



**Acompañamiento técnico en la implementación del proyecto denominado:
fortalecimiento a pequeños y medianos ganaderos mediante la técnica de inseminación
artificial a tiempo fijo, en el municipio de Tame departamento de Arauca.**

Esly Maritza Perilla Rueda

C.C: 1.006.823.070

Universidad de Pamplona
Facultad Ciencias Agrarias
Departamento de Zootecnia
Programa de Zootecnia

Pamplona, 2023

**Acompañamiento técnico en la implementación del proyecto denominado:
fortalecimiento a pequeños y medianos ganaderos mediante la técnica de inseminación
artificial a tiempo fijo, en el municipio de Tame departamento de Arauca.**

Esly Maritza Perilla Rueda

Código: 1.006.823.070

Trabajo de grado bajo la modalidad pasantía empresarial presentada(o) como requisito
para optar el título de Zootecnista.

Director:

MVZ; Dubel Reinaldo Cely Leal

Esp, Sanidad animal y reproducción animal

MSc, Salud y producción animal

Universidad de pamplona

Facultad Ciencias Agrarias

Departamento de Zootecnia

Programa de Zootecnia

Pamplona, 2023

.....

Dedicatoria

Primeramente, le agradezco a Dios por darme vida y salud en todo momento y por supuesto este gran paso se lo dedico a mis queridos padres quienes me han apoyado siempre, me han animado y cada vez estaban y han estado allí para mí cuando los necesitaba sus consejos y palabras de aliento nunca faltaron para mí, sé que son mis personas incondicionales para seguir en busca de muchos sueños que tengo por cumplir.

Mi querida madre quien nunca me descuida me tenía y aun me tiene como niña consentida, ella era quien siempre me armaba una cajita yo le decía la cajita de la felicidad estaba muy llena de amor todo lo que te pudieses imaginar estaba en esa cajita desde, carnes, huevos, leche, queso, frutas, muchas cosas iban allí y llegaban intactas a aquella ciudad mitrada donde pasaba meses enfocándome en mi carrera y papa él nunca se queda atrás, él no me enviaba una cajita él me enviaba un bulto, literal si era muy feliz con ello super feliz siempre les agradeceré ese esfuerzo tan grande que hacían por verme así, así de feliz y siempre agradeceré a Dios por tenerlos en mi vida siempre me he sentido amada por ellos y mi querida hermana mayor que más que hermana fue como una mama quien cuidaba de mí en mis primeros semestres quien al igual también a estado allí al pendiente de mí, se preocupa y hasta cumple mis caprichos, me da cositas sin yo pedírselo ella es increíble no por lo de antes, pero si la conocieses ella tiene un bonito y enorme corazón; mi querido hermano menor quien desde la distancia no faltaban sus videollamadas y literal solo echábamos chismecito era divertido, siempre los llevare en mi corazón y en mis recuerdos siempre los amare y espero algún día darles o devolverles todo lo bonito que me han dado y han hecho por mí.

Con Amor, Esly ;

Agradecimientos

Infinitas Gracias a mis tutores (interno y externo) quienes me han brindado un gran apoyo en el transcurso de mis practicas a Don Fernando Pérez por permitirme acompañarlo en sus salidas a campo, las cuales disfruto y he adquirido conocimiento siempre agradeceré mucho por su labor de enseñar así mismo a Don Veney Romero quien me ha hecho querer más mi carrera con su enseñanza en la reproducción Bovina, me llevo demasiado aprendizaje de ustedes, infinitas gracias y espero volverles a acompañar.

A la Universidad de Pamplona por medio de la Facultad de Ciencias Agrarias quien me permitió el medio para formarme científica y técnicamente adquiriendo destreza para el desarrollo de mi pasantía empresarial.

A su vez, agradezco a docentes como Dixon Flórez y Mayerly Manzano quienes realizan su profesión como docentes con mucho amor y paciencia para nosotros ustedes se llevan un lugar importante en mi formación como profesional, hoy les digo gracias ¡Gracias, por formar profesionales de cambio!

ESLY PERILLA RUEDA

Resumen

En la presente práctica empresarial tuvo como objetivo el acompañamiento técnico en la implementación de un proyecto reproductivo Bovino en el cual se implementó una de las técnicas reproductivas convencionales denominada inseminación artificial a término fijo (IATF) en diversas explotaciones ganaderas de bovinos en el municipio de Tame – Arauca, esta se dio inicio mediante una convocatoria abierta para la población de pequeños y medianos ganaderos pertenecientes al municipio donde se obtuvo 65 participantes de los cuales solo 58 fueron seleccionados ya que cumplían con las condiciones y requisitos formulados en la convocatoria.

Para dar inicio al desarrollo de dicho proyecto se realizó la respectiva movilización a los hatos por distritos veredales con el fin de abarcar varias producciones en un solo día, allí se evaluaron y seleccionaron hembras bovinas con un estado físico o condición corporal óptimo de manera que cada una de ellas tuviesen la capacidad para el mantenimiento de una gestación, seguido se llevó a cabo un proceso de sincronización del ciclo estral de las hembras bovinas mediante el uso de hormonas gonadotropinas induciendo el reinicio de la ciclicidad, en consecuencia se realizó la inseminación artificial en un momento específico de acuerdo al protocolo de IATF sin necesidad de detectar el celo de forma individual, con semen de toros seleccionados por su calidad genética basándose en la producción y tipo del animal. Dentro del protocolo de IATF se usó una dosificación de eCG en la mitad de la población animal la cual se administró a las hembras bovinas en un momento específico dentro del programa de sincronización de la IATF cuyo fin fue estimular y optimizar la respuesta reproductiva de estas mismas. Como cada beneficiario tuvo un cupo de 12 animales a sincronizar 6 de ellas en su protocolo de IATF se le aplicaba la hormona eCG y al otro grupo de 6 se aplicaba el protocolo de IATF sin eCG por lo que así de esta manera se pudiera evaluar de manera correcta la incidencia de eCG en la tasa de

preñez. De esta manera la expectativa es ver avanzar las producciones de pequeños y medianos ganaderos generándoles inquietudes para direccionarlos en una visión y misión para una mejora en el desarrollo de sus empresas ganaderas.

Palabras claves: técnica, inseminación, genética, productividad, rentabilidad.

Abstract

In the present business practice, the objective was to provide technical support in the implementation of a Bovine reproductive project in which one of the conventional reproductive techniques called fixed-term artificial insemination (AITF) was implemented in various cattle farms in the municipality of Tame. – Arauca, this began through an open call for the population of small and medium-sized farmers belonging to the municipality where 65 participants were obtained, of which only 58 were selected since they met the conditions and requirements formulated in the call.

To start the development of said project, the respective mobilization to the herds was carried out by rural districts in order to cover several productions in a single day, there bovine females with an optimal physical state or body condition were evaluated and selected so that each one of them had the capacity to maintain a pregnancy, followed by a process of synchronization of the estrous cycle of bovine females through the use of gonadotropin hormones inducing the restart of cyclicity, consequently artificial insemination was carried out in a specific moment according to the IATF protocol without the need to detect heat individually, with semen from bulls selected for their genetic quality based on the production and type of the animal. Within the IATF protocol, an eCG dosage was used in half of the animal population, which was administered to bovine females at a specific time within the IATF synchronization program, whose purpose was to stimulate and optimize their reproductive response. . As each beneficiary had a quota of 12 candidates to synchronize 6 of them in their IATF protocol, the eCG hormone was applied and the other group of 6 was applied the IATF protocol without eCG so that in this way it could be evaluated accordingly correctly the incidence of eCG in the pregnancy rate. In this way, the expectation is to see the production of small and medium-sized farmers advance, generating concerns to direct them in a vision and mission for an improvement in the development of their livestock companies.

Keywords: technique, insemination, genetics, productivity, profitability.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción	1
2. Planteamiento y descripción del problema	3
2.1. Formulación del problema	4
2.2. Justificación	4
3. Objetivos	5
3.1. Objetivo general	5
3.2. Objetivos específicos	5
4. Marco contextual	6
4.1.1. Descripción y ubicación geográfica	6
4.1.2. Antecedentes	7
5. Marco Teórico	9
5.1. Ciclo Estral en Bovinos	9
5.2. Inseminación artificial a Termino Fijo	10
5.2.1. Tipos de protocolos	11
5.3. Indicadores de la reproducción	13
5.4. Hormona eCG	14
6. Metodología	15
6.1. Convocatoria	15
6.2. Capacitación de BPG a participantes del programa de reproducción	15
6.3. Evaluación y selección de hembras Bovinas para Protocolo de IATF	15
6.4. Aplicación del protocolo IATF	16

6.5. Chequeo reproductivo	17
6.6. Manejo de registros ganadero	17
7. Resultados y discusión	18
7.1. Resultados Convocatoria	18
7.1.1. Condiciones para asignación de cupo	19
7.1.2. Recepción de documentos	19
7.1.3. Listado de beneficiarios	20
7.2. Capacitación	23
7.2.1. Material didáctico	24
7.3. Evaluación y selección de hembras Bovinas para Protocolo de IATF	26
7.4. Manejo de registros ganaderos	28
7.5. Sincronización y aplicación de los protocolos IATF	29
7.5.1. Tratamiento A: Protocolo IATF + eCG	30
7.5.2. Tratamiento B: Protocolo IATF – eCG	31
7.6. Chequeo reproductivo	32
7.6.1. Comparación de la tasa de preñez entre los dos tratamientos de bovinos para IATF.....	33
8. Conclusiones	35
9. Recomendaciones	36
10. Bibliografía	37
11. Anexos	41

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Listado final de beneficiarios del proyecto de IATF dirigido a pequeños y medianos ganaderos	20
Tabla 2. Observaciones de preñez en cada tratamiento	33

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Municipio Tame	7
Figura 2. Fases del ciclo estral	10
Figura 3. Grados de condición Corporal	14
Figura 4. Trámite de recepción documentos	20
Figura 5. Capacitaciones	23
Figura 6. Folleto sobre BPG	24
Figura 7. Material de apoyo	25
Figura 8. Entrega de material forestal	26
Figura 9. Parametros a evaluar en C.C.	27
Figura 10. Chequeo corporal y reproductivo	28
Figura 11. Formato diagnostico general	28
Figura 12. Toma de registros	29
Figura 13. Protocolo reproductivo	29
Figura 14. Tratamiento A: Puesta DIV + estrógeno	30
Figura 15. Retiro DIV + hormonas E2, eCG, PGF2 α	30
Figura 16. Montaje de pajillas en pistola + inseminación	31
Figura 17. Tratamiento B: Puesta DIV + estrógeno	31
Figura 18. Retiro DIV + hormonas E2 y PGF2 α	32
Figura 19. Montaje de pajillas en pistola + inseminación	32
Figura 20. Diagrama T- A: IATF + eCG	33
Figura 21. Diagrama T- B: IATF - eCG	33

Listado de Anexos.

