

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE
LECHERÍAS BOVINAS ESPECIALIZADAS EN EL DEPARTAMENTO DE
SANTANDER CON REGISTRO DE DATOS EN SOFTWARE GANADERO SG,
MEDIANTE EL USO DE LA HERRAMIENTA ANALIZA**



ANA MARÍA DELGADO VALENCIA

ID:336752



**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BUCARAMANGA
2020**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE
LECHERÍAS BOVINAS ESPECIALIZADAS EN EL DEPARTAMENTO DE
SANTANDER CON REGISTRO DE DATOS EN SOFTWARE GANADERO SG,
MEDIANTE EL USO DE LA HERRAMIENTA ANALIZA**

ANA MARÍA DELGADO VALENCIA

ID:336752

**PRÁCTICA SOCIAL, EMPRESARIAL Y SOLIDARIA COMO REQUISITO DE
GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA.**

DIRECTOR

GABRIEL ENRIQUE SERRANO DÍAZ

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BUCARAMANGA
2020**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA EN EL MUNDO.....	15
2.2. SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA EN COLOMBIA	15
2.3. SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA EN SANTANDER	16
2.4. VARIABLES PRODUCTIVAS EN TERNERAS.....	17
2.4.1. Desarrollo Y Supervivencia En Las Terneras	17
2.4.2. Crecimiento Destete Y Mortalidad	17
2.5. VARIABLES PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS EN NOVILLAS	18
2.5.1. Desarrollo, Parámetros Productivos Y Reproductivos De Las Hembras De Levante Y Novillas De Vientre.....	18
2.6. VARIABLES PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS EN VACAS.....	20
2.6.1. Parámetros Reproductivos En Vacas.....	20
2.6.2. Parámetros Productivos En Vacas	21
2.6.3. Tasa De Reemplazo.....	21
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23

4. MATERIALES Y MÉTODOS	24
4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	24
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	24
4.3. METODOLOGÍA	24
4.4. PARÁMETROS EVALUADOS.....	24
4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	26
5. RESULTADOS	27
5.1. ANÁLISIS INDIVIDUAL.....	27
5.1.1. Finca 1	27
5.1.2. Finca 2.....	31
5.1.3. Finca 3.....	35
5.1.4. Finca 4.....	38
5.1.5. Finca 5.....	43
5.1.6. Finca 6.....	47
5.1.7. Finca 7.....	51
5.1.8. Finca 8.....	55
5.1.9. Finca 9.....	59
5.2. ANÁLISIS EN CONJUNTO.....	63
5.2.1. Total De Vacas.....	63
5.2.2. Edad De Descarte De Vacas	64
5.2.3. Mortalidad En Hembras Predestete	64
5.2.4. Mortalidad En Hembras Levante.....	65
5.2.5. Mortalidad En Novillas De Vientre	65
5.2.6. Mortalidad En Vacas	66

5.2.7.	Total De Abortos	67
5.2.8.	Edad a la concepción.....	67
5.2.9.	Edad Al Primer Parto	68
5.2.10.	Intervalo Entre Partos.....	69
5.2.11.	Intervalo Parto Concepción	69
5.2.12.	Natalidad.....	70
5.2.13.	Número De Vacas En Ordeño	71
5.2.14.	Litros/Vaca/Día	71
5.2.15.	Duración De La Lactancia	72
5.2.16.	Días Secos.....	73
5.3.	RESUMEN DEL GRUPO.....	74
6.	DISCUSIÓN.....	76
7.	CONCLUSIONES.....	83
8.	RECOMENDACIONES.....	86
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Mortalidad finca 1, periodo 2014-2018.....	28
Tabla 2. Edad primer parto finca 1, periodo 2014-2018.	29
Tabla 3. Reproducción en vacas finca 1, periodo 2014-2018.....	29
Tabla 4. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 1, periodo 2014-2018.....	31
Tabla 5. Mortalidad finca 2, periodo 2014-2018.....	32
Tabla 6. Edad primer parto finca 2, periodo 2014-2018.	33
Tabla 7. Reproducción en vacas finca 2, periodo 2014-2018.....	34
Tabla 8. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 2, periodo 2014-2018.....	35
Tabla 9. Mortalidad finca 3, año 2018.....	36
Tabla 10. Reproducción en novillas finca 3, año 2018.	36
Tabla 11. Reproducción en vacas finca 3, año 2018.....	37
Tabla 12. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 3, año 2018.....	38
Tabla 13. Mortalidad finca 4, periodo 2014-2018.....	39
Tabla 14. Edad primer parto finca 4, periodo 2014-2018.	41
Tabla 15. Reproducción vacas finca 4, periodo 2014-2018.....	41
Tabla 16. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 4, periodo 2014-2018.....	42
Tabla 17. Mortalidad finca 5, periodo 2014-2018.....	44
Tabla 18. Edad al primer parto finca 5, periodo 2014-2018.	45
Tabla 19. Reproducción en vacas finca 5, periodo 2014-2018.....	45
Tabla 20. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 5, periodo 2014-2018.....	46
Tabla 21. Edad al primer parto finca 6, periodo 2014-2018.	48
Tabla 22. Mortalidad finca 6, periodo 2014-2018.....	48
Tabla 23. Reproducción en vacas finca 6, periodo 2014-2018.....	49

Tabla 24. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 6, periodo 2014-2018.....	50
Tabla 25. Mortalidad finca 7, periodo 2014-2018.....	52
Tabla 26. Edad al primer parto finca 7, periodo 2014-2018.	53
Tabla 27. Reproducción en vacas finca 7, periodo 2014-2018.....	53
Tabla 28. producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 7, periodo 2014-2018.....	54
Tabla 29. Mortalidad finca 8, periodo 2014-2018.....	56
Tabla 30. Edad al primer parto finca 8, periodo 2014-2018.	57
Tabla 31. Reproducción en vacas finca 8, periodo 2014-2018.....	57
Tabla 32. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 8, periodo 2014-2018.....	58
Tabla 33. Mortalidad finca 9, periodo 2014-2018.	60
Tabla 34. Edad al primer parto finca 9, periodo 2014-2018.	61
Tabla 35. Reproducción en vacas finca 9, periodo 2014-2018.....	61
Tabla 36. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 9, periodo 2014-2018.....	62

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Población finca 1, periodo 2014-2018.....	27
Gráfica 2. Reproducción en novillas finca 1, periodo 2014-2018.....	28
Gráfica 3. Curva de lactancia finca 1, periodo 2014-2018.	30

