



**Apoyo técnico en el manejo de pasturas y transferencia de embriones en ganaderías
lecheras del área rural de Tame- Arauca**

Angie Lorena Arias Camperos

C.C. 1116872994

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Zootecnia

Pamplona, 2024

**Apoyo técnico en el manejo de pasturas y transferencia de embriones en ganaderías
lecheras del área rural de Tame- Arauca**

Angie Lorena Arias Camperos

C.C. 1.116.872.994

Trabajo de grado bajo la modalidad de pasantía profesional, presentado como requisito
para optar al título de Zootecnista.

Director:

Zoot; Dixon Fabián Flórez Delgado

MSc, Sistemas Sostenibles de Producción

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Zootecnia

Pamplona, 2024

Dedicatoria

Agradezco primeramente a Dios por darme la oportunidad de tener este sueño tan anhelado, por la salud, por el amor y la motivación para cada día avanzar. A mis queridos padres Rosa y Alfredo, por el apoyo incansable, por el gran orgullo de ver a su hija triunfar, por su amor, sus consejos, por siempre estar para mí ante cualquier adversidad. También, a mis hermanos por estar siempre para mí, a Alexis Espitia quién me motivo muchas veces a luchar, ser perseverante y por siempre creer en mí.

Con cariño, Angie.

Agradecimientos

Con el amor de mi alma, agradezco grandemente a todas aquellas personas que influyeron en mi vida, con una palabra de motivación hacia mi carrera. Gracias a mis tutores, quienes formaron parte fundamental en todo este proceso, a los profesionales de FEDEGAN, Fernando Pérez por su apoyo, por incluirme y tenerme en cuenta para cada una de las actividades, igualmente a Veney Romero, por su paciencia y enseñanza. Al Comité Regional de Ganaderos en General, los llevaré siempre en mi corazón.

A mi alma mater, Universidad de Pamplona; donde adquirí muchos conocimientos a través de la Facultad de Ciencias Agrarias y el hermoso Programa de Zootecnia.

Así mismo, doy agradecimiento a mi docente Dixon Flórez, por su dedicación y tiempo. También a todos los docentes que aportaron un granito de conocimiento en mi formación académica.

Igualmente, a mis colegas, compañeros de batallas, trasnochos, lagrimas, risas y por sobre todo; rendirnos no fue opción. Me llevo un recuerdo muy grato de esta experiencia. ¡Gracias!

Angie Arias.

Resumen

La presente práctica profesional se desarrolló enfocada en el apoyo técnico del manejo de pasturas y transferencia de embriones en ganaderías del municipio de Tame – Arauca, los usuarios que se beneficiaron son afiliados al Comité Regional de Ganaderos, se desarrollaron capacitaciones, círculos de gestión ganadera sostenible y talleres brindados por Fedegan, en estas visitas, se realizaban recorridos por el predio, reconocimiento de las pasturas, realización de aforos para determinación de la carga animal, razas incorporadas, tipo de pastoreo (franjeo). Por otro lado, en la parte de reproducción, se desarrolló la técnica de sincronización para transferencia de embriones a 3 fincas, en primer lugar, la Ganadería Buena vista con un manejo de vacas secas, paridas, novillas de vientre, entre diferentes razas y lotes, la finca Bochalema con novillas de vientre de raza Brahman y la hacienda Mont Tranquillite con variedad de razas; en donde se evaluaron 27, 13 y 32 animales respectivamente. Principalmente se realizó un seguimiento y selección de receptoras aptas para el procedimiento (Número, condición corporal, categoría, raza, edad, color y diagnóstico reproductivo). Seguidamente, se implantó un dispositivo intrauterino, después se ejecutó la transferencia de embriones.

Palabras clave: franjeo, sincronización, productividad, sostenibilidad.

Abstract

The present professional practice included technical support in pasture management and embryo transfer in productions in the municipality of Tame – Arauca, in which members of the Regional Livestock Ranchers Committee benefited, through training, sustainable livestock management circles and workshops. provided by Fedegan, in which tours of the property were carried out, reconnoitring the pastures, carrying out measurements to determine the animal load, breeds incorporated, type of grazing (franqueo). On the other hand, in the reproduction part, the synchronization technique was developed to transfer embryos to 3 farms, first, the Buena Vista Livestock with management of dry cows, calving cows, belly heifers, between different breeds and lots. , the Bochalema farm with Brahman breed bellied heifers and the Mont Tranquilite farm with a variety of breeds; where 27, 13 and 32 animals were evaluated respectively. Mainly, monitoring and selection of recipients suitable for the procedure was carried out (number, body condition, category, race, age, color and reproductive diagnosis). Next, an intrauterine device was implanted, then the embryo transfer was performed.

Keywords: slotting, synchronization, productivity, sustainability.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción	13
2. Justificación	15
3. Objetivos	16
3.1. Objetivo general	16
3.2. Objetivos específicos	16
4. Marco contextual	17
4.1. Descripción y ubicación geográfica	18
5. Marco teórico	18
5.1. Ganadería en Colombia	18
5.2. Ganadería bovina en Arauca	19
5.3. Ganadería sostenible	19
5.4. Pastoreo rotacional	20
5.4.1. Ventajas de rotación de potreros	21
5.5. Importancia de realizar aforos	21
5.6. Biotecnología en transferencia de embriones	22
5.7. Ciclo estral en bovinos	22
5.7.1. Selección de receptoras	23
5.7.2. Sincronización de receptoras	23
6. Metodología	24
7. Resultados y discusión	26
7.1. Talleres y círculos de excelencia sostenible	26

7.1.1. Taller de bienestar y comportamiento animal	27
7.1.2. Circulo de excelencia productiva/ finca Matarrales	27
7.1.3. Circulo en gestión ganadera / Hacienda Palmarcito	28
7.1.4. Taller la importancia del árbol	28
7.1.5. Circulo de excelencia / Finca Juan Santiago	29
7.2. Análisis bromatológico en pasturas en Software Taurus Web	30
7.3. Inventario y registros de fincas en Software Ganadero	32
7.4. Realización de aforos y sistema rotacional por franjeo	32
7.5. Capacitación en implementación de pastoreo en franjas	36
7.6. Protocolo de transferencia de embriones	37
7.7. Discusión de resultados	40
8. Conclusiones	41
9. Recomendaciones	42
10. Bibliografía	43
11. Anexos	44

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Porcentaje total hembras transferidas + porcentaje de preñez (Buena vista)	39
Tabla 2. Porcentaje total hembras transferidas + porcentaje de preñez (Bochalema).....	39
Tabla 3. Porcentaje de hembras receptoras transferidas + preñez en Mont Tranquillite.....	40