	Pág.
Anexo 1. Formulación de proyecto	41
Anexo 2. Presentación convocatoria	41
Anexo 3. Formularios a diligenciar para la debida inscripción	42
Anexo 4. Listado de beneficiarios a IATF.....	43
Anexo 5. Capacitaciones	43
Anexo 6. Dispositivos Intravaginales para Bovinos	44
Anexo 7. Desinfectante	44
Anexo 8. Preparación del Dispositivo intravaginal	44
Anexo 9. Preparación de Equipos para IA	45
Anexo 10. Comprobación de preñez	45

1. Introducción

Colombia es un importante productor de carne de res y tiene una de las industrias ganaderas más grandes de América Latina. Arauca es un departamento ubicado en el oriente de Colombia, y la ganadería es una de las actividades económicas más importantes de la región, basada principalmente en la crianza de ganado para la producción de carne y leche, que es una actividad tradicional y fue una fuente importante de ganado ingresos a la región durante décadas. A pesar de que la ganadería bovina en Arauca se ha desarrollado significativamente en los últimos años, aún existen desafíos para su crecimiento sostenible. Estos incluyen mejorar la calidad genética del ganado, usar tecnologías que mejoren la producción, mejorar las rutas de transporte y abrir nuevos mercados internacionales para los productos ganaderos de la región. (Ramos Montaña & Garcia Conde , 2015)

Las biotecnologías como la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (AITF) son técnicas reproductivas utilizadas en la producción ganadera para aumentar la eficiencia reproductiva del ganado, mejorar la calidad de la descendencia, permitir un mejor control del calendario de nacimientos y reducir el uso de toros, porque permite maximizar los recursos genéticos al utilizar sementales de alta producción como semilla para un gran número de vacas, brindando ventajas económicas y productivas a los productores e incrementando sus ganancias así mismo volviendo rentable su explotación. (Marizancén Silva & Artunduaga Pimentel, Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo., 2017)

El proceso de inseminación artificial a término fijo se realiza siguiendo un protocolo de sincronización del ciclo estral de la hembra receptora. Para ello, se administran una combinación de hormonas, que pueden incluir progesterona, estrógeno y gonadotropinas, durante un período de tiempo determinado induciendo y controlando el ciclo reproductivo, de modo que se pueda

programar el momento óptimo para la inseminación. Luego, se introduce el semen en el tracto reproductivo de la hembra en el momento indicado, mediante el uso de una pipeta o un catéter. (Vera, Mendoza, Marini, & Zambrano, 2022)

La inseminación artificial a término fijo tiene varias ventajas en comparación con otros métodos de reproducción asistida, como la transferencia de embriones. En primer lugar, es una técnica más económica y sencilla de implementar. Además, permite controlar mejor la calidad genética de los reproductores y aumentar el número de crías por hembra y año. Sin embargo, esta técnica también presenta algunas limitaciones y riesgos. En algunos casos, la sincronización del ciclo estral puede ser difícil de lograr, lo que disminuye la tasa de éxito de la inseminación. Además, la introducción del semen de manera artificial puede causar infecciones y lesiones en el tracto reproductivo de la hembra. (Palma & Brem, 2001)

Por lo anterior, se implementará un programa de reproducción en el municipio de Tame – Arauca, por medio del uso de la biotecnología IATF “Inseminación Artificial a Terminio Fijo” con el fin de que pequeños y medianos ganaderos del municipio de Tame tengan en sus predios animales de mayor rendimiento aumentando la productividad de sus rebaños así mismo estos tengan una mejora genética en el paso de los años.

2. Planteamiento y descripción del problema.

La ganadería bovina y la producción de carne Bovina es la actividad agropecuaria más importante en el municipio de Tame y en el departamento de Arauca, con un inventario de 252.586 cabezas de ganado en la región. Según (Ramírez, 2020) el último censo que se hizo a nivel nacional sobre IATF solo el 9% de las hembras reproductivas se inseminaban por lo que hay un alto potencial para la inclusión y el trabajo con biotecnología. Una de las problemáticas mas vistas en un hato a nivel reproductivo es la nutrición de los animales, un animal con una dieta adecuada le genera perdida en la condición corporal y a su vez la incapacidad de generar o producir hormonas que regulen su ciclo estral y por ende se dificulta más quedar gestantes a su vez nacen otras problemáticas como el periodo entre parto y parto que tienen las hembras ya que algunos se extienden mas que otros, así mismo el proceso de detección de celos generan pérdidas económicas y de tiempo por lo que ante estas necesidades y a otras mas se toma una alternativa reproductiva con el fin de disminuir diversas problemáticas con el uso de protocolos de inseminación artificial mediante la aplicación de hormonas gonadotrópicas (GnRH, eCG) quienes ayudan a la estimulación de una mayor producción en el eje hipotálamo hipofisiario ovárico. Pero a su vez ocurre una problemática en estos protocolos de IATF con el uso indiscriminado de hormonas, la mala información de los productos como también el afán mercantilista de los laboratorios y la presión de los productores por mantener máximos resultados reproductivos han llevado día a día han llevado a un uso inadecuado de productos hormonales y programas de sincronización originando fracasos muy grandes a los ganaderos. (BARRANTES, 2008)

2.2. Formulación del problema

¿Qué incidencia tiene la aplicación de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) sobre la tasa de preñez en un hato de bovinos?

2.3. Justificación.

(Ramírez, 2020) hace mención a que la inseminación artificial (IA) es una técnica que se ha usado por muchos años y que ha sido la clave en los hatos ganaderos para que estos alcancen una alta productividad y así mismo cuenten con animales eficientes y buena capacidad reproductiva. Esta biotecnología tiene una gran importancia en el mejoramiento genético ya que esta técnica permite acceder a animales de alta genética y de superior producción lo que posibilita la competencia en diversos mercados, pero a pesar de los avances en la técnica de IATF existe una variabilidad en los resultados sobre la tasa de concepción en bovinos ya que en unos hatos pueden tener altas tasas de preñez, mientras que otros experimentan tasas más bajas y esta variabilidad puede deberse a varios factores que incluyen: la elección del protocolo hormonal, la sincronización del ciclo estral, la calidad del semen utilizado, la condición corporal de las vacas y el manejo del programa de IATF.

Sin embargo, para obtener los mejores resultados en términos de tasa de preñez o concepción, es necesario utilizar un protocolo de sincronización adecuado, son diversos los estudios realizados quienes revelan que la aplicación de eCG (gonadotropina coriónica equina) se ha convertido en una práctica común en los protocolos de IATF, ya que tienen un gran efecto en la mejoría de la calidad del cuerpo lúteo ya que tienen acción FSH/LH estimulando el desarrollo y maduración folicular, la ovulación y el crecimiento de un Cuerpo Lúteo visibles por lo se genera un aumento en la tasa de concepción en vacas. (Matiag, 2018)

3. Objetivos

3.1.Objetivo General

Apoyar al desarrollo de un programa de reproducción Bovina basado en la implementación de una biotecnología reproductiva, por medio del uso de IATF beneficiando la población de ganaderos del Municipio Tame – Arauca.

3.2.Objetivos Específicos

- Colaborar en la recepción de documentación expedida por la convocatoria, así mismo apoyar a los productores ganaderos en su inscripción.
- Desarrollar el componente de transferencia de conocimiento en buenas prácticas ganaderas.
- Implementar el proceso de selección, sincronización e inseminación artificial a término fijo IATF.
- Registrar mediante el manejo de datos información relevante en los predios ganaderos.

4. Marco contextual

La presente practica empresarial se llevará a cabo con comité regional ganadero del municipio de Tame junto con el Fondo Nacional del Ganado (Fedegan) quienes forman un grupo de profesionales de gran experiencia en el sector ganadero los cuales aportan al conocimiento, mejoramiento y sostenibilidad de empresas ganaderas tanto del municipio como del departamento. Las oficinas de estas entidades se encuentran ubicadas en el departamento de Arauca, municipio de Tame, Cll 20 #20 – 21 Esquinero – Barrio Boyacá

4.1.1. Descripción y ubicación geográfica

Geográficamente el área de estudio se encuentra situada en el municipio de Tame, Departamento de Arauca. Tame es un municipio ubicado en la región oriental de Colombia, se encuentra en la parte central del departamento, limitando al norte con el municipio de Fortul, al sur con el municipio de Arauquita, al este con el departamento de Casanare y al oeste con el municipio de Hato Corozal.

La región de Tame tiene una topografía plana, caracterizada por la presencia de extensas llanuras, caños y ríos que atraviesan la región, ubicado a una altitud de 357 metros sobre el nivel del mar. El clima de Tame es tropical, con una temperatura media anual de alrededor de 27 grados Celsius. La temporada de lluvias se extiende de mayo a octubre, mientras que la temporada seca va de noviembre a abril.

