

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO DE LECHE EN LA HACIENDA EL
EMPEDRADO ANSERMANUEVO, COLOMBIA**

POR:

ANTHONY EXEQUIEL MIRALDA LICONA

PRÁCTICA PROFESIONAL SUERVISADA

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS

OLANCHO

HONDURAS

JUNIO 2024

**MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO DE LECHE EN LA HACIENDA EL
EMPEDRADO ANSERMANUEVO, COLOMBIA**

POR:

ANTHONY EXEQUIEL MIRALDA LICONA

HARIN JOEL MEJÍA CASTILLO M.Sc

ASESOR PRINCIPAL

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS

OLANCHO

HONDURAS

JUNIO 2024

DEDICATORIA

A mi DIOS, por ser el proveedor de la vida, de la salud, por guardarme en todo momento y darme la sabiduría para poder llegar lejos y estar cumpliendo una de mis metas.

A mis padres, SELVIN NOVELIS MIRALDA ZUNIGA y DEYSI MARGARITA LICONA AGUILAR, por ser las personas que siempre estuvieron ahí en todo momento brindando sus consejos y dándome lo necesario para salir adelante.

A mis hermanos SELVIN ADONIS MIRALDA LICONA y BAYRON NAHUM MIRALDA LICONA por siempre mostrar su apoyo y estar presentes en mi carrera.

A mi novia, ANNIE BERENICE QUINTERO ORELLANA, por ser la persona que estuvo para mí en todo momento dándome su amor incondicional.

A mi familia en general que siempre estuvieron para mí en todo momento.

A mis amigos y compañeros por brindarme su apoyo durante toda mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A la Hacienda El Empedrado y sus propietarios **Dr. FERNANDO DURAN, Ing. CAMILO DURAN**, al administrador **MVZ. JUAN DIEGO OSORIO**, por la confianza, buen trato y consejos brindados durante la práctica realizada en la hacienda, y por permitirme poder poner en práctica los conocimientos adquiridos y adquirir nuevas experiencias y conocimientos, éxitos y bendiciones para todos ustedes, gracias por todo.

A mis asesores **HARIN JOEL MEJIA, ORLANDO JOSE CASTILLO, JOSSELIN MARYERI BRIZO** por su acompañamiento y apoyo en poder concretar la realización de mi práctica profesional supervisada y poder culminar esta etapa en la carrera de ingeniero agrónomo.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por brindarme un espacio de formación académico, por permitirme ser parte de su comunidad estudiantil, y por permitirme poder cumplir el sueño de ser ingeniero agrónomo.

CONTENIDO

	Pag
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN	7
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo General.....	15
2.2 Objetivos Específicos	15
III. REVISIÓN DE LITERATURA	16
3.1 Generalidades de la reproducción.....	13
3.2 Factores que Influyen en la reproducción en un hato lechero	13
3.2.1 Detección de estro en ganado	14
3.2.2 Signos secundarios de estro	14
3.2.3 Manejo adecuado del semen.....	15
3.3 Importancia de la sanidad para la reproducción en las vacas	16
3.4 Alimentación para una adecuada reproducción	16
3.5 Sobre la genética a trabajar.....	17
3.5.1 Raza Gyr	17

3.5.2 Raza Girolando	18
3.6 Parámetros Reproductivos.....	18
3.7 Protocolos y Biotecnologías Reproductivas	19
3.7.1 Inseminación artificial tiempo fijo (IATF)	19
3.7.2 Transferencia de Embriones (TE).....	20
3.7.3 Fertilización in Vitro (FIV).....	20
3.7.4 Monta Natural Dirigida	20
IV. MATERIALES Y METODO.....	22
4.1 Ubicación de la finca	22
4.2 Materiales y equipo	23
4.3 Metodología.....	23
4.4 Desarrollo de la práctica	23
4.5 Sistema de producción.....	24
4.6 Instalaciones de la Finca.....	24
4.6 Manejo de vaquillas y vacas adultas.....	26
4.7 Protocolo de sincronización utilizado en la finca	28
4.8 Aspiración Folicular	28
4.9 IATF.....	29
4.10 TE	29
4.11 MN Dirigida.....	29
4.12 Variables evaluadas.....	30

4.11.1 Edad a la Pubertad (EP).....	30
4.12.3 Edad al primer parto (EPP).....	30
4.12.4 Servicios por concepción (SPC).....	31
4.12.5 Intervalo parto-concepción o Días Abiertos (DA).....	31
4.12.6 Intervalo entre partos (IEP)	31
4.12.7 Porcentaje de Natalidad (%N)	32
4.12.8 Peso al Nacimiento	32
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
5.1 Edad a la pubertad	33
5.2 Edad al primer servicio	34
5.3 Edad al primer parto	35
5.4 Servicios por concepción.....	36
5.5 Intervalo parto-concepción o Días abiertos	37
5.6 Intervalo entre partos	38
5.7 Porcentaje de natalidad	39
5.8 Peso al nacimiento	40
VI. CONCLUSIONES	41
VII. RECOMENDACIONES	42
VIII. BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	47

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación Geográfica de la finca.....	22
Figura 2. Edad a la pubertad.....	33
Figura 3. Edad al primer servicio	34
Figura 4. Edad al primer parto.....	35
Figura 5. Servicios por concepción	36
Figura 6. Intervalo parto-concepción o Días abiertos	37
Figura 7. Intervalo entre partos	38
Figura 8. Porcentaje de Natalidad	39
Figura 9. Peso al nacimiento	40
Figura 11. Programa de Vitaminado y Minneralización.....	47
Figura 10. Termo de almacenamiento de pajillas para Inseminación.....	47
Figura 13. Aborto por Diarrea Viral Bovina.....	48
Figura 12. Aspiración Folicular	48
Figura 15. Aplicación de producto de Mineralizado muy completo	49
Figura 14. Termo de descongelación de pajillas de semen automático	49
Figura 17. Foto con el doctor encargado	50
Figura 16. Marcaje con Nitrógeno liquido	50
Figura 20. Programa de sincronización de celo.....	51
Figura 18. Introducción del dispositivo intra uterino	51
Figura 19. Parches para detección de celo.....	52

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Desarrollo de Actividades de Manejo Reproductivo	47

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Instalaciones y función de la finca.....	24

Miralda Licon, A.E 2024. Manejo reproductivo del ganado de leche de la hacienda El Empedrado Ansermanuevo, Colombia, Practica Profesional Supervisada, Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho C.A 54 páginas.

RESUMEN

La Práctica profesional supervisada se realizó en la Hacienda El Empedrado ubicada en Ansermanuevo en el Valle del Cauca, Colombia durante los meses de enero, febrero y marzo del 2024, con el objetivo de determinar los parámetros reproductivos de la finca, y como se llevaron a cabo los protocolos y biotecnologías reproductivas. Se evaluaron parámetros reproductivos como, edad al primer parto, intervalo entre parto, porcentaje de natalidad, se monitoreo el estro natural, así como los problemas reproductivos que más se presentan. Se estimó que la EPP fue de 34.3 meses, se encontró que el IEP es de 130 días en promedio. El porcentaje de natalidad que se encontró fue de 75%. La hacienda El Empedrado brinda un responsable manejo reproductivo, la alta productividad lechera genera déficit reproductivo que se ve reflejado en los parámetros antes mencionados, donde los días abiertos se extienden y generan un periodo largo para entrar a gestación. Las vaquillas son seleccionadas en base a sus antecedentes genéticos, al estar aptas entran al programa de sincronización de celo a tiempo fijo y están próximas a ser servidas con TE, vaquilla que no responde a dos servicios se cambia al programa de IATF.

Palabras clave: Protocolos; Biotecnologías, Estro, Inseminación, Vaquillas.

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería hoy en día a tomado un impacto importante en la economía a corto, mediano y largo plazo, como cualquier otra actividad económica, tiene su garante que la ayuda a potencializar el trabajo. Según los expertos, existe un modelo de negocio base que todos los productores deben conocer a profundidad (Contexto Gadero, 2021) Una tasa reproductiva alta es necesaria para obtener más producción de leche durante el año, aumento en la producción en las épocas más deseables del año, más terneras para reemplazo de las vacas, menos vacas para eliminar. El manejo reproductivo está íntimamente ligado a una adecuada nutrición y sanidad animal

Colombia está muy avanzada en procesos de reproducción bovina, como es el caso de la selección genómica, un método que permite predecir la calidad genética de un animal mediante estudios del ADN que se obtiene a partir de una muestra de sangre del ejemplar (Portafolio, 2012)

Los parámetros que se considerarán para la rentabilidad de nuestro hato ganadero serán los siguientes: edad a la pubertad (EP), edad al primer servicio (EPS), edad y peso al primer servicio (EPPS), servicios por concepción (SPC), edad al primer parto (EPP), % de natalidad (%N), peso al nacimiento (PN), intervalo entre partos (IEP), intervalo parto-concepción o días abiertos (DA). (Par20)

El presente trabajo se realizó con el fin de obtener información sobre las variables reproductivas a evaluar en el ganado bovino, tomando en cuenta los protocolos de reproducción y algunas biotecnologías a emplear. Esto nos permitirá saber que técnicas y métodos son más eficientes en la finca y cuáles son los que afectan directamente los resultados.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Participar en el manejo reproductivo del ganado de leche desarrollando actividades descritas en los protocolos utilizados en la Hacienda El Empedrado.

