

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**MANEJO PRODUCTIVO Y ZOOTÉCNICO DE GANADO DE LECHE EN LA  
HACIENDA EL EMPEDRADO, ANSERMANUEVO COLOMBIA.**

**POR:**

**DANIEL ALFREDO HERNÁNDEZ LICONA**

**TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO**



**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C.A.**

**MAYO, 2024**

**MANEJO PRODUCTIVO Y ZOOTÉCNICO DE GANADO DE LECHE EN LA  
HACIENDA EL EMPEDRADO, ANSERMANUEVO COLOMBIA**

**POR:**

**DANIEL ALFREDO HERNÁNDEZ LICONA 20A0323**

**HARIN JOEL MEJIA CASTILLO M. Sc.**  
Asesor Principal

**TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO**

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C.A.**

**MAYO, 2024**

## DEDICATORIA

A **Dios** por darme el privilegio de gozar de la vida, la oportunidad de haber cursado por esta institución y estar a mi lado en cada una de las situaciones difíciles de mi vida, brindándome sabiduría y fortaleza en todo momento.

A mi madre **Daisy Yecenia Licona Zúniga**, por ser lo más valioso que Dios me ha regalado, por su amor y apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

A mi padre **Nelson Alfredo Hernández Guillén**, a pesar de las circunstancias de la vida, nunca me ha negado su apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

A mi hermano **Nelson David Hernández Licona** por su cariño y compañía en todo momento.

A mis abuelos **Rosalina Guillén Soto, Erundina Zúniga Chacón, Cristobal Hernández Cuello y Florentino Licona Euceda** por la formación que me han dado tanto espiritual como moralmente, brindándome sus sabios conocimientos en el diario vivir.

A mis tíos (as), en especial a **Melba Vanessa Hernández Guillén y Rosa Sarmiento Zúniga**, por su apoyo incondicional y motivación brindándome consejos que me han ayudado en mi formación profesional, así como también a primos (as) y demás familiares.

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por permitirme concluir mi Práctica Profesional Supervisada y darme la fortaleza para poder terminar mi carrera profesional.

A **mis padres** por brindarme siempre su amor y apoyo incondicional en las buenas y malas, porque de no ser por su apoyo este logro no hubiera sido posible.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por ser mi casa de estudio, por brindarme mi formación profesional y por poder permitirme cumplir mi sueño de ser Ingeniero Agrónomo.

A mis asesores; **Harin Joel Mejía Castillo M. Sc. Dra. Josellin Maryeri Brizo Murillo Orlando José Castillo Rosa M. Sc.** por la dirección y supervisión de mi práctica profesional supervisada. Gracias por su dedicación, profesionalidad, paciencia y disponibilidad.

A la **Hacienda El Empedrado** y sus propietarios **Dr. Fernando Durán, Ing. Camilo Durán** e igualmente al administrador **MVZ. Juan Diego Osorio** por darme la oportunidad de realizar mi práctica profesional supervisada en sus instalaciones y por compartirme todos sus conocimientos al igual brindarme consejos y capacitaciones.

A los compañeros de la **CLASE XINERESIS** con los que pase buenos y malos momentos para recordar siempre, **ÉXITO** amigos. **A MIS AMIGOS INCONDICIONALES QUE SIEMPRE ESTUVIERON CONMIGO:** Anthony Miralda Licon, Karol Guevara,

Stephanie Zelaya, Emily Mata, Daniel Madrid, Brayan Antúnez, Christian Méndez, Miguel Licona, Elvin Gonzales. Jean Hernández, Kenny Gómez, Fernando Guillén, Dahery Villafranca, Nelton Morales.

## **CONTENIDO**

|                                                       | <b>Pág.</b> |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| <b>DEDICATORIA .....</b>                              | <b>ii</b>   |
| <b>AGRADECIMIENTOS.....</b>                           | <b>iii</b>  |
| <b>CONTENIDO.....</b>                                 | <b>iv</b>   |
| <b>LISTA DE FIGURAS.....</b>                          | <b>viii</b> |
| <b>LISTA DE ANEXOS .....</b>                          | <b>x</b>    |
| <b>RESUMEN .....</b>                                  | <b>xi</b>   |
| <b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>                          | <b>12</b>   |
| <b>II. OBJETIVOS .....</b>                            | <b>13</b>   |
| <b>2.1. General .....</b>                             | <b>13</b>   |
| 2.2. Específicos .....                                | 13          |
| <b>III. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>              | <b>14</b>   |
| 3.1. Importancia de la ganadería .....                | 14          |
| 3.2. Ganadería en Colombia .....                      | 14          |
| 3.3. Dinámica productiva de la leche en Colombia..... | 15          |
| 3.4. Ganado productor de leche.....                   | 16          |
| 3.4.1. Gyr lechero.....                               | 16          |

|            |                                        |           |
|------------|----------------------------------------|-----------|
| 3.4.2.     | Girolando .....                        | 16        |
| 3.5.1.     | Producción de Litros por día.....      | 17        |
| 3.5.2.     | Litros por vaca al día.....            | 17        |
| 3.5.3.     | Duración de la lactancia.....          | 17        |
| 3.5.4.     | Litros por lactancia .....             | 18        |
| 3.5.5.     | Litros por hectárea al año.....        | 18        |
| 3.5.6.     | Número de lactancias por vaca .....    | 18        |
| 3.5.7.     | Peso al nacimiento .....               | 18        |
| 3.5.8.     | Peso al destete .....                  | 18        |
| <b>IV.</b> | <b>MATERIALES Y MÉTODO .....</b>       | <b>19</b> |
| 4.1.       | Ubicación de la hacienda.....          | 19        |
| 4.2.       | Materiales y equipo .....              | 19        |
| 4.3.       | Metodología .....                      | 20        |
| 4.4.       | Desarrollo de la práctica.....         | 20        |
| 4.4.1.     | Sistema de producción .....            | 20        |
| a)         | Componente de alimentación.....        | 21        |
| b)         | Componente administrativo.....         | 21        |
| c)         | Componente genético.....               | 21        |
| d)         | Componente Sanitario.....              | 22        |
| 4.4.2.     | Manejo productivo y zootécnico.....    | 22        |
| a)         | Manejo de terneros recién nacidos..... | 22        |
| b)         | Manejo de terneros destetados.....     | 23        |
| c)         | Manejo de levante .....                | 23        |