La economía de Tame se basa principalmente en la actividad agropecuaria, especialmente la producción de ganado vacuno y la agricultura de cultivos como arroz, maíz y frutas. También hay una creciente industria petrolera en la región, con la presencia de compañías petroleras que extraen y refinan el petróleo. (IGAC, 2014)

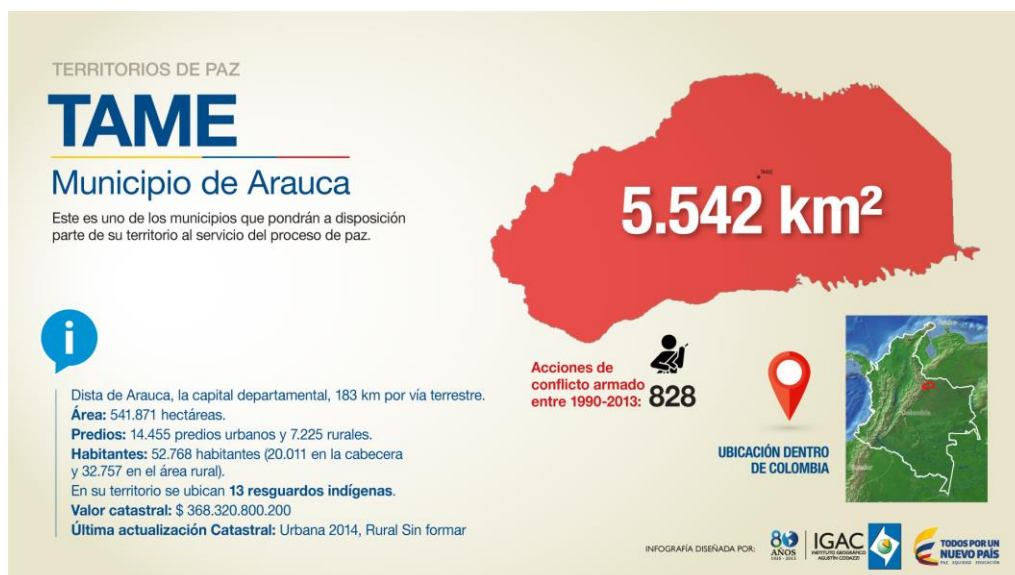


Figura 1. Municipio Tame

Fuente: (IGAC, 2014)

4.1.2. Antecedentes.

Existe evidencia de que el uso de eCG en protocolos de sincronización para la inseminación artificial en bovinos puede mejorar las tasas de concepción, un estudio realizado en Ecuador por (POMA, 2020) demostró que el uso de eCG en un protocolo de sincronización con prostaglandina y benzoato de estradiol en 50 hembras bovinas con condiciones corporales mayores a 2,5 aumentó la tasa de concepción en un 84% mediante dos tratamientos en los cuales uno uso una dosificación de 500 UI de eCG. Otro autor (PIÑA, 2022) realizó un trabajo experimental en una granja ganadera donde estudio el efecto de la Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) en la tasa de preñez en hembras bovinas donde trabajo con 60 hembras dividiéndolas en dos grupos de 30 animales a lo cual cada grupo tenía un tratamiento; tratamiento A + eCG – tratamiento B sin eCG, obteniendo en el tratamiento A de 30 hembras bovinas 23 respondieron a este, es decir solo el 76,67% quedaron preñadas; en el tratamiento B solo 17 hembras bovinas respondieron al tratamiento por lo que solo 56,67% de las hembras

bovinas quedaron como gestantes. En el total del experimento siendo 60 hembras bovinas el 100% de la población y solo quedaron en preñez 40 se habla de una tasa de preñes del 57.5% para el tratamiento A + eCG con 23 vacas preñadas y para el tratamiento B sin eCG un 42.5% con 17 vacas preñadas. A su Vez, (Espinal & García Mejía, 2009) trabajaron con vacas en una Condición corporal a 2,5 en escala del 1 al 5 donde utilizaron 68 vacas de aptitud lechera y tres tratamientos en ella, testigo, aplicación de 400 UI de eCG, sin eCG y un grupo control donde dedujo que la mayor tasa de concepción se obtuvo con el uso de la eCG.

Un estudio reciente realizado por (VANEGAS, 2020) donde evalúa el efecto de la gonadotropina coriónica equina (eCG) en la tasa de preñez en vacas brahmán con protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en condiciones de altitud donde aplica un protocolo de sincronización de celo para IATF más la aplicación de eCG en el día 8 obteniendo resultados en tasa de preñez de 76,67% así mismo uso otro tratamiento de sincronización de celo pero sin el uso de eCG en otro grupo de animales donde obtuvo resultados de un 63,33% como tasa de preñez, siendo una diferencia del 13,34% como aumento en la tasa de concepción con el uso de eCG en un protocolo de sincronización de celo para IATF.

5. Marco Teórico

5.1.Ciclo Estral en bovinos.

El ciclo estral de la vaca es el período reproductivo que se repite de forma regular a lo largo de su vida y se caracteriza por el conjunto de eventos fisiológicos que ocurren en el ovario de la vaca, como resultado de las variaciones en los niveles hormonales preparándola para la concepción y el embarazo. El ciclo estral consta de varias etapas y se repite aproximadamente cada 21 días en la mayoría de las vacas, aunque puede variar ligeramente entre individuos. (Hernández Cerón, 2016) El ciclo estral se divide en cuatro fases principales: proestro, estro, metaestro y diestro:

Durante el proestro, que tiene una duración de 2 a 5 días, los niveles de la hormona folículo estimulante (FSH) aumentan, lo que provoca el crecimiento de pequeños folículos en el ovario. A medida que los folículos crecen, comienzan a producir estrógeno, lo que lleva a un aumento en la liberación de la hormona luteinizante (LH).

El estro, que dura entre 12 y 18 horas, es el período de receptividad sexual de la vaca. Durante esta fase, la vaca muestra signos de celo, como la monta de otras vacas, la inquietud y la vocalización. Además, el moco cervical se vuelve más fluido y transparente, y hay un aumento en la frecuencia cardíaca y la temperatura corporal.

El metaestro, que dura de 2 a 5 días, es el período de transición entre el estro y el diestro y durante esta fase, el folículo ovárico se rompe y se forma el cuerpo lúteo, que comienza a producir progesterona quien es la hormona encargada del mantenimiento de una preñez y finalmente, el diestro, que dura aproximadamente 14 días, es el período de no receptividad sexual, es decir durante esta fase los niveles de progesterona son altos y el cuerpo lúteo se

desarrolla completamente dado el caso en que no se produzca una fecundación, el cuerpo lúteo se degenera y el ciclo estral comienza de nuevo. (Góngora & Velásquez, 2021)

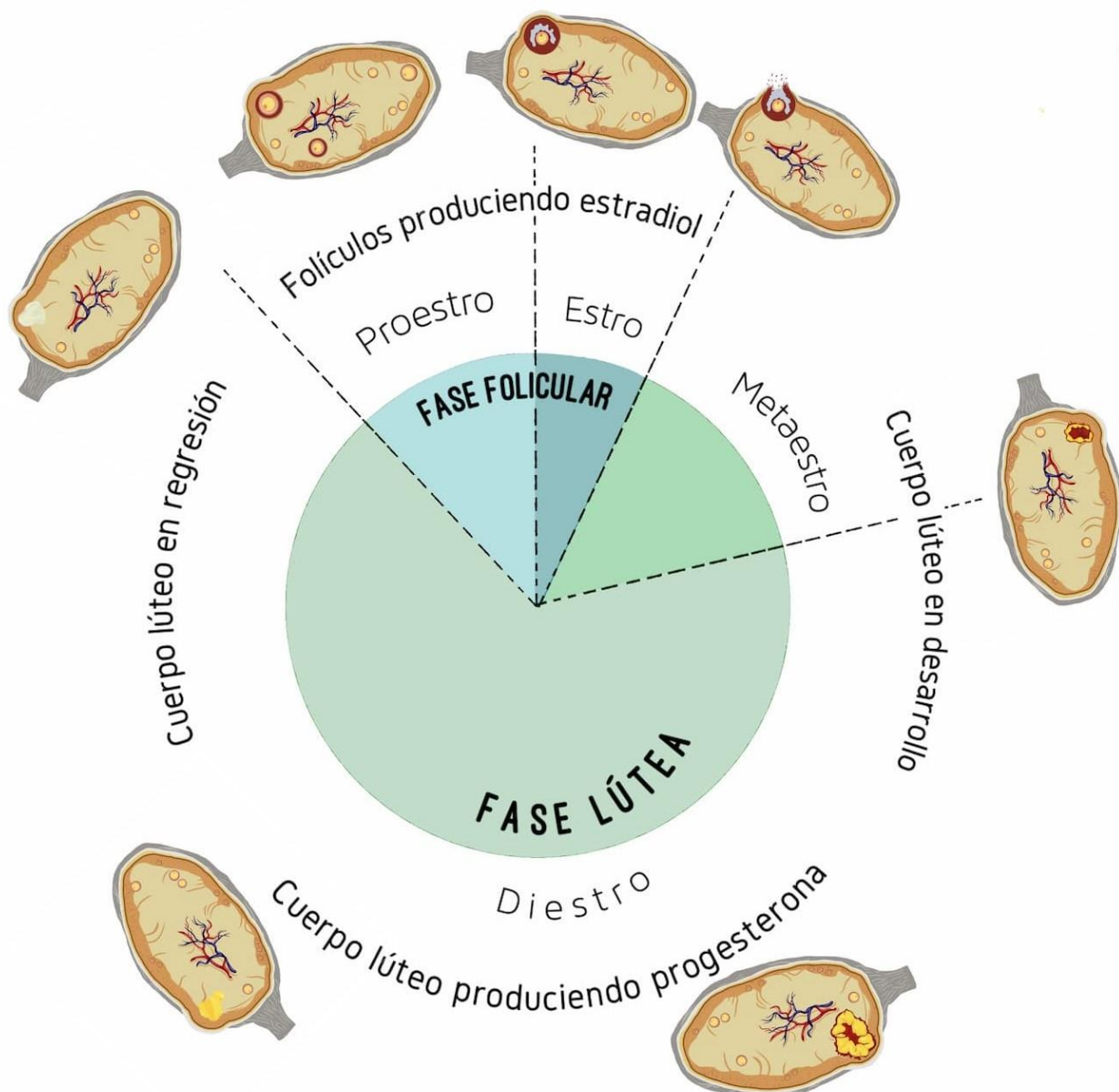


Figura 2. Fases del ciclo estral
Fuente: Tomada de (Góngora & Velásquez, 2021)

5.2. Inseminación Artificial a Término Fijo.

La inseminación artificial a término fijo es una técnica de reproducción animal que brinda a los ganaderos la flexibilidad de seleccionar semen de toros adecuados para cada grupo

de vacas, según sus objetivos de producción así mismo permite realizar la inseminación artificial sin la detección de celo en las hembras. Esto les permite adaptar su programa de reproducción a las necesidades específicas de su negocio y maximizar la eficiencia en función de sus objetivos de producción y comercialización. (Sequeira, Manual Compendio sobre reproducción animal, 2013)

Esta técnica consiste en la aplicación de hormonas exógenas sincronizando los celos y ovulaciones de un lote con determinado número de hembras bovinas por lo que el conocimiento y la comprensión del ciclo estral son fundamentales para la gestión de la reproducción bovina y la planificación de la inseminación artificial. (Marizancén Silva & Artunduaga Pimentel , Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo, 2017)

5.2.1. Tipos de Protocolos.

Por lo anterior existen varios protocolos utilizados en la Inseminación Artificial a Terminio Fijo (IATF) en bovinos. Estos protocolos implican el uso de diferentes hormonas y estrategias para sincronizar los ciclos estrales de las vacas y lograr una alta tasa de concepción. A continuación, se presentan algunos de los protocolos más comunes utilizados en la IATF:

- **Protocolo de Progesterona:** Este protocolo utiliza dispositivos de liberación de progesterona, como dispositivos intravaginales, que se colocan en las vacas durante un período de tiempo determinado. La progesterona inhibe el ciclo estral y estimula la formación de cuerpos lúteos. Al retirar los dispositivos de progesterona, se induce la regresión de los cuerpos lúteos y se desencadena el inicio del ciclo estral. La inseminación se realiza en un plazo específico después de la retirada de la progesterona.