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Comité Regional de Ganaderos	17
Figura 2. Municipio de Tame.....	18
Figura 3. Entrega de árboles.....	27
Figura 4. Realización de aforo	27
Figura 5. Participación de productores	27
Figura 6. Círculo de recomendaciones	27
Figura 7. Integración de ganaderos	28
Figura 8. Ganadería brahman	28
Figura 9. Plano General de la finca, entrega de árboles (Samán, Flor amarillo y aceites) + realización de Matriz DOFA.....	29
Figura 10. Integración y recomendaciones de producción en la ganadería lechera.....	29
Figura 11. Posicionamiento de dron para la toma de muestra de potreros.....	30
Figura 12. Visualización de los datos obtenidos el 14/04/2023 y el 10/05/2024 respectivamente, por el programa <i>Taurus web</i>	31
Figura 13. Información de registros de hembras receptoras (<i>software ganadero</i>).....	32

Figura 14. Mapa Finca el Trébol.....33

Figura 15. Aforo finca el Trébol.....33

Figura 16. Aforo en pasto humidicola y pesaje de muestra.....33

Figura 17. Realización de aforos y pesaje para determinar la cantidad de FVD.....34

Figura 18. Sistema de pastoreo en franjas Cravo Norte35

Figura 19. Recorrido y charla en manejo rotacional en franjas en la finca el progreso.....35

Figura 20. Capacitación de implementación de pastoreo controlado.....36

Figura 21. Introducción del DIV en el implantador.....37

Figura 22. Día 8, retiro de dispositivos intravaginales y aplicación de hormonas.....38

Figura 23. Transferencia de embriones a cargo del profesional encargado.....38

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Listados ganaderos asistentes al taller importancia del árbol.....	44
Anexo 2. Listado de circulo en la ganadería Matarrala.....	44
Anexo 3. Material didáctico.....	45
Anexo 4. Presentación de diapositivas para capacitación de franjeo.....	45
Anexo 5. Entrega de árboles en la capacitación.....	45
Anexo 6. Toma de registros de receptoras en protocolo de TE.....	46
Anexo 7. Selección de receptoras	46
Anexo 8. Confirmación de preñez mediante método de palpación y con ecografía.....	47
Anexo 9. Análisis foliar de pastos (imagen tomada el 14/04/23).....	47
Anexo 10. Análisis bromatológico (imagen tomada el 14/04/23).....	48
Anexo 11. Análisis foliar de pastos (imagen tomada el 10/05/2024).....	48
Anexo 12. Análisis bromatológico (imagen tomada el 10/05/2024).....	49

1. INTRODUCCIÓN

El sector ganadero en Colombia, un amplio ámbito lleno de potencial y muchas virtudes. La lechería principalmente, influyen directamente en la economía del país, ya que, muchas comunidades se benefician de una u otra manera de esta actividad; en este mismo sentido, la alimentación juega un rol fundamental, permitiendo al ganadero solventar las exigencias nutricionales del animal y que mejor que hacerlo aprovechando al máximo las pasturas, el componente más eficiente, económico y asequible. Un manejo adecuado de este recurso nutricional de los pastos ya que es un elemento esencial para el mantenimiento de la productividad de un sistema ganadero, debido a que influye directamente con los indicadores zootécnicos, primordialmente en los parámetros productivos y reproductivos; con la finalidad de obtener mejores resultados de ganancia de peso, mayor fertilidad (reducción días abiertos) e incremento en producción de leche, mediante la incorporación de razas óptimas para dicho propósito. Es este orden de ideas, reducimos los costos de producción con un buen manejo de las praderas. Una de las alternativas es el sistema de pastoreo rotacional en franjas, basado en alternar en forma adecuada el periodo de uso con el tiempo de descanso del potrero, por lo tanto, es necesario abordar diferentes estrategias enfocadas en obtener el máximo potencial por hectárea y carga animal, mediante un sistema productivo sostenible. Es necesario determinar el número de potreros en los que se va a dividir la misma y diseñarlos específicamente, teniendo en cuenta; el acceso a agua, suplementación mineral, disponibilidad de sombra, facilidad de manejo y adecuada rotación de potreros. (Anzola, et al., 2015)

La transferencia de embriones es una herramienta biotecnológica crucial para la multiplicación y adquisición de mejoramiento productivo y de alta genética, que ayudan a incrementar el rendimiento de los sistemas de producción bovina. (Ferraz PA, et al. 2016). Teniendo en cuenta

los factores propios que están directamente relacionados con las características fisiológicas del animal, así como los componentes relacionados con el embrión (tamaño del cuerpo lúteo, toros utilizados para la fertilización, estadio del desarrollo del embrión; entre otros). También las variables externas que se asocian al medio que rodea a los animales (nutrición, ambiente, manejo, entre otros) (Oyuela L, Jiménez C. 2010)

Por lo anterior, se implementará un apoyo técnico con los productores afiliados al Comité Regional de Ganaderos de Tame – Arauca. Con la finalidad de generar un proceso de transformación de sus producciones pecuarias y desarrollar las técnicas adecuadas en cuanto al manejo rotacional en franjas e incorporación de transferencia de embriones en las ganaderías enfocadas en la lechería.

2. Justificación

Los sistemas rotativos del pastoreo, permiten a los pastos descansar por un período de tiempo adecuado, después de la ocupación de los animales en la pradera, esto tiene incidencia en la recuperación de las hojas y el rebrote de las mismas. En la práctica, existen diferentes tipos de pastoreo, los cuales pueden clasificarse según el número de área total, obteniendo denominaciones, como; el pastoreo rotativo controlado, intensivo, racionado, en franjas, entre otros. No obstante, los principios por los cuales se basan son los mismos. Uno de los cuales, más empleado es el pastoreo en franjas, básicamente un pastoreo rotativo ideal, en la cual consiste en dividir el área por franjas pequeñas. La gran diferencia con el pastoreo rotativo tradicional, es que se evidencia un reducido tamaño de las parcelas y, por ende, un mayor período de permanencia en cada una de ellas. (Reinosso Ortiz & Soto Silva, 2006)

La biotecnología de transferencia de embriones es una herramienta innovadora y muy útil para incrementar la cantidad de animales bovinos, dependiendo el objetivo de la finca, en busca de mejorar la eficiencia del animal durante un largo periodo de tiempo, la productividad adecuada, siguiendo los indicadores en reproducción y producción de los bovinos, en el cual los ganaderos se incentivan a conseguir el mejoramiento de sus producciones, guiándolos a observar que sus vacas generen una cría por año, es por ello que se coloca en marcha los protocolos de sincronización ovulatoria de las donadoras y consecutivamente de las hembras receptoras.