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| d) Manejo de vaquillas de reemplazo.....   | 23        |
| e) Manejo de vacas preparto .....          | 24        |
| f) Manejo de vacas secas.....              | 24        |
| g) Manejo de vacas recién paridas .....    | 25        |
| h) Manejo de vacas en producción.....      | 25        |
| 4.4 Variables evaluadas .....              | 26        |
| 4.4.1 Litros por día.....                  | 26        |
| 4.4.2. Litros por vaca al día.....         | 26        |
| 4.4.3.    Duración de la lactancia.....    | 27        |
| 4.4.4. Litros por lactancia.....           | 27        |
| 4.4.5. Litros por hectárea al año.....     | 27        |
| 4.4.6. Número de lactancias por vaca ..... | 27        |
| 4.4.7. Peso al nacimiento.....             | 28        |
| 4.4.8. Peso al destete .....               | 28        |
| <b>V.    RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>  | <b>29</b> |
| 5.1.    Litros por día .....               | 29        |
| 5.2.    Litros por vaca día.....           | 29        |
| 5.3.    Duración de la lactancia .....     | 30        |
| 5.4.    Litros por lactancia.....          | 30        |
| 5.5.    Litros por hectárea al año .....   | 31        |
| 5.6.    Número de lactancias por vaca..... | 32        |
| 5.7.    Peso al nacimiento.....            | 33        |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 5.8. Peso al destete .....        | 33        |
| <b>VI. CONCLUSIONES .....</b>     | <b>35</b> |
| <b>VII. RECOMENDACIONES .....</b> | <b>36</b> |
| <b>VIII. BIBLIOGRAFIAS .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>IX. ANEXOS.....</b>            | <b>40</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                             | <b>Pág.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Figura 1.</b> Ubicación de la Hacienda El Empedrado.....                 | 19          |
| <b>Figura 2.</b> Producción promedio de leche en litros/vaca/día.....       | 29          |
| <b>Figura 3.</b> Duración de la lactancia.....                              | 30          |
| <b>Figura 4.</b> Producción promedio de litros de leche por lactancia ..... | 31          |
| <b>Figura 5.</b> Litros de leche por hectárea año.....                      | 32          |
| <b>Figura 6.</b> Peso al nacimiento .....                                   | 33          |
| <b>Figura 7.</b> Peso al destete en terneros de raza gyr y girolando .....  | 34          |
| <b>Figura 8.</b> Acompañamiento en sala de ordeño .....                     | 40          |
| <b>Figura 9.</b> Atención de parto .....                                    | 40          |
| <b>Figura 10.</b> Pesaje de terneros .....                                  | 41          |
| <b>Figura 11.</b> Registro por medio de tatuaje en la oreja.....            | 41          |
| <b>Figura 12.</b> Marcaje con nitrógeno líquido.....                        | 42          |
| <b>Figura 13.</b> Topizado de terneros.....                                 | 42          |
| <b>Figura 14.</b> Inseminación Artificial .....                             | 43          |
| <b>Figura 15.</b> Vacunación.....                                           | 43          |
| <b>Figura 16.</b> Curación de heridas .....                                 | 44          |
| <b>Figura 17.</b> Atención en sala cuna.....                                | 44          |
| <b>Figura 18.</b> Limpieza de oídos.....                                    | 45          |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 19.</b> Alimentación terneras de levante ..... | 45 |
| <b>Figura 20.</b> Proceso de doma .....                  | 46 |
| <b>Figura 21.</b> Vacas en producción .....              | 46 |

## LISTA DE ANEXOS

|                                                                                   | <b>Pág.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Anexo 1.</b> Desarrollo de actividades de manejo zootécnico y productivo ..... | 40          |

**Hernández Licon, D.A. 2024.** Manejo productivo y zootécnico de ganado de leche Hacienda El Empedrado Ansermanuevo, Colombia. Práctica profesional supervisada. Ingeniero agrónomo. Universidad Nacional De Agricultura. Catacamas Olancho Honduras. 46 pág.

## **RESUMEN**

La práctica profesional supervisada se llevó a cabo en la hacienda EL EMPEDRADO, ubicado en el municipio de Ansermanuevo, en el Valle del Cauca, Colombia durante los meses de enero, febrero, marzo y abril del año 2024, con el objetivo de determinar parámetros productivos y manejo zootécnico de la hacienda. Se evaluaron parámetros productivos como, producción de litros al día, litros por vaca al día, litros por hectárea año, producción por lactancia, duración de la lactancia, numero de lactancias, monitorear indicadores productivos en terneros tales como peso al nacimiento y peso al destete. La hacienda el empedrado presenta una producción promedio de 3,147 litros al día, con un promedio de 16.56 litros por vaca al día, tomando en consideración que el sistema de la hacienda es pastoril. El manejo brindado a los terneros permite alcanzar un promedio de peso al destete de 108.21 kg tomando en cuenta la genética con la que cuenta la hacienda el promedio es aceptable. La hacienda el Empedrado utiliza un sistema de producción semi intensivo basado en pastoreo rotacional implementando prácticas zootécnicas en el manejo, prácticas productivas en la alimentación y nutrición, y planes sanitarios para que el hato lechero pueda expresar su máximo potencial genético.

**Palabras clave:** Parámetros productivos; Producción, Alimentación, Genética.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El hato ganadero colombiano en 2020 alcanzó un total de 28,245,262 cabezas, y estuvo conformado en un 20,7 % (5,8 millones de animales) por crías menores a un año, 54,2 % (15,3 millones) de hembras y 25,2 % (7,1 millones) de machos. (Bravo Parra, 2020) Por tanto, la ganadería es una de las actividades agropecuarias de mayor importancia en Colombia, se estima que participó con el 48,7 % del PIB pecuario y generó cerca de 810 000 empleos directos (FEDEGAN, 2018).

En la actualidad los ganaderos están adoptando modelos productivos que han resultado ineficientes, esto comprende el mal manejo y alimentación de sus hatos, implementación de cruzamientos para obtener mejor adaptabilidad y producción, sin embargo, estos no han logrado definir cuáles son las mejores alternativas de cruzamiento e igualmente cual es el cruce de la siguiente generación para aprovechar las características productivas. Al igual a esto se le suma la falta de implementación de registros que puedan medir la eficiencia que se tiene en la parte productiva y reproductiva, lo que se convierte en muchos casos en algo poco rentable.

El presente trabajo se realizó para recabar y analizar información sobre las variables productivas de interés en un hato bovino tomando en cuenta factores como la raza, la alimentación, manejo, sanidad y las condiciones del suelo y clima. De tal forma que se detectaron las causales de los problemas que afectan esta actividad. Convirtiéndose así este en una vía de mejora que puedan tener los ganaderos en cuanto al manejo de sus fincas para lograr un incremento en su producción y de esta manera mantener una buena rentabilidad, permitiendo así el crecimiento del sector dedicado a la producción de leche.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1.General**

Describir el sistema de producción bovina en la Hacienda El Empedrado mediante la evaluación de parámetros productivos para generar recomendaciones técnicas de manejo en los componentes de la finca.

### **2.2.Específicos**

Detallar el manejo productivo y zootécnico en los diferentes componentes del sistema de producción de leche.

Calcular los índices productivos del hato ganadero mediante el análisis de registros utilizados en la Hacienda el Empedrado.

Elaborar recomendaciones técnicas que permitan mejorar los rendimientos productivos en el sistema lechero.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1. Importancia de la ganadería**

La ganadería tiene una importancia clave para América Latina y el Caribe (ALC) al representar una fuente de alimentos básicos que contribuye a la seguridad alimentaria de su población, así como un sector fundamental para la economía de los países de la región. El progreso y la transformación del sector ganadero ofrecen oportunidades económicas y de reducción de la pobreza, pero el rápido ritmo del cambio podría marginar a los pequeños ganaderos (FAO, 2017).