- Protocolo de Prostaglandina: En este protocolo, se administra una inyección de prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$) a las vacas para regresar los cuerpos lúteos y provocar el inicio del ciclo estral. La $PGF2\alpha$ se utiliza para sincronizar las vacas que ya tienen un cuerpo lúteo formado y están en diestro. La inseminación se realiza en un plazo determinado después de la administración de la prostaglandina.
- Protocolo Ovsynch: Este protocolo combina el uso de GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas) y prostaglandina para sincronizar los ciclos estrales de las vacas. Se administra una inyección de GnRH para inducir la ovulación de los folículos dominantes y estimular la formación de nuevos folículos. Luego, se administra prostaglandina para regresar los cuerpos lúteos y desencadenar el inicio del ciclo estral. La inseminación se realiza en un plazo determinado después de la segunda inyección de GnRH.
- Protocolo CIDR (Controlled Internal Drug Release): Este protocolo utiliza dispositivos intravaginales impregnados con progesterona para sincronizar los ciclos estrales. Los dispositivos se insertan en las vacas durante un período específico y liberan progesterona de manera controlada. Al retirar los dispositivos, se induce la regresión de los cuerpos lúteos y se desencadena el ciclo estral. La inseminación se realiza en un plazo determinado después de la retirada del CIDR. (Marizancén Silva & Artunduaga Pimentel, Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo., 2017)

5.3.Indicadores de la reproducción.

De lo anterior mencionado el desarrollo de cualquiera de esos protocolos permite evaluar los parámetros reproductivos de un hato ganadero lo que es fundamental para monitorear y mejorar la eficiencia reproductiva del ganado. Estos parámetros proporcionan información valiosa sobre el desempeño reproductivo de las vacas y los toros, lo que permite tomar decisiones informadas y aplicar medidas correctivas cuando sea necesario. Ahora bien, la tasa de preñez en vacas es una medida utilizada para evaluar la eficiencia reproductiva de un hato, esta tasa se refiere al porcentaje de vacas que logran quedar preñadas en relación con el número total de vacas expuestas a la inseminación artificial o a la monta natural durante un período de tiempo específico. Así mismo este es un indicador clave de la eficacia del programa reproductivo y puede influir significativamente en la rentabilidad de una explotación ganadera. Una alta tasa de preñez indica una buena eficiencia reproductiva, mientras que una baja tasa de preñez puede indicar problemas que afectan la capacidad del ganado para concebir y mantener el embarazo. (Marizancén Silva & Artunduaga Pimentel , Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo, 2017)

La condición corporal en bovinos es un indicador clave del estado o reservas nutricionales que tiene cada animal, es aquella cantidad de tejido adiposo y músculo que tiene un animal en relación con su estructura ósea. La condición corporal adecuada es de gran importancia en la reproducción de bovinos debido a su influencia en la fertilidad ya que aquellas vacas con una condición corporal baja o alta pueden experimentar anomalías en su ciclo estral y presentar problemas de fertilidad por lo tanto una condición corporal óptima generalmente va entre 2.5 y 3.5 en una escala de 1 a 5 lo que favorece la expresión regular del celo y la ovulación, a su vez, una condición corporal adecuada el animal tiene una mayor

probabilidad de concebir y establecer una gestación exitosa ya que la grasa corporal proporciona reservas energéticas necesarias durante el primer tercio de gestación cuando las demandas nutricionales son altas por lo que una semoviente con una condición corporal insuficiente puede tener una concepción reducida y una mayor incidencia de abortos.

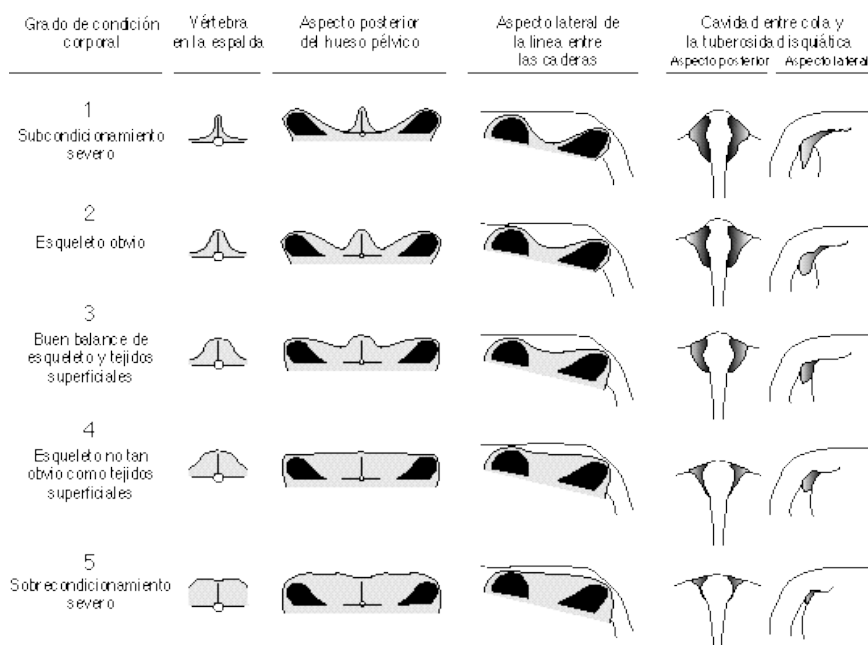


Figura 3. Grados de condición Corporal

Fuente: (G. A. Bavera y Peñafort, 2005)

5.4. Hormona eCG

Actualmente se encuentra la inclusión de la hormona eCG (gonadotropina coriónica equina) en programas de sincronización para IATF, la eCG actúa como una hormona gonadotrópica que estimula el crecimiento y desarrollo de los folículos ováricos en las vacas conduciendo la producción de óvulos maduros y de mejor calidad. Al aumentar el número y calidad de los óvulos disponibles para ser fecundados, se incrementan la probabilidad de que haya ovulación múltiple siendo beneficioso en un programa de IATF, ya que se busca inseminar a las hembras en un momento específico, maximizando así la tasa de concepción y la eficiencia reproductiva. (Orellana Peralta, 2015)

6. Metodología.

El trabajo se desarrolló en el periodo comprendido del primer semestre del 2023 en los predios de los cincuenta y ocho (58) beneficiarios seleccionados en la respectiva convocatoria dirigida a pequeños y medianos ganaderos del municipio de Tame, departamento de Arauca.

- Caracterización de los ganaderos que harán parte del programa de mejoramiento genético.

Mediante la convocatoria y la diligencia de formatos adjuntos al proyecto se obtendrán datos sobre el número total de animales que poseen los ganaderos el cual lo clasificara como pequeño, mediano o gran productor, así mismo saber el propósito de su producción, condiciones de infraestructura y el uso de suplementación nutricional.

- Capacitación en Buenas prácticas ganaderas BPG.

A los ganaderos beneficiarios y seleccionados al programa de IATF se les realizara una capacitación en buenas prácticas ganaderas. Se dividirán en tres grupos de personas y se orientara una capacitación magistral sobre el tema expuesto.

- Selección de hembras aptas para inseminación.

Se iniciará con la visita a cada predio para evaluar condición corporal de las hembras candidatas a seleccionar así mismo se realiza un chequeo para dar a saber el estado cíclico en el que se encuentra, evitando el uso de hormonas gonadotrópicas en hembras preñadas causando abortos innecesarios.

Se evalúa el estado fisiológico y nutricional de cada hembra mediante una apreciación visual en la apariencia de cada animal teniendo en cuenta su forma y contorno general del cuerpo, observando detenidamente las protuberancias óseas y prominencias en diversas zonas anatómicas como en las costillas y los espacios intercostales de estas, hueso coxal la prominencia de la tuberosidad iliaca e isquiática y la base de la cola, todas estas características se miden

mediante el Score de condición corporal (SCC) en una escala de 1 a 5, donde 1 es muy delgada o esquelética y 5 es obesa o muy gorda dependiendo de la cantidad de tejido adiposo que se encuentran en diversas zonas fisiológicas del animal, las razas que mayor predominaron en los predios fueron las cebuinas, Criolla o siete colores como también cruces con Gyr, BON, Angus y Brahman. en su mayoría. En este proceso se seleccionarán un rango de 12 hembras por cada beneficiario con el fin de ofrecer 5 preñeces confirmadas a cada uno de ellos.

- Sincronización y aplicación de protocolo de IATF.

Se inicia con la sincronización de hembras, la IATF es una técnica que permite programar el estro de la hembra bovina mediante el uso secuencial de hormonas (progesterona, estrógenos, prostaglandina,) modificando el comportamiento del sistema reproductor preparando a la hembra para la recepción de semen en un corto tiempo. Por lo que los protocolos hormonales se pueden clasificar en aquellos que utilizan una secuencia de hormonas de prostaglandina y gonadotropinas.

Protocolo con DIV más uso de estrógenos y prostaglandina el cual consiste en:

Día 0 = Puesta de dispositivo Intravaginal Bovino + inyección de 2 cc de benzoato de estradiol.

Día 8 = Retiro de los dispositivos + 2 cc Sincrocio (prostaglandina) + 1cc sincro eCG (Gonadotrofina coriónica equina) + 0,5 cc de SincroCP (Cipionato de estradiol)

Día 10 = se realiza la IATF pasadas las 48 a 56 horas de ser retirados los DIV.

Para evaluar la tasa de concepción en este proyecto de IATF la mitad de la población bovina, no se le aplicara la vacuna reproductiva con el fin de saber su efecto sobre la tasa de preñez en las hembras bovinas del municipio de Tame – Arauca. Las razas de las que provienen las pajillas son: Brahman, Angus, Angus Rojo, Gyr, las cuales fueron compradas en veterinaria El Hato con dirección Crr 20 #17 – 50 en Yopal – Casanare y en Ganadería Abril Daza S.A.S con dirección Cll 15 #25 – 08 en Tame – Arauca.

