

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS EN GANADO
PRODUCTOR DE LECHE EN LA HACIENDA EL EMPEDRADO, VALLE DEL
CAUCA, COLOMBIA**

ELABORADO POR:

JUAN AARON CARDONA SEADE

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



SEPTIEMBRE, 2025

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

**INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS EN GANADO
PRODUCTOR DE LECHE EN LA HACIENDA EL EMPEDRADO, VALLE DEL
CAUCA, COLOMBIA**

ELABORADO POR:

JUAN AARON CARDONA SEADE

JAVIER ANTONIO REYES LUNA

ASESOR PRINCIPAL

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C, A

SEPTIEMBRE, 2025

DEDICATORIA

En primer lugar, elevo mi agradecimiento a **Dios** todopoderoso, fuente de mi fortaleza y sabiduría, por haberme permitido alcanzar este sueño que hoy se hace realidad. Sin su gracia y dirección, nada de esto habría sido posible.

Con profundo cariño dedico este logro a mis padres **Elkins Aaron Cardona Escobar** y **Naciry Josefina Seade Moya**, quienes con su amor incondicional, apoyo constante y ejemplo de esfuerzo me brindaron la motivación necesaria para no rendirme en los momentos más difíciles.

Extiendo también mi gratitud a mis hermanos **Deisy Naciry Cardona Seade** y **Elkins Aaron Cardona Seade**, cuya compañía y respaldo se convirtieron en un pilar fundamental durante este proceso, acompañándome en las etapas de sacrificio y superación.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, elevo mi agradecimiento a **Dios** todopoderoso, fuente de mi fortaleza y sabiduría, por haberme permitido alcanzar este sueño que hoy se hace realidad. Sin su gracia y dirección, nada de esto habría sido posible.

Con profundo cariño dedico este logro a mis padres **Elkins Aaron Cardona Escobar** y **Naciry Josefina Seade Moya**, quienes con su amor incondicional, apoyo constante y ejemplo de esfuerzo me brindaron la motivación necesaria para no rendirme en los momentos más difíciles.

Extiendo también mi gratitud a mis hermanos **Deisy Naciry Cardona Seade** y **Elkins Aaron Cardona Seade**, cuya compañía y respaldo se convirtieron en un pilar fundamental durante este proceso, acompañándome en las etapas de sacrificio y superación.

De igual manera, agradezco a mis amigos **Angel Carranza, Limber Martínez, Walter Castellanos, Oscar Cartagena, Franklin Barahona y Emilio García**, por estar presentes en este camino, aportando ánimo, alegría y compañerismo que hicieron de la experiencia universitaria un trayecto más llevadero y enriquecedor.

A la **Universidad Nacional de Agricultura**, por ser mi Alma Mater y formarme de manera disciplinada como un profesional en la carrera de Ingeniería en Zootecnia.

Al **MSc. Javier Antonio Reyes Luna, MSc. José Omar Mendoza** y el **MSc. Orlando José Castillo Rosa**, por otorgarme sus orientaciones y su valioso acompañamiento en la elaboración de mi Trabajo Profesional Supervisado (TPS).

	Pag
INDICE	
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	8
LISTA DE ANEXOS.....	1
RESUMEN.....	2
I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. OBJETVOS.....	5
2.1 Objetivo general	5
2.2 Objetivos específicos	5
III. REVISIÓN DE LITERATURA	6
3.1 Generalidades	6
3.2 Manejo del hato	7
3.3 Sistemas de producción animal.....	7
3.3.1 Sistemas Extensivos.....	8
3.3.2 Sistemas Intensivos.....	9
3.3.3 Sistema semi-intensivo	10
3.4 Razas de ganado bovino en Colombia.....	11
3.4.1 Gyrolando	11
3.4.2 Gyr.....	11
3.5 Reparto del hato bovino enfocado en producción de leche.....	12
3.5.1 Terneras.....	12
3.5.2 Novillas.....	12
3.5.3 Vacas en producción.....	12
3.5.4 Vacas secas	12
3.6 Importancia de la alimentación, minerales, vitaminas y control sanitario	13
3.6.1 Alimentación	13
3.6.2 Minerales.....	13
3.6.3 Vitaminas	14
3.6.4 Control sanitario.....	14
3.7 Indicadores reproductivos	14
3.7.1 Edad a la pubertad.....	14
3.7.2 Edad al primer servicio.....	15

3.7.3 Intervalo entre partos	15
3.7.4 Días abiertos.....	16
3.7.5 Tasa de preñez.....	16
3.7.6 Condición corporal.....	16
3.8 Biotecnologías reproductivas.....	17
3.8.1 Sincronización de celo	17
3.8.2 Inseminación artificial (IA)	18
3.9 Indicadores productivos en ganado bovino enfocado en la producción de leche	18
3.9.1 Duración de lactancia (DL)	18
3.9.2 Producción por lactancia	18
3.9.3 Producción promedio de leche/vaca/día	19
3.9.4 Consumo de materia seca	19
3.9.5 Ganancia de peso diaria.....	20
3.9.6 Conversión alimenticia	20
IV. MATERIALES Y MÉTODO.....	21
4.1 Descripción del sitio de la práctica	21
4.2 Materiales y equipo	21
4.3 Metodología	22
4.3.1 Reconocimiento de la práctica.....	22
4.3.2 Actividades de biotecnología reproductiva en la Hacienda el Empedrado	23
4.3.3 Ganado y pasturas utilizadas	25
4.3.4 Recolección y tabulación de datos.....	25
4.4 Indicadores reproductivos evaluados	26
4.4.1 Edad al primer servicio.....	26
4.4.2 Intervalo entre parto	26
4.4.3 Días abiertos.....	27
4.4.4 Tasa de preñez.....	27
4.5 Indicadores productivos por evaluar.....	27
4.5.1 Producción promedio de leche/vaca/día	27
4.5.2 Producción por lactancia	28
4.5.3 Duración de lactancia (DL)	28
4.5.4 Consumo de materia seca	29
4.5.5 Ganancia de peso	29
4.5.6 Conversión alimenticia	29
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	31
5.1 Indicadores reproductivos	31

5.1.1 Edad al primer servicio.....	31
5.1.2 Intervalo entre parto	32
5.1.3 Días abiertos.....	33
5.1.4 Tasa de preñez.....	34
5.2 Indicadores productivos.....	35
5.2.1 Producción promedio de leche/vaca/día	35
5.2.2 Producción por lactancia	36
5.2.3 Duración de la lactancia	37
5.2.4 Consumo de materia seca	38
5.2.5 Conversión alimenticia	39
5.2.6 Ganancia diaria de peso.....	40
VI. CONCLUSIONES.....	41
VII. RECOMENDACIONES.....	42
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	49

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Ubicación de la Hacienda el Empedrado. Fuente: Google Earth.....	21
Figura 2. Protocolo de sincronización	24
Figura 3. gráfica comparativa de la edad al primer servicio	31
Figura 4. Gráfica comparativa del intervalo entre parto en la Hacienda el Empedrado.	32
Figura 5. Gráfica comparativa de días abiertos	33
Figura 6. Gráfica comparativa de la tasa de preñez.....	34
Figura 7. Gráfica de la producción promedio diaria/vaca	35
Figura 8. Gráfica comparativa de la producción por lactancia.....	36
Figura 9. Gráfica comparativa de duración de lactancia	37
Figura 10. Gráfica comparativa del consumo de materia seca en la Hacienda el Empedrado.....	38
Figura 11. Gráfica comparativa de la conversión alimenticia	39
Figura 12. Gráfica comparativa de la Ganancia diaria de peso	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Tabla de palpación	49
Anexo 2 Imagen de palpación	49
Anexo 3 Día de secado	49
Anexo 4 Des calostro manual	49
Anexo 5 Administración de calostro a ternera recién nacida	49
Anexo 6 Registro de pesos al nacimiento.....	50
Anexo 7 Control de palpación	50
Anexo 8 Alimentación de terneras con el método artificial	50
Anexo 9 Día de palpación	50
Anexo 10 Amansamientos de terneras de pista	51
Anexo 11 Ternera recién nacida	51
Anexo 12 Termómetro	51
Anexo 13 Cinta al lomo.....	51
Anexo 14 Software de registro de ganado.....	52
Anexo 15 Software ganadero	52

Cardona Seade, J.A. (2025). Indicadores reproductivos y productivos en ganado productor de leche en la Hacienda El Empedrado, Valle del Cauca, Colombia. Práctica profesional supervisada. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. 42 Pag.

RESUMEN

Durante la práctica realizada en la Hacienda El Empedrado, ubicada en el Valle del Cauca, Colombia, en el año 2025, se evaluaron indicadores reproductivos y productivos de vacas de la raza Girolando, encontrándose que las terneras alcanzaron la edad al primer servicio a los 21,67 meses, valor considerado aceptable, mientras que el intervalo entre partos presentó un promedio de 461,64 días del cual se tomó los días de gestación de la finca de (285.5) para estimarlo, superior al esperado de 410 días debido a repeticiones de celo y fallas en la concepción, y los días abiertos alcanzaron 176,14, cifra mayor a los valores ideales y al promedio nacional, lo que reflejó la necesidad de mejorar la detección de celos y los protocolos reproductivos, se obtuvo una tasa de preñez de 50.91 % mediante IATF, dentro del rango esperado para sistemas tropicales (40–55 %), pero por debajo del promedio reportado en vacas Girolando (65.5 %); en el aspecto productivo, las vacas registraron una producción promedio de 17,47 litros/vaca/día y una producción total por lactancia de 5.555,46 litros, superando los promedios nacionales y lo esperado para la raza, con una duración de lactancia de 318 días, lo que reflejó persistencia en la producción pero también periodos vacíos prolongados, y en nutrición se reportó un consumo de 15,74 kg de materia seca/vaca/día equivalente a 82,8 kg de pasto fresco, con una conversión alimenticia de 0,90 kg alimento/litro de leche que evidenció alta eficiencia; finalmente, en los terneros Girolando y Gyr se obtuvo una ganancia diaria de peso de 0,78 kg/día, lo cual indicó un adecuado manejo nutricional y sanitario, concluyéndose que la Hacienda El Empedrado presenta fortalezas en producción lechera, eficiencia alimenticia y crecimiento de terneros, pero también desafíos en los indicadores reproductivos que deben mejorarse para optimizar la rentabilidad y sostenibilidad del sistema.

Palabras clave: Hacienda El Empedrado, edad al primer servicio, intervalo entre partos, días abiertos, tasa de preñez, producción promedio de leche, producción total por lactancia, duración de lactancia, conversión alimenticia, ganancia diaria de peso.

I. INTRODUCCIÓN

La producción ganadera en Colombia ha sido una de las actividades agropecuarias más relevantes para la economía rural, especialmente en regiones como el Valle del Cauca, donde las condiciones agroecológicas favorecen el desarrollo de sistemas productivos sostenibles. En este contexto, la Hacienda El Empedrado representa un caso de estudio significativo para evaluar los indicadores reproductivos y productivos como herramientas esenciales para la toma de decisiones en la gestión ganadera. Estos indicadores permiten medir el rendimiento del hato, identificar cuellos de botella en el sistema productivo y establecer estrategias para mejorar la eficiencia del negocio (Rodríguez & Herrera, 2020).

Los indicadores reproductivos, tales como el intervalo entre partos, edad al primer parto, tasa de concepción y porcentaje de preñez, son fundamentales para determinar la eficiencia reproductiva del hato bovino. Un buen desempeño reproductivo incide directamente en la productividad, ya que asegura un flujo constante de terneros y una mayor producción de leche o carne, dependiendo del sistema de explotación. En la Hacienda El Empedrado, el seguimiento y evaluación de estos indicadores permite optimizar el calendario reproductivo y ajustar los programas de inseminación artificial o monta natural (González et al., 2019).

Por otro lado, los indicadores productivos como la ganancia diaria de peso, la conversión alimenticia y la producción por animal por hectárea son claves para evaluar el rendimiento económico y biológico del sistema. En el caso de esta hacienda ubicada en el Valle del Cauca, el análisis constante de estos parámetros ha permitido implementar mejoras en el manejo nutricional, sanitario y genético del ganado. Así, el uso estratégico de los indicadores tanto productivos como reproductivos se convierte en un pilar para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad de la ganadería bovina en la región (Martínez & Ramírez, 2021).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Describir los parámetros productivos y reproductivos en ganado productor de leche en finca el empedrado valle del cauca Colombia

2.2 Objetivos específicos

- Cuantificar los parámetros productivos del ganado productor de leche en la Hacienda el Empedrado.
- Describir los parámetros reproductivos en ganado productor de leche en la Hacienda el Empedrado.
- Identificar las buenas prácticas de manejo en ganado productor de leche en, Hacienda el Empedrado.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades

Latinoamérica es una de las regiones más importantes a nivel mundial en cuanto a producción ganadera, tanto por la extensión de sus tierras aptas para la actividad pecuaria como por la diversidad de sistemas de producción que se adaptan a diferentes condiciones agroecológicas. La ganadería en esta región se caracteriza por tener una mezcla de sistemas extensivos tradicionales y modelos más intensificados, en especial en países como Brasil, México, Argentina y Colombia. Además de su importancia económica, la ganadería latinoamericana también desempeña un papel social relevante, generando empleo rural y siendo fuente de alimento y sustento para millones de personas (FAO, 2021).

La producción de leche es una actividad clave dentro del sector agropecuario tanto en Honduras como en Colombia, desempeñando un papel importante en la economía rural y en el sustento de miles de familias. En Honduras, zonas como Olancho, Yoro y Santa Bárbara concentran gran parte de la actividad lechera, gracias a sus condiciones naturales favorables. Sin embargo, el desarrollo del sector se ve limitado por factores como el bajo nivel de tecnificación y la falta de servicios adecuados. En contraste, Colombia ha logrado avances significativos en regiones como Antioquia, Boyacá y Cundinamarca, donde se han implementado sistemas productivos más tecnificados y programas de mejoramiento genético. A pesar de esto, ambos países comparten desafíos comunes, como los altos costos de producción y la necesidad de fortalecer la cadena de valor, aunque también muestran esfuerzos crecientes por mejorar la competitividad y la calidad del producto final (SAG, 2021; FEDEGÁN, 2022).