Gráfica 4. Población finca 2, periodo 2014-2018.	32
Gráfica 5. Reproducción en novillas finca 2, periodo 2014-2018.	33
Gráfica 6. Curva de lactancia finca 2, periodo 2014-2018.	34
Gráfica 7. Población finca 3, año 2018.	36
Gráfica 8. Curva de lactancia finca 3, año 2018.	37
Gráfica 9. Población finca 4, periodo 2014-2018.	39
Gráfica 10. Reproducción novillas finca 4, periodo 2014-2018.	40
Gráfica 11. Curva lactancia finca 4, periodo 2014-2018.	42
Gráfica 12. Población finca 5, periodo 2014-2018.	43
Figura 13. Reproducción en novillas finca 5, periodo 2014-2018.	44
Gráfica 14. Curva lactancia finca 5, periodo 214-2018.	46
Gráfica 15. Población finca 6, periodo - 2014-2018.	47
Gráfica 16. Reproducción en novillas finca 6, periodo 2014-2018.	49
Gráfica 17. Curva de lactancia finca 6, periodo 2014-2018.	50
Gráfica 18. Población finca 7, periodo 2014-2018.	51
Gráfica 19. Reproducción en novillas finca 7, periodo 2014-2018.	52
Gráfica 20. Curva de lactancia finca 7, periodo 2014-2018.	54
Gráfica 21. Población finca 8, periodo 2014-2018.	55
Gráfica 22. Reproducción en novillas finca 8, periodo 2014-2018.	56
Gráfica 23. Curva de lactancia finca 8, periodo 2014-2018.	58
Gráfica 24. Población finca 9, periodo 2014-2018.	59
Gráfica 25. Reproducción en novillas finca 9, periodo 2014-2018.	60
Gráfica 26. Curva de lactancia finca 9, periodo 2014-2018.	62
Gráfica 27. Análisis total de vacas finca 1 - finca 9	63
Gráfica 28. Análisis edad de descarte de vacas finca 1 - finca 9	64
Gráfica 29. Análisis mortalidad en hembras predestete finca 1 - finca 9	64
Gráfica 30. Análisis mortalidad en hembras levante finca 1 - finca 9	65
Gráfica 31. Análisis mortalidad en novillas de vientre finca 1 - finca 9	66
Gráfica 32. Análisis mortalidad en vacas finca 1 - finca 9	66
Gráfica 33. Análisis total de abortos finca 1 – finca 9	67

Gráfica 34. Análisis edad a la concepción finca 1 - finca 9	68
Gráfica 35. Análisis edad al primer parto finca 1 - finca 9	68
Gráfica 36. Análisis intervalo entre partos finca 1 - finca 9	69
Gráfico 37. Análisis intervalo parto concepción finca 1 - finca 9	70
Gráfica 38. Análisis natalidad finca 1 - finca 9	70
Gráfica 39. Análisis número de vacas en ordeño finca 1 - finca 9	71
Gráfica 40. Análisis producción de leche finca 1 - finca 9	72
Gráfica 41. Análisis duración de la lactancia finca 1 - finca 9	72
Gráfica 42. Análisis días secos finca 1 - finca 9	73

RESUMEN

En las explotaciones lecheras de Santander el uso de información detallada de años de producción se ha considerado una característica de gran importancia que no ha sido minuciosamente evaluada, por lo tanto, en el presente trabajo se extrajo mediante el software ganadero SG datos de un periodo no mayor a 5 años y con la ayuda de la plataforma ANALIZA se realizó un análisis individual y grupal de las variables de población, producción y reproducción más importantes. El estudio se realizó mediante el uso de muestreo por conveniencia y se incluyeron 9 fincas de lechería especializada del departamento de Santander, en donde se escogieron 5 variables reproductivas y 11 variables productivas cuya evaluación se realizó mediante el cálculo de desviación estándar y error estándar, además de definir un intervalo de confianza del 95%.

Una vez realizado el análisis se obtuvo diferencias en el grupo de fincas en cuanto a su estado productivo durante el periodo escogido, permitiendo establecer fincas con óptimo, regular y deficiente desempeño, como sucedió con la finca 4, cuyo desempeño se consideró deficiente en 12 variables; a excepción de las demás 8 fincas, cuyo desempeño estuvo óptimo, permitiendo que sean utilizadas como elemento de desarrollo con el uso de transferencia de tecnología con respecto a los procesos que desarrollan para obtener resultados exitosos en otras producciones.

Con este estudio se demuestra la gran utilidad que brindan las herramientas de sistematización, los cuales no solamente brindan facilidad de análisis individual, si no también, permiten comparar sus fincas respecto a otras, estableciendo sus fortalezas y debilidades y facilitando la toma de decisiones en sus sistemas productivos.

Palabras clave: indicadores, producción, reproducción, análisis estadístico, lechería especializada.

ABSTRACT

In Santander dairy farms the use of detailed information from years of production has been considered a feature of great importance that has not been thoroughly evaluated, therefore, in this work was extracted through the Software Ganadero SG data of a period of no more than 5 years and with the help of the platform ANALIZA an individual and group analysis of population variables was carried out, most important production and reproduction. The study was carried out using sampling for convenience and included 9 specialized dairy farms in the Santander department, where 5 reproductive variables and 11 productive variables were chosen, the evaluation of which was carried out by calculating standard deviation and standard error, as well as defining a 95% confidence interval.

Once the analysis was carried out, differences were obtained in the group of farms in terms of their productive status during the chosen period, allowing to establish farms with optimal, regular and poor performance, as happened with farm 4, whose performance was considered poor in 12 variables; with the exception of the other 8 farms, whose performance was optimal, allowing them to be used as a development element with the use of technology transfer with respect to the processes they develop to obtain successful results in other productions.

This study demonstrates the great usefulness provided by systematization tools, which not only provide ease of individual analysis, but also to compare their farms with others, establishing their strengths and weaknesses and facilitating decision making in their production systems.

Keywords: variable, production, reproduction, statistical analysis, specialized dairy.

INTRODUCCIÓN

El documento corresponde al informe que se realiza como requisito para optar al título de pregrado como Médico Veterinario y Zootecnista, en la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bucaramanga. En éste se presenta el análisis y la evaluación de datos de algunas ganaderías bovinas bajo sistema de producción lechera especializada tropical de 10 fincas en el departamento de Santander, Colombia.

Las 10 fincas seleccionadas, emplean el software ganadero (SG) para el manejo de sus registros, y a través del mismo, se dispone de los respectivos indicadores productivos y reproductivos de cada una de ellas, dichos indicadores son exportados a la plataforma ANALIZA, permitiendo el posterior análisis y la evaluación comparativa de las fincas y sus sistemas de producción, de modo que se logre categorizar los sistemas de producción en los rangos óptimo, regular y deficiente, llegando a establecer la superioridad o inferioridad de desempeño de cada finca con base en los parámetros y tendencias obtenidas dentro del mismo grupo.

Los indicadores fueron agrupados en cuatro (4) áreas mayores dentro de las que se evaluaron los parámetros correspondientes a dicha fase de la producción, como se lista a continuación: la primera, *“Desarrollo y supervivencia de las terneras”*, cuyos indicadores fueron: crecimiento predestete, destete de terneras, mortalidad y supervivencia; la segunda *“Desarrollo, parámetros productivos y reproductivos de las hembras de levante y novillas de vientre”*, cuyos indicadores fueron: crecimiento, edad al entore, servicios, concepción y celos, pérdidas fetales y edad al primer parto; la tercera *“Aspectos de productividad de las vacas”*, cuyos indicadores fueron: reproducción (servicios, concepción y celos, días abiertos e intervalo entre partos y natalidad), producción de leche (curvas de lactancia, duración de la lactancia, producción por lactancia y producción ajustada a 305 días) y tasa de reemplazo (mortalidad y venta y descarte de vacas); la cuarta variable *“Parámetros combinados de eficiencia de las fincas”*, que como su nombre lo indica utilizará indicadores de parámetros de los tres grupos mencionados anteriormente para sumarizar la eficiencia de cada una de las fincas y permitir la comparación entre ellas.

El trabajo se desarrolló bajo el enfoque de investigación cuantitativa, con la implementación de métodos estadísticos, analíticos, deductivos y comparativos.

La principal limitante a tener en cuenta correspondió a que este tipo de estudios de caso no se ha desarrollado por grupos de fincas en la región; la segunda limitante fue lograr la selección de diez (10) fincas que tuvieran lechería especializada y datos en el software ganadero (SG) con temporalidad superior a cinco años, en el departamento de Santander.

El sector ganadero está desaprovechando las herramientas tecnológicas, como la plataforma ANALIZA que está integrada al software ganadero y que le permite al sector y al ganadero ampliar su conocimiento, con relación a los indicadores productivos y reproductivos, que se están generando en el sistema productivo y que podrían mejorar su desempeño individual frente al conjunto.

