr resultados exitosos y sostenibles en la producción bovina en el trópico.

Los becerros destetados en las unidades productivas de doble propósito generalmente son adquiridos por otros productores que conducen su crecimiento y desarrollo hasta la etapa de media ceba (360 o 380 kg), y posteriormente son vendidos a otros productores que los finalizarán en un sistema de estabulación.

Objetivo 2. Analizar las ventajas y desventajas económicas y productivas que tendrá un sistema de crianza tropical en terneros

Para alcanzar la meta de un ternero por vaca al año, es crucial que las vacas queden preñadas poco después del parto. Considerando que la gestación dura aproximadamente 283 días y el puerperio 45, quedan solo 42 días para lograr este objetivo. Es fundamental que las vacas tengan una condición corporal (CC) de al menos 3 en una escala de 1 a 5. Si la CC es inferior, el intervalo entre el parto y el primer celo se prolongará, afectando negativamente el intervalo parto-concepción (Maresca et al., 2008).

El destete prematuro (DP) es una técnica de manejo aplicada a terneros en campos de cría, que mejora la fertilidad en vacas con CC comprometida al momento del servicio. Esto se logra al interrumpir el efecto inhibitorio del ternero sobre la ciclicidad de la vaca, acelerando su retorno a la actividad sexual (Menichelli, 2006).

Diversas fuentes bibliográficas demuestran que estas técnicas de destete prematuro son útiles para mejorar la productividad en el campo. Un beneficio notable es el aumento en el porcentaje de preñez en comparación con el destete convencional. Al eliminar la lactancia, se favorece el inicio de la actividad sexual y los celos fértiles, incrementando la probabilidad de que la vaca quede preñada. Además, se obtiene un mayor número de terneros al preñar precozmente a las vacas del rodeo.

Las reservas corporales de las vacas también se recuperan más rápidamente. Con un destete a los 60 días post-parto, las vacas pueden ganar entre 20 y 60 kg más que aquellas con cría al pie.

Este "efecto residual" permite que, al año siguiente de aplicar la técnica, las vacas continúen adelantando su preñez y aumentando sus reservas corporales sin necesidad de repetir el destete prematuro (Halle, 2006; Cargill, S.F). Este manejo también aumenta la carga animal por hectárea, ya que al suprimir la lactancia, la vaca reduce hasta un 70% de sus requerimientos, disminuyendo el consumo y generando un excedente de forraje (Halle, 2006). Además, todas las categorías del rodeo pueden ser inseminadas sin el ternero al pie, facilitando el trabajo (Bavera, 2008).

Otro beneficio significativo es el ahorro de agua, que tiene un impacto positivo en el medio ambiente. Con el destete temprano, ya sea precoz o hiperprecoz, el consumo de agua por parte de la vaca se reduce en un 60%. Una vaca con ternero al pie consume entre 80 y 100 litros de agua al día, mientras que el ternero consume 10 litros. Después del destete, la vaca consume 45 litros diarios y el ternero 15 litros, lo que representa una reducción de entre 30 y 50 litros por día (Weatherly, 2008).

Estas ventajas permiten aumentar la producción de terneros entre un 30% y un 60%, gracias a la mayor fertilidad y al incremento en el número de vientres. La producción de carne por hectárea puede aumentar en un 50% debido a la mayor venta de terneros y vacas refugio gordas. Además, se reduce el área dedicada a la cría, lo que permite diversificar actividades como la invernada y la agricultura. También se observa una disminución en la cola de parición, un mayor porcentaje de preñez al segundo entore y una mejora en la CC de vacas en mal estado (Bavera, 2008).

No obstante, la aplicación de estas técnicas también presenta desventajas. Es esencial contar con personal capacitado y comprometido, así como con instalaciones adecuadas para realizar correctamente las técnicas (Nicolini, 2017). La implementación exitosa de estas prácticas requiere una planificación cuidadosa y un manejo riguroso para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados.

Objetivo 3. Determinar el sistema de crianza tropical en terneros más pertinente para la ganadería de la finca Buenos Aires, municipio de Mesetas, Meta

Para lograr obtener estos resultados el ternero de carne normal se desteta a los 4-6 meses de edad, cuando es mejor para el ternero y el manejo. Mientras aún son terneros, pueden ser alimentados con una dieta de inicio de una fuente de grano completo que se les deja frente a ellos. La vaca no debe tener acceso a esta dieta, ya que se puede desarrollar una sobrecarga de

granos. Pueden surgir serios problemas al permitir que los terneros de más de 300# tengan libre elección de granos, especialmente si no han tenido una vacuna contra la enterotoxemia.