3.2 Manejo del hato

En la actualidad, el manejo de los hatos ganaderos lecheros en Colombia y América Latina ha avanzado hacia la adopción de tecnologías sostenibles y prácticas innovadoras. En Colombia, se destaca la implementación de la inseminación artificial y la transferencia de embriones, mejorando la genética del ganado. Además, se ha avanzado desde el ordeño manual hacia el ordeño mecánico y la robótica, optimizando la eficiencia. El manejo inteligente de pasturas, mediante rotaciones y fertilización programada, y el uso de tecnologías digitales para monitorear la salud y comportamiento del ganado, están transformando el sector. Estas innovaciones buscan aumentar la productividad, reducir el impacto ambiental y mejorar el bienestar animal, posicionando a la ganadería colombiana como un modelo de sostenibilidad en la región (Barrios et al., 2022).

Los hatos lecheros modernos funcionan como verdaderas empresas, y como tales buscan maximizar su eficiencia de manera integral, tanto en el campo biológico como en el económico, por la importancia que tiene cada uno de estos pilares de la ganadería el objetivo es crianza de vacunos tendientes a la producción de leche es obtener una cantidad optima de leche y de buena calidad, a un costo económico así mismo obtener animales necesarios para reemplazo, crecimiento y venta de excedentes. En un sistema de producción de leche. La única forma de obtener una buena y sostenida producción durante el transcurso del año es suministrando a los animales una cantidad y calidad de alimentos de acuerdo con los niveles de producción (Caballa, 2012).

3.3 Sistemas de producción animal

La ganadería, como otras actividades del agro, se caracteriza por la diversidad y heterogeneidad en la organización técnica y económica de la producción. De hecho, ninguna finca está organizada en forma idéntica a otra; cada una tiene elementos propios y únicos que determinan propiedades y características irrepetibles debido a la naturaleza biológica y cultural de muchos de sus componentes. Sin embargo, muchas veces las fincas

comparten rasgos y propiedades que las hacen semejantes en algunos aspectos y sus semejanzas permiten agruparlas para diversos propósitos (Arias y otros, 1990).

Un sistema de producción bovino se define como el conjunto de prácticas, técnicas y recursos utilizados para criar y manejar el ganado bovino con el objetivo de obtener productos como carne, leche o animales para reproducción. Estos sistemas incluyen componentes como el tipo de alimentación, manejo sanitario, reproducción, infraestructura, recursos humanos y objetivos productivos, los cuales se integran según las condiciones agroecológicas, económicas y sociales de cada región (FAO, 2023).

Un sistema de producción bovina también debe entenderse como una unidad funcional en la que intervienen factores biológicos, tecnológicos y socioeconómicos que influyen directamente en la eficiencia y sostenibilidad del proceso productivo (Duarte Torres y Aragón Sierra, 1998).

3.3.1 Sistemas Extensivos

De acuerdo con Boyazoglu (1998), los sistemas extensivos son aquellos que comparten las siguientes características: el uso limitado de los avances tecnológicos; la baja productividad por animal y por hectárea de superficie; y la alimentación basada principalmente en el pastoreo natural y en el uso de subproductos de la agricultura de la explotación (Boyazoglu 1998).

la ganadería tradicional (extensiva) se ha orientado siempre más a la continuidad que a la producción máxima, tratando de reducir las fluctuaciones, y emplear cantidades mínimas o nulas de energía externa combustibles, pienso, fertilizantes etc. (Rodríguez-Estévez 2005).

3.3.2 Sistemas Intensivos

Los sistemas intensivos de alimentación del ganado se caracterizan por la alta densidad animal y el uso intensivo de recursos, buscando maximizar la producción por unidad de área. Estos sistemas requieren un manejo cuidadoso de la alimentación y la salud animal para mantener la eficiencia y la sostenibilidad. Según un estudio, "se pretende determinar el nivel mínimo de suplemento concentrado a utilizarse con la máxima eficiencia de utilización del pasto, que constituye el recurso más abundante" (Pérez Gutiérrez, 2017).

Los sistemas de producción intensiva en ganadería son fundamentales para incrementar la eficiencia y sostenibilidad en la producción de carne y leche. La implementación de sistemas silvopastoriles intensivos (SSPi), que combinan árboles, pastos y ganado, permite aumentar la carga animal de 200 a 800-1200 kg/ha/año, reducir costos al disminuir el uso de concentrados y fertilizantes nitrogenados, y mitigar emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a la adaptación y mitigación del cambio climático (Murgueitio et al., 2016). Además, la caracterización de sistemas de producción bovina de leche según su nivel de intensificación revela que aquellos con mayor intensificación presentan mejores indicadores técnicos y económicos, como mayores producciones por animal y uso de fertilizantes orgánicos, lo que favorece la sustentabilidad del sistema (Ruiz et al., 2019).

Obviamente, el fenómeno de la explotación intensiva no ha surgido espontáneamente, sino al compás del desarrollo de una serie de conocimientos científicos y de avances tecnológicos, de entre los que destacaríamos los referentes a la genética, nutrición y alimentación, higiene y sanidad y construcciones y utillaje ganadero, los cuales han permitido, por un lado, que el animal exprese sus máximas posibilidades productivas, y por otro lado, la racionalización óptima de todas las labores de manejo (SOTILLO RAMOS, J.L. y VIJIL MAESO, E., 1978).

F. SOBRINO y otros (1981) indican igualmente una serie de características para el sistema de explotación intensiva y que se resumen:

- a) El ciclo energético, dentro del despilfarro cuantitativo que suponen la transformación para el ganado de la energía vegetal en animal, permite intensificar al máximo el rendimiento energético del suelo y tomar de él una parte más o menos importante de la que necesita el proceso de transformación, según el peso de los alimentos comerciales que utiliza.
- b) La dependencia del suelo limita las posibilidades de aprovechar las economías de localización.
- c) La relativa rigidez de la base territorial plantea también a las empresas que operan con estos sistemas problemas de adaptación a las economías de escala.
- d) Los regímenes de propiedad y tenencia del suelo condicionan aún más fuertemente que los sistemas complementarios el desarrollo de éstos, en cuanto constituyen en general formas más intensivas de utilización del suelo. Las pequeñas empresas familiares tienden en condiciones normales a este tipo de intensificación como mecanismo de supervivencia, mientras que las grandes explotaciones tienden a rehuirlo o aceptarlo siempre que sea en base a sistemas de explotación intensivos en capital, pero con reducidas exigencias de mano de obra.
- e) Las exigencias de estos sistemas respecto a las tecnologías autóctonas adaptadas a las diferentes condiciones ecológicas y estructurales de la producción son similares a las del sistema extensivo.
- f) La incidencia del mercado respecto a este sistema es mayor ya que el peso de la orientación productiva ganadera en los ingresos de la empresa y dependencia de los mercados de productos ganaderos también lo son.

3.3.3 Sistema semi-intensivo

El sistema de semi-intensivo, como su nombre lo indica, consiste en tener a los animales confinados en instalaciones adecuadas, durante ciertas horas del día, donde las condiciones climatológicas y del ambiente (sol, lluvia, humedad relativa), la extensión de la finca, la producción de forraje o los intereses particulares del productor así lo ameriten.

Durante este tiempo de confinamiento, se les brinda a los animales parte de la alimentación en la canoa (suplementos) y el resto la obtienen durante las horas de pastoreo en los potreros, en los cuales se manejan cargas animales altas (5 UA/ha) (Arronis, 2003).

3.4 Razas de ganado bovino en Colombia

3.4.1 Gyrolando

Esta raza tiene 5/8 de sangre Holstein y 3/8 de sangre Gyr es de un tamaño pequeño de no superior a los 450 kg de color café parejo; Se reporta en sus primeras líneas una productividad media de 3500 kg., por lactancia ajustada a 305 días, aunque la duración media de esta es de 280 días. La longevidad demostrada es de más de 10 años. Animales individuales han superado en Colombia los 5000 kg. por lactancia (Asocebú, 2021).

3.4.2 Gyr

Proviene de la península de Kathiawar en la India, región de clima muy cálido, suelos muy pobres y secos. Esta raza participó activamente en la formación de la raza Brahman Rojo e Indubrasil. El Gyr lechero le ofrece al ganadero moderno la alternativa de cruzamientos para producir ganado de doble propósito.

El ganado Gyr se presenta como una alternativa para mejorar la producción de leche en los climas cálidos, pues comparte las características de los ganados bos índicus como son su gran rusticidad, resistencia y alta adaptabilidad al medio tropical. Importantes explotaciones lecheras de clima cálido, así como sistemas productivos de doble propósito en el país, han incorporado a sus esquemas ejemplares de esta raza, encuentra principalmente en Brasil, Colombia, México, Panamá, Nicaragua, Honduras, Costa Rica, salvador, Paraguay, entre otros (Asocebú, 2021).

3.5 Reparto del hato bovino enfocado en producción de leche

3.5.1 Terneras

Las terneras, que son las crías recién nacidas, generalmente se mantienen en corrales separados para evitar el riesgo de enfermedades y para facilitar su monitoreo. Durante esta etapa, es crucial garantizar que reciban el calostro adecuado, lo que les proporciona anticuerpos esenciales para su desarrollo inmunológico (Álvarez & Rodríguez, 2019).

3.5.2 Novillas

Las novillas son las hembras jóvenes que aún no han parido. Estas se mantienen en espacios específicos donde su alimentación está orientada a su desarrollo físico para prepararlas para la futura reproducción y producción de leche. Durante esta etapa, se debe prestar especial atención a su salud y nutrición (Pérez & Díaz, 2017).

3.5.3 Vacas en producción

Las vacas en producción son aquellas que están en fase de lactancia y se encuentran en el ciclo de ordeño. Este grupo requiere una atención especial en términos de nutrición, debido a la alta demanda energética que implica la producción de leche. Las vacas en producción se agrupan de acuerdo con su etapa de lactancia y su rendimiento lechero (Martínez & Gómez, 2018).

3.5.4 Vacas secas

Las vacas secas son aquellas que no están en lactancia, generalmente porque están en el periodo de descanso previo al parto. Durante esta fase, se reduce la cantidad de

alimentación concentrada y se ajusta el manejo sanitario, pues su enfoque principal es preparar el organismo para el siguiente ciclo de lactancia (Álvarez & Rodríguez, 2019).

3.6 Importancia de la alimentación, minerales, vitaminas y control sanitario

3.6.1 Alimentación

La alimentación es un pilar fundamental en la producción bovina. Una dieta balanceada permite satisfacer las necesidades nutricionales del ganado según su etapa fisiológica (crecimiento, gestación, lactancia, etc.). Una nutrición inadecuada puede generar deficiencias que afectan el crecimiento, la reproducción y la producción de leche o carne. Es necesario garantizar un suministro suficiente de energía, proteínas, fibra y agua limpia. El uso de suplementos también es una estrategia común en sistemas intensivos de producción para cubrir requerimientos específicos. Una dieta adecuada en bovinos lecheros incrementa la eficiencia productiva y mejora la calidad de la leche (Restrepo & Patiño, 2018).

3.6.2 Minerales

Los minerales desempeñan funciones fisiológicas críticas en el organismo bovino. Se clasifican en macrominerales (calcio, fósforo, sodio, magnesio, potasio, etc.) y microminerales (zinc, cobre, yodo, selenio, hierro, entre otros). Estos elementos son indispensables para la formación ósea, el funcionamiento del sistema nervioso y muscular, el metabolismo energético y la fertilidad. Por ejemplo, la deficiencia de fósforo puede causar trastornos reproductivos y disminución del rendimiento lechero, mientras que la falta de selenio puede ocasionar problemas musculares y reducción de la inmunidad (López, Hernández & García, 2020).

3.6.3 Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos requeridos para el mantenimiento y crecimiento de los animales, las cuales no son sintetizadas por ellos, por lo que tienen que aportarse en la dieta o por alguna otra vía. Las vitaminas tampoco son fuente de energía ni forman parte de las estructuras del cuerpo, pero son indispensables para el metabolismo y algunas funciones específicas en el organismo (Lehninger et al., 1995).

3.6.4 Control sanitario

El control sanitario del hato es vital para prevenir enfermedades infecciosas y parasitarias que pueden causar pérdidas económicas significativas. Este manejo incluye planes de vacunación, desparasitación, control de vectores, monitoreo de enfermedades y buenas prácticas de bioseguridad. La aplicación de protocolos sanitarios bien estructurados permite minimizar la morbilidad y mortalidad del ganado, además de asegurar la calidad e inocuidad de los productos de origen animal. Un manejo sanitario adecuado no solo mejora la productividad, sino también el bienestar animal (Martínez & Duarte, 2019).

3.7 Indicadores reproductivos

3.7.1 Edad a la pubertad

La edad a la pubertad (EP), 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 (Moran, Quirke & Roche, 1989) (Araujo, 2004).

Las hembras que no registran este parámetro se consideran prepúberes, y la pubertad se alcanza entre los 12-21 meses dependiendo la raza. En general las razas Bos indicus tienden a alcanzar la pubertad (Brahman primer cuerpo lúteo entre 14 a 27 meses) a edades mayores que las razas Bos taurus (Mendoza, 1999) (Moran, Quirke & Roche, 1989). Entre los factores que afectan la pubertad se encuentran el tiempo de presentación (edad), factores ambientales, interacciones sociales, estrés, factores genéticos y los picos hormonales durante el primer celo (Grajales, Hernandez & Prieto, 2010).

3.7.2 Edad al primer servicio

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. Un retraso en este parámetro implica pérdidas productivas y económicas, incrementando el tiempo que transcurre desde la pubertad hasta el primer parto (Berry et al., 2013; Khan, Uddin & Gofur 2015). La EPS suele presentarse entre 16 a 18 meses de edad (Granados, 2017).

3.7.3 Intervalo entre partos

El intervalo entre partos abarca el periodo de tiempo en un parto y el siguiente (Fialho et al., 2018). Generalmente el intervalo entre partos ideal es de 365 días (12 meses), pretendiendo tener de 80 a 85 días posparto. No obstante, la realidad es que se presentan IEP de 15 o 18 o 24 meses, No obstante, varios factores influyen sobre la duración del período anestro posparto: estado nutricional, ciclo corto, efectos de la succión, inflamación uterina (Endecott, 2015).