(Aldana & Pinilla, 2021)

Por lo tanto, se presenta las alternativas innovadoras de implementar un sistema de pastoreo rotacional en franjas, con la finalidad de incrementar la cantidad de pasto y capacidad de carga, mediante el manejo efectivo de descanso y tiempo de ocupación de los potreros, seguidamente, la adición conjunta de la transferencia de embriones, técnicas que pueden maximizar la progresión de las ganaderías lecheras del área rural del Municipio de Tame.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Apoyar técnicamente el manejo de pasturas y transferencia de embriones en producciones lecheras del área rural de Tame – Arauca

3.2. Objetivos específicos

- Desarrollar jornadas de transmisión de conocimientos mediante escuelas de campo para ganaderos
- Implementar el uso de software especializado para el manejo de pasturas y transferencia de embriones
- Apoyar mediante procesos de asistencia técnica el mejoramiento de los sistemas de producción bovino de leche

4. Marco contextual

Esta práctica profesional se integrará en el Comité Regional de Ganaderos de Tame, con el apoyo profesional de FEDEGAN (Fondo Nacional del Ganado). Los MVZ a cargo de guiar los procesos en actividades correspondientes a gestión de ganadería sostenible y regenerativa. Las oficinas de estas entidades se encuentran ubicadas en Tame – Arauca con dirección Calle 20 N. 20-21 esquina – Barrio Boyacá.



Figura 1. Comité Regional de Ganaderos

4.1. Descripción y ubicación geográfica

La región de Tame, geo posicionado a $6^{\circ} 27' 30''$ de latitud norte y $71^{\circ} 44' 41''$ de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich. Cuenta con una extensión de 6454 km^2 y una altitud de 340 m.s.n.m. Su clima medio de 28°C . La temporada de lluvias se extiende desde mayo hasta mediados de octubre, mientras que la temporada seca va desde noviembre hasta abril. Tame se limita al norte con el Municipio de Fortul, al sur con Arauquita, al este con el Departamento de Casanare y al oeste con el Municipio de Hato Corozal.

Tame, es reconocido por ser rico en diversidad turística, ganadero y agrícola. Cabe mencionar que el sector agropecuario, especialmente la ganadería bovina, es el principal renglón económico del municipio, de esto depende el 65% de la economía tameña, lo demás se divide en petróleo, artesanías y agricultura. (FEDEGAN, 2021)



Figura 2. Municipio de Tame **Fuente:** (IGAC, 2014)

5. Marco teórico

5.1. Ganadería en Colombia

La ganadería colombiana, ha experimentado avances significativos. El esfuerzo gremial de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) y las políticas institucionales del estado, han estado involucrados en este proceso, con la ayuda financiera proporcionada por fondos parafiscales del Fondo Nacional del Ganado (FNG). Se han logrado avances significativos en varios aspectos importantes, tales como: indicadores sanitarios, transferencia tecnológica y procesos de innovación de la ganadería colombiana. Aunque, esta distante de generar un equilibrio, se han introducido y mejorado en nuevas razas, pastos forrajeros, nutrientes, entre

otros. Ciertamente, las producciones están determinadas de la siguiente manera: erradicado (6,2%), pastoreo extensivo tradicional (61,4%), pastoreo extensivo mejorado (28,4%), pastoreo intensivo mejorado (3,5%) y en confinamiento (<1%). Esta disposición es concluyente en las probabilidades de crecimiento y aportes a la actividad económica de la ganadería.

Sistemáticamente los registros ganaderos están comprendidos en un 56% en hembras y un 44% son machos. (Cuenca Jimenez., 2008). Además, de acuerdo con los datos obtenidos de FEDEGAN (2023), en el sector ganadero se han generado 7.097 millones de litros de leche cruda anualmente y se han sacrificado 4.173 cabezas de ganado para la producción de carne.

5.2. Ganadería bovina en Arauca

Según un estudio del ICA (2024) en el departamento de Arauca el inventario total de ganado es de 1.301.119 bovinos, de los cuales 432.027 conforman el inventario macho, óptimos para las actividades de levante y ceba, consecutivamente 728.144 se constituyen a hembras de 1 hasta 3 años. En una totalidad de fincas de 12.093. En el municipio de Tame, considerada la ganadería bovina como la actividad agropecuaria con mayor trascendencia. Teniendo cerca de 462.251 mil cabezas de ganado entre hembras y machos y una totalidad de 3.388 predios dedicados a esta actividad, de la que hacen parte aproximadamente 6.000 productores, especialmente pequeños y medianos ganaderos.

5.3. Ganadería sostenible

La ganadería colombiana sostenible es un programa liderado por la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN - FNG) como una oportunidad de mejorar las empresas ganaderas, en conjunto con el trabajo del medio ambiente; haciendo uso y disposición de variedades de árboles de la región, incentivando generar bosques nativos en las fincas y sistemas

silvopastoriles. Para así mismo mejorar los recursos naturales y incrementar la huella de carbono, también observando las mejoras y cambios en los suelos de gran productividad. (Cipav, 2018)

- Sistemas silvopastoriles (cercas vivas, bancos forrajeros mixtos, regeneración natural en potreros, arborización y arbustos en franjas)
- Manejo sostenible del agua y del suelo
- Conservación de biodiversidad en predios privados
- Adaptación y reducción del cambio climático
- Productividad de leche y carne de excelente calidad y con buenas prácticas ganaderas certificadas
- Manejo y control de plagas y enfermedades, mediante la acción agroecológica.

5.4. Pastoreo rotacional

La mejor forma de manejar los potreros es realizando un pastoreo rotacional, es decir, teniendo varios potreros y rotando los animales. Una de las principales prácticas culturales para incrementar rápidamente la productividad es implementar un sistema adecuado, que permita incrementar la cantidad de alimento por área cuadrada, un factor importante es disminuir el exceso de pisoteo y posteriormente, la compactación del suelo. Es por esto, que surgen diversas alternativas para el correcto manejo de las praderas, entre ellas, el franjeo, una actividad de gran relevancia desde el punto ambiental y sostenible; mejorando significativamente la distribución de fertilización orgánica producida por el estiércol y la orina de los bovinos.

La rotación de potreros se basa en alternar en forma indicada el periodo de ocupación del potrero y el tiempo de descanso, por lo tanto, es necesario abordar diferentes estrategias orientadas a obtener la máxima producción de animales por hectárea. (Anzola & Giraldo, 2015)

5.4.1. Ventajas de la rotación de potreros

- Permite que la producción de forraje de cada potrero tenga un periodo de recuperación y descanso entre los ciclos de pastoreo
- Promueve la producción de semilla y la siembra natural, la cual favorece enormemente la producción de forraje
- Mantiene una producción constante durante todo el año
- Permite una forma más efectiva del control de parásitos internos y externos
- Facilita el control de malezas