Identificado el anterior problema, este trabajo pretende analizar y comparar los principales indicadores productivos y reproductivos obtenidos en ganaderías bovinas lecheras sistematizadas con el Software Ganadero (SG) en el departamento de Santander.

la estructura que se manejó en este trabajo corresponde a la identificación de objetivos, el marco teórico asociado a los indicadores productivos y reproductivos, en un ámbito geográfico internacional, nacional y departamental, la ampliación del conocimiento con relación a la problemática, materiales y métodos, los resultados relacionados con los indicadores mencionados, la discusión de resultados y finalmente conclusiones y recomendaciones.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Calcular, analizar, y comparar los valores de los principales parámetros de importancia económica obtenidos en ganaderías bovinas lecheras sistematizadas con Software Ganadero SG en el departamento de Santander.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Acopiar datos procedentes de ganaderías lecheras en el departamento de Santander cuya información sea confiable en un lapso no inferior a 5 años.
- Calcular y extraer los parámetros poblacionales de desempeño productivo de mayor importancia en las explotaciones seleccionadas para el período de tiempo determinado.
- Mediante la herramienta ANALIZA, realizar un análisis del grupo de fincas para establecer la tendencia de indicadores de población, reproducción de vacas y novillas, producción de leche, y salud.
- Comparar cada una de las fincas contra la tendencia central del grupo para establecer su relativa superioridad o inferioridad con respecto al grupo en cada parámetro
- Identificar las fincas con mejor desempeño que puedan ser tomadas como referentes para la obtención del indicador y determinantes.
- Identificar indicadores de mayor impacto negativo comunes al grupo de fincas y realizar discusión acerca de posibles causas y soluciones.
- Analizar la evolución temporal del desempeño de cada una de las explotaciones con respecto a los parámetros de productividad de mayor relevancia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA EN EL MUNDO

La leche es uno de los productos pecuarios más producidos y valiosos del mundo, ocupando el tercer lugar por tonelaje de producción en el año 2013, dados los 770.000 millones de litros, evaluados en 328.000 millones de dólares estadounidenses; además forma parte del 27% del valor agregado global del ganado y el 10% de la agricultura y provee ingresos a más del 70% de los habitantes del mundo (FAO, 2016).

El ganado lechero es considerado una fuente regular de alimentos e ingresos; es la quinta fuente de energía más grande y la tercera fuente de proteínas y grasas más grande para los humanos, además genera millones de puestos de trabajo en el mundo. Para el 2025 se prevé un aumento de producción de leche en un 1,8% anual, así mismo su consumo per cápita debería incrementar un 0,8% y 1,7% por año en los países en desarrollo, y entre 0,5% y 1,1% en los países desarrollados (FAO, 2016).

En base a datos establecidos por la FAO, las cifras de los 5 productores principales de leche en el mundo para el 2018, fueron: Estados Unidos, considerado el primer productor, obtuvo 98.690.477 toneladas (T); seguido de India con una producción de 89.833.590 T; en tercer lugar, Brasil con una producción de 33.839.864 T; en cuarto lugar, Alemania con una producción de 33.064.833 T; y finalmente china con una producción de 30.745.600 T. (FAOSTAT, s.f.).

2.2. SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA EN COLOMBIA

Según el censo pecuario nacional – 2017 (ICA, 2017), la población bovina en el país está distribuida en 514.794 predios y constituida aproximadamente por 23'475.022 animales, agrupando el 63.84 % de la población total nacional. En base al inventario para el mismo año se contó con 3'290.596 animales en ordeño en 32 departamentos, con una producción diaria de 19'744.522 litros de leche.

La cadena productiva ha venido creciendo los últimos 20 años de manera sostenida, sin embargo, uno de los aspectos que afecta en cierto grado al productor es el costo de producción, que ha presentado un incremento mayor al registrado para el Índice de Precios al Consumidor total (IPC total) durante una década aproximadamente; esto genera menores ingresos netos para el ganadero, debido a la reducción del margen de utilidad (FEDEGAN, 2013), sumándole el mal manejo de información, cuya importancia marca la diferencia entre los países desarrollados y subdesarrollados, siendo una de las estrategias tecnológicas más relevantes en el desarrollo productivo, que puede disminuir en cierto grado, el impacto económico debido al costo de producción.

La inversión en desarrollo y tecnología por parte del gobierno ha sido muy baja, dejando al país rezagado en comparación a países desarrollados, sin embargo, se cuenta con un enorme potencial, siendo Colombia el cuarto productor de leche en América Latina detrás de México, Brasil y Argentina (Pinto, 2017). El factor principal para desarrollar en gran medida el potencial, se basa en el crecimiento del volumen de producción lechera y para ello, además de otros aspectos como el acopio y el procesamiento, uno de los principales proviene de la cadena primaria y se basa en el uso de las tecnologías existentes para la obtención de datos e información necesaria, siendo esta última la herramienta clave para el buen desarrollo de la producción.

2.3. SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA EN SANTANDER

El departamento de Santander se encuentra dentro del grupo de regiones que lideran el mercado lechero del país, con una participación promedio de 34% junto a Boyacá, Cundinamarca y Meta; además, cuenta con una producción de leche a nivel departamental de 268 millones de litros anuales (SENA).

Por otra parte, el Producto Interno Bruto (PIB) ha tenido un incremento del 5,03% durante la última década, lo que ha posicionado al departamento en un nivel superior al orden nacional (Cavelier, 2017).

De acuerdo con el foro Plan Santander, realizado en el marco Plan de Acción 2014-2018 para el mejoramiento de la ganadería en el departamento de Santander, se identificó que el principal problema era el costo de producción con un 69,1 %, debido al poco o inadecuado uso de las tecnologías que ofrecen recolecta de datos; por lo

que se planteó como estrategia prioritaria la capacitación con un 19,8 % (FEDEGAN-FNG, 2014), dando a conocer la carencia de información por parte de los ganaderos.

2.4. VARIABLES PRODUCTIVAS EN TERNERAS

2.4.1. Desarrollo Y Supervivencia En Las Terneras

El costo de la crianza es, a menudo, uno de los principales ítems que explican el costo total de la producción de leche, por lo tanto, para lograr los objetivos de recría en explotaciones lecheras, se requieren pautas rutinarias de manejo en las áreas de trabajo, como alimentación, salud, manejo, confort y programas reproductivos, sin embargo, llevar a cabo un seguimiento del rendimiento en los parámetros de crecimiento y desarrollo, permite aplicar cambios necesarios en caso de que los resultados no sean satisfactorios. Para ello se registran datos de peso corporal, por medio de un indicador llamado curva de crecimiento, y porcentajes de mortalidad (SEMEX, 2003).

2.4.2. Crecimiento Destete Y Mortalidad

Con el fin de lograr un porcentaje mínimo de mortalidad, un desarrollo continuo de las crías y una disminución de costos sin alterar los otros dos objetivos se deben controlar varios factores.

La primera alimentación de la cría, de manera adecuada y controlada, permite la adquisición inmunitaria necesaria para su crecimiento, por ello, se debe suministrar leche 2 veces al día 1 litro por cada 10 kg de peso vivo durante los primeros 3 días y posteriormente se ofrecen alimentos sólidos en pequeños gramajes (Navarro, 2006). Así mismo a medida que va creciendo se toma control del peso quincenal o mensual y control sanitario, previendo enfermedades que atrasen o impidan el buen desarrollo de las crías.