3.7.4 Días abiertos

El intervalo parto concepción (DV), días vacíos (DV) o días abiertos (DA) también llamado días abiertos se define como el tiempo que transcurre entre el parto y el momento en que la hembra vuelve a quedar preñada. Es un parámetro valioso que refleja la eficiencia en la detección del estro y la fecundidad de la hembra y al igual que es ampliamente usado para evaluar la ER del hato (González, 2001).

3.7.5 Tasa de preñez

Es un indicador reproductivo que mide el porcentaje de vacas que quedan preñadas dentro de un periodo específico, generalmente evaluado cada 21 días, correspondiente a un ciclo estral. Este parámetro combina dos factores: la tasa de inseminación (porcentaje de vacas que son servidas o inseminadas) y la tasa de concepción (porcentaje de vacas que quedan preñadas tras un servicio). Es considerado uno de los principales indicadores de la eficiencia reproductiva en sistemas de producción de leche, ya que refleja tanto la calidad del manejo reproductivo como el estado general de salud y nutrición de los animales (Fricke, 2017).

3.7.6 Condición corporal

El puntaje de condición corporal o medición de la condición corporal (BCS) -Body Condition Score- en bovinos, es útil para evaluar el estado nutricional y los cambios en el peso corporal, permitiendo identificar los bovinos delgados o con sobrepeso, y estimar su rendimiento reproductivo (Dairy Australia, 2013).

La condición corporal permite tener reservas de energía para el parto tienen efecto sobre la tasa de preñez; ya niveles muy bajos suprimen la función ovárica en el posparto temprano aumentando el intervalo parto-primer estro y bajas tasas de concepción. En

hembras *Bos indicus* en el trópico bajo se requirieron 120 días para recuperar su condición corporal para permitir la reactivación ovárica (Correa & Uribe, 2010; Mejía et al., 2004).

El cálculo de la Condición corporal mediante puntaje BCS, se realiza así (Bavera & Peñafort, 2005): BCS: escala de 1 a 5 (siendo 1 bajo o animal caquéctico) y (5 animal obeso).

3.8 Biotecnologías reproductivas

El texto de la Convención para la Diversidad Biológica (CDB) de la FAO, en funciones desde 1993, establece que el término “biotecnología” se refiere a cualquier aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos, organismos vivos (o sus derivados) para hacer o modificar productos o procesos para un uso específico. En este sentido, y para efectos de los temas que serán cubiertos en la presente revisión, se entenderá como biotecnología reproductiva las aplicaciones tecnológicas que incidan en los procesos fisiológicos de la reproducción de los animales, sus gametos y embriones, con el propósito de lograr mejoras productivas (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2005).

3.8.1 Sincronización de celo

El protocolo de sincronización de celo es un manejo que se usa hoy en día en vacas doble propósito para manipular el ciclo estral de la hembra bovina, usando el ecógrafo como herramienta tecnológica, el cual permite visualizar el tracto reproductivo del animal. Además, considera la aplicación de ciertas hormonas y el uso de inseminación artificial a tiempo fijo (Caroprese Ereu, 2020)

La primera propuesta referente a un método capaz de manipular el ciclo estral de la vaca partió de Christian y Casida en 1948, quienes propusieron el uso de la progesterona con el fin de bloquear la función reproductiva. Este descubrimiento marcó un hito en el desarrollo de tecnologías para el control de la reproducción en bovinos (Becaluba, 2006).

En 1972, Rowson et al. propusieron un protocolo para la sincronización del celo en bovinos utilizando la prostaglandina F2 α como agente luteolítico, lo que representó una alternativa más directa y eficiente para la inducción del celo mediante regresión del cuerpo lúteo (Becaluba, 2006).

3.8.2 Inseminación artificial (IA)

La inseminación artificial es una técnica que consiste en la introducción del semen en el aparato genital de la hembra sin intervención del toro y asistida por el hombre. Esta técnica ofrece excelentes posibilidades para el incremento de la producción de carne y leche, ya que es la tecnología reproductiva más sencilla y la que más ventajas tiene en términos de mejoramiento genético. Así, le permite al pequeño productor tener crías de los mejores toros de la raza deseada a un bajo costo. Por otra parte, evita la transmisión de enfermedades que se adquieren por la vía sexual y se elimina el riesgo del manejo de sementales en los ranchos o establos y los costos de su mantenimiento. La fertilidad obtenida en hembras inseminadas artificialmente es similar a la que se logra cuando se emplea monta directa (FMVZ-UNAM, s.f.).

3.9 Indicadores productivos en ganado bovino enfocado en la producción de leche

3.9.1 Duración de lactancia (DL)

Es el número de días de producción de leche de una vaca, desde el día del parto hasta el día que se seca (Ariza 2011).

3.9.2 Producción por lactancia

La producción por lactancia mide la cantidad total de leche generada durante todo el periodo de ordeño, siendo un indicador esencial de eficiencia productiva. Esta puede

verse influenciada por la genética, la alimentación y el manejo sanitario del hato. (González, 2019).

3.9.3 Producción promedio de leche/vaca/día

La producción promedio diaria de leche se refiere a la cantidad de leche que una vaca produce en promedio cada día durante su período de lactancia. Este indicador es esencial para evaluar la eficiencia productiva de un hato lechero y está influenciado por factores como la raza, la alimentación, el manejo y las condiciones ambientales. En un estudio realizado en el municipio de Ahome, Sinaloa, México, se reportó que la producción promedio de leche por vaca por día fue de 3.62 litros, con un rango que va desde 0.80 hasta 11.50 litros diarios (Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 2018).

3.9.4 Consumo de materia seca

El consumo de materia seca (CMS) es fundamental para la producción de leche en el ganado lechero, ya que existe una relación directa entre la cantidad de alimento ingerido y la cantidad de leche producida. Cuanto mayor es el consumo de CMS, mayor es la producción láctea. Es esencial monitorear el CMS real, ya que las estimaciones teóricas pueden no reflejar con precisión el consumo de los animales en condiciones prácticas (Jones & Stewart, 1995).

Los requerimientos de materia seca dependen de la edad y del peso del bovino. A menor edad, el bovino consume menos materia seca, y por cada 100 kg de peso, el animal debe comer un equivalente de materia seca de 1.8 a 3.5 kg, es decir, de 1.8 % a 3.5 % del peso vivo. Una vaca en producción lechera debe consumir en promedio 3.2 %, una vaca adulta entre 3.3 % y 3.4 %, y una novilla alrededor de 2.8 % (CONtexto Ganadero, 2017).

.9.5 Ganancia de peso diaria

La ganancia de peso diaria (GPD) en vacas lecheras es un indicador utilizado para medir el crecimiento y la eficiencia del manejo alimenticio, especialmente en etapas como el desarrollo de novillas y el periodo seco. Este parámetro permite estimar cuántos gramos o kilogramos aumenta un animal por día y es esencial para asegurar que las vacas lleguen a su primer parto con un desarrollo adecuado y mantengan una condición corporal óptima para la producción. En sistemas lecheros, una GPD equilibrada es clave para prevenir problemas metabólicos y reproductivos, garantizar una buena transición entre fases productivas y mejorar el rendimiento general del hato (NRC, 2001; Pulido & Cerón-Muñoz, 2018).

3.9.6 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia en ganado lechero es un indicador clave para evaluar la eficiencia con la que los animales transforman los nutrientes de los alimentos en leche. Según un estudio realizado por Tinitana-Villalta (2019), la eficiencia alimentaria es un reflejo del manejo adecuado de la nutrición y la alimentación del ganado lechero, ya que representa el mayor costo en una finca lechera. (Tinitana-Villalta, 2019)

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Descripción del sitio de la práctica

La práctica profesional supervisada (PPS) se realizó en la Hacienda el Empedrado ubicada en el municipio de Ansermanuevo, valle del cauca, Colombia se encuentra a una altitud de 980 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio anual de 26 °C y una precipitación anual cercana a los 1.450 mm y un área total de 466 hectáreas.



Figura 1. Ubicación de la Hacienda el Empedrado. Fuente: Google Earth

4.2 Materiales y equipo

Los materiales y equipos utilizados fueron los siguientes: computadora, libreta de campo, lápiz, teléfono inteligente, botas de hule, ropa de trabajo, calculadora, sitios web de la hacienda, entre otros.

4.3 Metodología

El presente trabajo profesional supervisado (TPS) tuvo como finalidad evaluar el desempeño reproductivo y productivo del hato bovino de la Hacienda El Empedrado mediante un enfoque práctico y aplicado, durante un periodo de tres meses, cumpliendo con un total de 600 horas exigidas por la Universidad Nacional de Agricultura. Durante la estadía, se evaluaron parámetros reproductivos como la edad al primer servicio, el intervalo entre partos, los días abiertos y la tasa de preñez, así como parámetros productivos, tales como la producción promedio de leche/vaca/día, la producción por lactancia, la duración de la lactancia, el consumo de materia seca, la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

Durante la realización de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) se colaboró estrechamente con la Hacienda El Empedrado, la cual facilitó los registros necesarios y mediante la aplicación de fórmulas sencillas, estimar los principales indicadores reproductivos tales como días abiertos, intervalo entre partos se consideró los días de gestación de la finca de (285.5), edad al primer servicio y tasa de preñez, permitiendo así valorar la eficiencia reproductiva del hato. De igual manera, se identificaron indicadores productivos como la producción promedio diaria de leche por vaca, la producción total de leche por lactancia, la duración de la lactancia, el consumo de materia seca, la ganancia de peso diaria y la conversión alimenticia. Toda esta información se empleó para analizar de forma integral el desempeño productivo y reproductivo del hato de la Hacienda El Empedrado. La PPS se desarrolló siguiendo distintas fases metodológicas.

4.3.1 Reconocimiento de la práctica

Se realizó un recorrido por la hacienda con el propósito de conocer las instalaciones, las actividades que allí se llevan a cabo y las tecnologías implementadas para el manejo del hato bovino. Durante la estadía se observaron los procesos relacionados con la reproducción y la producción de leche, lo que permitió obtener una visión integral del funcionamiento productivo y reproductivo de la unidad.

4.3.2 Actividades de biotecnología reproductiva en la Hacienda el Empedrado

Se participó en las actividades reproductivas de la hacienda, colaborando en la aplicación de biotecnologías como la inseminación artificial y los protocolos de sincronización contribuyendo al mejoramiento genético y a la eficiencia reproductiva del hato.

4.3.2.1 Sincronización de vacas

La sincronización de las vacas destinadas a inseminación se llevó a cabo siguiendo un protocolo establecido en días específicos. En el día cero (0) se efectuó una palpación (Ilustración 2) con el objetivo de identificar la presencia de un cuerpo lúteo o de un folículo dominante. Cuando se detectó un cuerpo lúteo, se administraron 2 ml de prostaglandina sintética para inducir la luteólisis y 2 ml de benzoato de estradiol para estimular el desarrollo folicular; en los casos en que únicamente se identificó un folículo dominante, se aplicaron 2 ml de benzoato de estradiol.

Posteriormente, se realizó un reinicio de las ondas foliculares mediante la colocación de un dispositivo intravaginal con base en progesterona. Finalmente, se aplicaron 10 ml de un producto denominado FOSFOSAN, compuesto por vitaminas AD3E y minerales como fósforo, selenio, magnesio, cobre y potasio, con el fin de fortalecer el organismo.

En el octavo día se procedió a retirar el dispositivo intravaginal y se administraron 2 ml de prostaglandina sintética con el fin de generar un ambiente uterino adecuado, 2 ml de cipionato de estradiol para garantizar la ovulación y 1.5 ml de hormona coriónica equina con el propósito de favorecer el crecimiento, la maduración y la selección folicular. Posteriormente, en el décimo día se llevó a cabo la inseminación artificial a tiempo fijo (Anexo 1), respetando un intervalo de 48 a 52 horas después del retiro del dispositivo intravaginal, complementándose con la aplicación de 2 ml de GnRH para asegurar el proceso de ovulación.

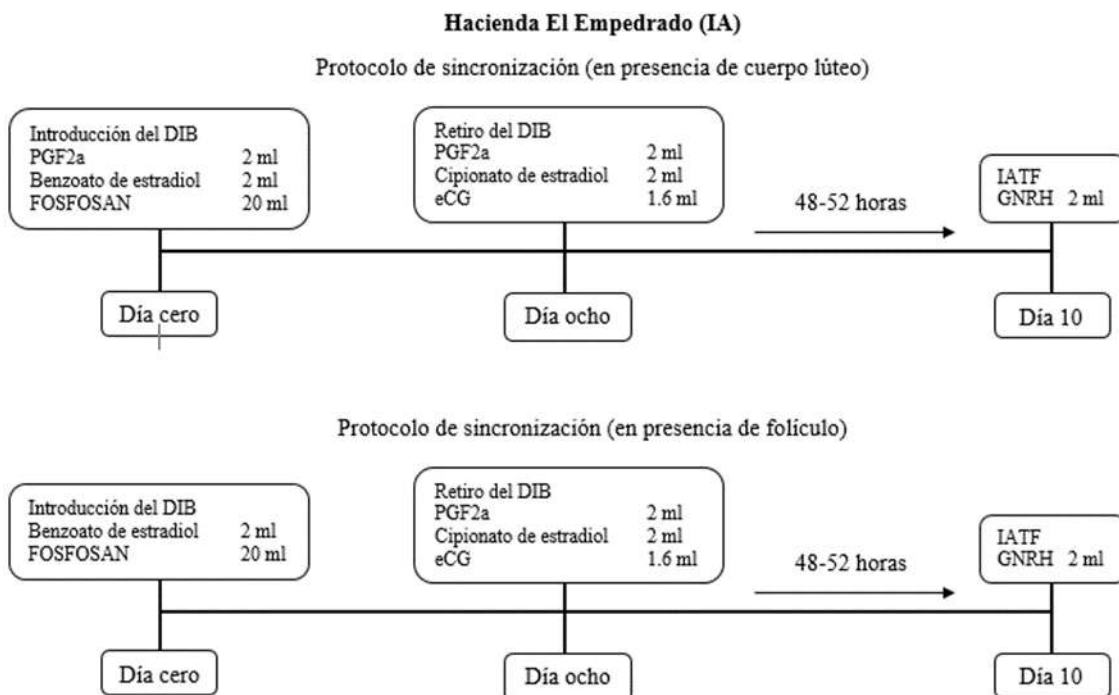


Figura 2. Protocolo de sincronización

4.2.3.2 Inseminación artificial

- Se alistó el equipo de inseminación, conformado por la pistola de inseminación, el vaso de descongelación, el cortador de pajillas y el termo criogénico. Asimismo, se dispusieron los materiales de apoyo como guantes de palpación, guantes de látex, fundas para inseminación y papel higiénico.
- A continuación, se extrajo una pajilla del termo criogénico y se colocó durante 40 segundos en el vaso de descongelación con agua a 36.5 °C.
- Cumplido este tiempo, la pajilla fue retirada, secada y se recortó su extremo para permitir la salida del semen.
- Luego se procedió a cargar la pistola de inseminación.
- Finalmente, se realizó la palpación rectal y la limpieza de la vulva, para introducir la pistola vía intravaginal, atravesar el cérvix y depositar el semen cuidadosamente.