5.5. Importancia de realizar aforos

El aforo es la estimación de la cantidad de pasto y forrajes que existe en un área determinada y además se encuentra disponible para ser cosechado por parte de los animales. El objetivo del aforo es realizar un muestreo para seleccionar una fracción del área (en este caso una pastura) de tal manera que la muestra represente el área total de pastoreo o el total del potrero. Debe obtenerse información básica del terreno a evaluar, como su área total, área disponible para pastoreo, tipo de especies forrajeras y acercamiento a la composición bromatológica. En primer lugar, se realiza el recorrido y reconocimiento de las áreas, para posteriormente hacer una toma de muestras, para calcular la cantidad de forraje presente. Es de gran importancia hacer la cuantificación, para obtener un mejor uso del recurso. (Pallarez, 2018)

5.6. Biotecnología transferencia de embriones

La Transferencia de embriones es una biotecnología que permite recolectar embriones de una hembra donante y transferirlos a las receptoras con el fin de completar el período de gestación. Tiene gran importancia en el mejoramiento genético porque acelera y confiere mayor precisión en el proceso de selección animal, aparte de lograr animales genéticamente superiores impiden que el descarte de los mismos sea realizado de manera precoz (Britos, et al., 2020)

La transferencia de embriones consiste en atravesar el cérvix de la hembra receptora con un equipo especializado y técnicas similares a la inseminación artificial, no obstante, hay que tener un mayor cuidado y precaución a fin de no contaminar o dañar la pajuela que contiene el embrión. Este, se introduce en el útero dentro del cuerno ipsilateral al ovario que se produjo la ovulación. En el método transcervical, se palpa la receptora para así concluir cual ovario tiene un cuerpo lúteo, se aplica una anestesia epidural alta, para evitar que el animal haga contracciones o no pueda dejar realizar el procedimiento. Posteriormente, se monta la pajuela de 0.25ml en el catéter y la pistola, sin hacer tanto contacto para no dañarla y se deposita el embrión en el cuerno uterino del lado del ovario que contiene el cuerpo lúteo (Fernandez, 2014)

5.7. Ciclo estral en bovinos

La hembra bovina presenta ciclos estrales en intervalos de 19 a 23 días, y estos sólo se interrumpen durante la gestación o debido a alguna patología. El estro es el periodo de aceptación de la cópula y tiene una duración de 8 a 18 horas. Durante el metaestro ocurre la ovulación y se

desarrolla el cuerpo lúteo. El diestro es la etapa más larga del ciclo y se caracteriza por la presencia de un cuerpo lúteo. Si la gestación no se establece, el endometrio secreta prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$) lo que induce a la luteólisis, reiniciándose así un nuevo ciclo estral. (Hernandez, 2016)

5.7.1. Selección de receptoras

Es un factor muy importante a la hora de realizar la biotecnología, ya que, debido a esto, se evidenciarán los resultados. Se evalúan las hembras con condiciones corporales de promedio 3.5 en una escala de 1 a 5. También debemos tener presente que nuestras receptoras estén preparadas nutricionalmente. Para escoger una optima receptora es importante que sea un animal con una excelente habilidad materna.

5.7.2. Sincronización de receptoras

Este procedimiento se realiza con el objetivo de inducir la producción de cuerpos lúteos de buen tamaño, preferiblemente CL2 Y CL3. Los protocolos usados en las hembras se inician en el diestro entre el día 8 o 14 del ciclo y se determinan por poseer gonadotropinas para inducir la superovulación, entre las cuales:

- Dispositivo Intravaginal con progesterona (P4): Regula la maduración folicular y la ovulación, estos se encuentran localizados en el tejido uterino de la glándula del eje hipotalámico – hipofisiario, siendo fundamental para la fertilidad. La progesterona juega un papel importante al sensibilizar estas áreas, reduciendo así los receptores de estradiol, causando de esta manera un feedback negativo frente a las pulsaciones de GnRH y LH, neutralizando las señales de estro y ovulación.

- Benzoato de estradiol: En la sincronización de las ondas foliculares, ovulación del folículo dominante e inducción de celo. Es un coadyuvante en la sensibilización del músculo liso a la oxitocina, para así facilitar la acción del tratamiento.
- Prostaglandina: Es un potente agente autolítico, que ayudará a dar origen a la regresión del cuerpo lúteo, causando una luteólisis, seguidamente un normal retorno a la ovulación y celo.
- Cipionato de Estradiol: Indicado para inducir y sincronizar la ovulación de hembras bovinas en protocolos reproductivos, porque promueve la liberación y pico de la hormona luteinizante (LH).
- Gonadotropina coriónica equina (eCG): Realiza una estimulación del crecimiento folicular, trasladando un incremento en la capacidad ovulatoria de las hembras receptoras.

6. Metodología

El presente trabajo se desarrolló, en sistemas de producción de lechería pertenecientes a pequeños y medianos ganaderos afiliados al comité Regional de ganaderos de Tame. Para el cumplimiento de los objetivos, se desarrollaron las siguientes actividades:

Objetivo específico 1. Desarrollar jornadas de transferencia de conocimientos mediante escuelas de campo para ganaderos

- Se programaron y desarrollaron talleres y círculos de gestión ganadera, bajo una metodología de escuela de campo para ganaderos. En estos talleres se contó con la participación de 25 a 30 productores los cuales fueron invitados con una semana de anticipación. Para el desarrollo del taller, se preparó material didáctico de acuerdo a la

temática a impartir, teniendo como base actividades prácticas y demostraciones de método. Se abordaron las siguientes temáticas: Sistemas de pastoreo, acueducto ganadero, razas incorporadas, tipo de explotación, instalaciones y técnicas de manejo. En este mismo espacio se dieron recomendaciones de mejora que ofrecieron oportunidades de crecimiento productivo al ganadero. Cada taller tuvo una duración 6 horas

Objetivo específico 2: Implementar el uso de software especializado para el manejo de pasturas y transferencia de embriones

Para el caso de las praderas se implementó el programa de Taurus web con el apoyo de sobre vuelos realizados por un dron para determinar la composición nutricional de los forrajes en cuanto a los porcentajes (%) proteína, materia seca, FDN, FDA y Mcal. Esta labor se fortaleció con la estimación de la producción de biomasa forrajera a través de la elaboración de aforos y establecimiento de sistemas de pastoreo en franjas.

Para la transferencia de embriones se empleó el Software ganadero (SG) que permitió llevar un control del proceso de selección, sincronización, transferencia y confirmación de preñez de cada una de las ganaderías, para un mejor control a futuro.

Objetivo específico 3: apoyar mediante procesos de asistencia técnica el mejoramiento de los sistemas de producción bovino de leche.

Se realizaron visitas de asistencia técnica aquellos ganaderos interesados en implementar acciones de mejora en sus unidades productivas, previa concertación en el desarrollo de los talleres mencionados en el objetivo 1.

7. Resultados y discusión

Se realizó el respectivo acompañamiento y apoyo técnico a cada una de las actividades realizadas por el Comité Regional de Ganaderos, en filial con Fedegan, en aportar y concientizar a los ganaderos del municipio de Tame, implementar mejoras en sus fincas, con el objetivo de avanzar a la sostenibilidad. Se trabajó con aproximadamente 30 ganaderos en cada una de las fincas dedicadas al pastoreo, los cuales cuentan en sus ganaderías con razas doble propósito (Girolando, Cebú. Brangus, Gyr). Posteriormente, en el tema de Transferencia de embriones se desarrolló con 5 ganaderos.