Según el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) si el ternero está consumiendo entre 0,8 y 1 kg de concentrado de iniciación por 2 a 3 días seguidos, ya se puede destetar. Esto se debe al control alimenticio diario a razón de 4 litros/día en 2 raciones, logrando un peso aproximado de 70-80 kg (Navarro, 2006).

La mortalidad se relaciona a falencias en el cumplimiento de los objetivos mencionados. Algunas publicaciones sugieren que un porcentaje aceptable es del 3% (Navarro, 2006).

2.5. VARIABLES PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS EN NOVILLAS

2.5.1. Desarrollo, Parámetros Productivos Y Reproductivos De Las Hembras De Levante Y Novillas De Vientre

2.5.1.1. Tasa De Crecimiento

Considerado como un indicador de manejo, el crecimiento debe ser monitoreado para alcanzar un peso y condición corporal adecuado para el primer parto, minimizando problemas al mismo y aumentando la producción en la primera lactancia. La tasa de crecimiento en novillas no debe ser constante, incluso se caracteriza por presentar periodos de crecimiento variados, debido a la habilidad de compensar periodos de crecimiento lento con periodos de crecimiento más rápidos (Wattiaux, 2002).

Según la asociación americana de Jersey, un estudio realizado en la Universidad de Virginia demostró que las novillas de raza Jersey, alcanzan la pubertad en un promedio de 39,9 semanas (10 meses) de edad, con un peso promedio de 193 kg (ASOJERSEY, 2004).

2.5.1.2. Edad Al Primer Servicio

Uno de los aspectos más importantes para definir la edad de entore en novillas de vientre es el peso; llevar a cabo una buena nutrición y suplementación, junto a un plan sanitario de vacunas reproductivas al día, ayuda a garantizar una buena preñez y nacimiento de la cría. Mencionado lo anterior, las hembras tienen su primer servicio entre los 12 y los 15 meses, y paren entre los 20 y 24 meses. Sin embargo, según datos de la asociación americana de Jersey la edad al primer parto en la raza está en 25,8 meses, alcanzando buenos porcentajes de preñez (ASOJERSEY, 2004).

2.5.1.3. Servicios Concepción Y Celos

El registro de datos reproductivos en novillas es imprescindible para mantener la rentabilidad en lecherías.

para definir la **tasa de concepción**, se divide el número de preñeces entre el número de servicios o inseminaciones, a esto se le llama fertilidad y es un dato importante (Jiménez, 2017).

$$\text{Tasa de concepción} = \frac{\# \text{ servicios}}{\# \text{ preñeces}}$$

Por otra parte, la **tasa de servicio** o inseminación es el número de servicios o inseminaciones que se hacen, del total que se pueden hacer. Este indicador se mejora con mayor detección de celos (Jiménez, 2017).

$$\text{Tasa de servicio} = \frac{\# \text{ vacas aptas para servir}}{(\# \text{ servicios} / 21 \text{ (días)})} \times 100$$

La tasa de preñez es el índice más importante, es una combinación de la tasa de concepción y la tasa de servicio o inseminación (Jiménez, 2017).

$$\text{Tasa de preñez} = \text{tasa de concepción} \times \text{tasa de servicio}$$

2.5.1.4. Edad Al Primer Parto

Este indicador refleja la eficiencia reproductiva de un hato, al igual que las condiciones alimenticias y de manejo, y el crecimiento de la población. Un primer parto a edad temprana genera baja producción de leche durante la primera lactación, pero proporciona una ventaja relativa en cuanto a la producción lechera en cuanto a su plazo total de vida económica, el cual normalmente, no sobrepasan las hembras de primer parto tardío, por eso se consigue obtener novillas entre los 23 - 24 meses de edad al primer parto, con un óptimo estado de salud, crecimiento y desarrollo que sean compatibles con producciones satisfactorias (Sandoval, 2019).

Como se mencionaba en la edad al primer servicio, la raza Jersey se reconoce por su facilidad de parto e involución uterina en menos tiempo comparada con la raza Holstein, según estudios realizados por AGILE scientists, en donde se demostró que menos del 1% de las novillas de primer parto Jersey tenían problemas con su

primer parto, mientras que casi el 8% de las novillas de primer parto Holstein tuvieron partos distócicos requiriendo asistencia (ASOJERSEY, 2004).

2.6. VARIABLES PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS EN VACAS

2.6.1. Parámetros Reproductivos En Vacas

La eficiencia reproductiva del hato es uno de los aspectos más importantes de la producción lechera, debido al impacto que genera en costos de producción; también, determina en gran medida la rentabilidad, pues de esta depende el periodo de producción de las hembras, por lo tanto, su evaluación se mide por medio de indicadores como, servicios por concepción y celos, días abiertos e intervalo entre partos, y natalidad.

2.6.1.1. Días Abiertos E Intervalo Entre Partos

El intervalo entre partos está determinado por el tiempo transcurrido entre el parto anterior y la nueva concepción, adicionando el periodo de la nueva preñez. Su importancia se debe a la eficiencia reproductiva, pues cuanto menor es el intervalo, menor es el número de crías nacidas; allí se refleja la verdadera fertilidad y si se ve afectado genera un costo alto de producción (Sandoval, 2019).

$$\text{Intervalo entre partos} = \frac{\text{Días entre parto y parto}}{\# \text{ total de vacas}}$$

Otro estudio realizado por AGILE scientists demostró, que el intervalo entre partos de la raza Jersey es de 390 días frente a un promedio de 404 días para la raza Holstein, además, a lo largo de la vida las Jersey promedian 3,2 partos en comparación con 2,8 partos para Holstein (ASOJERSEY, 2004).

2.6.1.2. Tasa De Natalidad

Se define como natalidad a la relación entre la cantidad de terneros nacidos vivos en un periodo de tiempo, relacionados con la cantidad de vientres en edad reproductiva durante el mismo periodo (Díaz, 2016).

$$\text{Tasa de natalidad} = \frac{\# \text{ terneros nacidos vivos}}{\# \text{ vacas aptas para servir}}$$

2.6.2. Parámetros Productivos En Vacas

El monitoreo de producción se puede registrar de varias formas, curvas de lactancia, duración de la lactancia, producción por lactancia y producción ajustada a 305 días, estos datos permiten conocer el desempeño productivo de cada animal y con ello determinar la relación leche/concentrado que debe suministrarse y así la cantidad de concentrado que debe consumir en cada ordeño, con el fin de garantizar una correcta nutrición y lograr un adecuado desempeño productivo.

2.6.2.1. Curva Y Duración De La Lactancia

Se denomina curva de lactancia a la representación gráfica de la producción diaria de leche de una vaca en función del tiempo, determinando el potencial productivo de la finca, y permitiendo la selección y el descarte de animales (Gustavo Ossa, 1997).

La curva de lactancia se puede descomponer en varios segmentos: producción inicial, duración de la fase ascendente, pico de producción y tasa de descenso; cada fase presenta una duración variable (Gustavo Ossa, 1997).

La duración de la lactancia se determina a partir del pico de producción y llega hasta la tasa de descenso. Visto de otra manera, la persistencia de la curva de lactancia está relacionada a la habilidad de la vaca para mantener niveles elevados de producción después de haber alcanzado el pico de lactancia.

Según un estudio realizado entre diferentes grupos raciales y 9 zonas agroecológicas de Costa Rica, se determinó que la producción de grasa a 305 días para razas Holstein y Jersey es similar (204.5 kg J, vs 204.8 kg H.), sin embargo el pico de lactancia es más tardío en la raza Jersey en comparación a la raza Holstein (43 d. H. vs. 59 d. J.), confirmando que la raza Jersey presenta una mayor persistencia en la producción de grasa, hasta el punto de compensar su inferioridad en volumen de producción de leche (Jhayra Ulloa, 2008).