- Una vez concluido el proceso, se retiraron la pistola de inseminación y la mano de palpación, desechando los materiales empleados y limpiando el equipo.
- Finalmente, se aplicaron 2 ml de GnRH con el objetivo de asegurar la ovulación.

4.3.3 Ganado y pasturas utilizadas

Para el desarrollo de la presente práctica se trabajó con dos biotipos genéticos predominantes en la finca El Empedrado, Gyr y Girolando. La unidad productiva organiza su hato en tres lotes de vacas bajo un sistema de pastoreo rotacional, en el cual se realiza el cambio de potrero cada 18 días, utilizando principalmente pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y pasto Mombasa (*Panicum maximum* cv. Mombasa), lo que permite optimizar el aprovechamiento de las praderas y garantizar una adecuada nutrición del ganado.

4.3.4 Recolección y tabulación de datos

Durante el desarrollo de la práctica profesional supervisada se hizo uso de los registros disponibles en el área reproductiva y productiva de la hacienda. Dichos documentos fueron actualizados de manera constante, lo que permitió contar con información confiable y organizada sobre el desempeño del hato. Esta base de datos resultó fundamental para llevar a cabo el análisis de los indicadores reproductivos y productivos, así como para evaluar la eficiencia de los sistemas de manejo implementados en la unidad de producción.

4.4 Indicadores reproductivos evaluados

4.4.1 Edad al primer servicio

Es la edad que tiene la novilla cuando recibe su primer servicio ya sea por inseminación artificial o monta natural, es un indicador clave para saber la fertilidad y salud de las novillas, se determinó con la siguiente formula:

Fórmula:

$$Edad \text{ (meses)} = \frac{Fecha \text{ del primer servicio} - Fecha \text{ de nacimiento}}{30}$$

4.4.2 Intervalo entre parto

El intervalo entre partos es el número de días que transcurren entre un parto y el siguiente. Es un indicador esencial para evaluar la eficiencia reproductiva del hato: cuanto más corto sea, mejor. El intervalo ideal es de 365 días, lo que significa que la vaca tendría un parto por año, se determinó con la siguiente formula:

Fórmula:

$$(IEP) \text{ Fecha del parto actual} - \text{Fecha del parto anterior}$$

4.4.3 Días abiertos

Son los días que pasan entre el parto de una vaca y el momento en que queda preñada otra vez, este dato es importante para saber que tan rápido una vaca vuelve a entrar en gestación, se estimaron con la siguiente formula:

Fórmula:

$$\text{Días abiertos} = \text{Intervalo entre parto} - \text{días de gestación}$$

4.4.4 Tasa de preñez

Es el porcentaje de vacas que quedan preñadas en un periodo determinado, después de haber sido servidas por monta natural o inseminación artificial. El objetivo de medir este indicador es conocer qué tan efectiva es la reproducción del hato y, a partir de ello, concluir qué tan bueno es el manejo reproductivo que se está aplicando y se estimó con la siguiente formula;

Fórmula:

$$\text{Tasa de preñez (\%)} = \frac{\text{Número de vacas preñadas}}{\text{Número de vacas servidas}} \times 100$$

4.5 Indicadores productivos por evaluar

4.5.1 Producción promedio de leche/vaca/día

Es la cantidad de litros de leche que una vaca produce por día durante su periodo de lactancia. Este indicador permite conocer el nivel productivo de cada animal y el hato en general, se determinó con la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$\textit{Producción diaria de leche} = \frac{\textit{Total de leche producida(litros)}}{\textit{Nº de vacas totales}}$$

4.5.2 Producción por lactancia

Es la cantidad total de leche que una vaca produce durante todo su período de lactancia, es decir, desde el parto hasta que se seca.

Fórmula:

$$\begin{aligned} &\textit{Producción total por lactancia} \\ &= \textit{Producción diaria promedio}\left(\frac{\textit{Lts}}{\textit{dia}}\right) \times \textit{Duración de lactancia(días)} \end{aligned}$$

4.5.3 Duración de lactancia (DL)

Es el número de días que una vaca produce leche después de un parto, hasta que se seca. Este indicador ayuda a calcular la producción total de leche por vaca, se estimó con la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$\textit{Duración de lactancia} = \textit{Fecha de secado} - \textit{Fecha del ultimo parto}$$

4.5.4 Consumo de materia seca

Se refiere a la cantidad de alimento o materia seca que una vaca ingiere diariamente para satisfacer sus necesidades como salud, producción de leche y reproducción, se determinó con la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$CMS(\frac{kg}{día}) = \frac{Producción\ de\ leche\ promedio}{2} + 7$$

4.5.5 Ganancia de peso

Es la cantidad de peso que un bovino aumenta diariamente durante un periodo dado y se evalúa para saber el crecimiento del animal, se determinó con la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$GPD = \frac{Peso\ final - Peso\ inicial}{Días\ transcurridos}$$

4.5.6 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es la relación entre la cantidad de alimento consumido, expresado en kilogramos de materia seca, y la cantidad de leche producida. Este indicador es fundamental para llevar un control eficiente de los costos de alimentación en el hato, ya que permite evaluar el aprovechamiento del alimento ofrecido. Además, contribuye a la sostenibilidad del sistema, al optimizar el uso de los recursos disponibles, se determinó con la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia (C.A)} = \frac{\text{Kg de materia seca consumida por día}}{\text{litros de leche producidos por día}}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Indicadores reproductivos

5.1.1 Edad al primer servicio

La Hacienda El Empedrado presentó 21,67 meses, un valor muy cercano al promedio ideal de 21 meses y significativamente mejor que el promedio nacional de 28 meses.

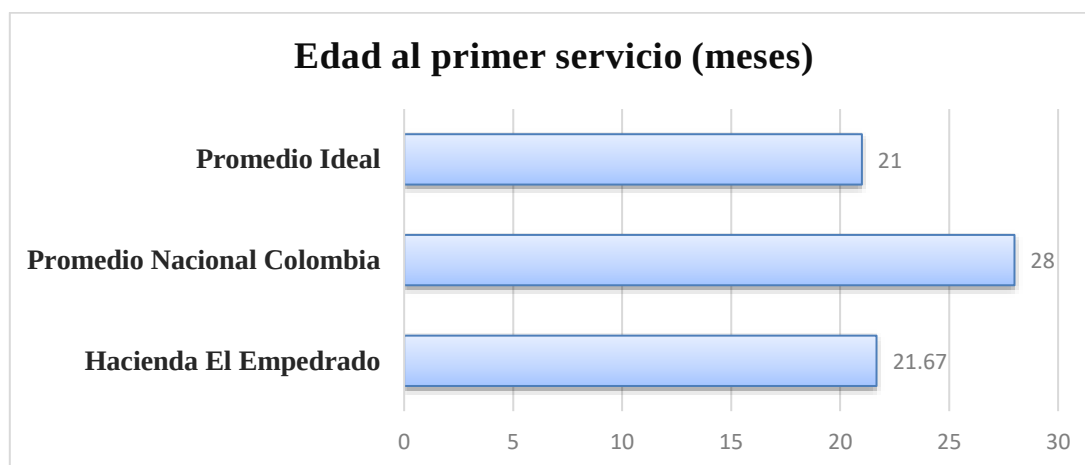


Figura 3. Gráfica comparativa de edad al primer servicio (meses). En la Hacienda el Empedrado

En la Hacienda El Empedrado, las terneras Girolando alcanzaron la edad al primer servicio a los 21,67 meses, lo que refleja un manejo reproductivo eficiente. Este resultado se compara favorablemente con el promedio nacional reportado en Colombia, el cual se sitúa entre 20 y 28 meses, de acuerdo con lo señalado por la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán, 2018). A su vez, al contrastar este desempeño con el promedio ideal estimado de 21 meses, calculado a partir de la edad de 30 meses al primer parto reportada en la literatura (ABC Rural, 2010), se evidencia que la Hacienda El Empedrado se encuentra prácticamente en lo ideal con dicho valor, lo que confirma la precocidad y buen manejo de las novillas en este sistema productivo.

5.1.2 Intervalo entre parto

La Hacienda El Empedrado presentó 461,64 días, por encima del promedio nacional de 410 días para la raza Girolando, debido a repeticiones de celo y fallas en la concepción.

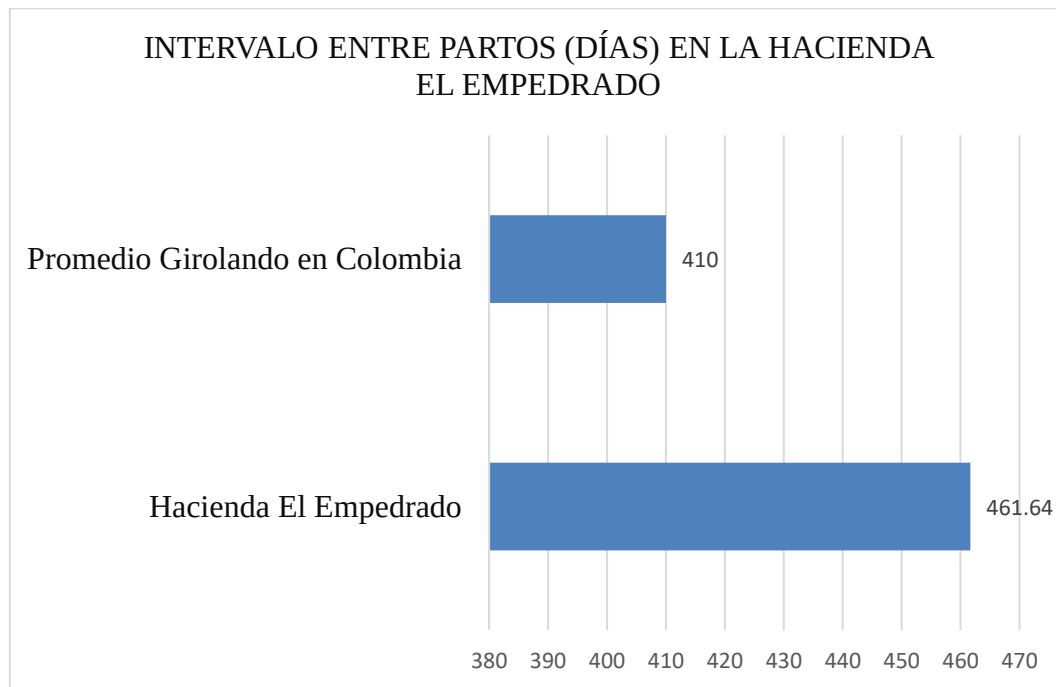


Figura 4. Gráfica comparativa de intervalo entre partos (Días). En la Hacienda el Empedrado

El intervalo entre partos (IEP) registrado en la Hacienda El Empedrado fue de 461,64 días, lo cual se encuentra por encima del valor ideal reportado para la raza Girolando en Colombia, que se estima en aproximadamente 410 días (Revista Genética Bovina Colombiana, s.f.). Una de las razones que explican el alargamiento de estos periodos en la Hacienda El Empedrado es que algunas vacas repiten celo después de haber sido inseminadas, lo cual indica posibles fallas en la concepción.

5.1.3 Días abiertos

La Hacienda el Empedrado registró 176,14 días, superando tanto el rango ideal internacional (115) como el promedio nacional (150), lo que refleja la necesidad de mejorar la eficiencia reproductiva.



Figura 5. Gráfica comparativa de días abiertos en la Hacienda El Empedrado

En la Hacienda El Empedrado, durante lo que va del 2025, el IEP general fue de 461,64 días, lo que correspondió a un promedio de 176.14 días abiertos esto teniendo en cuenta los días de gestación de 285.5 días. Este resultado superó el rango ideal internacional para días abiertos es de 85–115 días (Ferreira et al., 2020) y también se ubicó por encima del promedio reportado para hatos Girolando en Colombia es de 140–150 días abiertos (López et al., 2019), lo que evidencia la necesidad de fortalecer las prácticas reproductivas, para reducir los días abiertos y mejorar la eficiencia productiva.