El sector pecuario en América Latina y el Caribe (ALC), según datos de la FAO, contribuye con el 46 % del Producto Interno Bruto Agrícola y ha crecido a una tasa anual del 3,7 %, superior a la tasa promedio de crecimiento global. Especialmente, la ganadería ha tenido un enorme crecimiento en el Cono Sur debido al incremento de la demanda mundial por productos de origen animal (FAO, 2017).

#### **3.2. Ganadería en Colombia**

El manejo y alimentación del ganado colombiano se basa en el consumo de pastos y, en algunos casos, se complementa con suplementación alimenticia (concentrados). En el caso de las ganaderías de trópico medio y bajo, a partir de opiniones de expertos, se encuentra que las especies más usadas son pasto estrella, diferentes especies de *Brachiaria spp* (Guerrero, 2014).

En cuanto a estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector ganadero los sistemas silvopastoriles (SSP) y los sistemas silvopastoriles intensivos (SSPi) han tomado gran importancia en el país. Alrededor de estos se ha generado una gran cantidad de conocimiento sobre sus beneficios en términos productivos (tanto para leche como para carne), económicos (por ejemplo acceso a mercados diferenciados, reducción en los costos de producción, otros) y ambientales (por ejemplo conservación de la biodiversidad en finca, descompactación y aireación del suelo, ciclaje de nutrientes, control biológico, mejoramiento de la regulación y calidad del agua, regulación de GEI) (Bravo Parra, 2020).

### **3.3. Dinámica productiva de la leche en Colombia**

La producción de leche en Colombia sigue un proceso estacional, es así que los mayores volúmenes son obtenidos entre abril y agosto, mientras que en el periodo de noviembre a marzo se reportan descensos (FEDEGAN, 2018). Además, la ganadería láctea en el país se produce bajo dos sistemas de producción diferenciados y generalmente vinculados a condiciones ambientales específicas: la lechería especializada y el doble propósito.

La comercialización de productos lácteos en Colombia se concentra en leche UHT entera, leche en polvo entera, leche pasteurizada, queso doble crema y queso campesino. Según la información reportada por FEDEGAN (2019), el consumo aparente de leche (cruda e higienizada) per cápita del país en 2019 fue de 158 lt/año, un 6,8 % por encima del 2018. Este consumo ha venido creciendo en los últimos nueve años, a una tasa promedio anual de 1,47 %.

### **3.4. Ganado productor de leche**

#### **3.4.1. Gyr lechero**

Proviene de la península de Kathiawar en la India, región de clima muy cálido, suelos muy pobres y secos. 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 (Asocebú Colombia, 2024).

La raza Gyr de gran potencial lechero, tiene la habilidad para sobrevivir, crecer y reproducirse eficientemente en el medio tropical colombiano. Gracias a lo cual muchos criadores colombianos han montado interesantes programas de superovulación y transferencia de embriones con ejemplares sobresalientes, incrementando así las ganancias genéticas. En recientes importaciones las hembras tienen como ascendencia toros probados y madres con producciones superiores a los 4.500 litros por lactancia (Asocebú Colombia, 2024).

#### **3.4.2. Girolando**

El Girolando es una raza de ganado bovino creada en Brasil, como producto del cruzamiento de hembras puras Holstein con machos puros Gyr lecheros o viceversa, pasando por diversos cruces que finalmente se logró estandarizar en el patrón racial de 5/8 Holstein más 3/8 Gyr, convirtiéndola en una nueva raza lechera muy productiva y genéticamente adaptada a los climas cálidos. Actualmente, tanto para el Ministerio de Agricultura de Brasil como para las asociaciones ganaderas representativas de ese país, la raza Girolando ha llegado a convertirse en la prioridad número uno para producir leche en clima tropical (Bovina, 2020).

Los índices de longevidad, fertilidad y precocidad son muy evidentes en el Girolando, las cuales inciden en una excelente producción y reproducción, con descendencia numerosa que comienza normalmente a los 30 meses de edad con el primer parto. El promedio de producción en lactancias ajustadas a los 305 días es de 3,600 kilogramos en dos ordeños, con una concentración de grasa de 4 por ciento; la lactancia dura 280 días, alcanzando su pico de producción entre los 30 y 100 días. Estudios comprueban que una vaca durante toda su vida productiva puede llegar a acumular producciones por encima de los 20,000 kilogramos de leche (Bovina, 2020).

### **3.5. Parámetros productivos**

#### **3.5.1. Producción de Litros por día**

Se refiere a la cantidad de leche que produce diariamente el hato.

#### **3.5.2. Litros por vaca al día**

Este parámetro hace referencia al promedio de litros por día que tuvo determinada vaca durante toda su lactancia. el Gyr lechero en Brasil registra una producción media de 12.3 L/día, mientras Girolando en Brasil promedio 17 L por lactancia (Durán, 2015).

#### **3.5.3. Duración de la lactancia**

Este parámetro se refiere a los días que transcurrieron desde el parto hasta el momento del secado de la vaca. Lactancias muy cortas nos indican que las vacas van a permanecer menos tiempo de su vida en la producción de leche y lactancias muy largas nos pueden indicar una reproducción ineficiente. La duración de la lactancia para la raza Gyr lechero en Brasil es de 307 días, en cambio en la raza Girolando la duración de la lactancia promedio es de 283 días (Durán, 2015).

#### **3.5.4. Litros por lactancia**

Este parámetro hace se refiere al total de litros por lactancia. El promedio para la raza Gyr lechero en Brasil es de 3,770 L por lactancia, mientras el promedio en la raza Girolando es de 5,061 L por lactancia (Durán, 2015).

#### **3.5.5. Litros por hectárea al año**

Es el volumen anual de leche por hectárea productiva.

#### **3.5.6. Número de lactancias por vaca**

Es la cantidad de lactancias que tiene una vaca durante su vida productiva.

#### **3.5.7. Peso al nacimiento**

Es el peso que presenta un ternero luego de su nacimiento. El peso de los terneros de la raza gyr al nacer oscila entre 23 a 26 kg (Asocebu Colombia, 2024). Mientras que los terneros de la raza Girolando al nacimiento reportan pesos promedio de 25 kg.

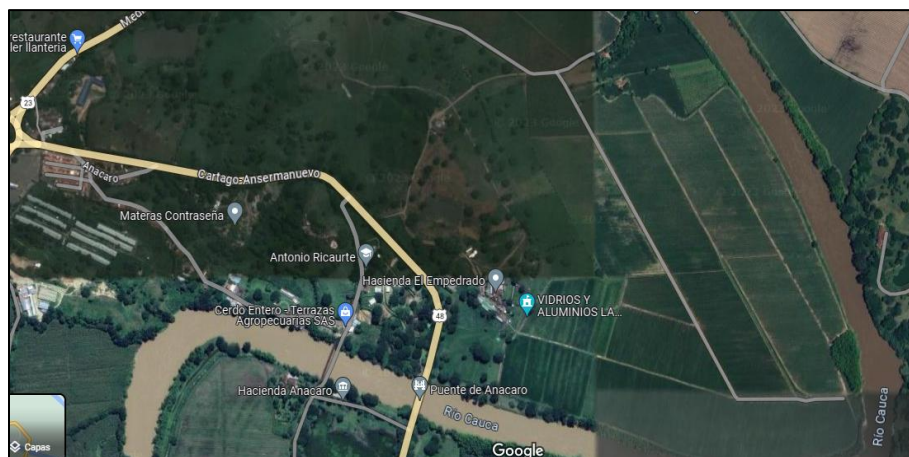
#### **3.5.8. Peso al destete**

El peso a destete en vacunos es una medida atribuible a la habilidad materna y a la capacidad intrínseca del individuo para crecer. El PD está correlacionado con futuros pesos (al servicio o sacrificio) que influyen en el éxito del proceso de producción (Torres, 2015).