2.2 Objetivos Específicos

Describir los protocolos de manejo reproductivo utilizados en vaquillas y vacas adultas.

Calcular los parámetros reproductivos del hato ganadero mediante el uso de registros en la unidad productiva.

Elaborar una serie de recomendaciones para la mejora de la finca ganadera con prácticas reproductivas para incrementar la eficiencia y rentabilidad.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

Para comenzar a hablar sobre reproducción bovina vamos a tomar como referencia el paso del tiempo de este rubro tan importante para el desarrollo alimentario y económico de las poblaciones desde la antigüedad hasta nuestros días. La ganadería bovina es una de las actividades económicas más antiguas de la humanidad. “Consiste en el manejo y la cría de bovinos, con fines de explotación de su carne y de sus productos (leche y derivados) (Etecé, 2020).

La industria del ganado ocupa 39,2 millones de hectáreas, es decir, la mayor parte de la frontera agrícola de Colombia. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) estima que el área dedicada a la ganadería es nueve veces mayor que el área agrícola. La actividad ganadera es predominante en todo el territorio nacional: en 27 de los 32 departamentos se presenta una participación importante. Según el Departamento Nacional de Planeación, los productos de origen bovino constituyen el 27% del gasto de los consumidores en alimentos y participan con el 4% del producto interno bruto total de la economía colombiana (Rico, 2017).

El Empedrado cuenta hoy con cinco generaciones de ejemplares propios y se ha constituido en el proveedor de núcleos genéticos de varias ganaderías a lo largo y ancho de la geografía colombiana y fuera del país. Su gran desempeño, no sólo se ve reflejado en la producción en finca, sino en las pistas de las exposiciones de la raza Gyr Lechero y Girolando. (Bovina, 2020) Las primeras importaciones de estos ejemplares que llegaron a Colombia procedentes de Brasil, se realizaron hace más de 30 años a través de los Fondos Ganaderos. En recientes importaciones las hembras tienen como ascendencia toros probados y madres con producciones superiores a los 4.500 litros por lactancia (ASOCEBU, 2021)

3.1 Generalidades de la reproducción

La reproducción bovina ha sido catalogada como un arte a la hora de manipular, adaptar y mantener un orden que aporten a la hora de aprovechar el rendimiento del ganado. En este campo de acción, se busca la eficiencia reproductiva, el entendimiento de la fisiología comportamental de cada raza para realizar correctamente los ciclos gestantes de la hembra y su posterior proceso de parto, pero anterior a esto, se tuvo que haber identificado principalmente un macho óptimo y característico donde su esperma sea predominante de su raza como tal y pueda brindar un espécimen idóneo. (Jurado, 2020).

3.2 Factores que influyen en la reproducción en un hato lechero

El objetivo en la industria lechera es lograr que las vacas se preñen de manera eficiente en un intervalo rentable luego del parto. Las intervenciones veterinarias y de manejo sólo son beneficiosas si se logra su gestación en un tiempo óptimo posparto. Con el propósito de optimizar la eficiencia del hato se han implementado prácticas de manejo reproductivo que incluyan el uso adecuado y regular de registros con el fin de analizar parámetros tanto productivos como reproductivos que permitan tomar decisiones, monitorear actividades, evaluar funcionamiento, implementar programas de salud de hato, controlar la producción, facilitar procesos de diagnóstico y control reproductivo (BM Editores, 2021).

Los factores relacionados con el manejo pueden influenciar directamente el comportamiento reproductivo del hato lechero, entre ellos: la detección oportuna de celos, manejo adecuado del semen, uso adecuado de las biotecnologías, sanidad y alimentación de la vaca (Mariscal-Aguayo, 2016).

3.2.1 Detección de estro en ganado

La detección de celo ("detección de calor" o "detección de calor franco") busca simplemente los cambios en el comportamiento animal que se asocian con una vaca/ novilla que se queda quieta para ser montada por un toro u otra hembra. La detección de animales en celo franco es fundamental para el éxito de cualquier programa de inseminación artificial. Los animales que no están en estro alrededor del momento de la inseminación tienen pocas posibilidades de quedar gestantes. En un animal que está ciclando normalmente, el celo franco ocurrirá aproximadamente cada 21 días, pero esto puede variar de 17 a 24 días (Perry, 2021).

Las vacas en promedio se montan 1.5 veces por hora y cada celo es visible por aproximadamente 6-8 horas. Aunque su duración completa es de aproximadamente 12 horas. De manera que las vacaciones están en celo un poco más de un tercio del día y solo pasan un total de 3 a 5 minutos montándose. Tomando en cuenta esta información, es fácil de entender por qué las vacas deben ser observadas por signos de celo varias veces al día. Observe las vacas con detenimiento los primeros 30 minutos luego que entran al pasto o a los lotes de tierra luego del ordeño. La actividad de montaña se reduce cuando estos se encuentran en ordeño o en tiempos en que se están alimentando (Universidad de Georgia, 2017)

3.2.2 Signos secundarios de estro

Reunión. El ganado que está en celo franco naturalmente busca otros animales en celo y forman un pequeño grupo, conocido como el grupo sexualmente activo. (Perry, 2021)

Monta de otros animales. La monta o el intento de montar a otras vacas es uno de los signos externos más precisos de estro en vacas lecheras. Una vaca puede ser considerada en estro cuando monta otra vaca dos veces en 24 horas (ZooVet, 2018).

Flujo vaginal transparente. El estrógeno hace que haya una secreción o descarga espesa y transparente del cuello uterino de la vaca. Cuando una vaca o novilla monta otro animal, deja

que lo monten, o cuando el tracto reproductivo es estimulado durante la inseminación artificial (IA), la secreción puede ser expulsada de la vulva (Perry, 2021).

Comportamiento alterado: Además de lo anterior, existen otros cambios de comportamiento secundarios, pero igualmente importantes. Se muestran nerviosas, mugen continuamente, están mucho más atentas a su entorno y aumenta su actividad, permaneciendo la mayor parte del tiempo de pie, al contrario que sus compañeras (Andrea, 2021)

Raspones en la base de la cola. Normalmente, el pelo en la base de la cola (Perry, 2021)

Vulva hinchada: Folículos en desarrollo producen la hormona estrógeno la cual incrementa la circulación de sangre en el aparato reproductor. La vulva aumenta de tamaño y toma una apariencia inflamada con coloración rojiza. Al abrir los Labios, la vagina se observa de color rojo y altamente humedecida si la vaca está en celo. En contraste, si la vaca no está en celo, la vagina tendrá una apariencia pálida y seca (Genetica Bovina , 2020)

Moco sanguinolento de la vagina. Dos o 3 días después de estar en estro, se puede observar una descarga sanguinolenta por la vulva. Esto es normal y sólo significa que el animal estuvo recientemente en celo. Siendo ya demasiado tarde para inseminar al animal, es un indicador de que debe ser monitoreada para detectar celo en 17 a 21 días (Perry, 2021).

3.2.3 Manejo adecuado del semen

Todo el semen congelado debe almacenarse, descongelarse y manejarse apropiadamente para mantener la viabilidad del semen y ofrecer la mejor oportunidad de obtener una fertilidad óptima. Un inventario detallado del semen debe estar fácilmente accesible para que las pajillas (popotes) llenas con semen se puedan localizar y remover del tanque rápidamente para evitar la exposición del semen a temperaturas más altas en el cuello del tanque o incluso a la temperatura del ambiente (Perry, 2021).

3.3 Importancia de la sanidad para la reproducción en las vacas

La buena sanidad y la máxima productividad de los hatos bovinos están directamente vinculadas a las medidas de prevención que implantemos dentro de nuestra ganadería, tal es así que la prevención de las enfermedades reproductivas que potencialmente pueden afectar a los animales, impacta no solo en su bienestar, sino también, en su normal desempeño reproductivo y la posibilidad de que los mismos alcancen el máximo potencial productivo en el futuro (Genetica Bovina , 2023).

La vacunación de los terneros es tan importante como la de los bovinos mayores, y debe aplicarse en el momento adecuado para prevenir las principales enfermedades reproductivas. “Aun cuando el impacto de estas enfermedades lo vemos en animales en edad reproductiva, estos se pudieron haber infectado a una edad temprana. Algunas enfermedades también tienen un cuadro respiratorio que se puede presentar en animales jóvenes. Por lo tanto, la inmunidad de las terneras se debe empezar a construir de manera temprana, buscando no interferir con la inmunidad pasiva transferida por la madre a través del calostro, por lo que se sugiere comenzar con un esquema de vacunación a partir del 2º al 3er mes de vida. (MSD, 2011).