5.1.4 Tasa de preñez

La Hacienda El Empedrado obtuvo una tasa de preñez de 50.91%, un valor que se encuentra dentro del rango esperado para sistemas tropicales (40–55 %), aunque por debajo del promedio reportado en un estudio con vacas Girolando, donde se alcanzó una tasa de preñez de 65.5 %

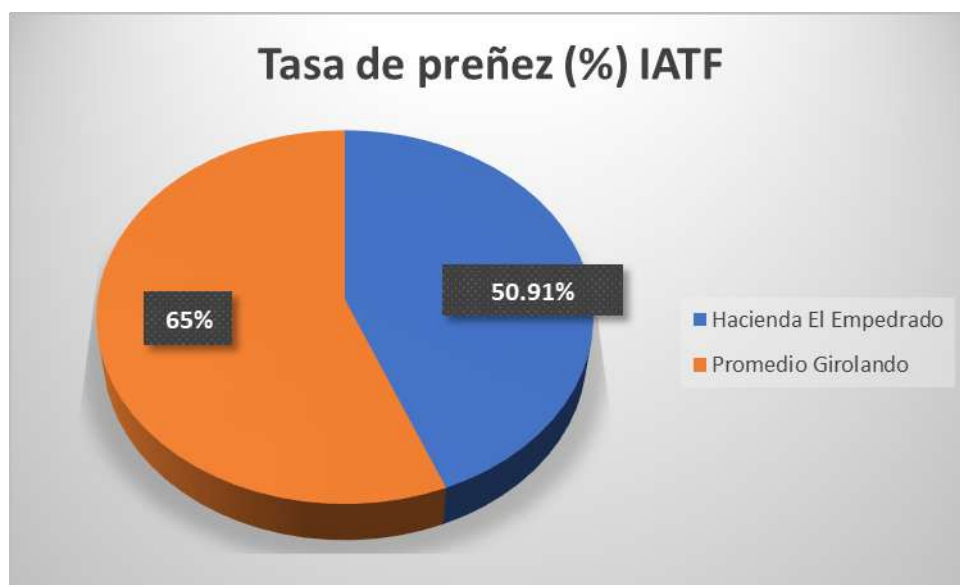


Figura 6. Gráfica comparativa tasa de preñez en la Hacienda el Empedrado

En un estudio donde vacas Girolando fueron tratadas con un protocolo de IATF que incluía eCG, se obtuvo una tasa de preñez promedio de 65.5 %, valor superior al 50.91 % registrado en la Hacienda El Empedrado; esta diferencia indica que, aunque el desempeño del hato es aceptable para condiciones productivas tropicales, aún existe potencial de mejora en manejo reproductivo (Kuhn, J. A., et al., 2021).

5.2 Indicadores productivos

5.2.1 Producción promedio de leche/vaca/día

La Hacienda El Empedrado registró 17,47 litros/vaca/día, valor satisfactorio dentro de sistemas con pasturas tropicales y acorde al rango reportado para la raza Girolando en Colombia (17–20 litros).

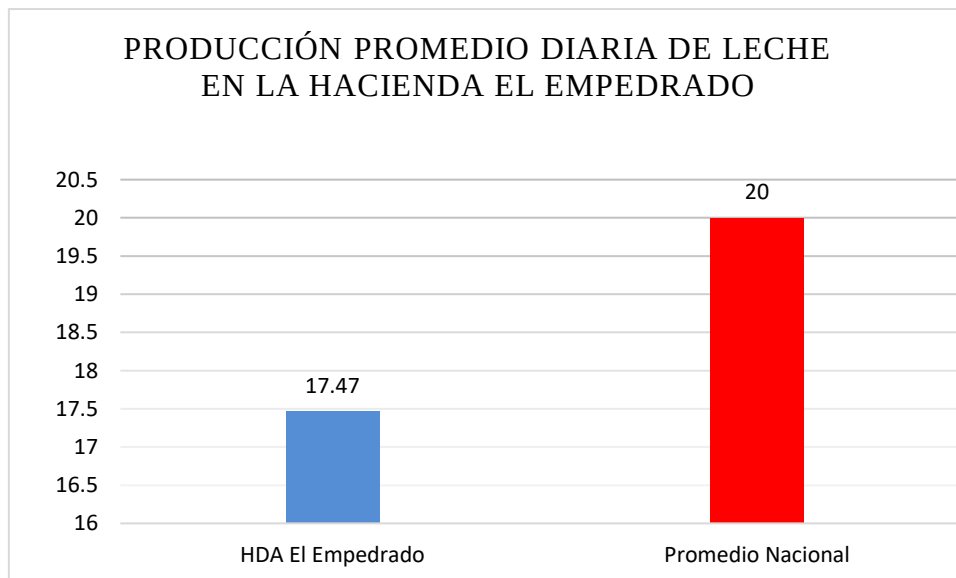


Figura 7. Gráfica comparativa de la producción promedio diaria/vaca En la Hacienda El Empedrado

La producción promedio registrada en la Hacienda El Empedrado fue de 17.47 litros de leche por vaca al día, lo cual representó un rendimiento satisfactorio dentro de un sistema de producción basado principalmente en pasturas tropicales. Este resultado evidenció que el hato logró expresar parte de su potencial productivo gracias a las prácticas de manejo nutricional, sanitario y reproductivo implementadas durante el periodo de evaluación, lo que coincide con los valores reportados para la raza Girolando en Colombia, donde la producción promedio se ubica entre 17 y 20 litros diarios (Vélez Robledo, 2022).

5.2.2 Producción por lactancia

Comparación de la producción promedio por lactancia en la Hacienda El Empedrado frente al promedio nacional en Colombia y el promedio de la raza Girolando, evidenciando el mayor desempeño productivo del hato evaluado.

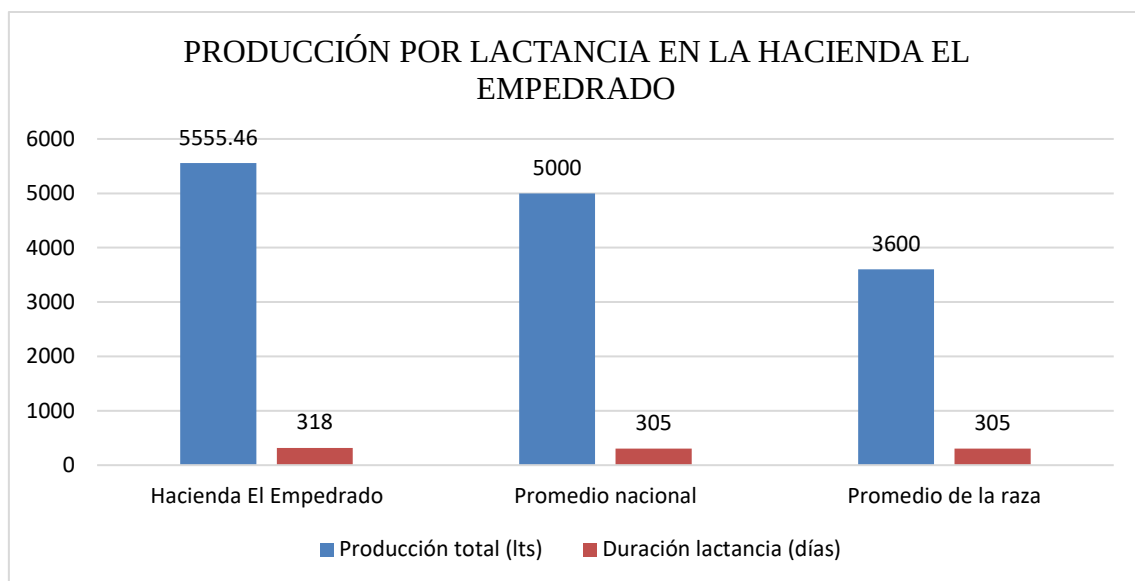


Figura 8. Gráfica comparativa de la producción por lactancia en la Hacienda El Empedrado

La Hacienda El Empedrado alcanzó en lo que va del año 2025 una producción total promedio de 5,555.46 litros de leche por vaca en una duración de lactancia de 318 días. Este resultado representó un desempeño sobresaliente dentro del sistema de producción, ya que, al compararlo con el promedio nacional reportado para vacas en Colombia, cercano a 5,000 litros en 305 días de lactancia (Rodríguez, 2024), y con el promedio específico de la raza Girolando, que oscila entre 3,400 y 3,600 litros por lactancia ajustada a 305 días (Engormix, 2023), se evidenció que el hato evaluado superó de manera significativa ambos estándares de referencia.

5.2.3 Duración de la lactancia

la Hacienda El Empedrado (318 días) frente al promedio nacional (300 días) y al ideal (305 días).

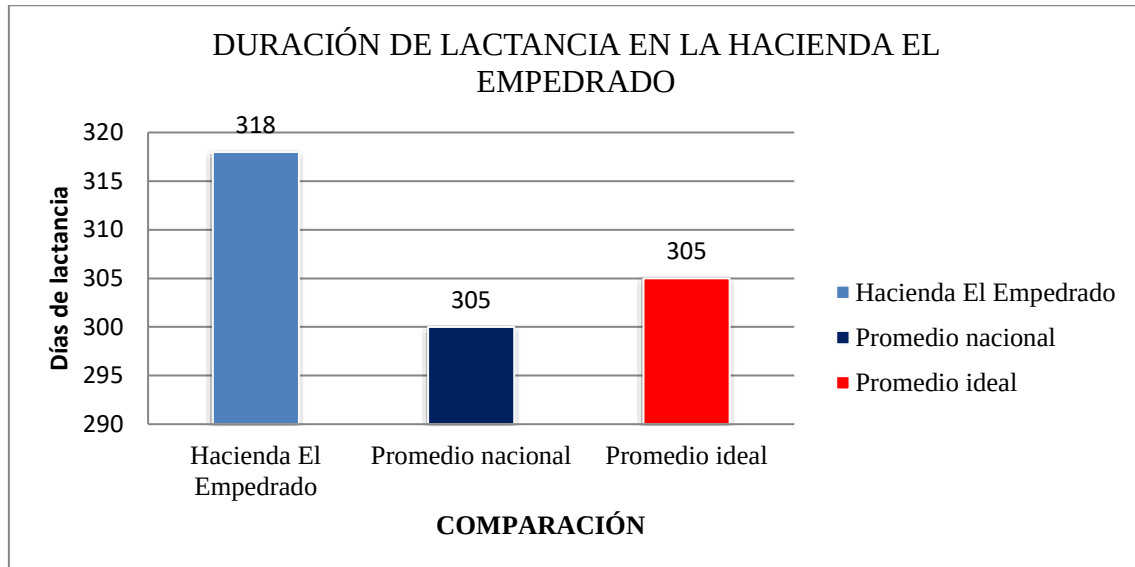


Figura 9. Gráfica comparativa de la duración de lactancia en la Hacienda El Empedrado

La duración del periodo de lactancia en la Hacienda El Empedrado fue de 318 días, valor superior al promedio nacional de 305 días (Fedegán, 2023) y al ideal de 305 días (Portal AmeliCA, 2022). La curva de lactación representa el comportamiento productivo de la vaca desde que finaliza la fase calostrál hasta el secado. El hecho de que la finca presente valores superiores se explica porque en el hato existen vacas con periodos vacíos más extensos, lo que favorece una mayor persistencia en la producción de leche.

5.2.4 Consumo de materia seca

Consumo de materia seca (15.74 kg/día) y pasto fresco (82.8 kg/día) en vacas Girolando de la Hacienda El Empedrado, comparado con el rango promedio reportado de materia seca (13–16 kg/día).

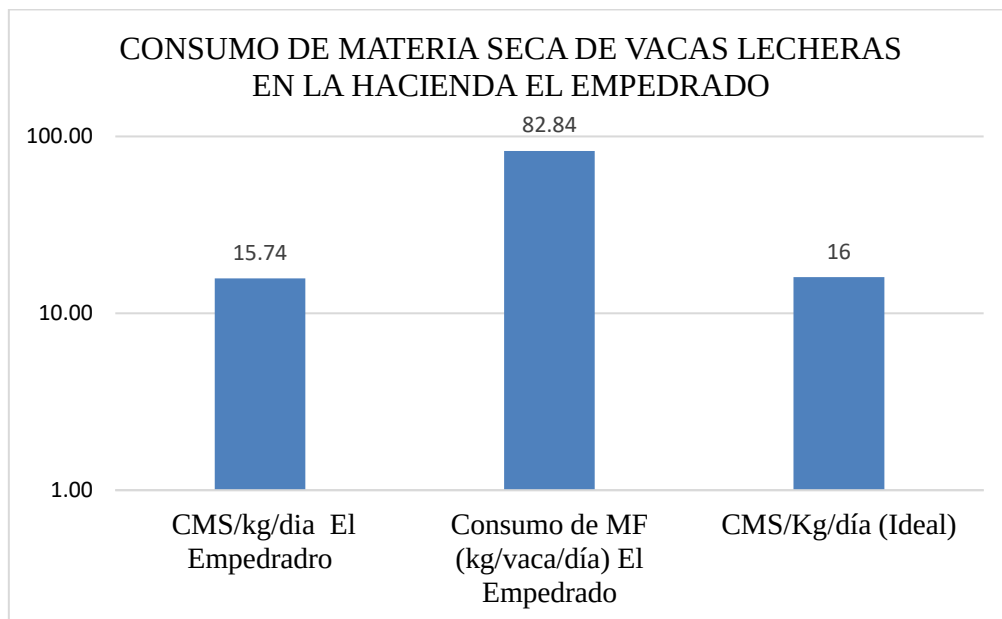


Figura 10. Gráfica comparativa del consumo de materia seca (CMS) y consumo de pasto fresco (PF) En la Hacienda El Empedrado

El consumo de materia seca (CMS) es un indicador importante para conocer la alimentación y productividad de las vacas lecheras. En la Hacienda El Empedrado, las vacas Girolando presentan un CMS estimado de 15.74 kg/día, con un consumo de pasto fresco aproximado de 82.8 kg/día, considerando que el pasto tiene 19% de materia seca y una producción promedio de 17.47 L/día por vaca.

Este valor se encuentra dentro del rango promedio reportado para la raza Girolando, que en sistemas pastoriles varía entre 13–16 kg MS/día (Aguilar et al., 2022). Esto indica que el manejo de los potreros y la oferta de pasto permiten cubrir los requerimientos nutricionales de las vacas durante la lactancia.

5.2.5 Conversión alimenticia

Hacienda El Empedrado (0,90 kg alimento/L leche) frente al promedio del Valle del Cauca (1,03 kg/L), mostrando mayor eficiencia en el uso de los recursos.