## IV. MATERIALES Y MÉTODO

### 4.1. Ubicación de la hacienda

La Hacienda el Empedrado, Ansermanuevo, Valle del cauca, Colombia, esta se encuentra ubicada sobre el cauce del rio Cauca, el segundo más importante del país. Cuenta con una altura de 970 msnm, temperatura promedio de 24°C, humedad relativa de 80% y precipitación anual de 1200 mm. En total existen 230 hectáreas, en su gran mayoría planas (Durán, 2015).



**Figura 1.** Ubicación de la Hacienda El Empedrado

### 4.2. Materiales y equipo

**Materiales:** libreta de campo, lápiz, navaja, botas de hule, overol, guantes, mascarillas, jeringas, agujas, lazos, paleta para prueba de mastitis, fierros, aretes, pasta descornadora, medicamentos (antibióticos, desparasitantes, vitaminas, antiinflamatorios, antipiréticos). **Equipo:** teléfono celular, computadora, calculadora, GPS.

### **4.3. Metodología**

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en el año 2024 en los meses de enero a abril con una duración de 600 horas, utilizando el método descriptivo que comprendió la evaluación del manejo productivo y zootécnico que se lleva en la hacienda, esto mediante una socialización que inició con la presentación a la finca, realizando un reconocimiento del terreno e infraestructura, al igual formando parte de las principales actividades de manejo zootécnico que se realizaban a diario, posteriormente se hizo un levantamiento de datos para evaluar parámetros productivos como ser: Litros por día, Litros por vaca día, Litros por hectárea año, Litros por lactancia, Duración de la lactancia, Número de lactancias por vaca, Peso al nacimiento y Peso al destete.

### **4.4.Desarrollo de la práctica**

En la práctica profesional supervisada se llevaron a cabo una serie de actividades en relación al manejo productivo y zootécnico de ganado de leche, descritas a continuación:

#### **4.4.1. Sistema de producción**

La hacienda El Empedrado cuenta con un sistema de producción semi intensivo basado en pastoreo rotacional, orientado a la producción de leche y venta de genética, para ello explota la raza Gyr y Girolando. Para ello ejercen un gran esfuerzo para mantener las pasturas libres de malezas, fertilizaciones programadas, aplicando riego en épocas de sequias a los pastos, todo esto para obtener una alta carga animal por hectárea y poder sacar el mayor provecho posible a la producción en materia fresca y sobre todo materia seca de sus pastos, sumándole a esto la efectiva suministración de concentrando de acuerdo a la producción de cada vaca lo que conlleva a tener un buen manejo nutricional del hato y como consecuencia a esto buenas producciones de leche año tras año.

### **a) Componente de alimentación**

La hacienda cuenta con 40 hectáreas de pasto destinado a la producción lechera, entre los pastos utilizados esta: *Panicum maximum* CV Bombasa, *Panicum máximo* CV. BRS Zuri, *Cynodon nlemfuensis* Estrella. Mediante este sistema pastoril rotacional las vacas pastorean en su mayor tiempo; sin embargo, se proporciona silo de maíz, sales minerales, semilla de algodón y plátano (únicamente en verano) y se suministra concentrado de manera automatizada de acuerdo a la producción que tiene la vaca.

### **b) Componente administrativo**

La base administrativa en la hacienda consiste en el control de su hato por medio de registro, el cual consiste en tatuar en la oreja y marcar ya sea con hierro caliente o nitrógeno líquido, esto para generar a cada animal su propia enumeración la cual posteriormente es ingresada a un software ganadero, siendo este la base de datos con que cuenta la hacienda y el cual se actualiza a diario de acuerdo a todas las actividades que se presentan.

### **c) Componente genético**

La genética que maneja la hacienda es la raza gyr, la cual es la base sólida y la que llevan mejorado durante muchos años por medio de biotecnologías reproductivas como la inseminación artificial y la transferencia de embriones. Para su producción cuentan con el girolando un cruce que han mejorado genéticamente lográndolo adaptar a la región y del que obtienen buenas producciones de leche.

#### **d) Componente Sanitario**

La parte sanitaria es un componente esencial para el sistema es por ello que se trataron problemas que se presentaron durante el manejo productivo: problemas podales, tratamiento de timpanismo, diarreas, curación de heridas, tratamiento a gusaneras, limpieza de oídos, casos de mastitis aplicando antibióticos y controlando las rutinas de ordeño; así mismo, la aplicación de desparasitantes internos y externos, vitaminas, minerales, vacunas reproductivas esenciales para mejorar los rendimientos productivos y reproductivos del hato.

#### **4.4.2. Manejo productivo y zootécnico**

La hacienda El Empedrado para poder maximizar su potencial en su sistema lechero y así obtener buenos indicadores a nivel productivo y reproductivo, realiza actividades de manejo a su hato que conllevan a tener una producción de leche estable como también ofertar genética de alta calidad. Las actividades de manejo que se realizan en la hacienda por estratos se describen a continuación.

##### **a) Manejo de terneros recién nacidos**

En la hacienda los terneros luego de su nacimiento son separados totalmente de la madre, a un lugar denominado sala cuna donde se les brinda el calostro de acuerdo al 10 % de su peso vivo antes de que este cumpla cuatro horas de nacido para que adquiera anticuerpos al igual se toma en cuenta la calidad de dicho calostro, después se realiza una curación al ombligo con yodo para evitar enfermedades.

Estos terneros inician un protocolo que dura 7 días en ello se incluye, administración por vía oral de Halocur para prevenir diarreas, una aplicación de 1 ml de Florfenicol vía intramuscular para estimular el desarrollo de los pulmones, una aplicación de 1 ml de doramectina vía subcutánea para brindar una protección contra parásitos. Durante estos 7 días a los terneros se les suministra 2 litros de leche por la mañana y 2 litros de leche por la tarde. Luego de haber finalizado este

tratamiento son llevados al área de la amamantadora donde se le suministra 3 litros de leche por la mañana y 3 litros por la tarde, esto durante toda su etapa de desarrollo.

#### **b) Manejo de terneros destetados**

El proceso destete inicia cuando se comienza a disminuir de forma gradual el consumo de leche, en cuanto a los días los terneros gyr se destetan aproximadamente a los 90 días mientras que los terneros girolando se destetan aproximadamente a los 65 días. Este proceso inicia a los 15 días antes del destete, donde el ternero pasa de consumir 6 litros de leche a 4 litros suministrados en dos horarios al día.