3.4 Alimentación para una adecuada reproducción

La energía es probablemente el factor nutricional más importante en toda explotación agropecuaria, todos los animales sin excepción requieren energía para su crecimiento y sus procesos vitales, las vacas requieren energía tanto para su desarrollo como para mantener la producción, la calidad de la leche y la reproducción. El desbalance energético antes durante y después del parto; ya sea el exceso o deficiencia de energía aumenta el riesgo de trastornos metabólicos y de enfermedades infecciosas que disminuyen la fertilidad subsiguiente (Lagos, 2019).

Para reducir los problemas reproductivos asociados a la deficiencia de energía, se debe maximizar la ingesta de materia seca, cuidando la alimentación de las vacas durante el

periodo de secado y ofreciendo raciones de alta calidad a aquellas que están recién paridas. La grasa, posee efectos contradictorios en su suministro, pues se pueden presentar aumento o disminución de la tasa de concepción o la intensidad del celo. Según los expertos, las grasas afectan la reproducción en los estadios iniciales de la gestación por estimulación del cuerpo lúteo y aumento de viabilidad embrionaria. En tercer lugar, se ha demostrado que las raciones ricas en proteína con el fin de estimular la producción lechera, se correlacionan negativamente con los indicadores reproductivos (Contexto Gandero, 2023).

3.5 Sobre la genética a trabajar

El ganado últimamente a sido involucrado en grandes cambios y mejoras genéticas, con el fin de mejorar la producción y productividad a nivel mundial dentro de cada hato ganadero con el fin de producción bovina, y en este caso estaremos trabajando dos de las razas de “moda” tanto a nivel de Centroamérica como en Sudamérica, hablando específicamente de la raza gyr y girolando. Estas dos razas han tenido aceptación en el país debido a su producción lechera y más que eso debido a su resistencia a condiciones adversas de climas tropicales, donde la genética puede expresar un buen porcentaje de su potencial sin verse afectada por las diferentes condiciones, aun así, sin un manejo tan intensivo o dándole todos sus requerimientos. (Galindo, 2012).

3.5.1 Raza Gyr

La raza de ganado gyr proviene de Asia, más específicamente de Kathiawar, en la India. Se trata de una región cálida, con suelos pobres y secos, en donde esta raza prospera y supera con creces las marcas de producción lechera de cualquier otra raza. El promedio de temperaturas en la península de Kathiawar es de 36.7 °C, y se trata de un ambiente muy húmedo. Pero, ¿cómo llegó esta raza a Colombia? Pues la raza bovina gyr lechero llegó primero a Brasil, desde donde se extendió simultáneamente a México, Panamá, Honduras, Nicaragua y otras regiones, entre ellas Colombia, debido a que necesitan menos pasto para engordar, y se adaptan muy bien a las condiciones de clima tropical (López, 2021).

Presenta una cabeza de perfil ultra convexo con la frente redondeada en forma de domo, sus orejas son pendulosas y largas, con la particularidad que sus cuernos crecen hacia arriba en espiral y hacia atrás. Por lo general son de un color moteado, que puede ir desde el rojo hasta el blanco, aunque existen animales con más rojo que blanco, encontrándose ejemplares con ruanismo. Con relación a su tamaño, la raza Gyr se considera de mediana a grande, con una altura a la cruz de 135 -150 centímetros en los machos y 125- 140 en las vacas (ZooVet, 2017)

3.5.2 Raza Girolando

El Girolando es una raza de ganado bovino creada en Brasil, como producto del cruzamiento de hembras puras Holstein con machos puros Gyr lecheros o viceversa, pasando por diversos cruces que finalmente se logró estandarizar en el patrón racial de 5/8 Holstein más 3/8 Gyr, convirtiéndola en una nueva raza lechera muy productiva y genéticamente adaptada a los climas cálidos (Melgar, 2020)

Los índices de longevidad, fertilidad y precocidad son muy evidentes en el Girolando, las cuales inciden en una excelente producción y reproducción, con descendencia numerosa que comienza normalmente a los 30 meses de edad con el primer parto, alcanzando el pico de producción a los diez años y termina satisfactoriamente hasta los 15 años de edad. La eficiencia reproductiva del también es su punto fuerte a su favor, porque este parámetro es mejor cuando el animal se encuentra en su clima ideal. La conformación anatómica del aparato reproductivo de las hembras es perfecta; tanto las novillas como las vacas de la raza Girolando no presentan problemas al momento del parto (Melgar, 2020)

3.6 Parámetros Reproductivos

El manejo reproductivo de cualquier hato bovino se fundamenta en un programa de diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, estos últimos, son fundamentales para

tomar cualquier decisión. El ganado productor de leche se busca que las vaquillas alcancen la pubertad a una edad de 15 a 21 meses, para que queden gestantes y su primer parto sea entre los 2 y 2.5 años de edad; además que las vacas tengan un intervalo entre partos de 365 días o menos, considerando que la gestación tiene una duración de 275 a 290 días; las vacas deben quedar gestantes entre los 75 y 90 días posparto para conservar un intervalo entre partos de 12 meses (Equipo Editorial INTAGRI, 2018).

3.7 Protocolos y Biotecnologías Reproductivas

Sincronización de Celo: La sincronización del celo constituye la base primordial para la aplicación de técnicas tan rigurosas como la Inseminación Artificial y la Transferencia Embrionaria en los animales. La sincronización de celos consiste en lograr que un alto porcentaje de las hembras de un hato presenten celo simultáneamente. De esta manera se pueden utilizar machos mejoradores en un período más breve. (Gonzales, 2017)

3.7.1 Inseminación artificial tiempo fijo (IATF)

La inseminación artificial en bovinos es un tipo de biotecnología reproductiva muy bien establecida desde el siglo XX. El profesor ruso Ilya Ivanovich Ivanov, quien estudió y experimentó con la inseminación en animales bovinos de forma pionera, estrenó esta técnica de reproducción en 1899. Aun así, fueron necesarias algunas décadas para perfeccionar la investigación y ponerla en práctica de forma efectiva (MSD, 2022)

En la actualidad, la inseminación artificial en bovinos es una de las técnicas más utilizadas para el control natal en granjas, convirtiéndose en un gran aliado para los ganaderos alrededor del mundo. Con esta técnica, se obtienen diversos beneficios como el mejoramiento genético, que incluye una mejor eficacia, salud y capacidad. Hoy en día, la inseminación artificial en bovinos es la técnica más factible de fecundación en granjas, debido a su tasa de efectividad y sus beneficios a largo plazo. (Soto, 2020)

3.7.2 Transferencia de Embriones (TE)

La transferencia de embriones es una técnica que consiste en recoger los embriones de una hembra donante y transferirlos al útero de unas hembras receptoras, en las que se completará la gestación, es una técnica plenamente consolidada, ya que se utiliza hace más de 40 años con unos resultados más que aceptables. La técnica se inicia con la estimulación hormonal de la función ovárica de la hembra donante para provocar una ovulación múltiple, en lugar de la ovulación simple propia de esta especie. La hembra es inseminada en el momento apropiado y, posteriormente, se permite a los embriones desarrollarse, en el oviducto y en el útero de la donante (OEA, 2018).

3.7.3 Fertilización in Vitro (FIV)

La técnica de FIV se basa en la maduración artificial de células germinativas no fecundadas de la hembra llamados ovocitos, que pueden ser recolectados de los ovarios de vacas sacrificadas en una planta de cosecha, por ejemplo, para fines de investigación o bien puede realizarse la colecta in vivo mediante aspiración folicular guiada por ultrasonido de donadoras vivas. (Vargas, 2022)

3.7.4 Monta Natural Dirigida

Los toros pueden empezar a montar vacas desde los 12 meses (1 año). Sin embargo, es mejor utilizar toros que tengan 18 meses (año y medio) o más. Solamente utilice toros entre 12 y 18 meses cuando tenga escasez de reproductor, pero tenga cuidado de no abusar de ellos porque se le acaban pronto. Descarte los toros viejos o que ya empiezan a servir a sus hijas; esto puede ser peligroso para su ganadería por los problemas de la consanguinidad (Perulactea, 2019)

Cuando el servicio se hace por el sistema de monta libre, el toro debe permanecer en el potrero constantemente con 25 vacas como máximo; si tiene más se le agota el reproductor en poco tiempo y su recuperación es difícil y costosa. Si se usa este sistema de monta, separe los machos de los otros animales cuando tengan seis meses de edad, para evitar que se degeneren o que monten terneras muy jóvenes. (Perulactea, 2019)

En el sistema (monta dirigida), la detección de calor y la programación de servicios se llevan a cabo por el ganadero, y cada vaca es servida de una a dos veces en cada periodo de calor. En este caso un toro puede ser usado con tres o cuatro vacas por semana o bien de 150 a 200 vacas por año. Si un toro es usado excediendo las dos semanas de su primera eyaculación, generalmente el eyaculado es de pobre calidad y, por lo tanto, siempre se debe repetir la monta después de algunos minutos. (Gómez, 2016)

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 Ubicación de la finca

La “Hacienda el Empedrado” se ubica en Ansermanuevo, Valle del Cauca, Colombia, sobre una altura de 970 msnm y una temperatura promedio de 26°C y precipitación anual de 1200 mm (figura 1).