7.1. Talleres y círculos de excelencia sostenible

Objetivo específico 1. Desarrollar jornadas de transferencia de conocimientos mediante escuelas de campo para ganaderos

- 7.1.1.** Taller de bienestar y comportamiento animal, en la Finca Buena Vista, en la Vereda Matetopocho, ubicada a 30 minutos del casco urbano. En la cual se contó con la participación de 30 ganaderos. Los temas tratados, fueron acerca del manejo de praderas, incorporación de arborización, aforos y genética, con razas F1 (Girolando, Jersey, Brahman, Brangus y Gyr)



Figura 3. Entrega de árboles

Fuente: Arias, 2024



figura 4. Realización de aforo

fuentes: Arias, 2024

7.1.2. Circulo de excelencia productiva en la Finca Matarala, vereda Rincón Hondo, donde se integraron 30 ganaderos del Municipio de Tame, en la cual compartieron sus experiencias de campo. En esta práctica, se dio énfasis en el recurso del agua, los acueductos ganaderos, juegan un papel fundamental, debido a que los animales deben tener a disposición este recurso, para cumplir con sus funciones productivas adecuadamente.



Figura 5. Participación de productores

Fuente: Arias, 2024

figura 6. Círculo de recomendaciones

Fuente: Arias, 2024

7.1.3. Círculo de gestión ganadera, en la Hacienda Palmarcito, ubicada a 5 minutos del casco urbano del Municipio, contó con la participación de 18 ganaderos, la finca comprende de 382 ha y se maneja ganadería de cría, con razas Brahman blanco y la Raza Hereford. Cuenta con instalaciones adecuadas, buenas pasturas y calidad de agua. Se destacó por su empeño, dedicación de trabajo y la unión familiar.



Figura 75. Integración de ganaderos

Fuente: Arias, 2024



figura 8. Ganadería Brahman

Fuente: Arias, 2024

7.1.4. Taller importancia del árbol en la Ganadería Las canarias, Vereda Macaguancito, vía Botalón, a 1 hora del Municipio de Tame, una finca certificada, la cual lleva 3 años en pro de mejorar, cuenta con 18 hectareas, maneja Inseminación Artificial, con razas Girolando, con producción promedio de leche 8 litros

promedio. Se realizó, una matriz DOFA, importancia del árbol en la ganadería, dinámica de trabajo en equipo ganadero.



Figura 9. Plano General de la finca, entrega de árboles (Samán, Flor amarillo y aceites) + realización de Matriz DOFA

7.1.5. Circulo de excelencia ganadera en la finca **Juan Santiago**, donde se realizó un recorrido y reconocimiento de las especies forrajeras y el sistema de acueducto o suministro de agua para los animales. Se hizo un conversatorio sobre las recomendaciones y parámetros productivos en pro de fortalecer la ganadería lechera.



Figura 10. Integración y recomendaciones de producción en la ganadería lechera

Fuente: Arias, 2024

7.2. Análisis bromatológico de pasturas

Objetivo específico 2.

En la finca Buena Vista, se realizó un Bromatológico por medio de un Dron liderado por profesionales Ingenieros agrónomos y Zootecnistas, de la empresa SOMEX, para determinar los minerales que componen los pastos.



Figura 11. Posicionamiento de dron para la toma de muestra de potreros

fuentes: Arias, 2024

Así mismo, con los resultados obtenidos de las tomas capturadas a 100 y 50 metros de altura, por medio del programa *TAURUS WEBS*. Se realizó las comparaciones obtenidas después de 1 año, en la misma parcela. Notando cambios de mejora.

Foliar Mineral Digital		Bromatológico digital	
☒ K	1.	☐ Fe	177
☐ P	0.19	☐ Zn	35
☐ Mg	0.1	☐ Mn	246
☐ Ca	0.5	☐ Bo	3.45
☐ Cu	3.26	☐ S	0.11

Foliar Mineral Digital		Bromatológico digital	
☒ K	1.71	☒ Prot. %	4.9
☐ P	0.24	☐ Enl Mjúl	3.65
☐ Mg	0.22	Enl Mcal	0.87
☐ Ca	0.4	☐ FDN %	67.62
☐ Cu	3.85	☐ FDA %	35.44

Figura 12. Visualización de los datos obtenidos el 14/04/2023 y el 10/05/2024 respectivamente, por el programa *Taurus web*

Fuente: Arias, 2024

7.3. Inventarios y registros de las fincas

Se tomaba la información escrita en un formato de cada uno de los procedimientos realizados, teniendo en cuenta, el número de pierna o chapeta del animal, raza, color, edad y el diagnóstico reproductivo de las hembras receptoras.

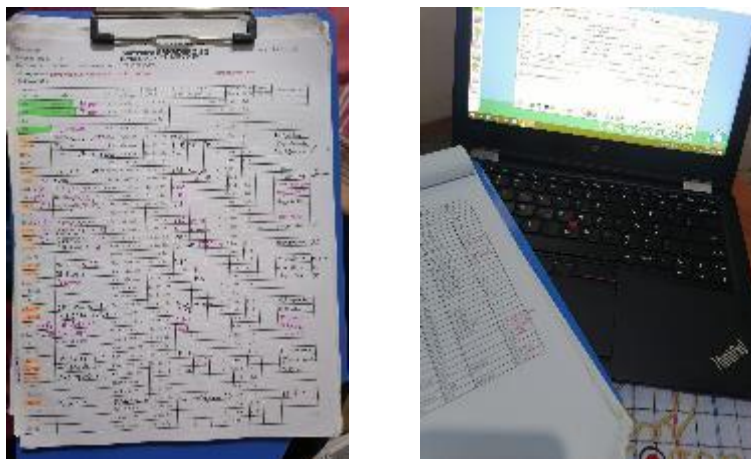


Figura 13: Información de registros de hembras receptoras (*software ganadero*)

Fuente: Arias, 2024

7.4. Realización de aforos y sistema rotacional por franjeo

Objetivo específico 3.

La importancia de visualizar otras producciones que han funcionado bajo sistemas técnicos y que son comprobables que funcionan, transmitir este tipo de información y expectativas de mejoramiento, concientiza a incorporarlos en nuestras producciones. De tal modo, en la Finca El Trébol, Vereda el Triunfo, decidió empezar a establecer el sistema de pastoreo controlado (franjeo). Esta finca, maneja ganadería de ordeño mecanizado, aproximadamente 13 vacas en producción, con un promedio de 80 litros/día. Principalmente, se hizo el recorrido por las praderas y con un GPS se delimitó cada una de las áreas para la realización de un mapa, que nos ayudará a especificar de manera adecuada las praderas. Se desarrolló un aforo el día 15 de mayo que arrojó un promedio de 340 gramos. Entonces, con estos datos nos enfocaremos para incrementar la producción, mediante la rotación eficiente de los potreros, delimitando las áreas para el ganado.