Mientras que un ternero es joven, sus estómagos son como los nuestros, y demasiado grano generalmente no es tan dañino. Una vez que el rumen se desarrolla después de 6 meses, el grano puede fermentar en ácidos y otros compuestos. Demasiado grano provoca una sobrecarga de grano, laminitis, hinchazón y otros problemas graves. Es el rumen maduro el que permite que la vaca coma pasto. Un rumen inmaduro no puede digerir adecuadamente el pasto. Después del destete recomendamos separar los terneros machos de las vaquillas; ella puede quedar embarazada después de los 4-5 meses de edad.

La eficiencia reproductiva en bovinos se mide mediante parámetros específicos que ofrecen información detallada sobre la fertilidad, sus capacidades y limitaciones. Estos parámetros son cruciales para evaluar el desempeño reproductivo de manera precisa, sin necesidad de esperar largos periodos. Algunos de estos parámetros se aplican a todo el rebaño, mientras que otros se usan de manera individual. En el caso de las novillas, es fundamental monitorear la edad a la que alcanzan la pubertad y la edad al primer parto, aspectos que dependen directamente de la actividad ovárica.

En sistemas extensivos, donde las novillas están en contacto directo con toros, la concepción ocurre rápidamente después de la pubertad. En contraste, en sistemas de confinamiento, factores como la eficiencia en la detección de celos y el momento del servicio influyen significativamente en la edad del primer parto.

El índice de concepción mide el porcentaje de hembras gestantes, basado en diagnósticos de gestación a través de palpación rectal, en comparación con las hembras que fueron servidas. El índice de gestación se calcula como el porcentaje de hembras gestantes en un año respecto a las hembras aptas para quedar gestantes en el rebaño. El índice de parición refleja el porcentaje de hembras que parieron durante el año.

El número de concepciones por servicios se determina dividiendo el total de vacas que recibieron servicio entre el número de hembras gestantes. Estos índices están influenciados por diversos factores, incluyendo las condiciones de las vacas, los toros, la inseminación artificial (IA) y el sistema de manejo de la granja.

El índice de no retorno, o concepción aparente, se utiliza principalmente en servicios a través de IA para evaluar el éxito del procedimiento. Este índice se verifica a los 30, 60 o 90 días post-servicio para determinar si las hembras quedaron gestantes.

Conclusiones

La presente investigación ha revelado la importancia de la complementación alimenticia en zonas tropicales durante épocas críticas, utilizando productos disponibles localmente. Asimismo, la implementación de prácticas de conservación de forrajes, como la producción de silos y henos, se destaca como una solución económica para los productores. Estas prácticas no solo ayudan a garantizar la alimentación del ganado durante todo el año, sino que también promueven la sostenibilidad económica y ambiental de las explotaciones ganaderas.

Un hallazgo clave de este estudio es que las ganancias diarias de peso predestete están estrechamente relacionadas con factores medioambientales, como el año de nacimiento y la finca, así como con el sexo de la cría y el grupo genético. Estos factores, que son influenciados directamente por el manejo en cada finca, deben ser considerados en cualquier programa de mejoramiento genético. Los pesos al destete, ajustados a 270 días según lo descrito por BIF (2002), también reflejan la necesidad de considerar estos factores para optimizar el rendimiento y la salud del ganado.

Una de las recomendaciones derivadas de este estudio es la necesidad urgente de evaluar la calidad nutricional de los pastos nativos y mejorados en la zona. La falta de datos sobre la calidad de estos pastos impide una comparación efectiva del aprovechamiento de nutrientes con otras zonas que ya han sido estudiadas. En particular, las sabanas inundables presentan suelos pobres y de difícil drenaje, lo que resulta en pasturas deficientes en nutrientes. Por tanto, es crucial realizar estudios detallados para comprender mejor las características nutricionales de estos pastos y su impacto en la productividad del ganado.