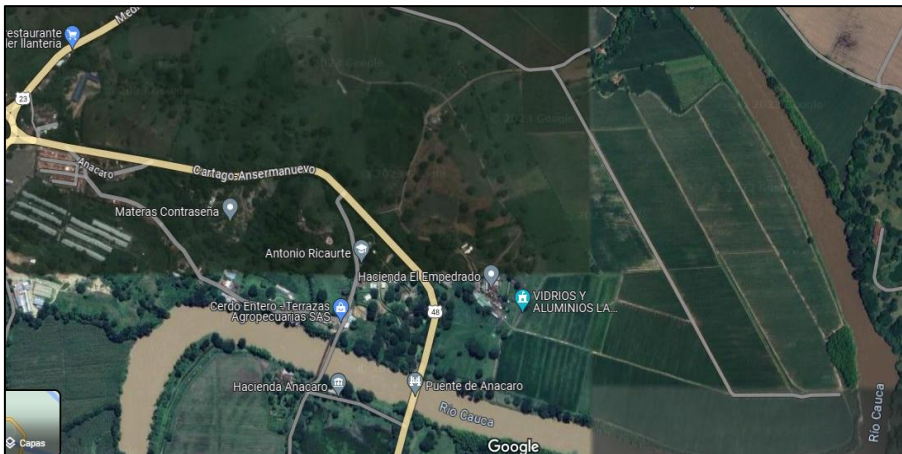


Figura 1. Ubicación geográfica de la finca

4.2 Materiales y equipo

Materiales: libreta de campo, lápiz, jeringa, lazos, overol, guantes, botas de hule, baldes, navajas, mochila y sacos,

Equipo: teléfono, computadora, termo de inseminación, pistola de inseminación, tatuadora.

4.3 Metodología

La Práctica Profesional Supervisada se realizó mediante el método descriptivo y participativo, se desarrollaron diferentes actividades, se recolectaron datos para posteriormente se analizaron, teniendo en cuenta que se describieron diferentes variables en torno a toda la información recolectada, luego se tabulo para poder llegar a las conclusiones finales sobre los protocolos y biotecnologías reproductivas utilizadas para el mejoramiento y desarrollo genético de la hacienda.

4.4 Desarrollo de la práctica

El desarrollo de la práctica se realizó bajo la supervisión de un médico veterinario zootecnista con alta experiencia en el campo laboral quien es en encargado de la finca, las actividades rutinarias que se realizaron en la hacienda fueron el ordeño a las 4 am, se lactan los terneros de la cuna (en caso de que hayan) y luego se lleva la leche a la amamantadora, donde están los terneros después de 7 días de nacidos que anteriormente fueron, vitaminados y desparasitados, también se les coloc el tatuaje en la oreja como método de registro,

El establo uno cuenta con animales altamente seleccionados para la venta, mientras el establo dos sería la segunda categoría de clasificación, siempre se venden como alta genética pero teniendo el establo uno la preferencia en ese mismo turno se alimenta el lote de terneras de levante que próximamente serán novillas para remplazo, a estas se les conoce como las “calles” son terneras ya destetas por encima de los 220kg de peso corporal y se les suministra

silo (1kg) una vez al día, 1kg de concentrado y dos copa de sal por animal (100gr), luego se alimentan las vacas de parto que están dentro de los cuatro a siete meses de gestación.

4.5 Sistema de producción

La hacienda El Empedrado cuenta con las razas: Gyr (utilizadas como las donadoras y solo hay un 5- 10 % en ordeño) Girolando (esta es la principal productora de leche) y $\frac{3}{4}$ gyr-holstein, este es trasladado a otra finca con propósitos de ordeños más rústicos, también se comercializa en su etapa de ternero o como vaquilla, en caso de que nazca un macho $\frac{3}{4}$ se estima su rápida comercialización.

La hacienda cuenta con un sistema 100% pastoreo de las vacas, brindándoles una suplementación mayormente en verano (época crítica), en invierno solo suplementan con fibra y energía (pepa de algodón y plátano). Se utiliza protocolo de sincronización a tiempo fijo, biotecnologías como transferencia de embriones, inseminación artificial a tiempo fijo y fertilización in vitro, cuentan con sementales y clones TN1 Y TN3 de Sansao.

4.6 Instalaciones de la Finca

La hacienda cuenta con diversas áreas donde se desarrolló todas las actividades para el cuidado y control de los animales, desde terneros recién nacidos, hasta las vacas adultas de alta producción (cuadro 1).

Cuadro 1: Instalaciones y función de la finca.

Instalaciones	Función
Sala de cuna	Los terneros recién nacidos son ingresados a la sala cuna, donde se les da seguimiento del día 1 empezando por la curación de ombligo al 7 culminando con su topizaje.

Instalaciones	Función
Amamantadora	Después de los 7 días, se ingresan a este módulo, donde se lactan dos veces al día, y se les va incluyendo maíz en su dieta, y posteriormente concentrado, aquí cumplen con el destete.
Establo 1	En este módulo están los machos y hembras que son seleccionados por el propietario de la finca para brindarles un mayor cuidado, son los que próximamente estarán representando el mejoramiento genético de la hacienda en diferentes competencias, estos son comercializados, están desde los 8 meses hasta los 12.15 meses
Establo 2	Este cuenta con dos módulos internos, en el primero hay una selección menos intensiva que en el anterior mencionado, los machos y hembras también son comercializados. En el segundo módulo están los clones de Sansao y demás sementales utilizados en la finca.
Comederos externos e internos	El comedero interno es únicamente para las vacas de ordeño, ahí se alimentan previo a entrar a la sala de espera para luego ser ordeñadas, el comedero externo se usa de la misma manera, pero aquí también se traen las calles y vacas de parto y demás lotes.
Sala de espera	Esta se encuentra previo al ordeño y puede acumular de 60 a 75 vacas adultas, cuenta con un sistema de ventilación para reducir la ola de estrés calórico antes del ordeño.
Sala de ordeño	Esta sala es tipo espina de pescado con fosa, 4 vacas por lado haciendo un total de 8, cuenta con un sistema automatizado en todo incluyendo la suplementación de concentrado.
Cuarto de almacén de leche	Este sirve para la recolección y almacén de leche, cuenta con 3 tanques, dos grandes y uno pequeño.
Corral	En este se hacen los trabajos de sincronización, inseminación, transferencia de embriones y demás actividades, cuenta con su brete funcional, un corral con embudo y chute, también cuenta con la camilla giratoria para tratar operaciones y problemas podales.

Instalaciones	Función
Bodegas	En total son tres, una para guardar los fertilizantes y agroquímicos foliares y material para la sala de ordeño, otra es únicamente para las herramientas de mantenimiento de la finca, y la última solo para colocar Las monturas de los caballos
Oficina	Aquí es donde está el software, se lleva el control de toda la finca, aquí se hacen los apartados (vacas que entran a protocolo, vacas que serán inseminadas, vacas que serán secadas etc.)
Laboratorio	Aquí están los implementos medicinales con los cuales se trabaja día a día, materiales como jeringa, kit de operación, los materiales de inseminación etc.

4.6 Manejo de vaquillas y vacas adultas

Manejo de las terneras de levante: son un grupo de terneras que su base de alimento es 95% pasto y 5% de alimento concentrado, tienen cinco hectáreas con pasto estrella, se suministra un suplemento con una dieta balanceada que incluye silo de maíz (1.5 kg por animal), concentrado (2kg por animal) y una copa de sal mineralizada (50 gr por animal) en este lote rondan alrededor de 40 terneras. Cuando alcanzan un peso de 320Kg se trasladan de lote de novillas.

Manejo de las novillas: este grupo de terneras son las que están de 320 Kg en adelante y ya se están preparando para ser sincronizadas por primera vez. Las cuales son seleccionadas por su habilidad genética antecedida, una vez seleccionadas se sincronizan el día cero luego el día 15 proceden a entrar al programa de TE, se realizan dos servicios por Novilla, si esta no queda gestante en los dos primeros servicios se descarta del programa de TE, se sincroniza nuevamente al día cero y al día 10 se inseminan, se les concede tres servicios de inseminación y si no responde a alguno de ellos las novillas entran a monta natural controlada.