Figura 14. Mapa Finca el Trébol

Fuente: Arias, 2024

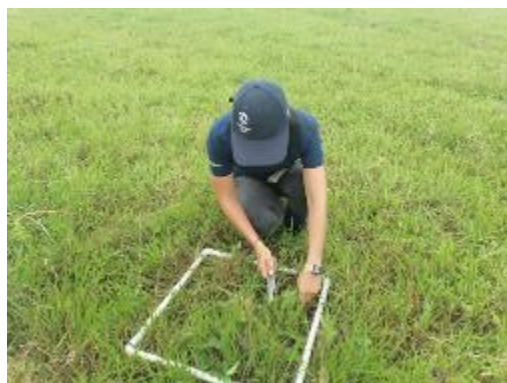


figura 15. Aforo y F.V.D

Fuente: Arias, 2024

En esta misma finca, el día 19 de junio, se realizó un aforo para conocer la producción de forraje, con 35 días de descanso de la pradera, logrando un aumento de aforo en promedio de 630 gr, esto también se debe a la época del año, sin embargo, el funcionamiento del sistema rotacional en franjas, se ha evidenciado notablemente el rendimiento forrajero.



Figura 16. Aforo en pasto humidicola y pesaje de muestra

Fuente: Arias, 2024

En la **Finca Primavera de la Victoria**, la cual cuenta con producción de ganadería de ceba, el día 26 de mayo, se realizaron aforos en 4 praderas, las cuales arrojaron los siguientes resultados: 1 muestra= 320 gr, 2 muestra= 880 gr, 3 muestra 590 gr, 4 muestra 1.020 gr. Obteniendo en su totalidad 2.810 g (2.8 kg) y tienen en pastoreo 17 animales, con esta producción de forraje verde disponible en 4 ha y el franqueo diario se incrementó el crecimiento de la pastura, requiriendo más animales. El día 5 de junio se trasladaron 17 animales de un peso promedio de 377 kg.



Figura 17. Realización de aforos y pesaje para determinar la cantidad de FVD

Fuente: Arias, 2024

En la **Ganadería los Aceites ubicada en Cravo Norte**, cuenta con ganadería de cría y levante, en donde el Señor Fernando Cely, por medio de las capacitaciones y el asesoramiento técnico decidió empezar con el sistema de franqueo en un área determinada de la finca, debido a que cuenta con extensiones de sabana y que no son tan óptimas para el procedimiento, no obstante, fue una excelente alternativa de mejoramiento en sus praderas. Los pastos que se sembraron

fueron Marandú y Toledo.



Figura 18. Sistema de pastoreo en franjas Cravo Norte

Fuente: Arias, 2024

En la **Finca el progreso**, en la vereda puerto Jordan, se llevó a cabo un seguimiento técnico, en conjunto con 20 ganaderos, los cuales estaban interesados en seguir a cabo el estilo de pastoreo en franjas, por ende, se realizó un recorrido por la finca y se realizaron unos aforos al azar, en 1 hectárea, para así conocer la cantidad de forraje disponible y realizar las divisiones correspondientes de los potreros. Lo cual arrojó un resultado de 1,05kg en total de FV.



Figura 19. Recorrido y charla en manejo rotacional en franjas en la finca el progreso

Fuente: Arias, 2024

7.5. Capacitación en implementación de pastoreo en franjas

En la finca **Buena Vista**, se llevó a cabo una capacitación acerca del pastoreo como alternativa de mejoramiento en la productividad ganadera, en la cual, se trataron de temas de interés como: tipos de pastoreo, importancia de realizar aforos, gestión de recursos, planificación, sostenibilidad y como realizar los cálculos de capacidad de carga para conocer la cantidad de alimento disponible y necesario para el animal.



Figura 20. Capacitación de implementación de pastoreo controlado

Fuente: Arias, 2024

7.6. Protocolo de transferencia de embriones

Para la biotecnología empleada en transferencia de embriones, se tomaron en cuenta varios aspectos y un protocolo:

- Día 0: Sincronización de celo: Aplicación de dispositivo intravaginal bovino (DIB) el cual contiene Progesterona (P4), se administra 0,558 monodosis para Novillas y de 1,3 para vacas (casa comercial MSD). Seguidamente se adiciona 2ml vía intramuscular, de Benzoato de estradiol (Sincrodiol – Ourofino) para provocar atresia del folículo dominante y una nueva onda de crecimiento folicular.



Figura 21. Introducción del DIV en el implantador

Fuente: Arias, 2024

- Día 8: Retiro de Dispositivo + administración de 2ml Cloprostenol sódico (Sincrocio – Ourofino), análogo sintético de la Prostaglandina (PFG2a). Su acción origina la regresión del cuerpo lúteo (luteólisis). También se aplica 1ml de Cipionato de Estradiol (SincroCP – Ourofino) Además, se emplea 1ml de Gonadotrofina Coriónica Equina (sincro ecG - Ourofino) recomendado para la estimulación del crecimiento folicular.



figura 22. Día 8, retiro de dispositivos intravaginales y aplicación de hormonas

fuentes: Arias, 2024

- Día 10: Transferencia de embriones en fresco, se mantenían en una transportadora adecuada y condicionados a una temperatura óptima de 37°C.



Figura 23. Transferencia de embriones a cargo del profesional encargado

Fuente: Arias, 2024

En la Ganadería Buena Vista, vereda Matetopocho, se evaluaron mediante ecografía 27 hembras, con razas Girolando, Gyr, Brangus, Ayrshire, Simmental y cruces, entre estas, 8 no estuvieron óptimas para el procedimiento, 15 se transfirieron presentando adecuadas estructuras ováricas (CL) y a 4 se les adicionó GnRH (tabla 1)

Diagnóstico	Total	%	Confirmación de preñez	% preñez
TE + GnRH	19	70,37	7	36,84
NO TE	8			

Tabla 1. Porcentaje total hembras transferidas + porcentaje de preñez (Buena vista)

Fuente: Arias, 2024

En la **finca Bochalema**, vereda Rincón Hondo, se evaluaron 13 novillas de vientre, raza Brahman, entre las cuales; 5 no fueron transferidas, por no tener estructuras idóneas para la transferencia, 8 si fueron aptas (1 con GnRH)

Diagnóstico	Total	%	Confirmación de preñez	% preñez (N.V)
TE + GnRH	8	61,53	2	25%
NO TE	5			

Tabla 2. Porcentaje total hembras transferidas + porcentaje de preñez (Bochalema)

Fuente: Arias, 2024

En la hacienda Mont Tranquilite, se evaluaron 32 receptoras, entre las cuales; 14 contaron con buenas estructuras ováricas y se transfirieron con embrión fresco (Toro Delta Lambda sx). También se les adicionó 3ml de GnRH a las receptoras que presentaban un folículo dominante (FD) esto con la finalidad de consolidar mejor el CL (cuerpo lúteo), 5 fueron transferidas con Embrión congelado (Toro - Fairmont Ridgeline) y 10 no estuvieron óptimas para la transferencia.