2.6.3. Tasa De Reemplazo

Un indicador fundamental que se define como el porcentaje de vacas servidas del total de vacas que se encuentran aptas para ser servidas durante un periodo de

tiempo determinado se denomina la tasa de reemplazo (Rocío Silvia Sandoval Monzón¹, 2017).

Este indicador permite establecer el porcentaje de hembras de reemplazo (novillas) que debe tener disponible para reemplazar las vacas, los factores o variables que afectan esta dinámica de la población son: intervalo entre partos, edad al primer parto, tasa de mortalidad en vacas y recría (levante-vientre) y la edad al descarte (Rocío Silvia Sandoval Monzón¹, 2017).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En términos generales, los registros de la mayoría de las ganaderías colombianas y dentro de ellas se incluyen las del departamento de Santander, no tienen información sólida y contundente que permita conocer la situación real e identificar las limitantes productivas de los sistemas de producción ganaderos. Un elevado número de fincas no lleva ningún tipo de registro, algunas llevan algunos datos de manera desordenada en papel, un porcentaje más bajo aún utiliza algún grado de registro sistematizado, pero en términos generales es escaso el número de fincas en el que los registros sirven como fuente de información y base en el proceso de toma de decisiones.

Es evidente que, al no existir información individual, es imposible conocer estadísticas grupales que permitan conocer como en el caso actual, las tendencias en el desempeño y eficiencia de los sistemas de producción regionales. De esta forma, se hace imposible formular políticas de apoyo, desarrollo, crédito, investigación, etc., que sean útiles para el mejoramiento de la eficiencia de los sistemas de producción ganaderos regionales.

Como consecuencia al mal manejo de información uno de los aspectos que se ve afectado es el costo de producción cuyo índice ha aumentado con los años, sin embargo, el precio pagado al productor durante los últimos cuatro años oscila entre 1.021 y 1.072 siendo este último registrado para el 2019. Incluso se reflejó un retroceso de 10,7% de producción de leche en el primer trimestre del 2018 en cuatro departamentos incluyendo Santander (19).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Las nueve ganaderías se encuentran ubicadas en el Socorro, San Gil, Sabana de Torres, Charalá y Mesa de los santos pertenecientes al departamento de Santander; con una altitud media de 1230 msnm.

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se escogió un grupo de nueve ganaderías dedicadas a la explotación lechera, que cuentan con un inventario promedio de 160 animales para el año 2018. El criterio fundamental de selección tuvo que ver con la disponibilidad de bases de datos confiables en Software Ganadero SG, la ejecución de sistemas de producción de tipo lechero especializado y la voluntad de aportar sus datos de manera anónima para la realización del trabajo.

4.3. METODOLOGÍA

Para la ejecución del trabajo se recopilaron datos extraídos del software ganadero (SG) y posteriormente subidos a la plataforma ANALIZA; una vez agregadas las fincas, se extrajeron los datos de manera individual y se exportaron a planillas Microsoft® Office Excel, además, se escogió la lista de indicadores a analizar y se realizaron las gráficas según los parámetros anteriormente elegidos, para su posterior análisis y la evaluación correspondiente a cada una de las fincas y como conjunto al grupo de fincas.

4.4. PARÁMETROS EVALUADOS.

Se seleccionaron los parámetros productivos y reproductivos considerados de mayor importancia en el desempeño de los sistemas de producción lecheros especializados.

Los parámetros reproductivos analizados fueron:

- Edad a la concepción
- Edad al primer parto
- Intervalo entre partos
- Intervalo parto concepción
- Natalidad

Los parámetros productivos y de sanidad analizados fueron:

- Tamaño del hato medido con el número de vacas
- Edad de descarte de vacas
- Mortalidad en hembras predestete
- Mortalidad en hembras levante
- Mortalidad en novillas de vientre
- Mortalidad en vacas
- Total, de abortos
- Proporción de vacas en ordeño
- Litros/vaca/día
- Duración de la lactancia y producción de leche por lactancia.
- Días secos

4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico, se usó un muestreo por conveniencia, cuya técnica es cuantitativa y consiste en la selección de una muestra que pertenece a una población de interés y de fácil acceso. El proceso de selección cumplía con parámetros de inclusión determinados para el estudio, que son los siguientes: la disponibilidad de bases de datos confiables en Software Ganadero SG, cuya información sea en un lapso no inferior a 5 años y la ejecución de sistemas de producción de tipo lechero especializado.

Se extrajeron los datos del Software Ganadero SG debido a que es una herramienta que administra las fincas de manera sistematizada y se actualiza periódicamente, además, brinda herramientas como el ANALIZA, cuya plataforma tiene como finalidad el análisis y la comparación de fincas de manera individual y grupal, lo que proporcione información puntual para realizar el estudio. La selección de las fincas se definió en base a lo anterior, lo que posteriormente facilitó la elección de datos que técnicamente se consideraron relevantes para analizar. Se escogieron 5 variables reproductivas y 11 variables productivas para el grupo de fincas, con el fin de determinar el desempeño de cada una con respecto a las demás. A través de la media de las diferentes fincas para cada indicador de relevancia, se calculó la desviación estándar y el error estándar, además de definir un intervalo de confianza del 95% por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Límite inferior} = \text{media} - (1,95 * \text{error estándar})$$

$$\text{Límite superior} = \text{media} + (1,95 * \text{error estándar})$$

Partiendo de que los valores por fuera del intervalo son atípicos, y dependiendo de la variable, se identificarán las fincas que se encuentren dentro de los rangos óptimo, regular y deficiente respecto a dicho intervalo, permitiendo categorizar e identificar posibles problemas en las fincas de estudio. Los resultados son plasmados por medio de gráficas (radiales) a partir de Microsoft Office Excel ®.

De esta forma, se establece a través del documento la tendencia del grupo de fincas en cada una de las variables como indicador exploratorio de lo que puede ser la situación de las lecherías especializadas en el Departamento de Santander y se ubica a cada una de las fincas en su situación con respecto al grupo.

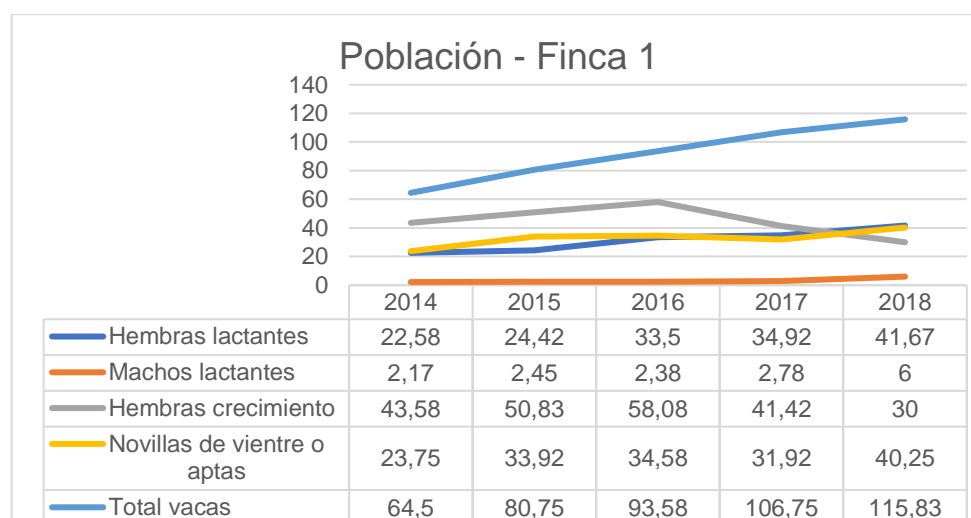
5. RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS INDIVIDUAL

5.1.1. Finca 1

La finca 1, se encuentra ubicada en el municipio del Socorro, cuya altitud media es de 1230 msnm; su economía se centra en la agricultura y la ganadería. La finca cuenta con un inventario total de 247 animales durante los 5 años evaluados (2014-2018), además, cuenta con 92 vacas de las cuales 64 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 75%; la producción de leche se estima en 14 litros/vaca/día. Los datos extraídos del software ganadero SG para esta finca se consideran completos y consistentes para el periodo evaluado.