Posteriormente, 7 días antes del destete el consumo de leche se reduce a dos litros en un solo horario al día. Al suceder esto los terneros pasan a formar parte del lote 5, donde se les brinda concentrado a cada uno distribuido en raciones durante el día, al igual se les suministra heno. Este lote también cuenta con un área de 6 potreros, con el fin de generar una etapa de transición al pastoreo y no exista impacto negativo en el crecimiento al realizar el movimiento al grupo de levante denominado las calles.

#### **c) Manejo de levante**

Esta etapa inicia con animales que tienen un peso promedio de 220 kg y termina cuando alcanzan un peso promedio de 320 kg. Este grupo se maneja en pastoreo y recibe una suplementación a base de silo de maíz, 2 kg de concentrado y 150 gramos de sal mineral por animal al día.

#### **d) Manejo de vaquillas de reemplazo**

Inicia con hembras que tienen un peso promedio de 320 kg y finaliza cuando las vaquillas tienen 7 meses de gestación. Este grupo se maneja en pastoreo con una suplementación de sales minerales, con un consumo *ad libitum*. Así mismo, se le administra Entero plus 7 a los 150 días de

preñez, al igual que Selenate para mejorar las deficiencias de selenio y se acompaña con un complejo vitamínico denominado Ganae 650.

#### **e) Manejo de vacas preparto**

La hacienda El Empedrado maneja esta etapa en dos grupos, uno denominado preparto en el cual están las vaquilla y vacas con 7 meses de gestación, este lote se maneja en potrero. Este grupo por las mañanas se les suministra silo de maíz, 2 kg de concentrado y 150 gr de sal mineral por vaca, con el objetivo de que estas vacas conserven una buena condición corporal al momento del parto y reducir el riesgo de partos distócicos, retención placentaria o enfermedades causadas por deficiencias de minerales.

En el otro grupo llamado paritorio, se encuentran las vacas que le faltan alrededor de 20 días para el parto, estas se manejan en un potrero cercano al corral para supervisar durante el día para atender los partos que presenten dificultad. La alimentación que se les brinda es silo de maíz y por las mañanas son ingresadas a la sala de ordeño con dos propósitos: el primero es para suministrarles 4 kg de concentrado y 150 gr de sales minerales, y el segundo objetivo es para que vuelvan a interactuar con la rutina de ordeño.

#### **f) Manejo de vacas secas**

Para esta etapa la hacienda toma en cuenta diferentes aspectos entre ellos: la baja producción de leche y la etapa de gestación en que se encuentra la vaca que por lo general son secadas a los 210 días de gestación para que estas tengan un periodo de descanso y recuperen su condición corporal antes del parto. El procedimiento que se sigue para el secado de las vacas es el siguiente: se realiza un ordeño total a la vaca hasta eliminar toda la leche que haya quedado mediante el ordeño automatizado, se aplica alcohol y se limpia los pezones, luego se introduce a cada pezón una cánula intramamaria que contiene antibiótico y posteriormente se le aplica sellante.

Al momento de esta actividad también se le suministra un desparasitante oral para controlar parásitos internos y un desparasitante para controlar parásitos externos. Por último son enviadas a los potreros de vacas secas donde se preparan durante un tiempo determinado para su próximo parto.

#### **g) Manejo de vacas recién paridas**

Luego de que la vaca tiene su labor de parto, es llevada a la sala de ordeño para descalostrarla de forma manual en este momento el ternero es separado por completo de la madre y únicamente recibe el calostro de ella. La vaca recibe un tratamiento por vía oral que va a la cavidad del rumen, este producto se llama Nutridech y es un reconstituyente que contiene aminoácidos, electrolitos, calcio que es el principal mineral que pierde la vaca luego de su parto y bacterias ruminales que le sirven para reactivar la función del rumen.

Al realizar lo antes mencionado, la vaca pasa a un grupo llamado retiro en donde esta de 4 a 6 días y presenta una leche de buena calidad y que no tenga residuos de algún producto que se haya aplicado al momento del parto y por último esta ingresa al lote en producción.

#### **h) Manejo de vacas en producción**

El manejo de estas vacas consiste en la división por lotes tomando en cuenta su etapa de lactación y producción, es decir, en el lote 1 se encuentran las vacas que tienen en promedio de 100 a 200 días en producción y su pico de producción se encuentra en descenso, en el lote 2 están las vacas que tienen de 1 a 100 días de producción estas presentan la mayor producción por lo tanto pastorean en potreros que se encuentren lo más cerca posible de la sala de ordeño y así no tenga mucho gasto de energía en desplazarse. Por último, se encuentra el lote 3 que son vacas con más de 200 días en producción y que su pico de producción a descendido encontrándose cerca de su secado.

Cuando las vacas se encuentran en el grupo 2 se inicia a trabajar en la parte reproductiva a los 30 días después del parto con un protocolo de sincronización de celo para ser servidas mediante Transferencia de embriones o Inseminación Artificial.

Respecto a la alimentación, debido al sistema de la hacienda las vacas pastorean en postreros establecidos y al momento del ordeño reciben concentrado que está de acuerdo a la producción, es decir, al inicio de la lactación reciben 1 kg de concentrado por cada 3 litros leche producido, en su lactancia media reciben 1 kg de concentrado por cada 4 litros de leche producido y con una lactancia en parte final reciben 1 kg de concentrado por cada 5 litros de leche producido. Previo al ordeño realizado por la tarde, cada lote recibe una suplementación a base de silo de maíz, semilla de algodón y plátano.

#### **4.4 Variables evaluadas**

##### **4.4.1 Litros por día**

Se refiere a la cantidad de leche que produce diariamente el hato. Se determino aplicando la siguiente formula:

Litros por día= Litros ordeño matutino + Litros ordeño vespertino

##### **4.4.2. Litros por vaca al día**

Este parámetro hace referencia al promedio de litros obtenido por día de acuerdo a la producción diaria y al número de vacas en ordeño. Se determino con la siguiente fórmula:

$$\text{Litros/vaca/día} = \frac{\text{Producción total al día}}{\text{No total de vacas en ordeño}}$$

#### **4.4.3. Duración de la lactancia**

Este parámetro se refiere a los días que transcurrieron desde el parto hasta el momento del secado de la vaca. Esta variable se determinará conociendo la fecha de parto y secado de cada una de las vacas para posteriormente obtener un promedio.

#### **4.4.4. Litros por lactancia**

Este parámetro hace se refiere al total de litros por lactancia que produce una vaca. Se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$\text{Litros por lactancia} = \text{Duración de la lactancia} \times \text{litros/vaca/día}$$

#### **4.4.5. Litros por hectárea al año**

Es el volumen anual de leche por hectárea productiva. Se determino con la siguiente fórmula:

$$\text{Litros/ha/año} = \frac{\text{Producción total al año}}{\text{Cantidad de hectáreas}}$$

#### **4.4.6. Número de lactancias por vaca**

Es la cantidad de lactancias que tiene una vaca durante su vida productiva. Esta variable se determinará conociendo la cantidad de lactancias de cada vaca para posteriormente obtener un promedio.

#### **4.4.7. Peso al nacimiento**

Es el peso que presenta un ternero luego de su nacimiento. Se pesaron los terneros luego de su nacimiento, para establecer una media general.