La ganadería, como actividad productiva, abarca numerosos aspectos que van desde la sostenibilidad ambiental hasta la rentabilidad económica. Las prácticas de manejo inadecuadas pueden tener efectos devastadores sobre el medio ambiente, lo que subraya la importancia de adoptar enfoques más sostenibles. En este sentido, la ganadería regenerativa emerge como una tendencia que promueve un manejo agroecológico y sustentable, enfocado en la conservación de los ecosistemas. Esta metodología no solo busca reducir el impacto ambiental de la ganadería, sino también mejorar la salud del suelo y la biodiversidad.

Las ventajas de la crianza de terneros en zonas tropicales frente a la ganadería convencional son evidentes. Este enfoque permite una mayor carga animal por unidad de área, favorece una

vegetación y fauna más diversa, y reduce los costos de insumos externos. Además, proporciona un periodo de descanso del suelo más prolongado, disminuye la ocupación de los potreros en términos de tiempo (evitando la compactación del suelo), y aumenta el aporte natural de mejoradores de suelo, como la orina y el estiércol del ganado. Estos beneficios se traducen en mayores ingresos para los productores, carne de mejor calidad y menor uso de agroquímicos, lo cual tiene un impacto positivo en la salud humana y ambiental.

En conclusión, la eficiencia reproductiva en bovinos puede ser mejorada significativamente mediante la implementación de estrategias de manejo adecuadas y la optimización de la nutrición del ganado. La evaluación de parámetros reproductivos específicos permite una monitorización precisa del desempeño reproductivo, lo que a su vez facilita la identificación de áreas de mejora. Además, la adopción de prácticas de manejo sostenible y la utilización de tecnologías de reproducción asistida pueden aumentar la eficiencia reproductiva y la rentabilidad de los sistemas de producción.

Por último, es fundamental que los productores reciban formación y apoyo continuo para adoptar estas prácticas innovadoras. La capacitación en manejo de pasturas, técnicas de reproducción y conservación de forrajes es esencial para maximizar los beneficios de estos enfoques. Solo a través de un compromiso integral con la sostenibilidad y la innovación se puede asegurar el éxito a largo plazo de la ganadería en zonas tropicales, promoviendo tanto la rentabilidad económica como la preservación del medio ambiente.

Referencias bibliográficas

- Agropesa. (2020). *Castración del Animal*. <http://www.agropesa.com.ec/castraciondel-animal/>
- Alfani, G., Ventura, M., Esparza, D., Dean, D., & del Villar, A. (1996). Evaluación de diferentes sistemas de alimentación en becerros mestizos lecheros. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*, 13(1), 115-134. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/26060>
- American Academy of Pediatrics. (2010, October 1-5). *National Conference and Exhibition 2010* [Conference presentation]. San Francisco, CA, United States. <https://www.medscape.com/viewcollection/31760>
- Bartley, E. E. (1973). Effects of a self-fed pelleted mixture of hay and calf starter on the performance of young calves. *Journal of Dairy Science*, 56(5), 817. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(73\)85255-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(73)85255-5)
- Berdegue, J., & Larrain, B. (1988). *Cómo trabajan los campesinos*. Editorial Celater.
- Blanco, A. A. (2005). La cepa de yogur como probiótico, una alternativa en la salud y mejora del ternero. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 6(9), 1-35. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612657011.pdf>
- Bogni, A., Vissio, C., Larriestra, A. J., & Turiello, M. P. (2021). *Applied animal science*. Elsevier.
- Capriles, M. (1989). *Metodología para el diagnóstico rápido de perfiles productivos y funcionalidad de patrones tecnológicos en sistemas de producción con vacunos*. Seminario: La apropiación de tecnología en el contexto de la investigación desarrollo. Unidad interinstitucional de apoyo metodológico.
- Cárdenas, J. E. G., Maza, A. L., & Cardona, J. (2015). Comportamiento productivo de terneros lactantes suplementados con maíz más torta de algodón en el departamento de Córdoba, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 7(2), 171-178. <https://doi.org/10.24188/recia.v7.n2.2015.261>
- Cuenca González, J. K. (2018). *Efecto del suministro de diferentes niveles de leche y probióticos en terneros de cruce Holstein-Montbeliarde* [Tesis de Maestría, Universidad de las Fuerzas Armadas]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15267>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2016). *Ganadería bovina para la producción de carne en Colombia, bajo las buenas prácticas ganaderas (BPG)*. Boletín