5.1.1.1. Inventario



Gráfica 1. Población finca 1, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Los datos presentados en la figura 1, muestran como en la finca durante los 5 años de seguimiento, el inventario prácticamente se ha duplicado en cantidad. De este comportamiento se exceptúan las novillas de reemplazo, con comportamiento estable y disminución en 2018 en cerca del 25%.

5.1.1.2. Mortalidad

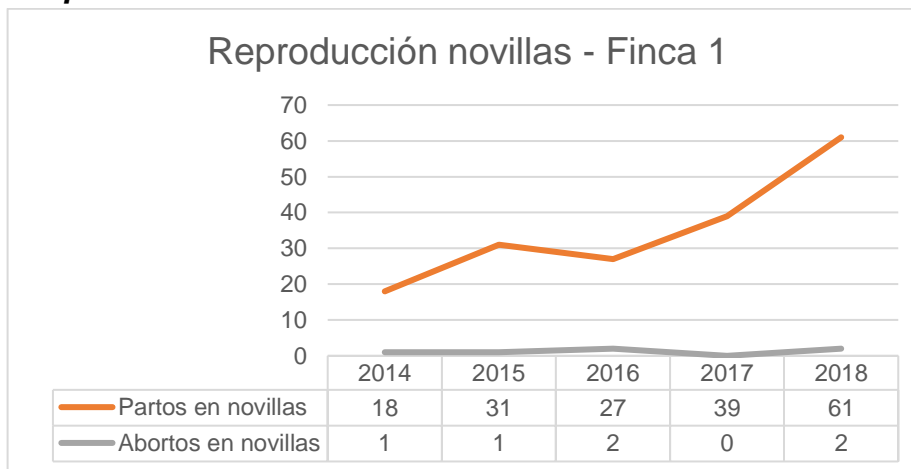
Tabla 1. Mortalidad finca 1, periodo 2014-2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2014	0,15	0,48	0	0,72
2015	0,22	1,12	0	2,15
2016	0,41	1,88	0	3,52
2017	1,28	0,21	4,14	0,71
2018	1,33	4,22	0	0,59

Fuente: El Autor

La mortalidad observada, en términos generales presenta comportamientos relativamente estables. No se observan cambios de comportamiento para el parámetro en las hembras de reposición, pero algunos incrementos en las hembras predestete (2018), las novillas de vientre (2017) y las vacas adultas (2016).

5.1.1.3. Reproducción En Novillas



Gráfica 2. Reproducción en novillas finca 1, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

La edad al primer parto en la finca tiene un rango de oscilación entre 30 y 35 meses para el periodo analizado. La tasa de abortos en novillas no tuvo mayores variaciones. En la tabla 2, se evidencia un incremento en la cantidad de primeros partos.

Tabla 2. Edad primer parto finca 1, periodo 2014-2018.

	Edad al primer parto (meses)
2014	30,8
2015	32,17
2016	35,34
2017	32,19
2018	31,35

Fuente: El Autor

5.1.1.4. Reproducción En Vacas

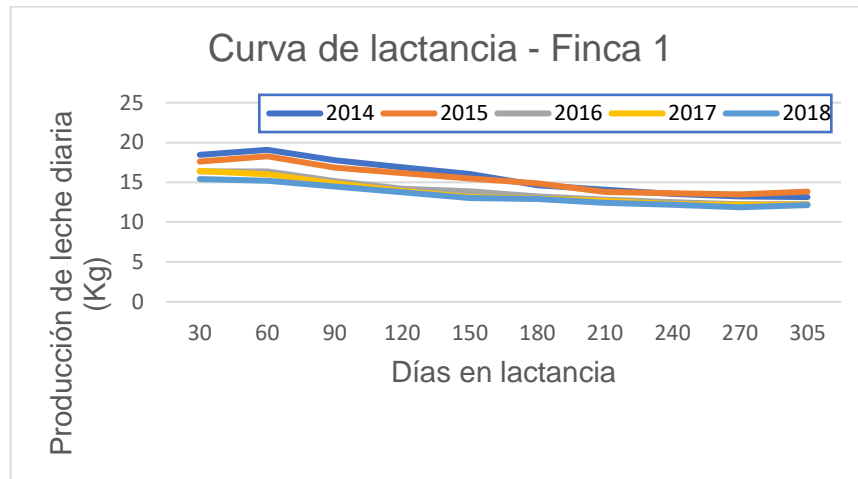
Tabla 3. Reproducción en vacas finca 1, periodo 2014-2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2014	401,08	53	89,29	2,67
2015	391,04	54	79,41	2,85
2016	420,1	50	62,44	3,16
2017	431,48	64	72,35	2,88
2018	436,19	63	71,63	2,67

Fuente: El Autor

El intervalo entre partos de los 5 años no superó los 436 días, dando un promedio de 130 días abiertos; el número de partos se mantuvo entre 53 y 64; la natalidad presentó su mayor porcentaje en el 2014 con un 89,29% y su menor porcentaje en el 2016 con un 62,44 %; por último, se mantiene un rango entre 2 y 3 en servicios por concepción.

5.1.1.4.1. Curva De Lactancia



Gráfica 3. Curva de lactancia finca 1, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Durante el periodo analizado, la curva de lactancia presento su menor pico de producción en el 2018 a los 270 días con 11,87 y su mayor pico de producción en el 2014 a los 60 días con 19,08, sin embargo, no hubo mayor variación, se mantuvo regular durante el periodo de lactancia.

En términos generales, la curva de lactancia muestra la misma forma durante todo el periodo analizado con picos de producción alrededor de los 60 días y caída suave de la producción en los meses siguientes. Es evidente un cambio en la altura de la curva alrededor de 4 litros/vaca/día en lactancia, lo cual se refleja en la disminución de la producción de leche ajustada a 305 días como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 1, periodo 2014-2018.

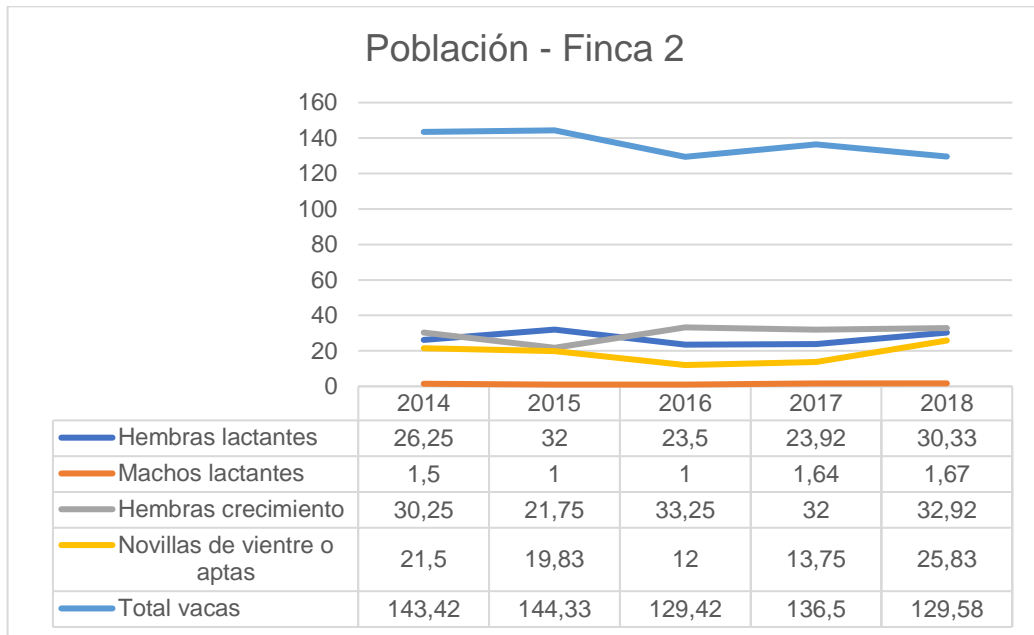
	Litros/Vaca/Día	Leche a 305 días
2014	14,54	3692,48
2015	15,55	4038,62
2016	14,25	3819,33
2017	13,3	3610,6
2018	12,58	3898,15