- Chequeo reproductivo

Pasados 45 días de las inseminaciones se realizará diagnóstico de gestación o confirmación de preñeces mediante ecografía.

- Manejo de registros ganaderos.

Aprovechando las visitas a los predios ganaderos seleccionados para el programa de inseminación artificial se orientará a los beneficiarios en la implementación de los registros ganaderos.

7. Resultados y Discusiones.

7.1.Convocatoria

Se realizó la respectiva convocatoria a pequeños y medianos ganaderos para hacer partícipe del proyecto denominado “FORTALECIMIENTO A PEQUEÑOS Y MEDIANOS GANADEROS MEDIANTE LA TÉCNICA DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO, EN EL MUNICIPIO DE TAME DEPARTAMENTO DE ARAUCA” el cual tiene como objeto definir la cantidad de cupos (100) y los criterios para la selección de potenciales beneficiarios. Este proyecto tiene como propósito mejorar los cruces de las razas bovinas del sector ganadero con el fin de aumentar parámetros productivos de la población bovina en el municipio de Tame – Arauca, a través de la entrega de 500 preñeces confirmadas en hembras bovinas mediante la técnica de Inseminación a Tiempo Fijo con pajillas de toros probados de alta producción.

Los criterios de selección de potenciales beneficiarios son:

- Poseer máximo 120 animales.
- Presentar Registro Único de Vacunación (RUV) contra fiebre aftosa y brucelosis bovina.
- Tener un rango de mínimo 12 hembras bovinas aptas para la reproducción con una condición corporal deseable.
- Contar con instalaciones necesarias para el manejo de semovientes (corral, manga o brete)
- Los animales del predio deben tener un sistema de identificación con numeración (chapeta, herraje, entre otros)
- Firmar carta de compromiso de la ejecución de actividades como requisito fundamental para garantizar la permanencia y sostenibilidad del proyecto. Lo anterior relacionado con

la NO venta de las hembras a las cuales se les realiza procedimiento de Inseminación Artificial a Terminio Fijo. (IATF)

- Participar en las actividades de ejecución del proyecto siendo proactivos.
- No hayan sido participes de otro proyecto de IATF.

7.1.1. Condiciones para asignación de cupos.

Los potenciales productores tendrán que llevar los documentos en físico a la oficina del Comité Regional Ganadero (Cll 20 crr 21 esquina) y/o medio magnético al correo gobernacionaraucaagricultura@gmail.com aquellos documentos son:

- Fotocopia de cedula de ciudadanía.
- Formato de registro de productores Agropecuarios diligenciado. (anexo 1)
- Carta de compromiso de los beneficiarios diligenciado. (anexo 2)
- Declaración juramentada diligenciada. (anexo 3)
- Autorización de tratamiento de datos personales diligenciado. (anexo 4)
- Documentos que demuestren la propiedad del predio: escritura pública y/o certificado de tradición y libertad vigente. Contrato de arrendamiento notariado, adicionalmente se anexa el certificado de tradición y libertad vigente del propietario. Documento de sana posesión certificada por el alcalde o el ente público que haga sus veces.

7.1.2. Recepción de documentos.

En el proceso de recepción de documentos implico varios pasos como recibir, revisar, organizar y registrar documentos que son entregados por distintos medios, tales como correo electrónico, correo postal, entregas personales, entre otros, siendo estos remitidos a la entidad

correspondiente de criterio para la admisión de los potenciales beneficiarios quien fue el Ministerio de agricultura junto con gobernación de Arauca.



Figura 4. Trámite de recepción documentos

Fuente: Fotografía propia, 2023.

7.1.3. Lista de los beneficiarios

Tabla 1

Listado final de beneficiarios del proyecto de IATF dirigido a pequeños y medianos ganaderos.

Nombre	C.C	Predio	Vereda
Abril Abril Augusto	96190806	La esperanza	Caño Guarapo
Ardila Diaz Nelcy	68249532	La tigra	Carraos
Areana María Aydee	23466781	Villa Aydee	Cravo regilia
Bautista Vidal	17546902	San Antonio	Mesetas
Barrera Benítez Manuel	1121078012	Los potros	La perla
Calderón Fuentes Marcos	79793033	La victoria	Mararabe
Campos Blanca Tomasa	23835344	Campo hermoso	San Lope

Cruz González Alexis	17590832	Los Alejos	Las canoas
Diaz Cruz María Yalile	68306767	La amapola	Flor amarillo
Diaz Hernando	13348729	La península	Puerto Miranda
Esguerra Romero Daniel	1020731339	Mata de coco	La lobia
Gallego Pérez María Eva	68302833	La esperanza 2	La soledad
Garces Quintero William	12501690	El pacifico	Flor amarillo
García Botia María del	24248945	El canalito	Brisas del Cravo
Transito			
García Botia Víctor	17545650	Diamante	Garcita
García Vargas Alexandra	1116862861	La arenosa	Saparay
Gómez Cruz Edna	51846119	Chimichaua	Rincón Hondo
Herrera García Alexander	1110563589	Charanga	Caño limón
Herrera Rojas Hermel	93366967	La florida	Caño limón
Mogollón Lamus Rubby	52040274	El banco	Banco purare
Monroy Roa Edgar	1121908107	El recuerdo	Cravo totumo
Mora Gutiérrez Linda	1018409026	Villa Helena	Sifalu
Mora Sánchez Laura	1032416461	La esmeralda	Angosturas
Muñoz Barreto Angela	1056769045	La aracaunita	Puerto Gaitán
Niño Vargas Consuelo	68302744	Ilusión	Corocito
Páez Piñeros Yeison	1094273963	La esperanza	Carraos
Panqueba Gelvis Blanca	68302685	La corocora	Mesetas
Pérez Ospina Fernanda	1116869347	Brisas del Cravo	Carraos
Pinilla Estrada Raúl	1129349	La bendición	El tablón

Pinzón Barreto Luz	68303139	El gogo	San Lope
Quintana Ávila José Ariel	96193654	El refugio	Tamacay
Ramírez Valcárcel	1116857869	Esperanza	Morichal Bochalema
Leonardo Enrique			
Rangel Rincón Oscar	9738293	La bendición	Angosturas
Reyes González Carlos	17546788	La esperanza	Rincón Hondo
Riaño Santos Lorenzo	5557062	Sinay	Bajo Tamacay
Rincón Arenas Alix	24249400	La luna	El cerrito
Rincón Estepa José	1032438758	Risaralda	San Lope
Rojas Sierra Efrén	96191303	El guamo 2	Saparay
Romano Herez Carlos	96191789	Los recuerdos	Mararabe
Sánchez Tarazona Pablo	17549289	La victoria	San Salvador
Santander Camargo	91285106	La maraure	Puerto Gaitán
Ramon			
Sarmiento Uribe Jorge	1116867465	Tierra Linda	Saparay
Segura Romero Edgar	1026277951	El silencio	Cravo Regilia
Stepa Muñoz Carlos	1007167542	La aracaunita	Puerto Gaitán
Stepa Romero Angela	1121921975	El jobal	Puerto Gaitán
Stepa Romero Juan Diego	1121953597	El Jobal	Puerto Gaitán
Suarez Cañas Carlos	17548917	Guarataros	Naranjos 1
Torres Ibica Damaris	63556866	Macarena 2	Rincón Hondo
Torres Ibica Oscar Adiel	1098636751	Manguito	Rincón Hondo
Triana Blanco Luis	1118534487	La dicha	Santa Inés

Triana Sierra Zaida	51768344	Doña Cenobia	Santa Inés
Uribe Eulejelo Carmen	24249606	Saparay	Saparay
Vageon Vega Natalia	1018444853	Risaralda	San Lope
Valencia Rincón Gerson	1116855756	Sinalobia	Santa Luisa
Valero Rojas María Brisa	68302973	Orquídea	Susto
Vallejo Monroy Inés	58300585	Las Ilusiones	Holanda
Vargas Suarez Lucelida	68300411	Villa La Morenita	San Lope
Varón de Reina Blanca	24249323	Las canarias	Macaguancito

Nota. Fuente: Gobernación de Arauca – Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural

7.2. Capacitación de BPG a los beneficiarios.

Durante la capacitación se hizo la entrega de material didáctico, como el uso de una variedad de métodos de enseñanza, como presentaciones, discusiones, actividades prácticas y demostraciones en el campo con el objetivo de fomentar la innovación y la creatividad, así mismo, ayudar a los productores a adquirir nuevas habilidades, conocimientos y herramientas que les permitan desempeñar mejor sus funciones y tareas.



Figura 5. Capacitaciones.

Fuente: Fotografía autoría propia, 2023

7.2.1. Material Didáctico.

- Folleto de BPG

BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS

1 INSCRIPCIÓN DE PREDIOS

- Todo predio debe estar inscrito ante el ICA.
- El responsable del predio debe informar al ICA todos los ingresos y salidas de los bovinos.
- El ingreso de animales debe reportarse en un plazo no mayor a 30 días.



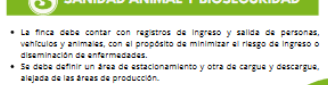
2 INSTALACIONES

- Los predios dedicados a la producción primaria de bovinos y bufalinos, se deben ubicar de acuerdo al PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL POT de cada municipio.
- Deben estar alejados de fuentes de contaminación como basureros y rellenos sanitarios, estar claramente delimitados y que las cercas estén en buen estado.
- Las instalaciones deben permitir a los operarios realizar con comodidad y seguridad los procedimientos de manejo y que brinden bienestar a los animales.
- Las fincas deben contar con potreros o corrales de aislamiento para los animales que requieren tratamiento veterinario y manejo especial.



3 SANIDAD ANIMAL Y BIOSEGURIDAD

- La finca debe contar con registros de ingreso y salida de personas, vehículos y animales, con el propósito de minimizar el riesgo de ingreso o diseminación de enfermedades.
- Se debe definir un área de estacionamiento y otra de carga y descarga, alejada de las áreas de producción.