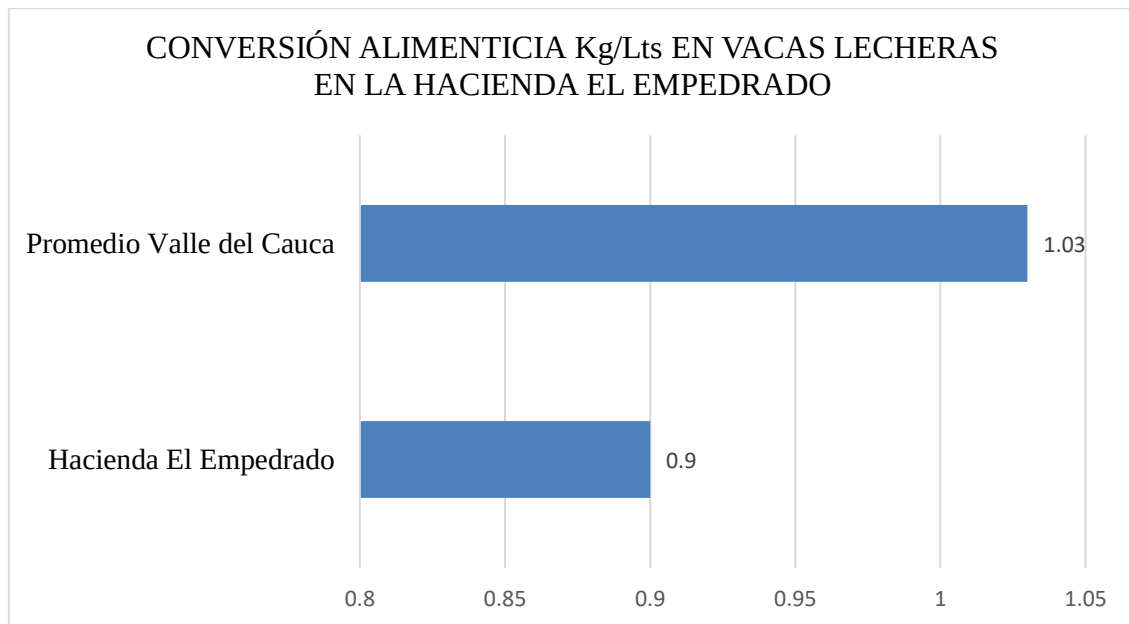


Figura 11. Gráfica comparativa de la conversión alimenticia en la Hacienda El Empedrado

En la Hacienda El Empedrado, la conversión alimenticia alcanzó 0,90 kg de alimento por litro de leche, superando así la eficiencia promedio reportada en el Valle del Cauca, donde estudios anteriores registraron 1,03 kg por litro (Carvajal & Delgado, 2016). Esta diferencia indicó que los recursos alimenticios se aprovecharon de manera más eficiente, un aspecto particularmente importante en sistemas semi-intensivos, caracterizados por la variabilidad de los insumos. Los resultados permitieron observar que el manejo nutricional del hato fue más efectivo que el promedio regional, ofreciendo un modelo potencialmente replicable.

5.2.6 Ganancia diaria de peso

Ganancia diaria de peso (GDP) de terneros Girolando y Gyr en la Hacienda El Empedrado (0,78 kg/día) frente al rango típico reportado (0,6–1,0 kg/día), indicando crecimiento constante.

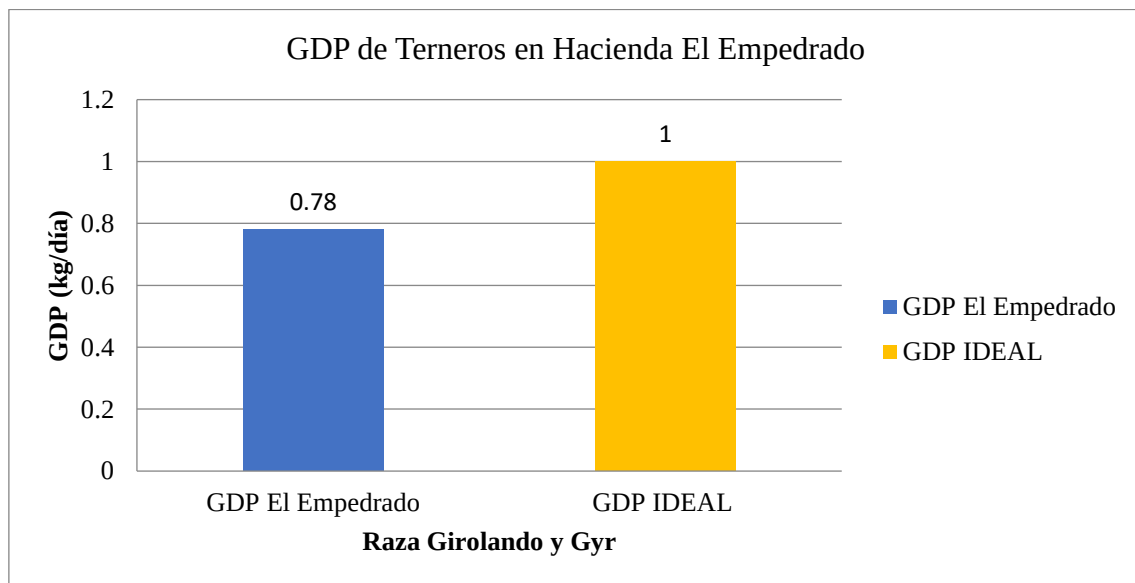


Figura 12 Gráfica comparativa de la Ganancia diaria de peso (GDP). En la Hacienda el Empedrado

En la Hacienda El Empedrado, los terneros Girolando y Gyr en un sistema semi-intensivo mostraron un GDP de 0.78 kg/día tomando datos del peso al nacimiento y peso al destete, lo que indica un crecimiento constante y moderado. En este tipo de sistemas, que combinan pastoreo con suplementación, los valores de GDP reportados suelen estar entre 0.6 y 1.0 kg/día, dependiendo de la calidad del pasto, la alimentación y el manejo sanitario (Singh et al., 2018; Kumar et al., 2020). Los Girolando tienden a crecer un poco más rápido por la heterosis del cruce con Holstein, mientras que los Gyr crecen más lento, pero aprovechan eficientemente el pasto (Santos et al., 2019). Esto muestra que los animales presentan un crecimiento constante, aunque todavía es posible optimizar su alimentación y manejo para mejorar su eficiencia productiva.

VI. CONCLUSIONES

- Los parámetros productivos de la Hacienda El Empedrado mostraron un desempeño destacado en varios aspectos. La producción promedio de leche por vaca/día (17,47 L) y la producción total por lactancia (5.555,46 L) fueron satisfactorias, ya que superaron los promedios nacionales y los de la raza Girolando. Asimismo, la duración de la lactancia (318 días) indicó una buena persistencia en la producción. Por otro lado, el consumo de materia seca (15,74 kg/día) y la ganancia diaria de peso de los terneros (0,78 kg/día) se encontraron dentro de los rangos ideales, reflejando un manejo nutricional adecuado. Finalmente, la conversión alimenticia (0,90 kg alimento/L leche) mostró eficiencia superior al promedio regional, evidenciando un aprovechamiento óptimo de los recursos.
- Los parámetros reproductivos evaluados en la Hacienda El Empedrado mostraron resultados mixtos. La edad al primer servicio (21,67 meses) se consideró aceptable, cumpliendo con los valores recomendados para la raza Girolando. Sin embargo, el intervalo entre partos (461,64 días) y los días abiertos promedio (176,14 días) estuvieron por encima de los valores ideales, indicando retrasos en la concepción y necesidad de fortalecer la detección de celos y los protocolos reproductivos. La tasa de preñez (50.91 %), aunque dentro del rango esperado para sistemas tropicales (40–55 %), se encuentra por debajo del promedio reportado en un estudio con vacas Girolando donde se alcanzó una tasa de preñez de 65.5 %, evidenciando oportunidades de mejora en la eficiencia reproductiva del hato.
- La Hacienda El Empedrado presentó buenas prácticas en alimentación, eficiencia nutricional, persistencia de la lactancia y cuidado de terneros desde la sala cuna hasta la sala de amamantadora. Sin embargo, se identifican deficiencias en los procesos reproductivos, especialmente en la detección de celos, el intervalo entre partos y la tasa de preñez, lo que requiere optimizar el seguimiento y los protocolos reproductivos para asegurar la sostenibilidad del sistema.

VII. RECOMENDACIONES

En primer lugar, recomiendo mantener y fortalecer las estrategias nutricionales implementadas, asegurando la calidad de los pastos y la correcta suplementación, así como realizar monitoreos periódicos de la producción de leche. Esta acción permitirá sostener los niveles óptimos alcanzados y detectar oportunamente cualquier desviación que pueda afectar la productividad del hato.

Asimismo, recomiendo implementar estrategias para optimizar la eficiencia reproductiva del hato, fortaleciendo la detección de celos mediante capacitación del personal. Considero importante revisar y ajustar los protocolos de inseminación y llevar un registro sistemático de la reproducción. Estas medidas permitirán reducir el intervalo entre partos, aumentar la tasa de preñez y mejorar la rentabilidad del sistema.

Recomiendo mantener y fortalecer las prácticas que ya representan una fortaleza para la hacienda, como la producción lechera y la conversión alimenticia, que evidencian un uso eficiente de los recursos. También es clave continuar con el buen manejo de los terneros, pues la ganancia de peso registrada es un indicativo positivo del trabajo realizado en el levante.

Por último, recomiendo fortalecer la detección de celos con un sistema más estricto de observación de comportamiento, apoyado en registros diarios y, de ser posible, en herramientas tecnológicas como collares o podómetros que faciliten la identificación de actividad estral.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, G., & Rodríguez, J. (2019). Manejo eficiente del hato bovino lechero: Estrategias de distribución y clasificación de animales. *Editorial Agropecuaria*, 5(2), 134–145.
- Araujo, R. (2004). La pubertad en ganado bovino: Evaluación y manejo reproductivo. Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Arias, P., et al. (1990). La ganadería, como otras actividades del agro, se caracteriza por la diversidad y heterogeneidad en la organización técnica y económica de la producción. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449953020002>
- Ariza, C. (2011). *Análisis productivo y reproductivo de un hato lechero* [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria Lasallista]. Corporación Universitaria Lasallista. Recuperado de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/579/1/Analisis_hato_lechero.pdf
- Arronis, (2003). Hacia sistemas más intensivos en la producción de carne bovina: pastoreo con suplementación, semiestabulación y estabulación. Consultado el 7 de abril de 2025, disponible en <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/b1c38a70-1f61-4bd0-b489-7737d40e769f/content>
- Asocebu. (2021). *Raza Girolando*. Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú. <https://www.asocebu.com/index.php/razas/gyr>
- Barrios Hernández, D., Romero Sánchez, D., Palacio Baena, L. G., Úsuga Rodríguez, A. F., Úsuga Escobar, J. F., Botero Aguirre, M. C., Salazar Torres, L. M., & Olivera Ángel, M. (2022). *Tecnologías digitales para el fortalecimiento de la gestión de hatos lecheros y la mejora de la calidad e inocuidad de la leche*. Fondo Editorial Biogénesis. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/issue/view/4029>
- Bavera, G., & Peñafort, J. (2005). Condición corporal en bovinos: evaluación y aplicación práctica. Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Becaluba, F. (2006). *Métodos de sincronización de celos en bovinos*. Sitio Argentino de Producción Animal. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/92-metodos_sincronizacion.pdf
- Berry, D. P., et al. (2013). La edad al primer servicio en ganado bovino: Impacto en la productividad y eficiencia reproductiva. Universidad Nacional de Irlanda. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>

- Boyazoglu, J. (1998). *Sistemas extensivos de producción animal*. Producción Animal. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/221-sistemas_extensivos.pdf
- Caballa, R. (2012). *Producción de ganado vacuno lechero* [En línea]. Consultado el 7 de marzo del 2025, <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/018-e-ganado.pdf>
- Caroprese Ereu, E. (2020). *Manual de protocolo de sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo-PROYECO (IATF), Comité de ganaderos de Arauca*. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e05e3b3d-0a8f-440e-828a-cda7e503b7bf/content>
- Christian, R. A., & Casida, L. E. (1948). *Manipulación del ciclo estral en vacas: Uso de progesterona para el control de la función reproductiva*. Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e05e3b3d-0a8f-440e-828a-cda7e503b7bf/content>
- Christian, R. A., & Casida, L. E. (1948). *Manipulación del ciclo estral en vacas: Uso de progesterona para el control de la función reproductiva*. Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e05e3b3d-0a8f-440e-828a-cda7e503b7bf/content>
- Correa, J., & Uribe, H. (2010). Evaluación de la condición corporal y su relación con parámetros reproductivos en bovinos. En *Manual de reproducción bovina* (pp. 45–58). Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- CONtexto Ganadero. (2017, agosto 10). Requerimientos de consumo de materia seca de los bovinos. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/requerimientos-de-consumo-de-materia-seca-de-los-bovinos>
- Dairy Australia. (2013). *Body Condition Scoring of Dairy Cows: A Tool for Better Herd Management*. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Duarte Torres, A., & Aragón Sierra, J. (1998). *Sistemas de producción lechera en el altiplano boyacense*. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/32729>
- Endecott, R. (2015). *Postpartum interval and fertility*. Drovers Driving the Beef Market. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- FAO. (2021). *Situación de la ganadería en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/americas/publicaciones-audio-video/documentos/ganderia2021>

- FAO. (2023). *Sistemas de producción de leche*. <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/production-systems/es>
- Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGÁN). (2022). *Producción de leche en Colombia – Estadísticas*. FEDEGÁN. Recuperado de <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/produccion-0>
- Fialho et al., (2018). *Parámetros productivos y reproductivos en ganado bovino*. Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- FMVZ-UNAM. (s.f.). *Inseminación artificial*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/Manuales/50_Inseminacion_artificial.pdf
- Fricke, P. M. (2017). *Reproductive management of dairy cows: Strategies to improve reproductive performance*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 33(2), 365-381. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.001>
- González, A. (2019). *Estudio sobre la producción por lactancia en sistemas lecheros intensivos: Efectos de la nutrición y manejo sanitario* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, P., López, R., & Medina, A. (2019). *Reproducción bovina tropical: Fundamentos y aplicación en campo*. Universidad Nacional de Colombia.
- Grajales, L., Hernández, M., & Prieto, J. (2010). *Factores que afectan la pubertad en ganado bovino*. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Granados, L. (2017). *Manejo reproductivo del ganado bovino en los diferentes sistemas de producción de la región Huetar Norte y Chorotega de Costa Rica* [Trabajo final de graduación, Universidad Nacional de Costa Rica]. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Jones, G., & Stewart, S. (1995). Dry Matter Intake and Milk Production. Western Canadian Dairy Seminar. Retrieved from https://wcds.ualberta.ca/wcds/wp-content/uploads/sites/57/wcds_archive/Archive/1995/wcd95299.htm
- Khan, M. S., Uddin, M. R., & Gofur, M. (2015). Impacto de la edad al primer servicio en la eficiencia reproductiva del ganado bovino. Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., & Cox, M. M. (1995). Principios de bioquímica (2ª ed.). Editorial Omega. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_en_general/187-Vitaminas.pdf
- López, J., Hernández, M., & García, C. (2020). Macrominerales y microminerales en bovinos: Funciones, deficiencias y suplementación. *Revista Agropecuaria de América Latina*, 7(3), 85–96. <https://doi.org/10.5678/ra.al.2020.07306>