#### **4.4.8. Peso al destete**

El peso a destete en vacunos es una medida atribuible a la habilidad materna y a la capacidad intrínseca del individuo para crecer. Para medir esta variable se pesaron los terneros al momento del destete y se registraron los pesos por animal, para poder establecer una media general de peso.

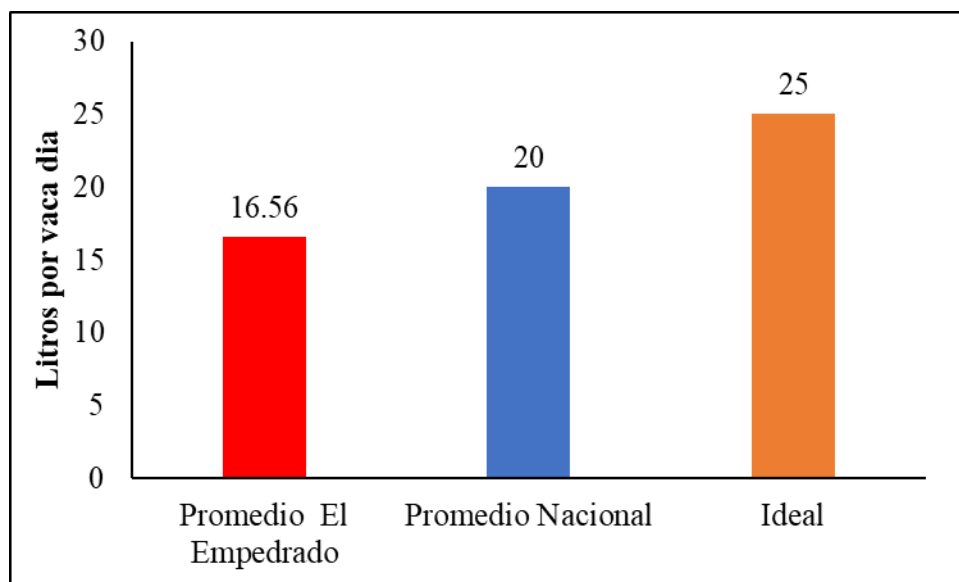
## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Litros por día

La producción de leche en litros por día en el sistema de producción de la hacienda fue de 3,147 litros, obtenida de 190 vacas en ordeño.

### 5.2. Litros por vaca día

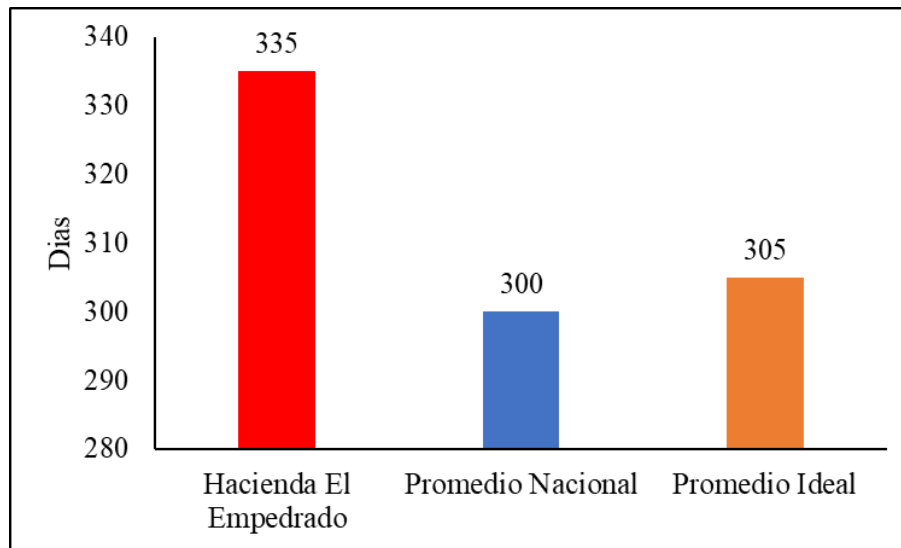
La producción promedio diaria en la hacienda fue de 16.56 litros por vaca al día, este indicador de la hacienda se encuentra por debajo del promedio nacional de lechería especializada en Colombia, que se encuentra en un promedio de 20 lt/vaca/día (Gómez, 2013). Al igual, existe diferencia entre el promedio de la hacienda con respecto al ideal de lecherías especializadas (figura 2).



**Figura 2.** Producción promedio de leche en litros/vaca/día

### 5.3.Duración de la lactancia

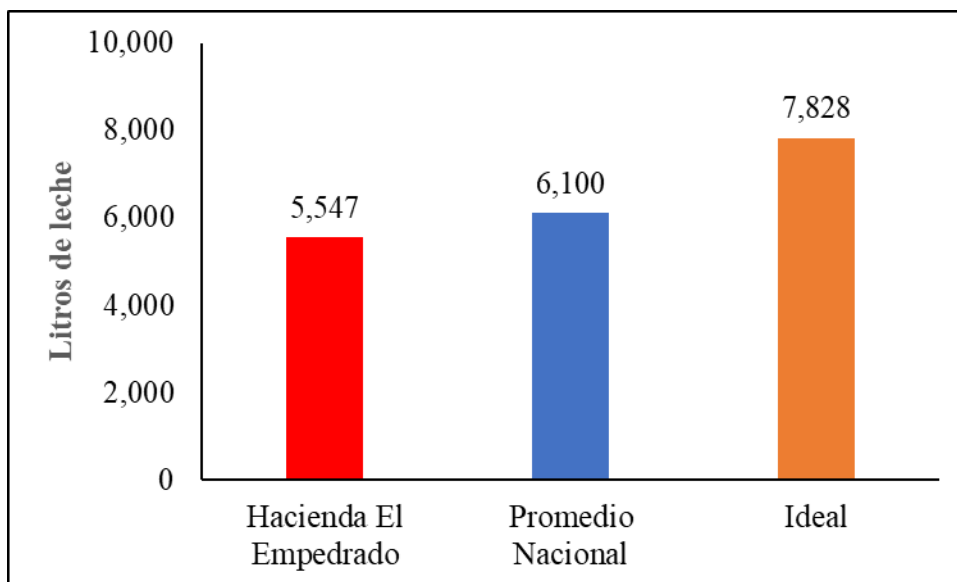
La duración de la lactancia en la hacienda El Empedrado es de 335 días por lo tanto se encuentra por encima del promedio ideal de la duración de la lactancia que son 305 días, al igual superando al promedio nacional que se encuentra en 300 días (figura 3).