4 BIENESTAR ANIMAL

- Las instalaciones del predio deben estar construidas de manera tal que garanticen el bienestar de los animales y los trabajadores.
- Se debe procurar que los animales no padezcan hambre ni sed.
- En el manejo de los animales no usar instrumentos que puedan causar lesiones y sufrimiento a los animales.
- Las intervenciones quirúrgicas o que produzcan dolor a los animales, deben ser realizadas por personal capacitado bajo condiciones de higiene y empleando las prácticas adecuadas.
- En condiciones de confinamiento y estabulación, los animales deben contar con espacio suficiente para que manifiesten su comportamiento natural.



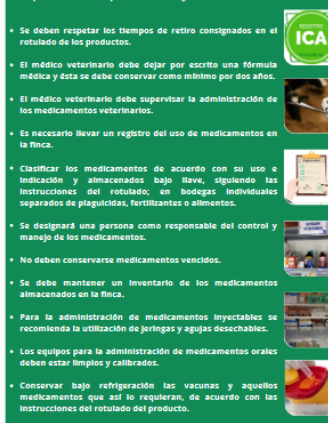
5 TRAZABILIDAD

- Todos y cada uno de los animales de la finca deben tener una identificación individual.
- Se deben llevar registros individuales, donde se consignen las novedades sanitarias, productivas y uso de medicamentos veterinarios y de alimentos en la finca.



6 BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS

- Emplear únicamente productos con registro ICA.
- Se deben respetar los tiempos de retiro consignados en el rotulado de los productos.
- El médico veterinario debe dejar por escrito una fórmula médica y ésta se debe conservar como mínimo por dos años.
- El médico veterinario debe supervisar la administración de los medicamentos veterinarios.
- Es necesario llevar un registro del uso de medicamentos en la finca.
- Clasificar los medicamentos de acuerdo con su uso e indicación y almacenarlos bajo llave, siguiendo las instrucciones del rotulado, en bodegas individuales separados de plaguicidas, fertilizantes o alimentos.
- Se designará una persona como responsable del control y manejo de los medicamentos.
- No deben conservarse medicamentos vencidos.
- Se debe mantener un inventario de los medicamentos almacenados en la finca.
- Para la administración de medicamentos inyectables se recomienda la utilización de jeringas y agujas desechables.
- Los equipos para la administración de medicamentos orales deben estar limpios y calibrados.
- Conservar bajo refrigeración las vacunas y aquellos medicamentos que así lo requieran, de acuerdo con las instrucciones del rotulado del producto.
- La eliminación de medicamentos vencidos o sobrantes debe hacerse de conformidad con las instrucciones del rotulado del producto.



BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS

7 PLAN DE SANEAMIENTO

En la producción ganadera se debe minimizar la contaminación de los recursos naturales, con la implementación y desarrollo de acciones tendientes a disminuir los riesgos que permitan lograr la inocuidad de los alimentos como:

- Buenas prácticas de manejo integrado de plagas y roedores.
- Manejo de residuos sólidos.
- Protección y conservación de fuentes hídricas.
- Limpieza y desinfección de áreas, equipos y utensilios.
- Buen almacenamiento de productos agropecuarios, equipos y herramientas.



8 PERSONAL

- Los trabajadores deben permanecer sanos y realizarse un examen médico, una vez al año.
- Deben recibir capacitación continua en temas relacionados con higiene, seguridad, riesgos ocupacionales, manejo de alimentos para animales, manejo animal, bioseguridad y uso de medicamentos veterinarios - plaguicidas.
- Se debe llevar un registro de capacitación al personal.
- Facilitar a los operarios, los elementos de bioseguridad que se requieran.
- Proporcionar las instalaciones necesarias como baños, áreas de descanso y alimentación, etc. para el personal que presta sus servicios.
- Mantener un botiquín de primeros auxilios, en un lugar conocido por todo el personal, así mismo tener una persona capacitada en primeros auxilios.



9 BUENAS PRÁCTICAS ALIMENTACIÓN ANIMAL

- Todos los alimentos, suplementos alimenticios y sales mineralizadas empleados en la alimentación animal deben contar con registro ICA; de igual manera es requerido para los plaguicidas, herramientas y demás insumos agrícolas usados en la producción de forrajes y cultivos destinados a la alimentación de los animales.
- No emplear en la alimentación de los animales suplementos alimenticios ni alimentos que contengan harinas de carne, sangre y huesos o despojos de mamíferos.
- No suplementar con subproductos de cosechas que puedan estar contaminados con plaguicidas. Cuando se empleen como parte de la dieta, productos y subproducto de cosechas y de la industria de alimentos, se debe conocer y registrar su origen y uso.
- En el caso de emplear plaguicidas en pastos, forrajes o cultivos destinados a la alimentación animal se debe respetar el correspondiente periodo de carencia consignado en el rotulado del producto.
- El uso de materiales transgénicos en la alimentación o salud animal, deberá contar con la expresa autorización del ICA.
- El suministro de agua para los animales debe ser permanente, sin restricciones y en condiciones higiénicas.
- El agua empleada en la alimentación animal debe ser de una calidad tal, que no afecte la inocuidad de los productos obtenidos de los animales.
- Los sitios de obtención y almacenamiento de agua deben ser protegidos de la contaminación.



10 TRANSPORTE

- Para proteger los animales, los vehículos deben contar con las condiciones adecuadas de ventilación, protección antes las inclemencias del tiempo y pisos antideslizantes.
- No se permite el uso de material orgánico como cama.
- Se debe impedir el hacinamiento, los amontonamientos y agresiones entre los animales.
- Durante el transporte de los animales, evitar el derramamiento de orina y heces en las vías.
- Siempre que se transporte ganado, el vehículo debe lavarse y desinfectarse.
- El transportador debe portar la guía sanitaria de movilización expedida por el ICA.
- No se permite transportar en el mismo vehículo animales de distintas edades o especies, tampoco pueden transportar implementos o insumos junto a los animales.





Figura 6. Folleto sobre BPG

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Diapositivas de BPG: Su contenido se inició con lo más básico como la definición de BPG como la importancia de su implementación en los hatos, se dio a conocer los diversos factores relacionados con las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) como la alimentación de los animales y la importancia de suministrarles una dieta balanceada a su vez la importancia del bienestar animal y cómo podemos tener un correcto manejo y transporte de ellos con el fin de cumplir la normatividad que regula el BA. También se dio a conocer el correcto almacenamiento y manejo de los alimentos y el manejo sanitario siendo esencial para la prevención o propagación de enfermedades. Así mismo las buenas prácticas en el mantenimiento y limpieza de las instalaciones y equipamiento, y como ultimo el cómo minimizar el impacto ambiental de la actividad ganadera implementando una técnica en buenas prácticas en el manejo de residuos y fertilizantes.
- Libretas – lapiceros.



Figura 7. Material de apoyo.
Fuente: Fotografía autoría propia, 2023.

- Árboles. Entrega de árboles forestales maderables siendo este un elemento de gran importancia para sombrero en una producción ganadera y como elemento principal en los sistemas agroforestales.



Figura 8. Entrega material Forestal.

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

7.3. Selección de hembras.

Se dio inicio con la visita a cada uno de los predios evaluando la condición corporal de las hembras candidatas a seleccionar así mismo se realizó un chequeo para dar a saber el estado cíclico en el que se encuentra el animal, evitando el uso de hormonas gonadotrópicas en hembras preñadas causando abortos innecesarios. En este proceso se seleccionarán un rango de 12 hembras por cada beneficiario con el fin de ofrecer 5 preñeces confirmadas a cada uno de ellos.

- La evaluación de condición corporal se realizó mediante la observación visual en ciertas áreas claves en el tren posterior como la columna vertebral, las costillas, base de la cola y el hueso coxal del animal apreciando el grado de prominencia de dichos huesos lo que nos permitió saber la presencia de grasa en relación con cada hueso, en las costillas se apreciaron los espacios intercostales los cuales si no contenían una buena cantidad de grasa nos permitía observar la prominencia de estas mismas así mismo con la base de la

cola en algunas se observó muy prominentes o hundidas como otras que no se observaban tan huecas es decir se hicieron visibles pero no prominentes y ligeramente redondeadas. En el hueso de la cadera (hueso coxal) se observó la punta del ilion y la punta del isquion determinando la prominencia de estos o si se hacían visibles, pero no prominentes y bien cubiertos, con lo anterior se dio una evaluación individual en una escala del 1 al 5, donde 1 es emaciada y 5 es obesa. En el formato de diagnóstico general se evaluó numéricamente la condición de los animales y su raza o cruce por lo que las razas más encontradas fueron la cebú y la criolla también cruces de Gyr, BON, Angus y Brahman.

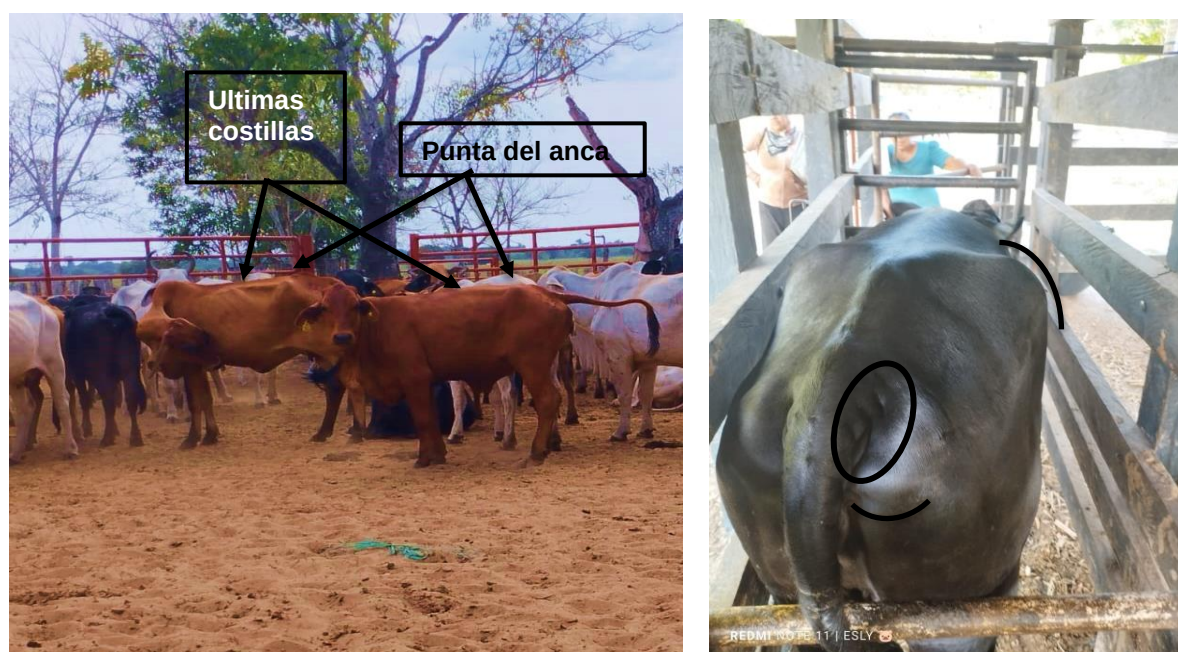


Figura 9. Parametros a evaluar en C.C.