Fuente: El Autor

5.1.2. Finca 2

La finca 2, se encuentra ubicada en El Socorro. La finca cuenta con un inventario total de 227 durante los 5 años evaluados (2014-2018), además, cuenta con 136 vacas de las cuales 87 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 84%; la producción de leche se estima en 16 litros/vaca/día. Los datos extraídos del software ganadero SG para esta finca se consideran completos y consistentes para el periodo evaluado.

5.1.2.1. Inventario



Gráfica 4. Población finca 2, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

En base a la figura 4, se observa una leve disminución en el inventario total de vacas, sin embargo, se mantuvo el número de animales durante los 5 años a pesar de pequeñas variaciones.

5.1.2.2. Mortalidad

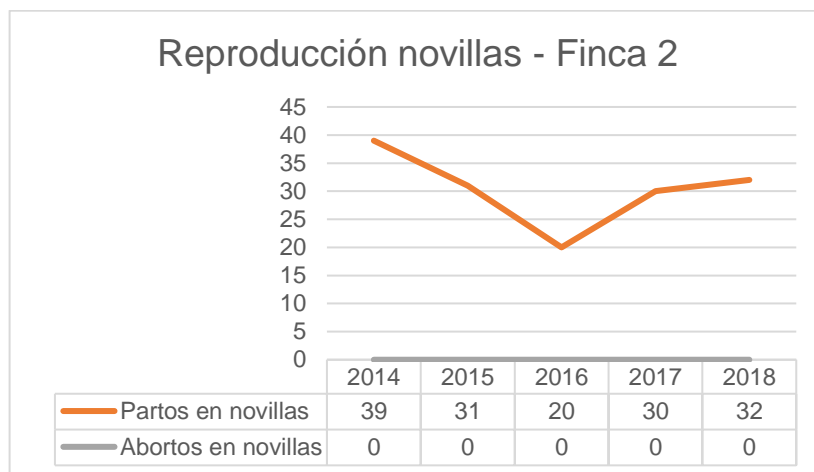
Tabla 5. Mortalidad finca 2, periodo 2014-2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2014	0	7,53	0	0
2015	0	0,28	0	0,95
2016	0	0	1,21	0,69
2017	0	0,02	0	1,56
2018	0	0	0,87	1,21

Fuente: El Autor

En la tabla 5 el porcentaje de mortalidad presentado se encuentra dentro de los parámetros aceptables, solo se percibe un incremento en las hembras predestete para el año 2014 con un porcentaje de 7,53.

5.1.2.3. Reproducción En Novillas



Gráfica 5. Reproducción en novillas finca 2, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Durante el periodo analizado no se reportan abortos. Se observa una disminución de partos en novillas para el año 2016, sin embargo, aumenta en los dos siguientes años. La edad al primer parto se mantiene estable durante los 5 años de seguimiento como se observa en la tabla 6, reportando la mayoría de edad en el 2018 con 35,47 meses.

Tabla 6. Edad primer parto finca 2, periodo 2014-2018.

	Edad al primer parto (meses)
2014	31,95
2015	32,93
2016	33,5
2017	33,9
2018	35,47

Fuente: El Autor

5.1.2.4. Reproducción En Vacas

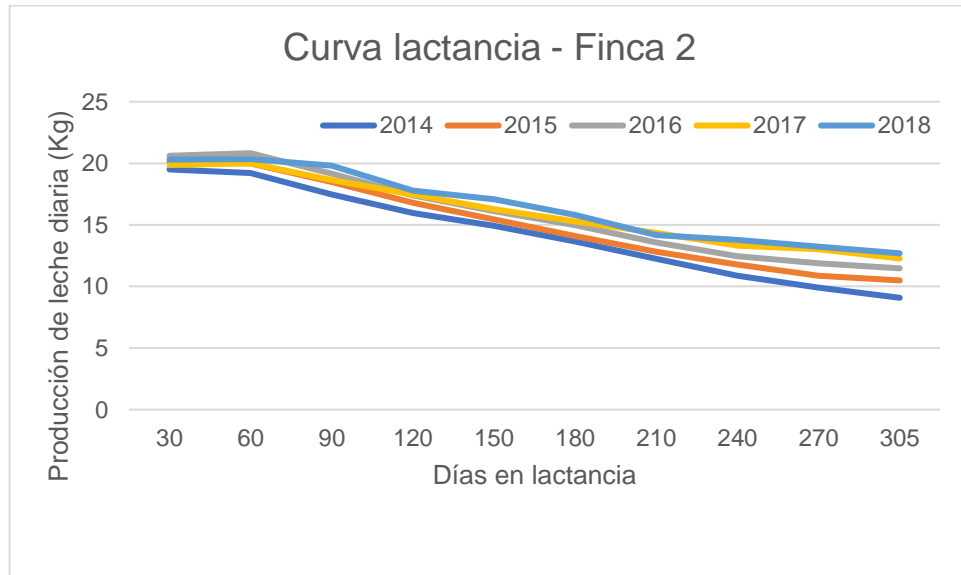
Tabla 7. Reproducción en vacas finca 2, periodo 2014-2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2014	392,4	114	90,34	1,74
2015	409,25	116	87,21	2,25
2016	394,77	104	81,97	2,68
2017	409,3	97	77,44	1,91
2018	408,81	110	83,63	1,87

Fuente: El Autor

El promedio de intervalo entre partos analizado en los 5 años se encuentra en 402 días, dando así un promedio de 117 días abiertos; se observan entre 97 y 116 partos; se mantiene una natalidad estable con su menor porcentaje en el 2017 con 77,44% y su mayor porcentaje en el 2014 con 90,34%; finalmente el rango de servicios por concepción se encuentra entre 1 y 2.

5.1.2.4.1. Curva De Lactancia



Gráfica 6. Curva de lactancia finca 2, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

En la curva de lactancia se observa un aumento progresivo con el paso de los años, sin embargo, la producción de leche diaria disminuye a medida que aumentan los días en lactancia. El pico de producción se mantiene a los 60 días con 20,82. Se mantiene un promedio de 16 litros/vaca/día para los últimos tres años, evidente en la producción de leche ajustada a 305 días de la tabla 8.

Tabla 8. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 2, periodo 2014-2018.