Manejo de las vaquillas: este lote de animales procede a entrar a la sala de ordeño cuando están gestantes de 4-5 para poder acostumbrarlas al manejo. Se vacunan con entero plus a los 150 días de preñez para la prevención de las enfermedades virales (diarrea viral bovina, rinotraqueitis infecciosa bovina).

Manejo de las vacas en preparto: estas se dividen en dos lotes, las vacas gestantes de tres a seis meses, están en potreros abiertos y están con el toro a tiempo completo en potrero, se selecciona las de seis meses y reciben un suplemento de silo de maíz (4kg por animal), concentrado (2Kg por animal) y 50 gramos de sal mineral. El otro grupo “paritorio” es el más cercano a parto, están dentro de siete meses en delante y después de ordeño se les suministra sal y concentrado, se mantienen en potreros asignados cercanos a la finca para poder tener un control, y se les proporciona 8kg de silo de maíz al día por animal.

Manejo de vacas recién paridas: a estas vacas se les proporciona un drench con aminoácidos que es un reconstituyente energético con el objetivo de brindar soporte a la vaca luego de la pérdida de energía y calcio durante el parto.

Manejo de vacas postparto: a los 35-40 días se inicia las palpaciones en las vacas, se realizan con ecógrafo para reconocer las estructuras ováricas y así aplicar las hormonas dirigidas.

Manejo de vacas problema: las vacas que presentaron problemas durante el parto la involución uterina fue afectada, al hacer la palpación estas vacas presentaban líquido infeccioso en el tracto uterino, aquellas vacas que no respondían a la inseminación por tener un cuello uterino afectado debido a los partos, se sometieron a detección natural, y marcadas con celocheck (aplicado en la base de la cola) para garantizar la monta natural de las vacas, este se raspa y al hacer monitoreo se puede ver, también se les aplicó parche que cambió de color cuando las vacas se montan entre sí para poder detectar celo con mayor precisión.

4.7 Protocolo de sincronización utilizado en la finca

El día lunes se realiza sincronización de celo a tiempo fijo, se empieza por la palpación para determinar la evolución de la vaca a partir del parto, luego se aplica dos ml de benzoato de estradiol para que la vaca empiece a presentar nuevas ondas foliculares y pueda haber un aumento de estrógenos, se aplica dos ml de prostaglandina en caso de que exista alguna estructura lútea para poder reiniciar todo proceso ovárico y puedan producirse nuevas ondas foliculares, luego se procede a ingresar el DIB que contiene progesterona en 0.5ml y funciona para simular una gestación. Si durante la palpación se detecta una vaca con infección uterina se aplica un antibiótico y que esto no afecte reproductivamente.

Al día ocho se hace el retiro de dispositivo y se aplica dos ml de prostaglandina para eliminar por completo cualquier presencia lútea en el ovario, se aplica 1.6 ml de gonadotropina coriónica equina para la maduración final del folículo dominante, se aplica cipionato de estradiol porque este tiene un efecto en los niveles de estrógeno que los mantiene estable y esto ayuda a una mayor presencia de celo para poder inseminar, por el contrario en benzoato eleva los niveles de estrógeno pero no los mantiene estable.

4.8 Aspiración Folicular

Esta es una técnica que se utiliza con el fin de obtener ovocitos inmaduros, se utilizaron las vacas donadoras gyr, se realizó una aspiración cada 15.20 días, se rotaban las vacas para evitar el desgaste ovárico y, las vacas que se aspiraron siempre estaban gestantes, las vacas que se aspiraban de tres a cinco meses proporcionaban de 90-120 ovocitos por vaca, siendo de estos aptos el 90% y posteriormente con una decadencia hasta llegar a un 30%. Cuando se aspiró vacas mayores a seis meses y medio de gestación la cantidad y calidad de ovocitos disminuía, se aspiró vacas gyr de 7 meses de gestación y se pudo observar que la calidad de los ovocitos fue considerada baja teniendo bajas tasas al momento de clasificar los ovocitos aptos para poder ser fertilizados en laboratorio, la tasa de esos ovocitos sufrían una decadencia hasta llegar a un 30% aptos y que eso se reducía en números reales de tres a cinco ovocitos listos para fertilizarlos y solo dos o uno aptos para transferir.

4.9 IATF

La inseminación artificial a tiempo fijo se practicó al día diez, las vacas seleccionadas para el protocolo fueron apartadas con anticipación, se procuró inseminar entre las seis y ocho de la mañana, se utilizó semen convencional recolectado de los sementales de la hacienda.

4.10 TE

La transferencia de embriones se realizó a los 15 días después del protocolo de inseminación, se utilizó equipo especial como ser: ecógrafo, pistola universal, pero a diferencia de la tradicional esta es de mayor longitud ya que la pistola tiene que llegar a los cuernos donde el ovario está presentando en agente lúteo. La vaca tiene que permanecer en un ambiente de gestación constante, esto es lo que asegura que al depositar el embrión al cuerno uterino este se implante, para el desarrollo del mismo. La atrofia uterina es uno de los principales factores por la que se extienden los días abiertos, y esto se debe a que se sincronizan vacas y al momento de la transferencia el cuerno no deja que la pistola atreviese por completo y al depositar el embrión en esa parte existe menor probabilidad de lograr una implantación del embrión para una nueva gestación.

4.11 MN Dirigida

La monta natural dirigida se utilizó en aquellas vacas que no respondieron al protocolo de sincronización o a las biotecnologías, se aplicó en vacas repetidoras de celo o vacas problemas que no quedaban gestantes y habían cumplido el límite de servicios de inseminación, la monta dirigida siempre fue el último recurso para obtener la gestación en las vacas, los toros, estaban en establos amplios donde se les ingresaban dos o tres vacas, y se dejaban durante 24 horas para asegurar la monta.

4.12 Variables evaluadas

4.12.1 Edad a la Pubertad (EP)

La edad a la pubertad, representa la edad donde hembra bovina presenta por primera vez la funcionalidad o actividad de sus ovarios, sistema reproductor, e inicia su proceso reproductivo. La pubertad a nivel de ovarios se refleja en producción hormonal (cambios de comportamiento) y de óvulos viables (ovulación), eventos que se reflejan en la presencia del primer estro, y la presencia de cuerpo lúteo mediante palpación rectal (Parrado & Colina, 2020) Se determinó aplicando la siguiente formula.

$$EP = \frac{\text{fecha de nacimiento} - \text{fecha de pubertad}}{\text{numero de novillas}}$$

4.12.2 Edad al primer servicio (EPS)

La edad al primer servicio está estrechamente relacionada con la EP. Se define como la edad en que es servida por primera vez la hembra después de alcanzar la madurez sexual. No siempre los individuos que presentan la pubertad, presentan un completo desarrollo de su sistema reproductor, la edad al primer servicio EPS se da tiempo después, uno o dos ciclos posteriores al inicio de la pubertad. (Parrado & Colina, 2020) Se determino con la siguiente formula.

$$EPS = \frac{\text{suma de edades al primer servicio}}{\text{numero total de novillas servidas}}$$

4.12.3 Edad al primer parto (EPP)

Este parámetro se refiere a la edad en que la vaca concede su primer parto, se toma la edad desde el nacimiento hasta el día en que dio su primer parto. Se calculo mediante la siguiente formula.

$$EPP = \frac{\text{suma de edades al primer parto en meses o dias}}{\text{numero total de novills al primer parto por periodo analizado}}$$

4.12.4 Servicios por concepción (SPC)

Es el número de servicios que se brinda por vaca hasta lograr su gestación ya sea por monta natural, inseminación o transferencia de embriones. Se aplico la siguiente formula para calcularlo.

$$SPC = \frac{\text{suma de los servicios por IA o MN en vacas gestantes en tiempo determinado}}{\text{numero total de vacas gestantes confrmadas en ese tiempo}}$$

4.12.5 Intervalo parto-concepción o Días Abiertos (DA)

. Este parámetro se refiere a cuando se calculan los días en que una vaca tuvo un parto y el día en que fue concebida y quedo gestante. Se calculo con la siguiente formula.

$$IPC = \frac{\text{suma total de intervalo entre parto y concepción en vacas gestantes}}{\text{numero de vacas gestantes}}$$

4.12.6 Intervalo entre partos (IEP)

Este parámetro se refiere a los días que transcurrieron entre un parto y otro por la misma vaca. Se determino con la siguiente formula

$$\text{IEP} = \frac{\text{suma total de intervalo entre partos consecutivos}}{\text{numero de vacas paridas}}$$

4.12.7 Porcentaje de Natalidad (%N)

La natalidad es el número de crías que se obtienen en un año, por cada 100 vacas en edad APTAS para reproducción.

$$\%N = \frac{\text{intervalo ideal}}{\text{numero de novillas}} \times 100$$

4.12.8 Peso al Nacimiento

Este parámetro hace referencia a cuando se pesan los terneros recién nacidos para llevar registros y tomar decisiones.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Edad a la pubertad