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.



Figura 10. Chequeo corporal y reproductivo.

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

Formato diagnostico General

Fecha: 15.04.23 Finca: La Esperanza Usuario: Yvonne Ruiz P.

Ubicación: Campo - Tingo Responsable: Yvonne Ruiz P.

Referenciación	Raza	C.C.	Edad (meses)	Color	Dx	Observaciones
Y - 5183	Cebu	2.5		Lebruno	P. 190 d	IAFE
Y - 0631	Cebu	3		Blanco	Vaca	
Y - 0324	Cebu	3.5		Grn	P. 100 d	
Y - 0383	Sempe	3		Pardo	Vaca	IAFE
Y - 1231	Cebu	2.5		Lebruno	Vaca	IAFE
Y - 0554	Sempe	2.5		Colado	Vaca	IAFE
Y - 0411	Cebu	3		Blanco	Vaca	IAFE
Y - 1102	Cebu	3		Blanco	Vaca	IAFE
Y - 0983	Cebu	2.5		Blanco	P. 190 d	IAFE
Y - 0242	Cebu	3		Grn	Vaca	IAFE
Y - 1105	Cebu	3		Blanco	Vaca	IAFE
Y - 1105	Sempe	2.5		Lebruno	M.F.	
Y - 043	Cebu	3		Lebruno	Vaca	IAFE
Y - 1023	Sempe	2.5		Colado	Vaca	IAFE
Y - 0116	Sempe	2.5		Colado	P. 130	Q.F.O.
Y - 0426	Cebu	2.5		Blanco	Vaca	IAFE
Y - 0351	Cebu	3		Colado	Vaca	IAFE
Y - 1103	Cebu	3		Colado	Vaca	IAFE
Y - 0213	Cebu	2.5		Blanco	Vaca	

Observaciones Generales: Sincronización → 18 Abril
Fetico → 26 Abril
IAFE → 28 Abril
4 pm

Figura 11. Formato diagnostico General.

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

7.4. Manejo de registros ganaderos.

Aprovechando las visitas a los predios ganaderos seleccionados para el programa de inseminación artificial se orientó a los ganaderos en la implementación de los registros en sus hatos como control sanitario, control reproductivo, chequeo de la condición corporal en que se encuentra cada uno de sus animales, chequeo reproductivo describiendo en caso de una

presentación de una preñez el tiempo de gestación, si esta se encuentra vacía o si presenta alguna infección a nivel uterina.



Figura 12. Toma de registros.

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

7.5. Sincronización y aplicación de protocolo de IATF.

Una vez terminada la selección de hembras se hace la respectiva sincronización esto permite programar el estro de la hembra bovina mediante el uso secuencial de hormonas (progesterona, estrógenos, prostaglandina,) modificando el comportamiento del sistema reproductor preparando a la hembra para la recepción de semen en un corto tiempo. Existen diversos protocolos, se aplicó el más común y usado el cual consiste en el uso de una secuencia de hormonas de prostaglandina y gonadotropinas.

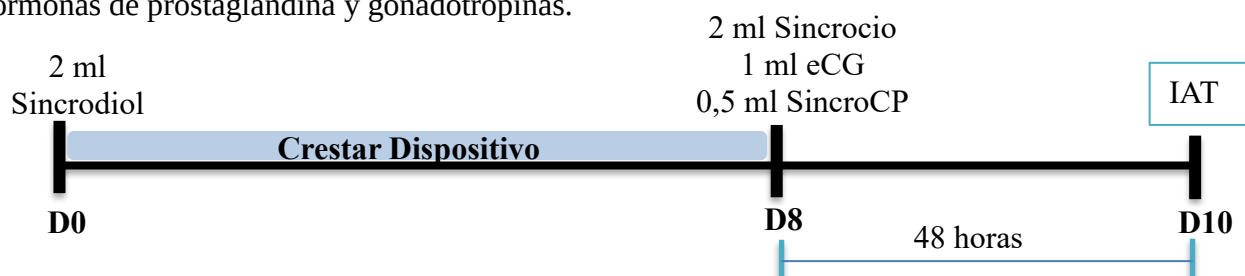


Figura 13. Protocolo reproductivo

Fuente: Tomado y modificado de (Ourofino, 2021).

La población total de animales se dividió para formar dos grupos en los cuales a uno en especial se le aplicaba hormona eCG con el fin de evaluar su efecto en la tasa de preñez, por lo que a continuación se dará a conocer los protocolos correspondientes a cada grupo:

7.5.1. Tratamiento A: Protocolo IATF + eCG.

Día 0 = Puesta de dispositivo Intravaginal Bovino + inyección de 2 cc/animal de benzoato de estradiol.



Figura 14. Puesta DIV + estrógeno.

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

Día 8= Retiro de los dispositivos + 2 cc/animal Sincrocio (prostaglandina) + 1cc/animal sincro eCG (Gonadotrofina coriónica equina) + 0,5 cc/animal de SincroCP (Cipionato de estradiol)



Figura 15. Retiro DIB + hormonas E2, eCG, PGF2 α .

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

Día 10 = se realiza la IATF pasadas las 48 a 56 horas de ser retirados los DIV.



Figura 16. Montaje de pajillas en pistola + inseminación.

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

7.5.2. Tratamiento B: Protocolo IATF, sin eCG

Día 0 = Puesta de dispositivo Intravaginal Bovino + inyección de 2 cc/animal de benzoato de estradiol.



Figura 17. Puesta DIV + estrógeno.

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

- Día 8= Retiro del dispositivo + 2 cc/animal Sincrocio (prostaglandina) + 0,5 cc/animal de SincroCP (Cipionato de estradiol)



Figura 18. Retiro DIV + hormonas E2 y PGF2 α .

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

- Día 10 = se realiza la IATF pasadas las 48 a 56 horas de ser retirados los DIV.



Figura 19. Montaje de pajilla en pistola + inseminación

Fuente: Fotografías autoría propia, 2023.

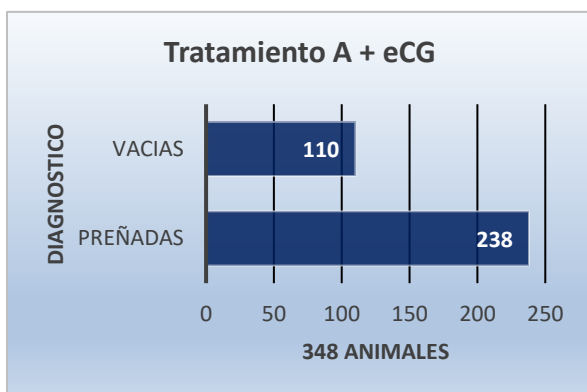
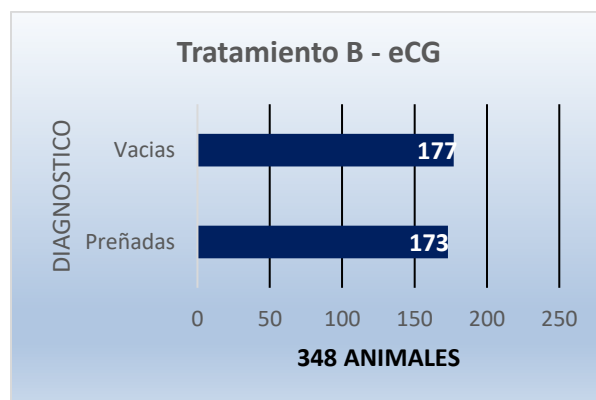
7.6. Confirmación de preñez.

La confirmación de preñez se realizó de manera manual por medio de palpación rectal del tracto reproductivo con el uso de Ecógrafo a los 45 días post inseminación en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados en los dos grupos de animales:

Tabla 2

Observaciones de preñez en cada tratamiento

Observaciones	TRAT.A + eCG		TRAT B – eCG	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Preñadas	238	68,39%	173	49,43%
No preñadas	110	31,61%	177	50,57%
Total	348	= 100%	348	= 100%
% preñez por tratamiento	238	= 57,9 %	173	= 42,09%
Diferencia %	57,9 % - 42,09% = 15,81 %			

**Figura 20.** Diagrama T- A: IATF + eCG**Figura 21.** Diagrama T - B. IATF – eCG

7.6.1. Discusión.

El uso de eCG en un protocolo de IATF según los datos obtenidos después de aplicar los tratamientos donde el tratamiento A junto con la hormona eCG, de 348 animales que se trataron 238 si respondieron es decir el 68,39% de su total quedaron gestantes. En el tratamiento B sin eCG se puede observar a simple vista que casi su mitad respondieron a este por lo que solo 173 animales de 348 quedaron gestantes a lo que da un 49,43% de vacas preñadas en este tratamiento.

En total se entregaron 411 preñeces a los ganaderos del municipio de Tame donde el tratamiento A participo con un 57,9 % y el tratamiento B con un 42,09% en el total de preñeces a su vez hay una diferencia de 15,81 % entre estos, es decir que la administración de la hormona eCG aumento en un 15,81% las preñeces lo que demuestra que es efectiva para mejorar la tasa de concepción, así mismo lo reporta (PIÑA, 2022) en su estudio en el cual también aumento la tasa de concepción con la aplicación de esta hormona, En comparación con (POMA, 2020) su porcentaje aumentado por eCG en la tasa de concepción fue superior a los resultados obtenidos en este proyecto, una deducción del porque fue mayor es que el utilizo en su tratamiento una dosificación de 2.5 ml de eCG mientras que en este proyecto en el tratamiento con eCG se usó solo 1 ml lo que una mayor dosificación puede implicar un aumento en la probabilidad de un mejor desarrollo o dinámica folicular o luteal.