- Martínez, D., & Duarte, S. (2019). Estrategias de control sanitario en hatos bovinos de producción lechera. *Ciencia Animal*, 14(1), 34–45. <https://doi.org/10.1016/j.cianim.2019.01.004>
- Martínez, D., & Ramírez, C. (2021). Evaluación de indicadores productivos en ganaderías del suroccidente colombiano. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 34(2), 101–112.
- Martínez, R., & Gómez, M. (2018). La organización del hato bovino lechero: Aspectos prácticos para la optimización de la producción de leche. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 45(3), 200–215. <https://doi.org/10.1016/j.revmez.2018.04.002>
- Mejía, C. E., et al. (2004). Factores que afectan la reproducción de bovinos en condiciones tropicales. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Mendoza, R. (1999). *La pubertad en ganado bovino: factores y características según razas*. Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Moran, J., Quirke, J., & Roche, J. F. (1989). La edad a la pubertad en ganado bovino: Factores y eventos hormonales. Universidad Nacional de Irlanda. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Murgueitio Restrepo, E., Barahona Rosales, R., Flores Estrada, M. X., Chará Orozco, J. D., & Rivera Herrera, J. E. (2016). Es posible enfrentar el cambio climático y producir más leche y carne con sistemas silvopastoriles intensivos. *CEIBA*, 54(1). <https://revistas.zamorano.edu/index.php/CEIBA/article/view/1182/0>
- NRC (National Research Council). (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* (7th rev. ed.). National Academy Press. Recuperado de <https://www.nap.edu/catalog/9825/nutrient-requirements-of-dairy-cattle-seventh-revised-edition-2001>
- Pérez Gutiérrez, E. (2017). *Manual de manejo: sistemas intensivos sostenibles de ganadería de engorde*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-10923.pdf>
- Pérez, L., & Díaz, J. (2017). Manejo zootécnico en el hato ganadero lechero: Salud, alimentación y reproducción. *Ediciones Académicas*, 10(1), 54–62. <https://doi.org/10.1007/journal14.2017>
- Pulido, R., & Cerón-Muñoz, M. F. (2018). Manejo alimenticio y su efecto sobre la producción y reproducción de vacas lecheras. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 31(4), 263–274. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/334226>
- Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. (2018). Análisis de la función de producción de leche en el sistema bovinos de leche en Ahome, Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(2), 376–382. Recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v9n2/2448-6698-rmcp-9-02-376.pdf>

- Rodríguez, L., & Herrera, J. (2020). *Gestión ganadera y análisis de indicadores productivos*. Editorial Agrocol.
- Rodríguez-Estévez, J. (2005). *La ganadería extensiva tradicional: principios e importancia*. Producción Animal. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/221-sistemas_extensivos.pdf
- Ruiz, J. F., Cerón-Muñoz, M. F., Barahona-Rosales, R., & Bolívar-Vergara, D. M. (2019). Caracterización de los sistemas de producción bovina de leche según el nivel de intensificación y su relación con variables económicas y técnicas asociadas a la sustentabilidad. *Livestock Research for Rural Development*, 31. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/37085>
- SAG-DICTA. (2007). *Principales razas de ganado bovino*. Secretaría de Agricultura y Ganadería - Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Recuperado de <https://www.dicta.gob.hn/files/2007,-Principales-razas-ganado-bovino,-F.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). (2021). *Memoria institucional SAG 2021*. SAG Honduras. Recuperado de <https://sag.gob.hn/wp-content/uploads/2024/06/2021-MEMORIA-SAG-2021.pdf>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2005). *Handbook of the Convention on Biological Diversity Including its Cartagena Protocol on Biosafety* (3rd ed.). Montreal, Canada. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242021000500004#B23
- Sobrino, F., et al. (1981). Características del sistema de explotación intensiva. *Lurralde: Investigación y Espacio*, 19, 331-346. Recuperado de <https://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm>
- Sotillo Ramos, J. L., & Vijil Maeso, E. (1978). Sistema de explotación ganadera: notas en torno a su concepto. Consultado el 7 de abril de 2025, <https://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm>
- Tinitana-Villalta, J. (2019). *Plan nutricional durante el período de transición en vacas lecheras*. Universidad de La Salle. Recuperado de <https://ciencia.lasalle.edu.co/bitstreams/db15064f-ec20-4907-a3d0-988b8e294974/download>
- ABC Rural. (2010). *Girolando*. Recuperado de <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/girolando-908970.html>
- Aguilar, J., Rojas, L., & Rodríguez, M. (2022). Consumo de materia seca y eficiencia productiva en vacas Girolando en sistemas pastoriles. *Revista Colombiana de Producción Animal*, 14(2), 45-56. Recuperado de <https://www.revcolprodanimal.org/articulos/consumo-ms-girolando>
- Carvajal, L. C., & Delgado, J. A. (2016). Evaluación de la eficiencia biológica en sistemas de producción de leche del Valle del Cauca, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(2), 409–417. <https://doi.org/10.31910/rudca.v19.n2.2016.1126>

- CONtexto Ganadero. (2021, abril 26). ¿En qué radican los retrasos de eficiencia en la ganadería colombiana? *CONtexto Ganadero*.
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/en-que-radican-los-retrasos-de-eficiencia-en-la-ganaderia-colombiana>
- Engormix. (2023). *Raza Girolando: alternativa para producir leche en el trópico*. Recuperado de https://www.engormix.com/lecheria/ganado-gyr-girolando/raza-girolando-alternativa-producir_a40132
- Federación Colombiana de Ganaderos – FEDEGÁN. (2018, septiembre 14). *La edad del primer servicio: ¿los 15 o los 24 meses?* Recuperado de <https://www.fedegan.org.co/noticias/la-edad-del-primer-servicio-los-15-o-los-24-meses>
- Fedegán. (2023). *Algunas recomendaciones para cada tercio de lactancia de la vaca*. Recuperado de <https://www.fedegan.org.co/noticias/algunas-recomendaciones-para-cada-tercio-de-lactancia-de-la-vaca>
- Ferreira, J. C., Santos, M. R., & Oliveira, P. (2020). Indicadores reproductivos y productivos en ganado lechero tropical. *Revista de Producción Animal*, 45(2), 55–67. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal>
- Kumar, A., Jannati, S., & Korniotis, G. (2020). Big fish in a small pond: Locally dominant firms and the business cycle. *University of Missouri-Columbia*. Recuperado de <https://wrap.warwick.ac.uk/id/eprint/143932/1/WRAP-Big-fish-small-pond-locally-dominant-firms-business-cycle-Kumar-2020.pdf>
- López, A., Ramírez, C., & Rodríguez, J. (2019). Eficiencia reproductiva en bovinos Girolando en Colombia: evaluación de indicadores clave. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 32(1), 43–52. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/>
- Portal AmeliCA. (2022). *Indicadores productivos en ganado de leche*. Recuperado de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/198/1981227002>
- Revista Genética Bovina Colombiana. (s.f.). *Girolando: una raza para la producción de leche en el trópico*. Recuperado de <http://revistageneticabovina.com>
- Rodríguez, D. P. (2024, noviembre 13). *Las terneras Gyrolando, una opción más rentable ante la crisis lechera en Colombia*. *Agronegocios.co*. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/finca/las-terneras-girolando-una-opcion-mas-rentable-ante-la-crisis-lechera-en-colombia-3997945>
- Santos, E. P. B., Feltes, G. L., Negri, R., Cobuci, J. A., & Silva, M. V. G. B. (2021). Estimation of genetic parameters for test-day milk yield in Girolando cows using a random regression model. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 73(1), 18–24. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11581>
- Singh, R., Kumar, P., & Sharma, R. (2018). Estimates of genetic and crossbreeding parameters for 305-day milk yield of Girolando cows. *Italian Journal of Animal Science*, 19(1), 86–94. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1702110>
- Vélez Robledo, J. (2022, noviembre 30). *Girolando, la raza con la habilidad de producir leche de manera rentable en climas cálidos*. *Agronegocios.co*. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/girolando-la-raza-con-la-habilidad-de-producir-leche-de-manera-rentable-en-climas-calidos-3499224>

ANEXOS

STATE OF NEW YORK									
IN SENATE									
JANUARY 1, 1901									
REPORT OF THE									
COMMISSIONERS OF THE									
LAND OFFICE									
FOR THE YEAR ENDING DECEMBER 31, 1900									
AND									
FOR THE YEAR ENDING DECEMBER 31, 1901									
ALBANY:									
NEW YORK:									
1901.									
1902.									
1903.									
1904.									
1905.									
1906.									
1907.									
1908.									
1909.									
1910.									
1911.									
1912.									
1913.									
1914.									
1915.									
1916.									
1917.									
1918.									
1919.									
1920.									
1921.									
1922.									
1923.									
1924.									
1925.									
1926.									
1927.									
1928.									
1929.									
1930.									
1931.									
1932.									
1933.									
1934.									
1935.									
1936.									
1937.									
1938.									
1939.									
1940.									
1941.									
1942.									
1943.									
1944.									
1945.									
1946.									
1947.									
1948.									
1949.									
1950.									
1951.									
1952.									
1953.									
1954.									
1955.									
1956.									
1957.									
1958.									
1959.									
1960.									
1961.									
1962.									
1963.									
1964.									
1965.									
1966.									
1967.									
1968.									
1969.									
1970.									
1971.									
1972.									
1973.									
1974.									
1975.									
1976.									
1977.									
1978.									
1979.									
1980.									
1981.									
1982.									
1983.									
1984.									
1985.									
1986.									
1987.									
1988.									
1989.									
1990.									
1991.									
1992.									
1993.									
1994.									
1995.									
1996.									
1997.									
1998.									
1999.									
2000.									
2001.									
2002.									
2003.									
2004.									
2005.									
2006.									
2007.									
2008.									
2009.									
2010.									
2011.									
2012.									
2013.									
2014.									
2015.									
2016.									
2017.									
2018.									
2019.									
2020.									
2021.									
2022.									
2023.									
2024.									
2025.									
2026.									
2027.									
2028.									
2029.									
2030.									
2031.									
2032.									
2033.									
2034.									
2035.									
2036.									
2037.									
2038.									
2039.									
2040.									
2041.									
2042.									
2043.									
2044.									
2045.									
2046.									
2047.									
2048.									
2049.									
2050.									
2051.									
2052.									
2053.									
2054.									
2055.									
2056.									
2057.									
2058.									
2059.									
2060.									
2061.									
2062.									
2063.									
2064.									
2065.									
2066.									
2067.									
2068.									
2069.									
2070.									
2071.									
2072.									
2073.									
2074.									
2075.									
2076.									
2077.									
2078.									
2079.									
2080.									
2081.									
2082.									
2083.									
2084.									
2085.									
2086.									
2087.									
2088.									
2089.									
2090.									
2091.									
2092.									
2093.									
2094.									
2095.									
2096.									
2097.									
2098.									
2099.									
2100.									
2101.									
2102.									
2103.									
2104.									
2105.									
2106.									
2107.									
2108.									
2109.									
2110.									
2111.									
2112.									
2113.									
2114.									
2115.									
2116.									
2117.									
2118.									
2119.									
2120.									
2121.									
2122.									
2123.									
2124.									
2125.									
2126.									
2127.									
2128.									
2129.									
2130.									
2131.									
2132.									
2133.									
2134.									
2135.									
2136.									
2137.									
2138.									
2139.									
2140.									
2141.									
2142.									
2143.									
2144.									
2145.									
2146.									
2147.									
2148.									
2149.									
2150.									
2151.									
2152.									
2153.									
2154.									
2155.									
2156.									
2157.									
2158.									
2159.									
2160.									
2161.									
2162.									
2163.									
2164.									
2165.									
2166.									
2167.									
2168.									
2169.									
2170.									
2171.									
2172.									
2173.									
2174.									
2175.									
2176.									
2177.									
2178.									
2179.									
2180.									
2181.									
2182.									
2183.									
2184.									
2185.									
2186.									
2187.									
2188.									
2189.									
2190.									
2191.									
2192.									
2193.									
2194.									
2195.									
2196.									
2197.									
2198.									
2199.									
2200.									
2201.									
2202.									
2203.									
2204.									
2205.									
2206.									
2207.									
2208.									
2209.									
2210.									
2211.									
2212.									
2213.									
2214.									
2215.									
2216.									
2217.									
2218.									
2219.									
2220.									
2221.									
2222.									
2223.									
2224.									
2225.									
2226.									
2227.									
2228.									
2229.									
2230.									
2231.									
2232.									
2233.									
2234.									
2235.									
2236.									
2237.									
2238.									
2239.									
2240.									
2241.									
2242.									
2243.									
2244.									
2245.									
2246.									
2247.									
2248.									
2249.									
2250.									
2251.									
2252.									
2253.									
2254.									
2255.									
2256.									
2257.									
2258.									
2259.									
2260.									
2261.									
2262.									
2263.									
2264.									
2265.									
2266.									
2267.									
2268.									
2269.									
2270.									
2271.									
2272.									
2273.									
2274.									
2275.									
2276.									
2277.									
2278.									
2279.									
2280.									
2281.									
2282.									
2283.									
2284.									
2285.									
2286.									
2287.									
2288.									
2289.									
2290.									
2291.									
2292.									
2293.									
2294.									
2295.									
2296.									
2297.									
2298.									
2299.									
2300.									
2301.									
2302.									
2303.									
2304.									
2305.									
2306.									
2307.									
2308.									
2309.									
2310.									
2311.									
2312.									
2313.									
2314.									
2315.									
2316.									
2317.									
2318.									
2319.									
2320.									
2321.									
2322.									
2323.									
2324.									
2325.									
2326.									
2327.									
2328.									
2329.									
2330.									
2331.									
2332.									
2333.									
2334.									
2335.									
2336.									
2337.									
2338.									
2339.									
2340.									
2341.									
2342.									
2343.									
2344.									
2345.									
2346.									
2347.									
2348.									
2349.									
2350.									
2351.									
2352.									
2353.									
2354.									
2355.									
2356.									
2357.									
2358.									
2359.									
2360.									
2361.									
2362.									
2363.									
2364.									
2365.									
2366.									
2367.									
2368.									
2369.									
2370.									
2371.									
2372.									
2373.									
2374.									
2375.									
2376.									
2377.									
2378.									
2379.									
2380.									
2381.									
2382.									
2383.									
2384.									
2385.									
2386.									
2387.									
2388.									
2389.									
2390.									
2391.									
2392.									
2393.									
2394.									
2395.									
2396.									
2397.									
2398.									
2399.									
2400.									
2401.									
2402.									
2403.									
2404.									
2405.									
2406.									
2407.									
2408.									
2409.									
2410.									
2411.									
2412.									
2413.									
2414.									
2415.									
2416.									
2417.									
2418.									
2419.									
2420.									
2421.									
2422.									
2423.									
2424.									
2425.									
2426.									
2427.									
2428.									
2429.									
2430.									
2431.									
2432.									
2433.									
2434.									
2435.									
2436.									
2437.									
2438.									
2439.									
2440.									
2441.									
2442.									
2443.									
2444.									
2445.									
2446.									
2447.									
2448.									
2449.									
2450.									
2451.									
2452.									
2453.									
2454.									
2455.									
2456.									
2457.									
2458.									
2459.									
2460.									
2461.									
2462.									
2463.									
2464.									
2465.									
2466.									
2467.									
2468.									
2469.									
2470.									
2471.									
2472.									
2473.									
2474.									
2475.									
2476.									
2477.									
2478.									
2479.									
2480.									
2481.									
2482.									
2483.									
2484.									
2485.									
2486.									
2487.									
2488.									
2489.									
2490.									
2491.									
2492.									
2493.									
2494.									
2495.									
2496.									
2497.									
2498.									
2499.									
2500.									
2501.									
2502.									
2503.									
2504.									
2505.									
2506.									
2507.									
2508.									
2509.									
2510.									
2511.									
2512.									
2513.									
2514.									
2515.									
2516.									
2517.									
2518.									
2519.									
2520.									
2521.									
2522.									
2523.									
2524.									
2525.									
2526.									
2527.									
2528.									
2529.									
2530.									
2531.									
2532.									
2533.									
2534.									
2535.									
2536.									
2537.									
2538.									
2539.									
2540.									
2541.									
2542.									
2543.									
2544.									
2545.									
2546.									
2547.									
2548.									
2549.									
2550.									
2551.									
2552.									
2553.									
2554.									
2555.									
2556.									
2557.									
2558.									
2559.									
2560.									
2561.									
2562.									
2563.									
2564.									
2565.									
2566.									
2567.									
2568.									
2569.									
2570.									
2571.									
2572.									
2573.									
2574.									
2575.									
2576.									
2577.									
2578.									
2579.									
2580.									
2581.									
2582.									
2583.									
2584.									
2585.									
2586.									
2587.									
2588.									
2589.									
2590.									
2591.									
2592.									
2593.									
2594.									
2595.									
2596.									
2597.									
2598.									
2599.									
2600.									
2601.									
2602.									
2603.									
2604.									
2605.									
2606.									
2607.									
2608.									
2609.									
2610.									
2611.									
2612.									
2613.									
2614.									
2615.									
2616.									