- mensual de insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. Departamento Administrativo Nacional de Estadística
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_feb_2016.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).. (2021). *La ganadería bovina de doble propósito, una actividad productiva sostenible bajo las buenas prácticas ganaderas (BPGs)*. Boletín Mensual insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria. Departamento Administrativo Nacional de Estadística
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos31_abr_2015.pdf
- Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN). (2022, Julio, 12). *Ganadería Colombiana Sostenible*. Federación Colombiana de Ganaderos.
<https://www.fedegan.org.co/programas/ganaderia-colombiana-sostenible>
- Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN). (2020, enero, 20). *Así arrancó el precio del ganado en 2020*. <https://www.fedegan.org.co/noticias/asi-arranco-el-precio-del-ganado-en-2020>
- Galina, C., & Valencia, J. (2021). *Reproducción de Animales Domésticos*. Editorial Limusa.
- García, C., & Calle, L. (1998). Consideraciones metodológicas para la tipificación de sistemas de producción bovina a partir de fuentes secundarias. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 2(2). 6-15 . <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449953020002.pdf>
- García Trujillo, R., & Pedroso, D. M. (1989). *Alimentos para rumiantes. Tablas de valor nutritivo*. EDICA.
- Guerrero, A. D. M. (2013). *Evaluación del uso de un producto a base de harina de soya y maíz como sustituto de leche en la crianza de terneros* [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio Institucional.
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/2239/1/Tesis%20Med%20Vet%20Diana%20M%20Guerrero%20Aguilar.pdf>
- Halfpter, M., Cruz, M., & Huerta, C. (2018). *Ganadería sustentable en el Golfo de México*. Instituto de Ecología. <https://bosquedeniebla.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/Libro-Ganaderia-sustentable-eISBN-2018-1.pdf>

- Hortigüela, L. (2017). *Nutrición de terneros Holstein en tambos de la Cuenca Mar y Sierras* [Monografía de Licenciatura, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. Repositorio Institucional. <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/0fa4f165-bbf6-4c56-97fc-146ad775cd70/content>
- Isidor, M. (1973). *Efecto de Diferentes Niveles De Banano Sobre El Crecimiento De Novillos Con Consumo Ad Libitum De Banano*. [Tesis de Maestría, Instituto Interamericano De Ciencias Agrícolas De La OEA]. Repositorio Institucional. http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/1343/Efecto_de_diferentes_niveles_de_proteina.pdf
- Juliano, N., Danelon, J. L., Fattore, R. O., Cantet, J. M., Martinez, R., Miccoli, F., & Palladino, R. A. (2016). Crianza artificial de terneros de tambo utilizando sustitutos lácteos de distinto contenido energético. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 42(1), 87-92. <https://www.redalyc.org/pdf/864/86445998016.pdf>
- Köbrich, C., Rehman, T., & Khan, M. (2020). Typification of farming systems for constructing representative farm models: Two illustrations of the application of multivariate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems*, 76(1), 141-157. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00013-6](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00013-6)
- Lalonde, L. G., & Sukigara, T. (1997). *LDPS2 User's Guide*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/fileadmin/templates/lead/pdf/user97.pdf>
- Lara, M. C., & Cardona, D. J. (2013). Impacto de un biopreparado con características probióticas sobre la producción de leche bovina en Córdoba, Colombia. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11(1), 75-80. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/269>
- Madry, W., Mena, Y., Roszkowska-Madra, B., Gozdowski, D., Hryniewski, R., & Castel, J. (2020). An overview of farming system typology methodologies and its use in the study of pasture-based farming system: A review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11(2), 316-326. <https://doi.org/10.5424/sjar/2013112-3295>
- McDonald, P. (1979). *Nutrición animal* (2ª ed.). Acribia.