La edad a la pubertad en la hacienda El Empedrado está por encima del parámetro ideal y por debajo del nacional de Colombia esto muestra que las novillas tienen un retraso para poder entrar a una vida reproductiva es, según Parrado & Colina (2020) lo ideal es de 18 meses, en esto influirá mucho el manejo y genética, tomando en consideración que se trabaja con una raza que a veces extiende este periodo naturalmente refiriéndonos a la raza gyr puede ser que los días se extiendan un poco más de lo esperado, aunque el objetivo siempre es mantenerse en el rango ideal (figura 2)

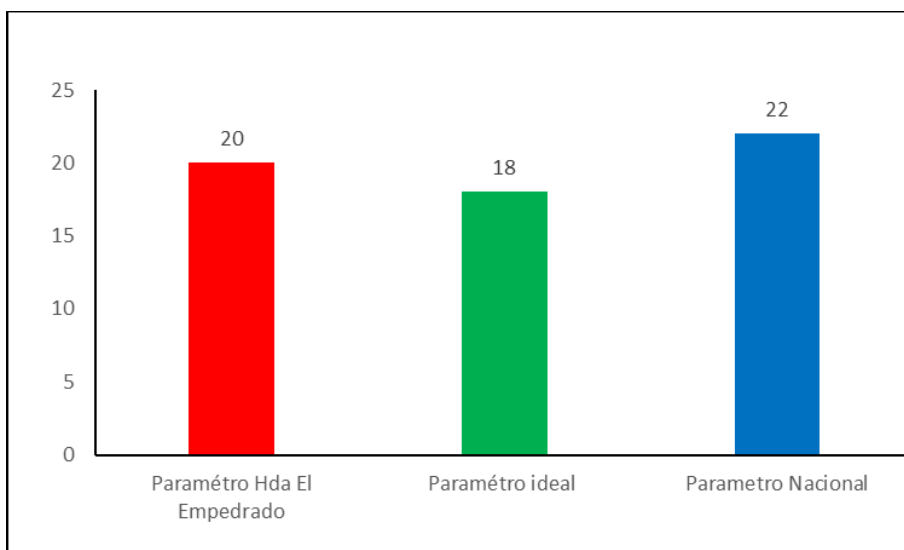


Figura 2. Edad a la pubertad

5.2 Edad al primer servicio

La edad al primer servicio se mantiene igual en relación con la edad a la pubertad, esto se debe a que las novillas antes de entrar a protocolos reproductivos se les deja pasar los primeros tres celos para que pueda tener un mayor desarrollo en su madurez sexual, se encontró una edad de 24.7 meses estando por debajo de lo ideal, según Parrado & Colina (2020) es de 22 meses, estando ahí cerca con el nacional, esto aparentemente es malo pero con las condiciones climáticas que es trópico bajo y el sistema de producción de la hacienda que es 100% pastoreo, tomando en cuenta los periodos de la raza gyr (figura 3).

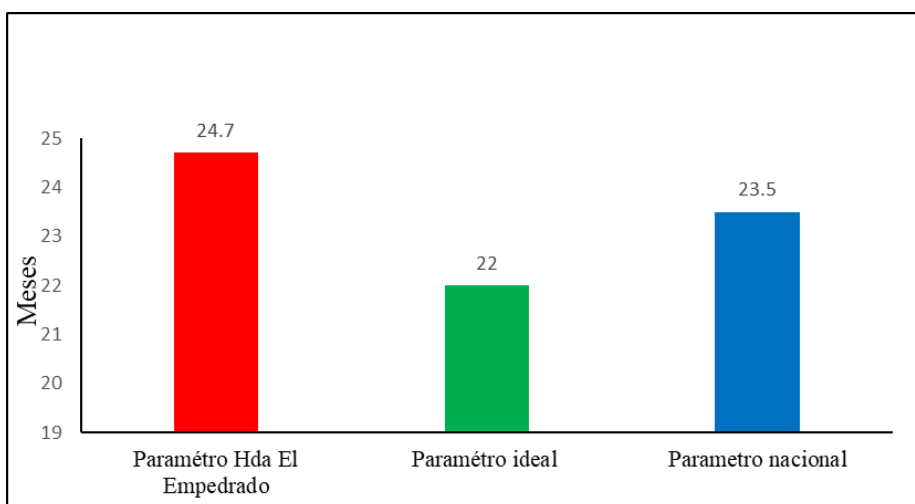


Figura 3. Edad al primer servicio

5.3 Edad al primer parto

La edad al primer parto calculada fue de 34.3 meses, siendo negativa en cuanto al indicador ideal y estando en un rango aceptable en comparación con el promedio nacional de Colombia este resultado esta influenciado por la productividad las vacas altas productoras se ven afectadas negativamente, las vacas gyr utilizadas en la finca son las que tienen mayor número de días al primer parto esto se relaciona con la eficiencia reproductiva de dicha raza, que por su adaptabilidad a trópicos bajos y su contextura rustica siempre se verá afectada la parte reproductiva(figura 4).

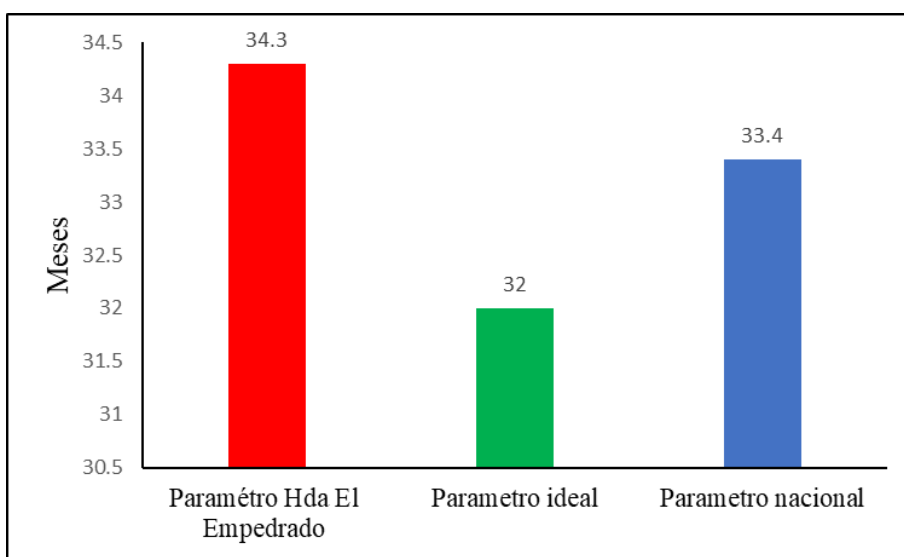


Figura 4. Edad al primer parto

5.4 Servicios por concepción

Los servicios por concepción obtenidos de la hacienda el empedrado se ven reflejados en un valor de 2.9 servicios que necesita cada vaca para quedar gestante, según Parrado & Colina (2020) lo ideal son de 1.6 a 1.8 servicios, la finca está por encima de lo ideal, dando esto un impacto económico mayor, ya que se necesita más tiempo, y más recurso para que una vaca quede gestante. La relación de la TE es directa ya que a se necesitan hasta dos o más servicios por vaca para lograr una gestación, por lo tanto, se ha reducido el uso de esta técnica. Lo más recomendable es un servicio por vaca y darle el beneficio de dos a aquellas que en verdad lo requieran para así reducir los servicios por concepción y tener un mayor control del celo para la efectividad de la IA (figura 5)

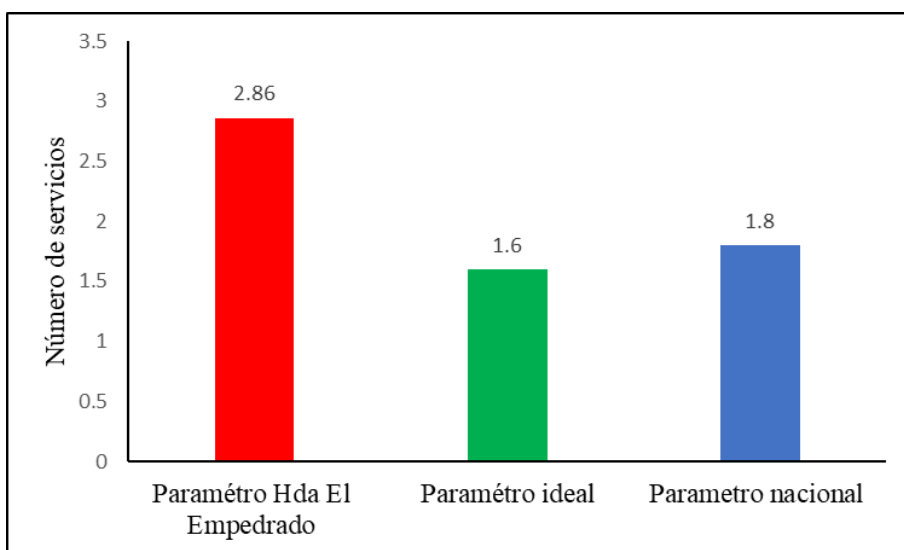


Figura 5. Servicios por concepción

5.5 Intervalo parto-concepción o Días abiertos

Los días abiertos fueron de 130 días mientras que lo ideal según Jurado (2020) son en promedio de 95 días, se encuentra por encima del parámetro nacional mostrando amplia diferencia, este es un valor negativo para la finca, produciendo una pérdida a nivel productivo, la vaca esta más días para poder ser servida y esto hace que los días a gestación seas más largos, la influencia del trópico bajo y la alta productividad juegan un papel muy importante, esto se ve reflejado en los días abiertos ya que las vacas concentran su estímulo a producir más leche pero bajan la eficiencia reproductiva (figura 6).