A comparación de (VANEGAS, 2020) los protocolos se asimilaran mucho ya que aplica la eCG en el día 8 después de retirado el DIV así mismo los porcentajes con cada tratamiento (+eCG y – eCG) son similares. El obtuvo una diferencia del 13,34% en aumento de tasa de concepción mientras en este proyecto se obtuvo un 15,8 en aumento de concepción gracias a eCG.

8. Conclusiones.

- En resumen, el uso de IATF en una producción bovina ofrece una serie de beneficios, como una mejora en la eficiencia reproductiva, la posibilidad de utilizar semen de toros de alta calidad genética, la programación del manejo y mejora en la producción.
- En cuanto a la eCG en comparación con demás autores referenciados se concluye que la aplicación de eCG en un protocolo de sincronización de celo para IATF es recomendable su inclusión ya que estimula o tiene efecto en el aumento de la tasa de concepción.
- En conclusión, el uso de eCG es muy útil en la IATF para aumentar la eficiencia reproductiva del ganado Bovino, su administración en conjunto con otras hormonas demuestra ser efectiva en la mejora de la tasa de concepción en un 15-20% en comparación con la IATF sin eCG.
- Es de gran importancia el uso y la implementación de registros ya que le permite al productor llevar un control detallado de los animales y su rendimiento reproductivo, tomar decisiones informadas sobre la gestión del hato, como la selección de reproductores, la planificación de la reproducción y la identificación de problemas de salud reproductiva.

9. Recomendaciones.

- Tener muy en cuenta la condición corporal de los animales para un programa de IATF ya que esta tiene una correlación directamente en la manifestación del celo, la ovulación, la fertilidad, la tasa de concepción y la capacidad de recuperación postparto, por lo que si los animales se encuentran en una escala del 1 a 5 en 1 a 2 grados se recomienda suplementación y una nutrición balanceada un mes antes de implementar un protocolo de IATF.
- En el proceso de IATF es fundamental el uso de implementos de protección personal como la higiene en todas las etapas tanto desde la preparación de equipos como la manipulación del semen y la higiene del área de inserción (limpiar, desinfectar, uso de guantes) disminuyendo la introducción de bacterias y otros agentes patógenos en el tracto reproductivo de las vacas, lo que puede reducir la tasa de concepción.

10. Referencias

- BARRANTES, H. M. (2008). *Inseminación Artificial a Termino Fijo su uso racional y eficiencia en la reproduccion bovina*. UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD, Zootecnia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1443/2008-02P-40.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinal, A. G., & García Mejía, E. (2009). *Efecto de la aplicación de eCG en el día ocho del tratamiento con dispositivos intravaginales DIV-B® sobre el porcentaje de preñez en vacas de aptitud lechera con baja condición corporal*. Agrícola Panamericana., Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/4eb6969e-76f1-45f3-9aab-3b60308ecd1f/content>
- G. A. Bavera y Peñafort, C. (2005). Condición Corporal (CC). *Producción animal*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/52-condicion_corporal_cc.pdf
- Góngora, A., & Velásquez, H. (2021). *Reproducción de los animales domésticos*. Mexico: Publicaiones Agrosavia, unillanos - Colombia. Obtenido de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo6/autores.html>
- Hernández Cerón, J. (2016). *Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros*. Coyoacán, Mexico : Primera Edición. Obtenido de https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf
- IGAC, I. G. (2014). *IGAC*. Obtenido de ame, uno de los municipios de Arauca en los que renacerá la paz: <https://igac.gov.co/es/noticias/tame-uno-de-los-municipios-de-arauca-en-los-que-renacera-la-paz>

- Marizancén Silva, M. A., & Artunduaga Pimentel, L. (17 de Abril de 2017). Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 8(2), 247 - 259.
- Marizancén Silva, M. A., & Artunduaga Pimentel, L. (2017). *Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Zootecnia. Caquetá: Revista de Investigación Agraria y Ambiental. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285365>
- Matiag, B. R. (2018). *EVALUACIÓN DE UN PROTOCOLO DE IATF (INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO) EN GANADO BOVINO, CON PROSTÁGENOS Y ECG ANTES DEL RETIRO DEL IMPLANTE EN LA HACIENDA “LAS LOMAS” EN EL SECTOR DE TANICUCHI*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES. LATACUNGA. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5130/6/PC-000263.pdf>
- Orellana Peralta, S. R. (2015). *EFFECTO DE LA GONADOTROFINA CORIÓNICA EQUINA (eCG) EN LA TASA DE PREÑEZ CON PROTOCOLOS DE IATF EN VACAS BROWN SWIS*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, Medicina Veterinaria, Cuenca - Ecuador . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8129/1/UPS-CT004903.pdf>
- Ourofino. (2021). *Catálogo de productos Colombia*. Obtenido de ourofino.co
- Palma, G., & Brem, G. (2001). En P. Gustavo A, *Biotecnología de la Reproducción*. (págs. 1 - 15). Argentina. Obtenido de https://www.google.com.co/books/edition/Biotecnolog%C3%ADade_la_Reproducci%C3%B3n/zmHbayu_hfIC?hl=es&gbpv=1&dq=ventajas+de+la+IATF+en+bovinos&printsec=frontcover
- PIÑA, R. B. (2022). *EFFECTO DE LA GONADOTROFINA CORIÓNICA EQUINA (eCG) EN LA TASA DE PREÑEZ EN VACAS RAZA CHAROLAIS CON PROTOCOLOS DE*

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN CONDICIONES DE ALTITUD.

Trabajo Experimental, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, Medicina

Veterinaria y Zootecnia, Cuenca - Ecuador . Obtenido de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21602/4/UPS-CT009498.pdf>

POMA, J. L. (2020). *EFFECTO DE LA GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA (ECG),*

SOBRE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN VACAS HOLSTEIN, SINCRONIZADAS CON

PROSTAGLANDINA Y BENZOATO DE ESTRADIOL E INSEMINADAS A TIEMPO

FIJO. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Reproducción Animal.,

Riobamba - Ecuador. Obtenido de

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13927/1/20T01313.pdf>

Ramírez, F. S. (2020). *Recomendaciones y ventajas de implementar IATF.* Bogota . Obtenido

de <https://www.fedegan.org.co/noticias/recomendaciones-y-ventajas-de-implementar-iatf>

Ramos Montaña, C., & Garcia Conde , M. (2015). *Características Ecosistémicas asociadas a la actividad ganadera en Arauca (Colombia): Desafíos frente al cambio climático.*

Universidad de los Llanos , Departamento de Biología, Villavicencio. Obtenido de

<http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v20n1/v20n1a03.pdf>

Sequeira, L. T. (2013). *Manual Compendio sobre reproducción animal.* Universidad Nacional

Agraria , Managua, Nicaragua. Obtenido de

<https://cenida.una.edu.ni/textos/nl53t683c.pdf>

Sequeira, L. T. (2015). Inseminación artificial. En L. T. Sequeira, *Andrología e inseminación*

artificial . Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3183>

VANEGAS, S. E. (2020). *EFFECTO DE LA GONADOTROPINA CORIÓICA EQUINA (ECG) EN*

LA TASA DE PREÑEZ EN VACAS BRAHMAN CON PROTOCOLOS DE

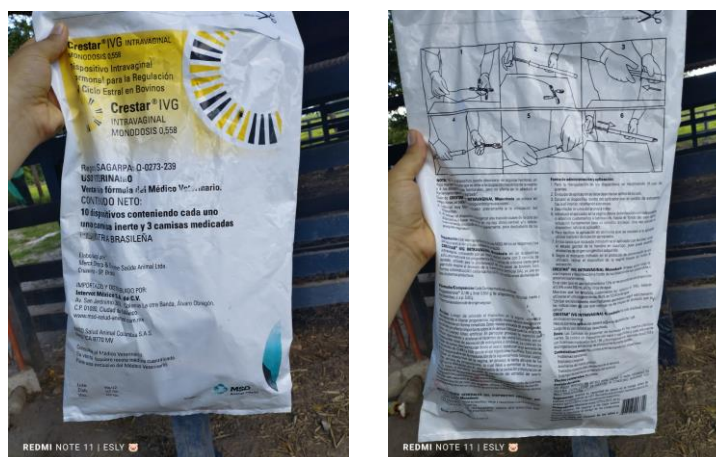
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN CONDICIONES DE

ALTITUD”. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA, Medicina

Veterinaria, Cuenca - Ecuador. Obtenido de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19468/1/UPS-CT008879.pdf>

Vera, R., Mendoza, D., Marini, P., & Zambrano, J. (28 de Julio de 2022). Gonadotropinas sintéticas en la sincronización de celo para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vacas mestizas en las condiciones del subtrópico. *Revista científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(3), 108 - 116. Obtenido de <http://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/146/188>



Anexo 6. Dispositivos Intravaginales para Bovinos.



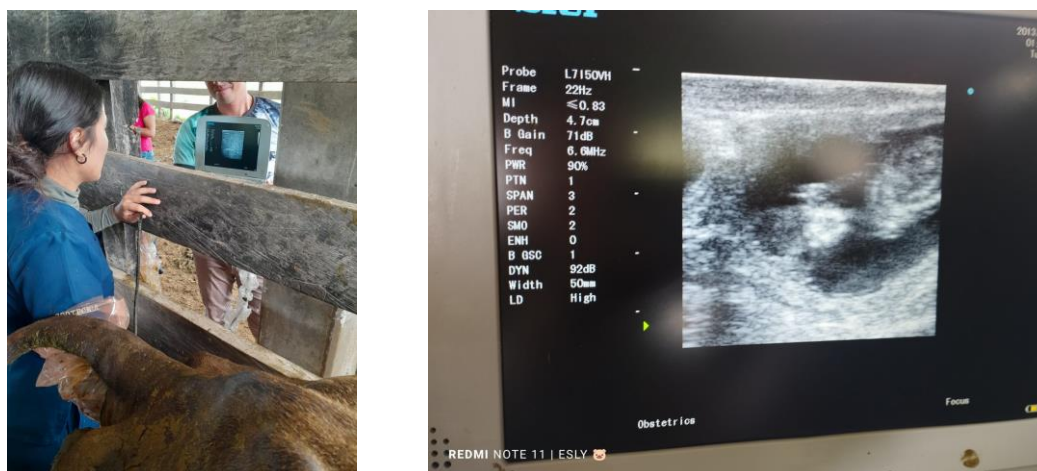
Anexo 7. Desinfectante



Anexo 8. Preparación del Dispositivo intravaginal



Anexo 9. Preparación de Equipos para IA



Anexo 10. Confirmación de preñeces.