Diagnóstico	Total	%	Confirmación de preñez	%
TE + GnRH	22	68,75	10	45,45%
NO TE	10			

Tabla 3. Porcentaje de hembras receptoras transferidas + preñez en Mont Tranquillite

Fuente: Arias, 2024

7.7. Discusión de resultados

El uso del protocolo antes mencionado, se uso para cada una de las ganaderías en el tiempo estipulado del protocolo, con los resultados obtenidos podemos deducir que se logró un porcentaje estable, aunque pudo haber sido mejor. Algunas condiciones o factores que infieren directamente sobre el estado del animal. En total hubo 19 preñeces de 49 receptoras transferidas, es decir un 38,77% en las 3 fincas que fueron seleccionadas para la transferencia de embriones. Las condiciones climáticas en el animal se contextualizan principalmente en el nivel del estado o reposo del animal.

8. Conclusiones

En conclusión, el uso de nuevas técnicas dentro de las fincas, nos ayudan a aumentar de manera significativa la rentabilidad y la eficiencia de los potreros, reduciendo el uso de medicamentos, ya que, al hacer un cálculo del área de los potreros, para un descanso y recuperación del mismo, nos ayuda a combatir el ciclo de la garrapata. Además, no es necesario

gastar en insumos (suplementos) diariamente, solo como complemento en la dieta, para cumplir con sus exigencias nutricionales.

El uso de la implementación de registros en cada una de las fincas, fue de gran ayuda, ya que permitió llevar un mejor control de los animales, para conocer su rendimiento y avance reproductivo, la importancia de la planificación y el asesoramiento técnico es de vital importancia en el mejoramiento productivo.

La metodología utilizada en la transferencia de embriones, es fundamental analizarla y ajustar algunos factores, para mejorar las tasas de preñez, además de ayudar a la receptora en su proceso reproductivo, en cuanto a adicionar vitaminas y suplementos especiales para fortalecer sus condiciones uterinas y ováricas. Estas nuevas técnicas de biotecnología, para los productores requieren de esfuerzos económicos, mano de obra y tiempo, con la finalidad de favorecer al ganadero es considerable formular las ventajas de implementar estas técnicas.

Se logró los objetivos planteados dentro del proyecto, en los cuales se obtuvieron datos importantes, los ganaderos implementaron los lineamientos mencionados.

9. Recomendaciones

Es necesario reforzar la tecnología de los registros y análisis de datos para una verificación más óptima y precisa dentro de los parámetros productivos y de sostenibilidad, esto ayudará agilizar procesos de recopilación de datos significativos, entre esto, incluyendo a la base de Excel, la cual es un factor valioso en la toma de registros de manera rápida. También un monitoreo del recurso del agua y de la arborización, cuidar de cada uno para mantener un equilibrio del ecosistema.

Por otro lado, es primordial la capacitación y participación de los ganaderos, promover a brindar un mejor trabajo en equipo, en el funcionamiento de las producciones lecheras, con las buenas prácticas ganaderos y el manejo efectivo del pastoreo en franjas, el cual, tiene grandes resultados demostrables y funcionales. Del mismo modo, generar más conciencia en el uso de biotecnologías reproductivas.

Finalmente, incentivar la comunicación entre alianzas que apoyen estos procedimientos, que haya más seminarios, en los cuales se integren los ganaderos a modo de aprendizaje y llevar un seguimiento técnico en sus producciones.

10. Referencias

Fedegan. Los índices productivos de ganaderías en tame, recuperado de:

<https://www.contextoganadero.com/regiones/en-tame-precio-de-ganado-pasa-por-una-buena-racha>

(Anzola, et al., 2015). A mayor cantidad de potreros, mayor disponibilidad de forraje” recuperado de:

https://static.fedegan.org.co/Revistas_Carta_Fedegan/149/30CIENCIA%20Y%20TECNOLOGIA%20CC%81A%20_A%20MAYOR%20CANTIDAD%20DE%20POTREROS,%20MAYOR%20DISPONIBILIDAD%20DE%20FORRAJE_.pdf

Pérez y Raúl Lira, 2018) factores influyentes dentro de las ganaderías lecheras, recuperado de:

<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4932/Informativo%20INIA%20N%c2%b0%2082?sequence=1&isAllowed=y>

Oyuela L, Jiménez C. Factores que afectan la tasa de preñez en programas de transferencia de embriones. Rev Fac Med Vet Zootec 2010;57:191–200. Recuperado de:

<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/6031>

Ferraz PA, Burnley C, Karanja J, Viera-Neto A, Santos JEP, Chebel RC, et al. Factors affecting the success of a large embryo transfer program in Holstein cattle in a commercial herd in the southeast region of the United States. Recuperado de:

<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/603>

FEDEGAN 2021. GANADEROS SE BENEFICIAN DE MÁS PRODUCTOS Y PRECIOS COMPETITIVOS EN TAME. Recuperado de:
<https://www.fedegan.org.co/noticias/ganaderos-se-benefician-de-mas-productos-y-precios-competitivos-en-tame>

Brayan Aldana Sánchez; Luis Pinilla Quiroga (2021) TÉCNICAS DE BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA PARA OBTENCIÓN DE EMBRIONES BOVINOS
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/718e44ac-dc4b-4ce3-8d0a-ca1de409d4ff/content>

Cuenca Jiménez, Noel José; Chavarro Miranda, Fernando Y Diaz Gantiva, Oscar Humberto. el sector de ganadería bovina en colombia. aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero, recuperado de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052008000100012

Cipav. Ganaderia sostenible, recuperado de: <https://cipav.org.co/ganaderia-sostenible/>

Fernandez, 2014. PRODUCCION DE EMBRIONES IN VIVO EN TRES RAZAS DE GANADO LECHERO

11. Anexos

[illegible]

Anexo 1. Listados ganaderos asistentes al taller importancia del árbol

		Centro de Rehabilitación y Prevención del Delito de la Policía Nacional		Fecha: _____		Hora: _____	
Sistema del Sistema de Vigilancia Penitenciaria		Fecha del Sistema de Vigilancia Penitenciaria		Fecha del Sistema de Vigilancia Penitenciaria		Hora del Sistema de Vigilancia Penitenciaria	