**Figura 3.** Duración de la lactancia

### 5.4.Litros por lactancia

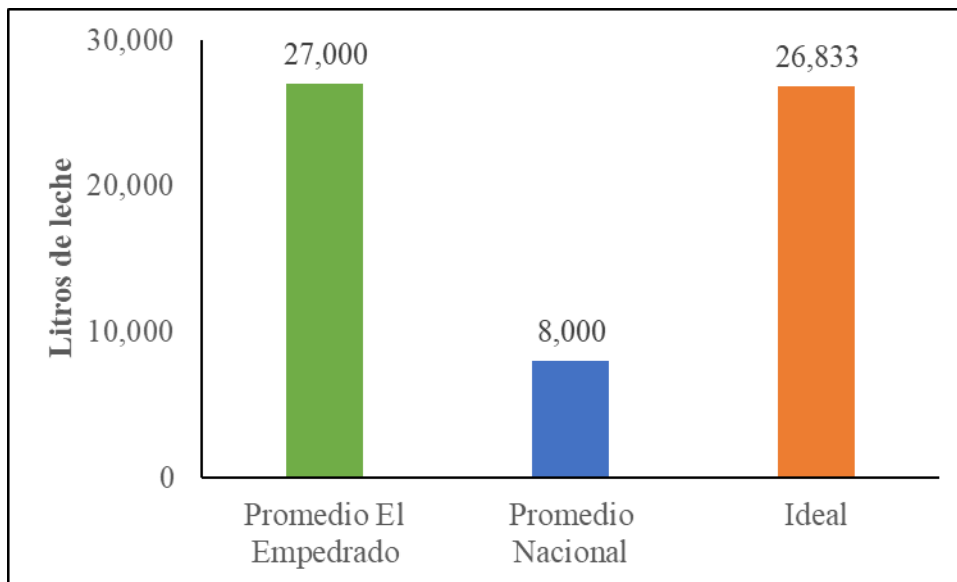
La producción promedio por lactancia en la hacienda se encuentra en 5,547 litros de leche, este indicador se encuentra por debajo del promedio nacional y del promedio ideal. Según Gómez (2013) en Colombia la producción de leche por lactancia es de 6,100 litros en fincas especializadas y el parámetro ideal de 7,828 litros (figura 4).



**Figura 4.** Producción promedio de litros de leche por lactancia

### 5.5. Litros por hectárea al año

La producción de litros por hectárea al año de la hacienda El Empedrado se encuentra por encima del promedio Nacional y el ideal, produciendo 27,000 litros de leche por hectárea al año. En un estudio realizado en Colombia por Gómez (2013), a nivel nacional el volumen anual de leche por hectárea productiva es de 8,000 litros y el rango ideal es de 26,833 litros (figura 5).



**Figura 5.** Litros de leche por hectárea año

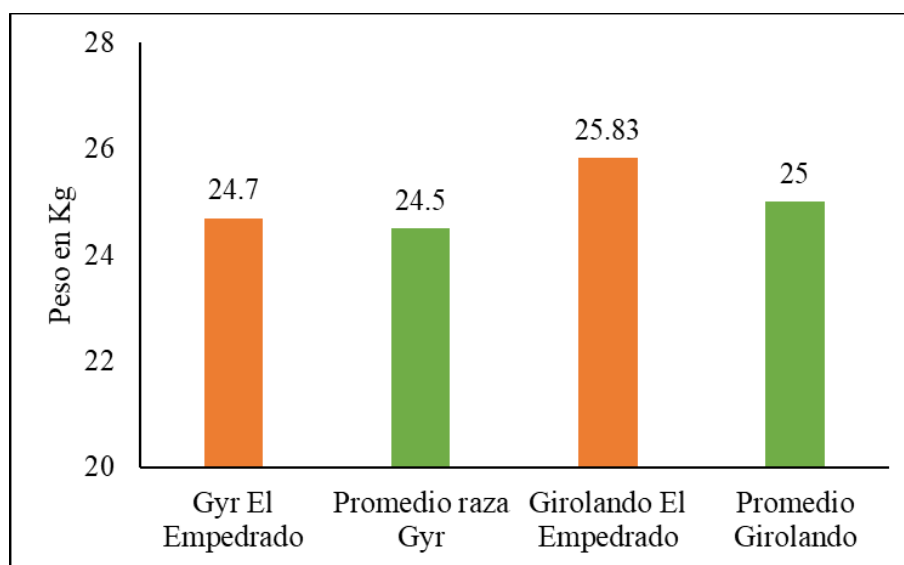
Este parámetro productivo está directamente influenciado por la utilización de un sistema pastoril rotacional y un adecuado manejo de las pasturas, reflejando una alta carga animal en el sistema productivo de la hacienda.

### **5.6. Número de lactancias por vaca**

El promedio de lactancias por vaca en la hacienda el Empedrado es de 3.3 lactancias, esto indica que la hacienda maneja un hato con una edad moderada; por lo cual, las vacas no acumulan muchas lactancias debido a que se realiza el reemplazo de vacas adultas con el objetivo de mejorar la cantidad de producción de leche.

### 5.7. Peso al nacimiento

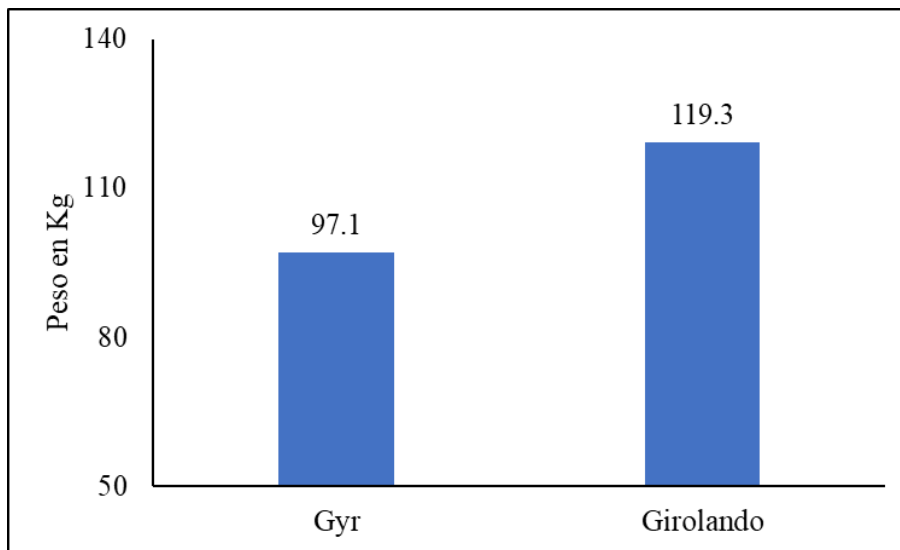
Debido a que en la Hacienda el Empedrado se trabaja con la raza Gyr y Girolando se registraron los pesos por separado. El peso promedio al nacimiento de los terneros Gyr fue de 24.7 Kg, encontrándose entre el rango ideal del promedio de la raza que es de 23 a 26 Kg (Asocebú Colombia, 2024). En cambio el peso promedio al nacimiento de los terneros Girolando fue de 25.8 kg encontrándose por encima del promedio nacional que es de 25 kg (figura 6).



**Figura 6.** Peso al nacimiento

### 5.8. Peso al destete

El peso al destete en los terneros de raza gyr fue de 97.1 Kg y 119.3 en terneros girolando (figura 7). Los terneros gyr fueron destetados en un promedio de 125 días y 75 días en terneros girolando.



**Figura 7.** Peso al destete en terneros de raza gyr y girolando

## **VI. CONCLUSIONES**

La hacienda el Empedrado utiliza un sistema de producción semi intensivo basado en pastoreo rotacional implementando prácticas zootécnicas en el manejo, prácticas productivas en la alimentación y nutrición, y planes sanitarios para que el hato lechero pueda expresar su máximo potencial genético.