Anexo 1 Tabla de palpación



Anexo 2 Imagen de palpación



Anexo 3 Dia de secado



Anexo 4 Des calostro manual



Anexo 5 Administración de calostro a ternera recién nacida



Anexo 10 Amansamientos de terneras de pista



Anexo 11 Ternera recién nacida



Anexo 12 Termómetro



Anexo 13 Cinta al lomo

Tasa dinámica de preñez EMPEDRADO GYROLANDO

CICLOS DE 21 DIAS Y SE CALCULAN 12 CICLOS

INTERVALO	ELEGIBLES A INSEMINAR	ELEGIBLES A PREÑAR	SERVIDAS	TASA SERVICIO	NO ELEGIBLE PREÑEZ	PRENADAS	TASA PRENEZ	TASA CONCEPCION
25.07.11 - 25.06.20	76.00	76.00	30.00	39.50	7.00	2.00	2.60	7.00
25.06.19 - 25.05.29	73.00	73.00	41.00	56.20	6.00	12.00	16.40	29.00
25.05.28 - 25.05.07	56.00	56.00	8.00	14.30	7.00	2.00	3.60	25.00
25.05.06 - 25.04.15	65.00	65.00	38.00	58.50	8.00	18.00	27.70	47.00
25.04.14 - 25.03.24	66.00	66.00	32.00	48.50	15.00	9.00	13.60	28.00
25.03.23 - 25.03.02	72.00	72.00	12.00	16.70	15.00	2.00	2.80	17.00
25.03.01 - 25.02.08	68.00	68.00	14.00	20.60	11.00	5.00	7.40	36.00
25.02.07 - 25.01.17	67.00	67.00	24.00	35.80	17.00	8.00	11.90	33.00
25.01.16 - 24.12.26	67.00	67.00	25.00	37.30	16.00	8.00	11.90	32.00
24.12.25 - 24.12.04	68.00	68.00	30.00	44.10	17.00	3.00	4.40	10.00
24.12.03 - 24.11.12	62.00	62.00	13.00	21.00	21.00	6.00	9.70	46.00
24.11.11 - 24.10.21	68.00	68.00	23.00	33.80	19.00	7.00	10.30	30.00
TOTALES	808.00	808.00	290.00	35.90	159.00	82.00	10.10	28.30

Anexo 14 Software de registro de ganado

Software GANADERO 5G											
[GY-ROL] EMPEDRADO GYROLANDO: Informe de Indicadores [25.01.01 - 25.06.20]											
Parámetros	General	25.01.01 25.01.31	25.02.01 25.02.28	25.03.01 25.03.31	25.04.01 25.04.30	25.05.01 25.05.31	25.06.01 25.06.30	25.07.01 25.07.31	25.08.01 25.08.31	25.09.01 25.09.30	25.10.01 25.10.31
Inventario de animales											
Inventario inicial (Total animales)		345.00	343.00	343.00	343.00	343.00	340.00	340.00	340.00	340.00	343.00
Total U.G.		266.00	266.00	266.00	267.50	266.75	266.25	266.25	266.25	266.25	266.00
Inventario final (Total animales)		343.00	338.00	359.00	340.00	340.00	340.00	339.00	353.00	357.00	357.00
Total U.G.		266.00	267.50	268.75	269.25	269.25	269.25	269.25	269.25	269.50	269.50
U.G./Hectárea											
Criar											
Inventario inicial	67.00	67.00	72.00	72.00	60.00	72.00	72.00	78.00	78.00	69.00	
Inventario final	67.00	67.00	72.00	72.00	60.00	72.00	72.00	78.00	78.00	69.00	
Hembr. levante	54.00	54.00	55.00	55.00	55.00	45.00	45.00	45.00	24.00	24.00	
Inventario inicial	54.00	54.00	55.00	55.00	45.00	45.00	45.00	24.00	24.00	24.00	
Inventario final	54.00	54.00	55.00	55.00	45.00	45.00	45.00	24.00	24.00	24.00	
Mec. levante	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	8.00	8.00	8.00	9.00	8.00	
Inventario inicial	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	8.00	8.00	8.00	9.00	8.00	
Inventario final	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	8.00	8.00	8.00	9.00	8.00	
Macho cabe	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	
Inventario inicial	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	
Inventario final	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	
Nov. vientre	19.00	19.00	14.00	15.00	12.00	12.00	14.00	13.00	13.00	18.00	
Inventario inicial	19.00	19.00	14.00	15.00	12.00	12.00	14.00	13.00	13.00	18.00	
Inventario final	19.00	19.00	14.00	15.00	12.00	12.00	14.00	13.00	13.00	18.00	
Vacas	199.00	199.00	196.00	183.00	203.00	191.00	206.00	206.00	205.00	205.00	
Inventario inicial	206.00	196.00	183.00	203.00	191.00	206.00	206.00	205.00	205.00	206.00	
Inventario final	206.00	196.00	183.00	203.00	191.00	206.00	206.00	205.00	205.00	206.00	
Reproductor											
Inventario inicial	3.00				1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
Inventario final	3.00				1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
Nacimientos											
Total nacimientos	130.00	14.00	7.00	18.00	29.00	25.00	15.00	21.00	21.00	21.00	
Total hembras	59.00	6.00	1.00	11.00	11.00	8.00	8.00	11.00	11.00	11.00	
Total machos	74.00	8.00	6.00	7.00	18.00	17.00	8.00	10.00	10.00	10.00	
Nacimientos en vacas											
Por monta natural	46.00	1.00	2.00	2.00	14.00	14.00	5.00	4.00	4.00	4.00	
Por inseminación artificial	2.00	3.00	5.00	5.00	15.00	5.00	7.00	1.00	1.00	1.00	
Por transferencia de embriones	8.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
Nacimientos en nov. vientre	12.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
Por inseminación artificial	7.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
Por transferencia de embriones											
Reproducción en nov. vientre											
Edad primer servicio (meses)											
Total primeros servicios											
Total terceros o más servicios											
Días intervalo 1er y 2do servicio											
Servicio por hembras (A/T/E)											
Edad a la concepción (meses)	24.43			22.05		24.51	24.69				
Servicio por concepción											
Edad primer parto (meses)	34.20	36.09		31.42	33.88	34.06	34.06				
Edad mayor al primer parto (meses)	43.50	45.60		41.53	43.98	43.24	43.24				
Edad menor al primer parto (meses)	29.65	29.65		31.27	33.44	32.68	32.68				
Días de gestación	285.85	285.00		285.25		287.60	287.75				
Intervalo apta 1er celo											
Intervalo 1er celo - 1er servicio											
Intervalo apta servicio											
Intervalo apta concepción											
Intervalo apta parto	431.00	489.00		347.00		422.00	427.00				
Intervalo entre servicios											
Reproducción en vacas											
Total vacas (años vaca natalidad)											
% Natalidad en vacas (años vaca)											
Total vacas (años vaca general)	199.71	195.42	188.79	201.71	198.23	195.06	206.63	207.61	205.35		
Intervalo parto-servicio 1er serv. (días)											
Total servicios	273.00	28.00	29.00	18.00	41.00	23.00	63.00	51.00	22.00		
Servicio por hembras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Total primeros servicios	127.00	5.00	21.00	7.00	21.00	15.00	34.00	12.00	12.00		
Total segundos servicios	83.00	6.00	2.00	3.00	12.00	8.00	15.00	26.00	5.00		
Total terceros o más servicios	63.00	14.00	6.00	7.00	2.00	2.00	14.00	13.00	5.00		
Días intervalo 1er y 2do servicio	83.00	185.00	48.00	48.00	65.00	410.00	269.00	269.00	269.00		
Intervalo parto concepción (días)	152.00	158.00	113.00	188.00	155.00	155.00	269.00	269.00	269.00		
Servicio por concepción (días)	3.39	3.11	2.29	2.71	2.64	2.64	3.92	3.92	3.92		
I.E.P. 1-2 (días)	461.48	429.88	529.14	451.71	451.71	451.71	501.72	492.28	492.28		
I.E.P. 3-5 (días)	371.40	371.40	369.62	369.62	369.62	369.62	369.62	369.62	369.62		
Días de gestación	302.14	327.14	296.14	299.19	299.63	299.63	299.63	299.63	299.63		
Producción láctea											
Vacas (años vaca <= 1 pto)	1598.80	195.42	188.79	201.71	198.23	195.06	206.63	207.61	205.35		
Lactancias terminadas	114.00	21.00	12.00	14.00	16.00	13.00	11.00	22.00	22.00		
Lactancias completas	113.00	20.00	17.00	13.00	15.00	13.00	11.00	22.00	22.00		
Lactancias en producción	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Total vacas en producción	1330.86	162.90	166.21	160.19	159.40	164.52	173.73	179.00	175.00		
% de vacas en producción	83.24	83.24	87.78	79.37	80.41	84.34	84.08	86.22	86.22		
% vacas seca	16.76	16.64	12.26	20.83	19.59	15.66	15.92	13.78	13.78		
Días en lactancia	188.00	188.00	188.00	200.00	197.00	179.00	179.00	184.00	185.00		
Total leche por lactancia	5464.71	5191.06	5528.51	5231.69	5116.44	4565.05	5564.51	5297.67	5297.67		
Duración lactancia (días)	318.00	325.00	324.00	301.00	322.00	325.00	322.00	313.00	313.00		
Media leche al parto	17.27	17.40	17.86	17.34	16.26	17.28	17.28	17.44	18.36		
Leche ajustada a 305 días	5064.86	4794.71	5285.47	4988.60	5579.46	4444.75	5307.63	5056.39	5056.39		
Leche/Vaca/año (kg)	16.84	14.60	14.86	14.60	13.16	15.00	14.86	15.00	15.00		
Leche efectiva año (vacas)	5442.15	5155.71	5555.30	4835.30	5081.37	4245.40	7245.40	6845.40	6845.40		
Producción total (kg/año)	89712.25	14910.28	11655.71	11247.84	11247.84	11247.84	15993.32	15993.32	15993.32		
Porcentaje días secos	121.00	99.00	125.00	128.00	99.00	160.00	161.00	97.00	97.00		
Leche por día I.E.P.	14.51		9.74	13.22			21.76				
Leche (real)/hectárea											
% grasa											
% sólidos no grasos											
Grasa manteca clínica											
Grasa manteca subclínica											
Vacas con cuartos perdidos											

Anexo 15 Software ganadero