INFORME DE ACTA DE VIGILANCIA PENITENCIARIA							
Expediente N.º _____	Asignación _____	Fecha de la Acta _____	Fecha de la Acta _____	Fecha de la Acta _____	Fecha de la Acta _____	Fecha de la Acta _____	Fecha de la Acta _____

Nombre de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____
Nombre del Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____
Nombre de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____
Nombre de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____

Nombre de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____
Nombre de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____
Nombre de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____
Nombre de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____	Fecha de la Acta: _____

PERSONAS ASISTENTES							
Nº	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA	ENTIDAD	CARGO	Nº. CELULAR	E-MAIL	FIRMA
11	Alfonso Martínez	14567890	Tribunal	Asistente	312345678	alfonso.martinez@tribunal.gub.ve	[Firma]
12	Rosario González	56789012	El Poder	Asistente	321456789	rosario.gonzalez@poder.gub.ve	[Firma]
13	Diego José Pérez	90123456	La Fuerza	Asistente	332456789	diego.jose.perez@fuerza.gub.ve	[Firma]
14	Antonio Martínez	56789012	La Fuerza	Asistente	343456789	antonio.martinez@fuerza.gub.ve	[Firma]
15	Ana María Pérez	56789012	La Fuerza	Asistente	354456789	ana.maria.perez@fuerza.gub.ve	[Firma]
16	María Gómez	56789012	La Fuerza	Asistente	365456789	maria.gomez@fuerza.gub.ve	[Firma]
17	Rosario Gómez	56789012	La Fuerza	Asistente	376456789	rosario.gomez@fuerza.gub.ve	[Firma]
18	Diego José Pérez	56789012	La Fuerza	Asistente	387456789	diego.jose.perez@fuerza.gub.ve	[Firma]

Anexo 2. Listado de círculo en la ganadería Matarrala



anexo 3. Material didáctico



anexo 4. Presentación de diapositivas para capacitación de franjeo



Anexo 5. Entrega de árboles en la capacitación



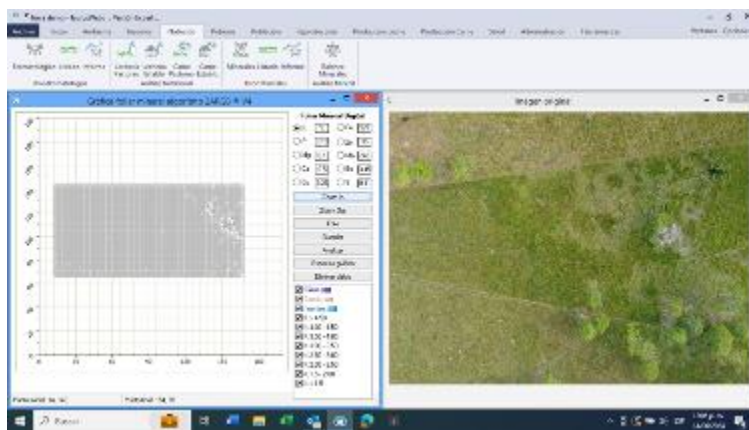
Anexo 6. Toma de registros de receptoras en protocolo de TE



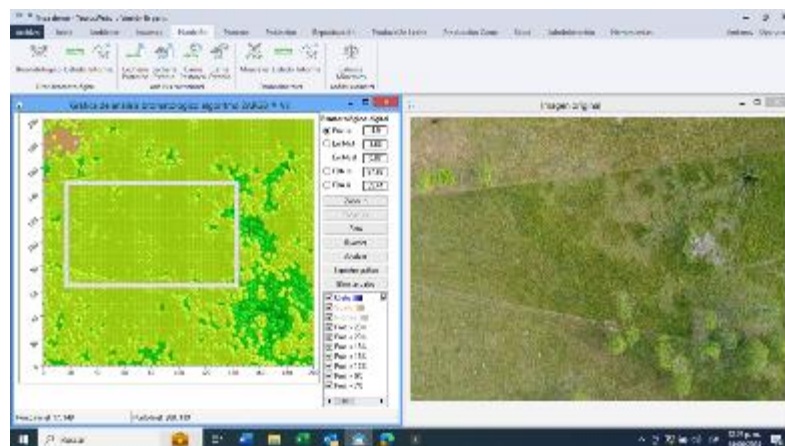
Anexo 7. Selección de receptoras



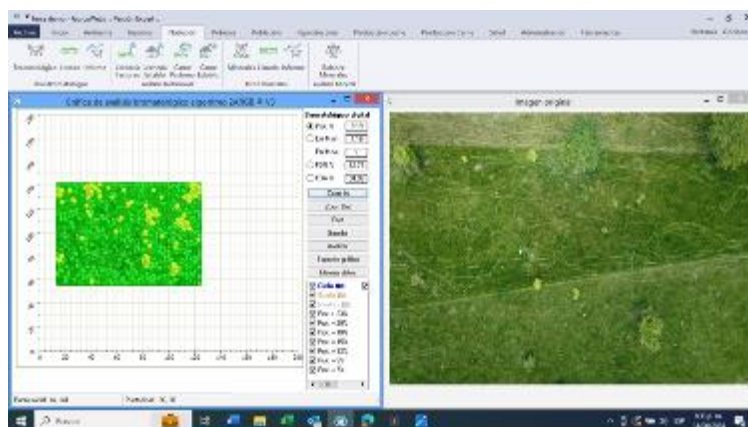
Anexo 8. Confirmación de preñez mediante método de palpación y con ecografía



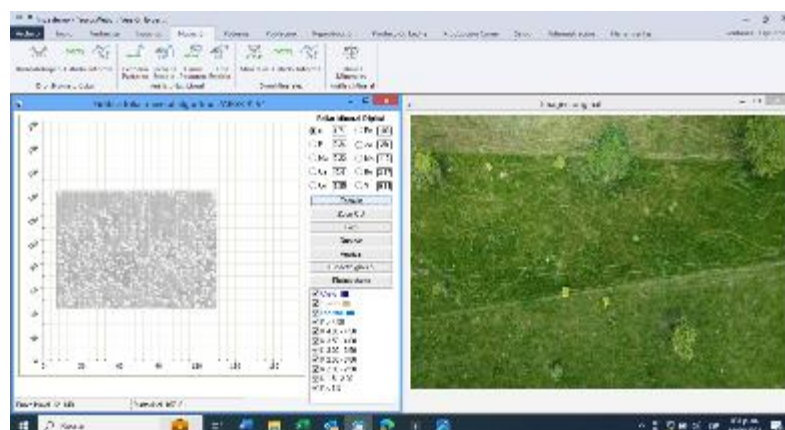
Anexo 9. Análisis foliar de pastos (imagen tomada el 14/04/23)



Anexo 10. Análisis bromatológico (imagen tomada el 14/05/23)



Anexo 11. Análisis foliar (imagen tomada el 10/05/2024)



Anexo 12. Análisis bromatológico (imagen tomada el 10/05/2024)