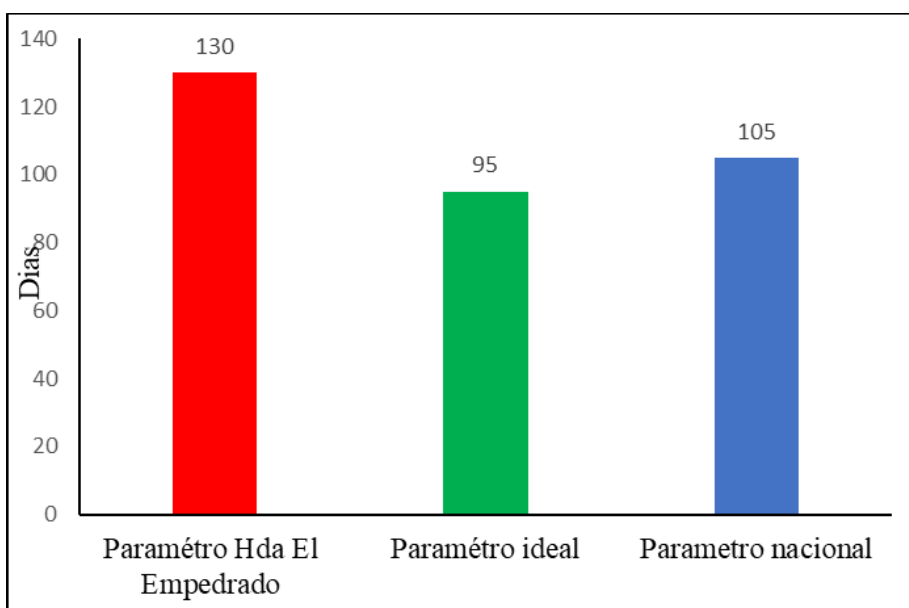


Figura 6. Intervalo parto-concepción o días abiertos

5.6 Intervalo entre partos

El intervalo entre parto de la hacienda el empedrado es de 13.5 meses, según Parrado & Colina (2020) lo ideal es de 12 meses, existe la variación ± 20 días pero se encuentra cerca del parámetro nacional de Colombia. Estos intervalos entre partos también suelen verse afectados por la biotecnología que se aplica. En una finca donde son bovinos de leche a gran escala cada día es un reto tener mayores rendimientos en reproducción y poder obtener un balance entre ambos factores (figura 7)

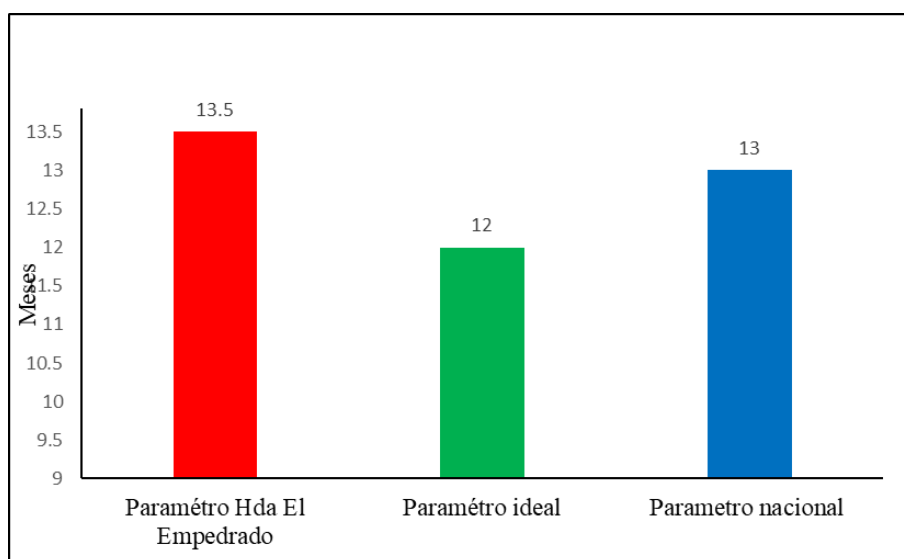


Figura 7. Intervalo entre partos

5.7 Porcentaje de natalidad

El porcentaje de natalidad encontrado fue de 75% estando por debajo del promedio ideal de un 85%, pero está por encima de promedio nacional de Colombia que oscila alrededor del 60%. Esto indica que durante el año 2023 existió un déficit a nivel de natalidad. Las biotecnologías implementadas son un gran recurso para poder tener un avance genético, pero estas mismas son las que regulan negativamente la parte reproductiva, se encontró una diferencia del 10% que en condiciones de trópico bajo y demás condiciones adversas es aceptable. (figura 8).

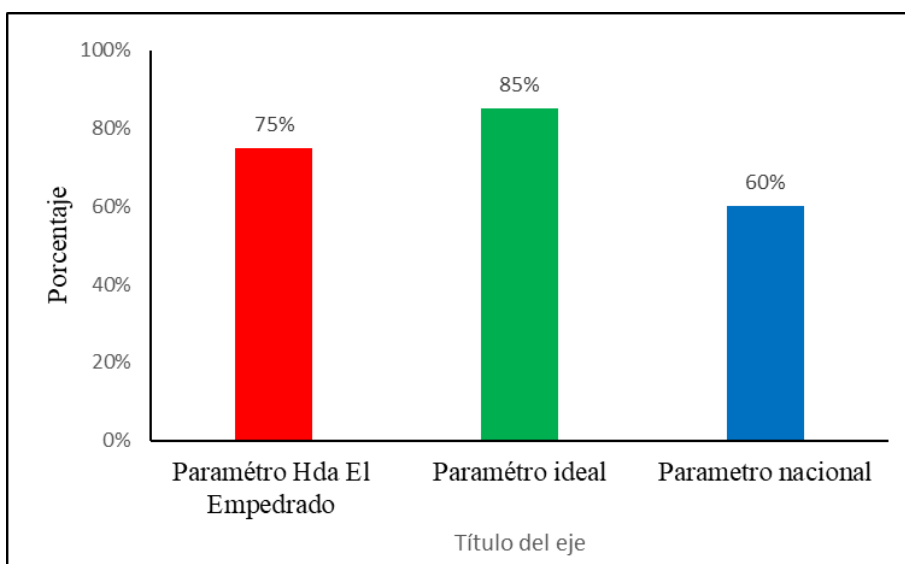


Figura 8. Porcentaje de Natalidad

5.8 Peso al nacimiento

El peso al nacimiento de los terneros gyr fue de 24.67kg estando por debajo de lo ideal de 26kg. El peso al nacimiento de los fl en la hacienda el empedrado es de 25.83kg mostrando un peso adecuando de un cruce entre gyr / Holstein, el peso ideal es de 26kg. Siendo calculado con 26 terneros al nacimiento. (figura 9).

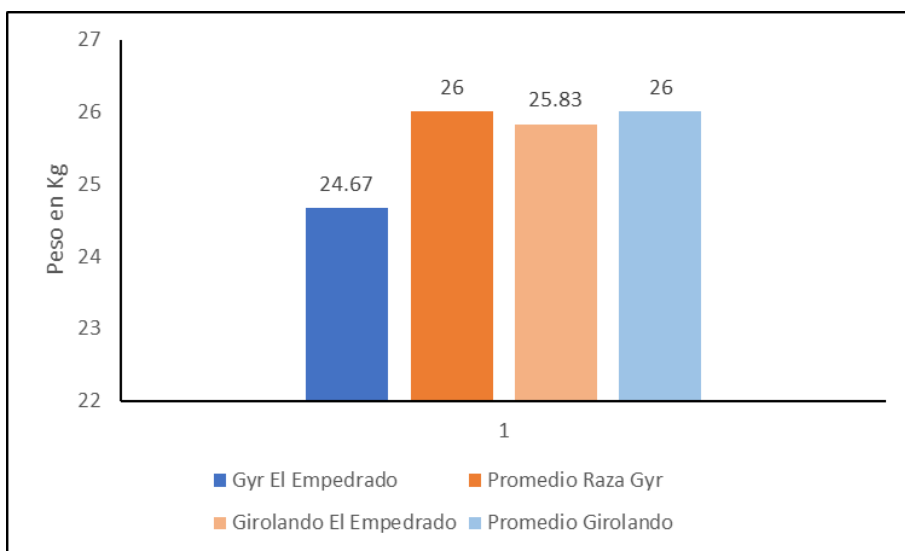


Figura 9. Peso al nacimiento

VI. CONCLUSIONES

La alta productividad lechera genera déficit reproductivo que se ve reflejado en los parameros, donde los días abiertos se extienden y generan un periodo largo en las hembras para entrar a gestación.