Los índices productivos del hato ganadero se encuentran cercanos a los promedios ideales de un sistema lechero especializado en Colombia, obteniendo una producción 16.56 litros/vaca/día, 27,000 litros/ha/año, una lactancia acumulada de 5,547 litros con una duración de lactancia de 335 días.

La genética utilizada proviene de la raza gyr y girolando, los nacimientos de estas razas obtienen pesos promedios de 24.7 kg en terneros gyr y 25.8 kg en terneros girolando, encontrándose estos promedios de peso dentro del rango ideal reportado en ambas razas.

## VII. RECOMENDACIONES

Establecer una sala cuna que cuente con un entorno sanitario seguro y con condiciones de infraestructura mejor para asegurar un bienestar a los terneros recién nacidos.

Monitorear el inventario de concentrado en el área de la amamantadora, ya que algunas ocasiones por falta de este insumo no se les suministro a los terneros, lo cual influye en su ganancia diaria de peso y por consiguiente afecta el peso al destete.

Estratificar el lote de levante ya que en este se puede observar varias terneras cuya ganancia diaria de peso y crecimiento se ve afectado esto debido a que existe jerarquía por las de mayor tamaño al momento de recibir la suplementación de concentrado, silo y sales minerales.

Mejorar el control de casos por mastitis subclínica, ya que estos representan pérdidas en la producción lechera del sistema, esto con la implementación más frecuente de la prueba californiana y también mejorando las prácticas de ordeño en la sala.

Controlar la afectación de parásitos externos en este caso *Dermatobia hominis* (tórsalo), los cuales generan grandes pérdidas productivas en el hato y por lo tanto esto influye en la rentabilidad de la hacienda.

Implementar un plan de siembra de árboles en algunos potreros para que estos puedan brindar sombra en zonas específicas para las vacas en producción, ya que estas sufren de estrés por las altas temperaturas lo cual repercute en su rendimiento productivo.

Evaluar la calidad de agua brindada a los animales, con la implementación de la limpieza más rutinaria de los tanques de almacenamiento de agua, ya que el agua juega un papel importante en el bienestar animal.

Aprovechar todo el estiércol generado en el sistema de producción, con la creación de un biodigestor que permita producir energía la cual puede ser utilizada para el funcionamiento de la sala de ordeño y los tanques de enfriamiento de leche. Logrando así reducir costos en la hacienda.

## VIII. BIBLIOGRAFIAS

- Asocebú Colombia. 2024. *La raza Gyr especializada en leche*. Gyr:  
<https://www.asocebu.com/index.php/razas/gyr>
- Bovina, G. 2020. *La raza Girolando*. *Génetica bovina colombiana*:  
<https://revistageneticabovina.com/mejoramiento-genetico/girolando/>
- Bravo Parra, A. M. 2020. *Cadenas sostenibles ante un clima cambiante la ganaderia en colombia*.  
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH:  
[https://www.giz.de/en/downloads/GIZ\\_CIAT\\_GanaderiaPag\\_sencillas\\_web.pdf](https://www.giz.de/en/downloads/GIZ_CIAT_GanaderiaPag_sencillas_web.pdf)
- Durán, C. 2015. *Evaluación técnica de un hato lechero en Cartago, Valle del Cauca, Colombia*.  
Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana:  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c0d8b695-1c10-4ee6-8346-994599abebb2/content>
- FAO. 2017. *La ganaderia y sus desafios en América Latina y el Caribe*.  
<https://www.agronewscastillayleon.com/fao-la-ganaderia-y-sus-desafios-en-america-latina-y-el-caribe/>
- FEDEGAN. 2018. *Ganaderia Colombiana*. [http://static.fedegan.org.co.s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja\\_de\\_ruta\\_Fedegan.pdf](http://static.fedegan.org.co.s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf)
- FEDEGAN. 2019. *Estadísticas del sector ganadero*.  
<https://www.fedegan.org.co/estadisticas/inventario-ganadero>

- Gómez, M. 2013. *Costos y los indicadores de productividad en la ganadería colombiana*. Fedegan: <https://es.slideshare.net/Fedegan/costos-e-indicadores-de-la-productividad-en-la-ganaderia-colombiana>
- Guerrero, L. 2014. *Análisis del cambio climático y el ambiente y el ambiente en las cuencas lecheras*. <https://propais.org>.
- Torres. 2015. *Introducción el peso a destete en vacunos*. Conicet: [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13219/CONICET\\_Digital\\_Nro.16262.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Introducci%C3%B3n-,El%20peso%20a%20destete%20\(PD\)%20en%20vacunos%20es%20una%20medida,%C3%A9xito%20del%20proceso%20de%20producci%C3%B3n.](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13219/CONICET_Digital_Nro.16262.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Introducci%C3%B3n-,El%20peso%20a%20destete%20(PD)%20en%20vacunos%20es%20una%20medida,%C3%A9xito%20del%20proceso%20de%20producci%C3%B3n.)

## IX. ANEXOS

### Anexo 1. Desarrollo de actividades de manejo zootécnico y productivo



**Figura 8.** Acompañamiento en sala de ordeño



**Figura 9.** Atención de parto



**Figura 10.** *Pesaje de terneros*



**Figura 11.** Registro por medio de tatuaje en la oreja



**Figura 12.** Marcaje con nitrógeno líquido



**Figura 13.** Topizado de terneros



**Figura 14.** Inseminación Artificial



**Figura 15.** Vacunación



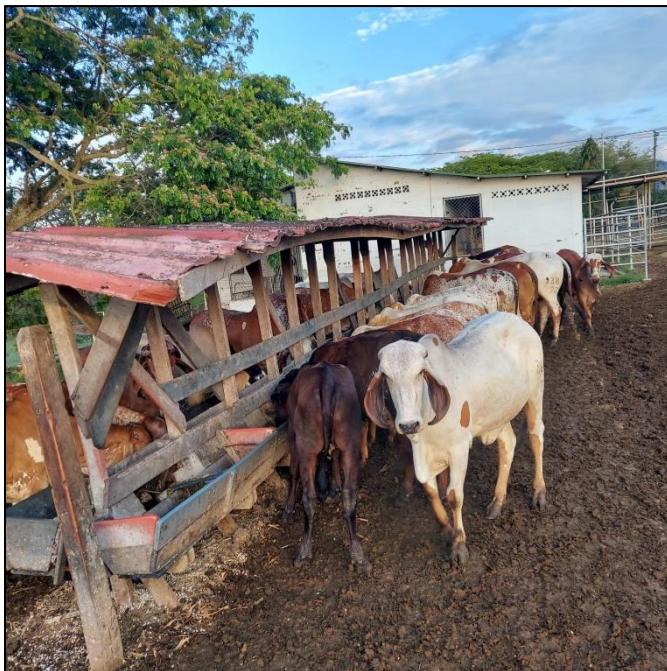
**Figura 16.** Curación de heridas



**Figura 17.** Atención en sala cuna



**Figura 18.** Limpieza de oídos



**Figura 19.** Alimentación terneras de levante



**Figura 20.** Proceso de doma



**Figura 21.** Vacas en producción