- McDowell, R. E. (2019). Sistemas ganaderos de doble propósito: Situación actual y prioridades para el futuro. En *Memorias del Curso de actualización: Aspectos nutricionales del ganado de doble propósito en el trópico* (pp. 1-14). UNAM.
- Murdock, F. R., & Wallenius, R. W. (1980). Fiber sources for complete calf starter rations. *Journal of dairy science*, 63(11), 1869–1873. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)83153-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)83153-5)
- Nájera, A. (2008). *Ganadería en Colombia: Cinco Siglos Construyendo País*. Fedegán.
- Nardone, A. (2021). Evolution of livestock production and quality of animal products. En *Proc. 39th Annual Meeting of the Brazilian Society of Animal Science* (pp. 486-513). <http://hdl.handle.net/2067/146>
- Nemocón Cobos, A. M., Angulo Arizala, J., Gallo Marín, J. A., & Mahecha Ledesma, L. (2020). Alimentación: Factor estratégico durante la crianza artificial de terneros provenientes de lecherías. *Agronomía Mesoamericana*, 31(3), 45-60. <https://doi.org/10.15517/am.v31i3.40217>
- Osorio, A. M. M., & Segura, C. J. C. (2022). Análisis preliminar del crecimiento de becerros de un sistema de doble propósito en el trópico. En *Memorias XII Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco* (pp. 162-164). UNAM.
- Palencia, S. S., Céspedes, A. L., Nuviola, P. Y., Reyes, H. I., Miravet, R. R. A., Vallejo, M. O., & Blanco, A. A. (2005). La cepa de yogur como probiótico, una alternativa en la salud y mejora del ternero. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 6(9), 1-35. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612657011.pdf>
- Páez, L., & Jiménez, M. (2020). Caracterización estructural y tipologías de fincas de ganadería de doble propósito en la Microrregión Acequía-Socopo del estado Barinas. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. 91, 91-101. <http://www.saber.ula.ve/revistaunellez/pdfs/91-101.pdf>
- Peña, M., Urdaneta, F., Arteaga, G., & Casanova, A. (2019). Características personales y actitudinales del productor gerente de empresas de ganadería de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perijá. *Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)*, 16(Sup. 1), 259-264. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/download/26332/26958/>

- Plaza, J., Martínez, Y., & Ibalmea, R. (2009). Manejo del alimento fibroso en la alimentación de terneras de reposición. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 43(1), 19-21. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015398003.pdf>
- Quigley, J. (1994). Young of growth depends on dry feed. *Hoard's Dairyman*, 139(2), 333.
- Quigley, J. D. (1997). Prediction of calf starter intake in Jersey calves. *Journal of Animal Science*, 75(1), 44.
- Rocha, C., Mora, J., & Romero, J. (2016). Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. *Agronomía Mesoamericana*, 27(2), 253-264.
- Roy, A., Manrique, F., & Kart, P. (2008). Características productivas y de gestión de fincas lecheras en Boyacá. *Revista MVZ Córdoba*, 13(2), 1333-1342. <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/download/392/460>
- Sánchez, P. R. M. (2019). *Comparación de cambios morfológicos de papilas ruminales en terneros lactantes alimentados con probióticos en hacienda San Luis, Cotopaxi* [Tesis de Licenciatura, Universidad de las Américas]. Repositorio Institucional. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10966/1/UDLA-EC-TMVZ-2019-07.pdf>
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (n.d.). *Bienestar animal*. <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/bienestar-animal>
- Smith, M. (2023). *Evaluación de un sistema de alimentación integrado de terneros neonatos en una lechería de la zona central* [Tesis de Licenciatura no Publicada]. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- UNESCO. (2020). Agricultura y seguridad alimentaria. En *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2020: Agua y cambio climático* (pp. 88–107). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373065_spa
- Williams, P. E. V., & Frost, A. J. (1992). Feeding the young ruminant. *British Society of Animal Production*. (15), 109-118.
- Zamora, A., Plaza, J., & Lara, A. (2023). Nota acerca de un sistema de alimentación y manejo de novillas lecheras. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 34(2), 119.

Anexos

Anexo A. Evidencia fotográfica



BASCULA PRADERA LAS ROSAS
COMPR Y VENTA DE GANADO

FACTURA DE VENTA

FECHA: 05.05.2021

VENDEDOR: David

COMPRADOR: [blank]

CEDULA: [blank]

TEL: [blank]

C.C.T.M: [blank]

SEXO	RAZAS	RAZAS	HEMERAS	MEMBRAS	DE TOTAL
40	134		136		
	134		146	39	
	130		1		

TOTAL

ENCARGADO: [signature]

RECIBO DE CONTINGENCIA