Los parámetros reproductivos de la hacienda el Empedrado se encuentran por debajo de los indicadores reproductivos ideales de una ganadería especializada en producción de leche donde la edad a la pubertad calculada fue de 24.7 meses, la edad al primer parto de 34 meses, con 2.9 servicios por concepción.

La hacienda el Empedrado cuenta con largos periodos de tiempo de involución uterina que retrasan la actividad reproductiva y productiva del hato, con 130 días abiertos, teniendo intervalo entre parto de 14 meses, con un porcentaje de natalidad del 75% y un peso al nacimiento de 30kg en promedio.

VII. RECOMENDACIONES

Dar un seguimiento especial a las novillas previo a entrar a la pubertad con el fin de que estas que puedan estar aptas para la TE, así poder tener mayor cantidad de vaquillas preñadas y mantener más mas vientres gestantes con el fin de poder reducir los días abiertos.

Las vacas que no responden a los protocolos de sincronización, llevarlas en registro para poder brindarles una sincronización dirigida y utilizar métodos como los parches y el celocheck para que la IA sea más efectiva.

Tener una mayor vigilancia en cuanto a las horas de celo que es uno de los factores más importantes para la eficiencia de la IA, para poder tener un celo más fuerte se estimó ser más cuidadoso a la hora de inseminar vacas con celo detectado al ojo, así reducir las horas de inseminación para no estar presentes en celos débiles y poder inseminar cuando haya un celo fuerte para obtener mayor tasa de concepción.

Las vaquillas que son ingresadas al programa de transferencia de embriones y no quedan gestantes al primer servicio que sean ingresadas directamente a la monta natural controlada para evitar el riesgo de alegar los días con la inseminación artificial.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Andrea. (13 de Mayo de 2021). *Innogando* . Obtenido de <https://innogando.com/2021/05/13/como-detectar-el-celo-en-vacas-rumi/>
- ASOCEBU. (23 de Septiembre de 2021). *ASOCEBU*. Obtenido de <https://www.asocebu.com/index.php/razas/gyr>
- BM Editores. (22 de Junio de 2021). *BM Editores*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/ganaderia/practicas-de-manejo-reproductivo-en-hatos-lecheros-que-incrementan-la-eficiencia-reproductiva>
- Bovina, G. (4 de Junio de 2020). *Revista Genetica*. Obtenido de <https://revistageneticabovina.com/category/ganaderias/page/9/>
- Contexto Ganadero . (21 de Junio de 2022). Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/cual-debe-ser-la-edad-al-primer-parto-de-la-vaca>
- Contexto Gadero. (7 de Septiembre de 2021). *Conoce cuál es su modelo de negocio en ganadería y cómo contextualizarlo*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/conoce-cual-es-su-modelo-de-negocio-en-ganaderia-y-como-contextualizarlo>
- Contexto Gadero. (28 de Febrero de 2023). *Contexto ganadero*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aspectos-de-la-nutricion-que-inciden-en-la-reproduccion-bovina>

- Equipo Editorial INTAGRI. (20 de Diciembre de 2018). *INTAGRI*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino>
- Etecé, E. E. (20 de Septiembre de 2020). *"Ganadería". Autor: Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: Concepto.de. Obtenido de* <https://concepto.de/ganaderia/#ixzz8HCs0Avaf>
- Francisco, M. M. (2005). *Tranferencia de embriones*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/37607>
- G, Juan. (30 de Octubre de 2012). *Generalidades Sobre La Ganaderia*. Obtenido de <https://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2012/10/gyr.html>
- G, Juan. (28 de Marzo de 2014). *Generalidades de la ganaderia*. Obtenido de <https://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2014/03/girolando.html>
- ganadero, C. (14 de septiembre de 2018). *Contexto gandero*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/la-edad-del-primer-servicio-los-15-o-los-24-meses>
- Genetica Bovina . (27 de Octubre de 2020). *Genetica Bovina*. Obtenido de <https://revistageneticabovina.com/reproduccion/celo/>
- Genetica Bovina . (7 de Julio de 2023). *Genetica Bovina* . Obtenido de <https://revistageneticabovina.com/category/reproduccion/>
- Gómez, R. G. (2016). *Reproducción Bovina*. Enciclopedia Bovina.
- Gonzales, K. (6 de Noviembre de 2017). *ZooVet*. Obtenido de <https://zoovetespasion.com/cabras/reproduccion-de-la-cabra/sincronizacion-celos-en-cabras>
- Jurado, N. D. (2020). Medellin .

- Lagos, F. A. (2019). *La energía y su importancia en el desempeño reproductivo de*. Bogota: Retrieved from.
- López, L. A. (26 de Agosto de 2021). *AgroBlogger*. Obtenido de <https://blog.agrocampo.com.co/raza-de-ganado-gyr/>
- Mariscal-Aguayo, V. P.-C.-Q.-B.-S.-D. (2016). *Indicadores reproductivos de vacas lecheras en agroempresas con diferente nivel tecnológico en Los Altos de Jalisco*. Jalisco: Agricultura, sociedad y desarrollo.
- Melgar, M. S. (30 de Julio de 2020). *Contexto Gadero*. Obtenido de <https://revistageneticabovina.com/mejoramiento-genetico/girolando/>
- MSD. (11 de Agosto de 2011). *Universo de la salud animal* . Obtenido de Universo de la salud animal : <https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/importancia-de-la-vacunacion-contr-enfermedades-reproductivas-en-bovinos-posdestete/>
- MSD. (14 de Marzo de 2022). *Salud Animal*. Obtenido de <https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/inseminacion-artificial-en-bovinos-conozca-el-paso-a-paso-de-este-procedimiento/>
- OEA. (24 de Octubre de 2018). *Ganaderia SOS*. Obtenido de <https://ganaderiasos.com/la-transferencia-de-embriones-en-bovinos/>
- Parrado, J. C., & Colina, J. A. (2020). Villavicencio: Seminario de Profundización de Reproducción Bovina..
- Perry, G. (2021). Dakota: SDSU Extension is an equal opportunity provider and employer in accordance with the nondiscrimination policies.
- Perulactea. (5 de Marzo de 2019). *Aspectos Naturales del sistema de monta Natural* . Obtenido de <https://perulactea.com/aspectos-generales-del-sistemas-de-monta-natural-en-bovinos/>

- Portafolio. (28 de Noviembre de 2012). *Colombia progresa en reproducción de bovinos*.
Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/colombia-progresareproduccion-bovinos-104310>
- Rico, G. (15 de Diciembre de 2017). *MONGABAY*. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2017/12/colombia-existe-viable-la-ganaderia-sostenible/>
- Soto, R. (1 de Agosto de 2020). *Ciencias y Tecnologías*. Obtenido de <https://cienciaytecnologias.com/inseminacion-artificial-en-bovinos/>
- Universidad de Georgia. (28 de Marzo de 2017). *Estrategias de Detección de Celo para Ganado Lechero*. Obtenido de <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=B1212-SP>
- Vargas, P. A. (2022). *Aspectos relacionados con la fertilización in vitro (FIV) en bovinos, una*.
- ZooVet. (6 de Julio de 2017). Obtenido de <https://zoovetempasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-de-ganado-vacuno-gyr>
- ZooVet. (28 de Noviembre de 2018). Obtenido de <https://zoovetempasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/dias-abiertos-en-vacas>
- ZooVet. (6 de Junio de 2018). *ZooVet*. Obtenido de <https://zoovetempasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/deteccion-del-estro-calor-en-ganado-de-leche>
- ZooVet. (20 de Septiembre de 2019). Obtenido de <https://zoovetempasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/parametros-para-medir-la-fertilidad-del-hato>

ANEXOS

Anexo 1. Desarrollo de Actividades de Manejo Reproductivo



Figura 10. Programa de Vitaminado y Minneralización





Figura 12. Aborto por Diarrea Viral Bovina



Figura 13. Aspiración Folicular



Figura 14. Aplicación de producto de Mineralizado muy completo



Figura 15. Termo de descongelación de pajillas de semen automático



Figura 17. Marcaje con Nitrógeno liquido



Figura 16. Foto con el doctor encargado



Figura 19. Introducción del dispositivo intra uterino



Figura 18. Programa de sincronización de celo



Figura 20. Parches para detección de celo