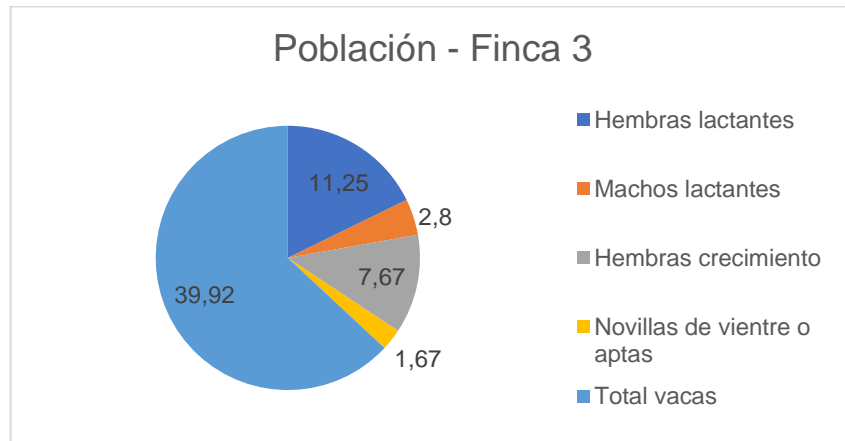
	Litros/Vaca/Día	Leche a 305 días
2014	13,77	3513,57
2015	15,54	3838,55
2016	16,36	3885,08
2017	16,39	4052,76
2018	16,71	4193,07

Fuente: El Autor

5.1.3. Finca 3

La finca 3, se encuentra ubicada en el municipio de San Gil cuya altitud media es de 1114 msnm; su desarrollo económico se basa en la agricultura y la ganadería, en donde la producción lechera representa el 17,2% del departamento. La finca cuenta con un inventario total de 77 animales para el 2018, además, cuenta con 39 vacas de las cuales 22 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 90%; la producción de leche se estima en 13 litros/vaca/día. Solo se hallaron registros del 2018 y existe inconsistencia en algunos datos, como el intervalo parto-concepción.

5.1.3.1. Inventario



Gráfica 7. Población finca 3, año 2018.

Fuente: El Autor

Durante el 2018 se registra 1 novilla de reemplazo y 2 machos lactantes, además de 11 hembras lactantes, 7 en crecimiento y una totalidad de 39 vacas

5.1.3.2. Mortalidad

Tabla 9. Mortalidad finca 3, año 2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2018	0	0	0	3,44

Fuente: El Autor

Para el año 2018 se reporta un 3,44 % de mortalidad en vacas.

5.1.3.3. Reproducción En Novillas

Tabla 10. Reproducción en novillas finca 3, año 2018.

	Edad al 1er parto	Partos en novillas	Abortos en novillas

2018	39,74	2	0
-------------	-------	---	---

Fuente: El Autor

Durante la fase de reproducción en novillas se reportan 2 partos y ningún aborto. La edad al primer parto se registra a los 39 meses.

5.1.3.4. Reproducción En Vacas

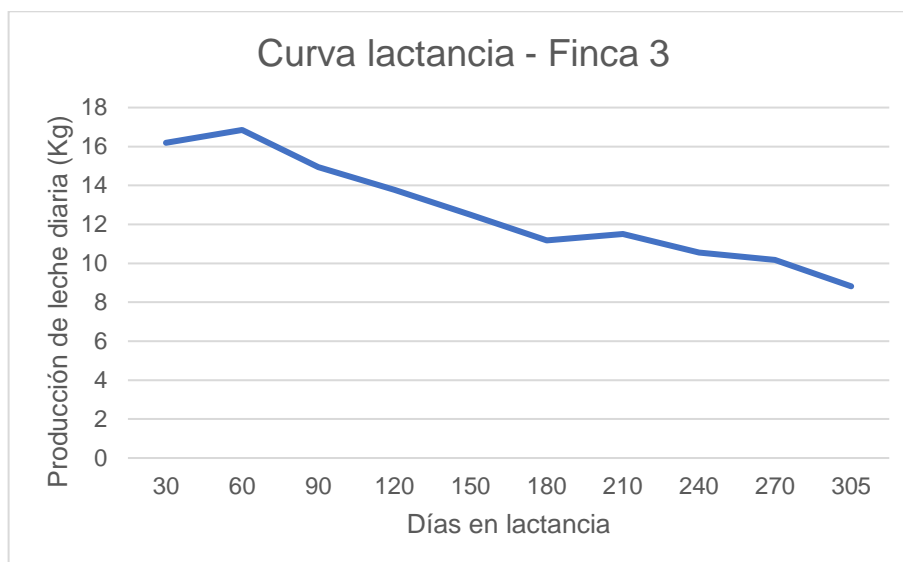
Tabla 11. Reproducción en vacas finca 3, año 2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2018	393,29	35	90,02	0

Fuente: El Autor

El intervalo entre partos para el año 2018 estuvo en 393 días, con un registro de 108 días abiertos; se registraron 35 partos y 90% de natalidad.

5.1.3.4.1. Curva De Lactancia



Gráfica 8. Curva de lactancia finca 3, año 2018.

Fuente: El Autor

La curva de lactancia para el año 2018 presenta su pico de producción a los 60 días con 16,85 Kg, su comportamiento disminuye progresivamente con el aumento de los días en lactancia, llegando a los 8,82 Kg a los 305 días, con un promedio de producción ajustada a 305 días de 2737 Kg como se observa en la tabla 12.

Tabla 12. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 3, año 2018.

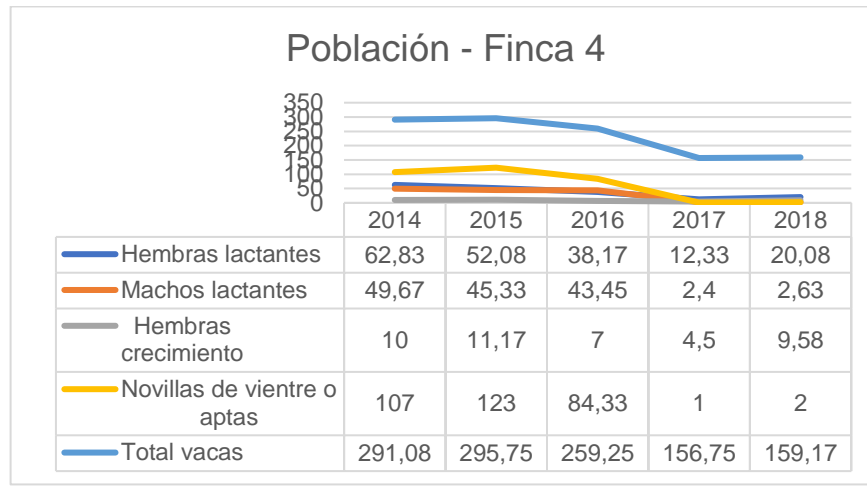
	Litros/Vaca/Día	Leche a 305 días
2018	11,29	2737,77

Fuente: El Autor

5.1.4. Finca 4

La finca 4, se encuentra ubicada en el municipio de Sabana de Torres cuya altitud media es de 110 msnm; su economía depende de sectores productivos agropecuario, minero, maderero y ganadero; se posiciona como el primero productor lácteo de Santander con alrededor de 70 mil litros diarios. La finca cuenta con un inventario total de 384 animales durante los 5 años evaluados (2014-2018), además, cuenta con 232 vacas de las cuales 163 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 52%; la producción de leche se estima en 7,6 litros/vaca/día. De los datos extraídos del software ganadero SG, se hallaron inconsistencias en litros/vaca/día para los años 2014 y 2015.

5.1.4.1. Inventario



Gráfica 9. Población finca 4, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

En la figura 10 se observan variaciones durante los 5 años analizados, el inventario disminuyó en gran medida para el año 2017, evidenciado en la población de novillas de vientre en donde pasó de 84 animales (2016) a 1 animal (2017), al igual que machos lactantes en donde pasó de 43 animales (2016) a 2 animales (2017). Lo anterior explica la disminución en el inventario para el año 2018.

5.1.4.2. Mortalidad

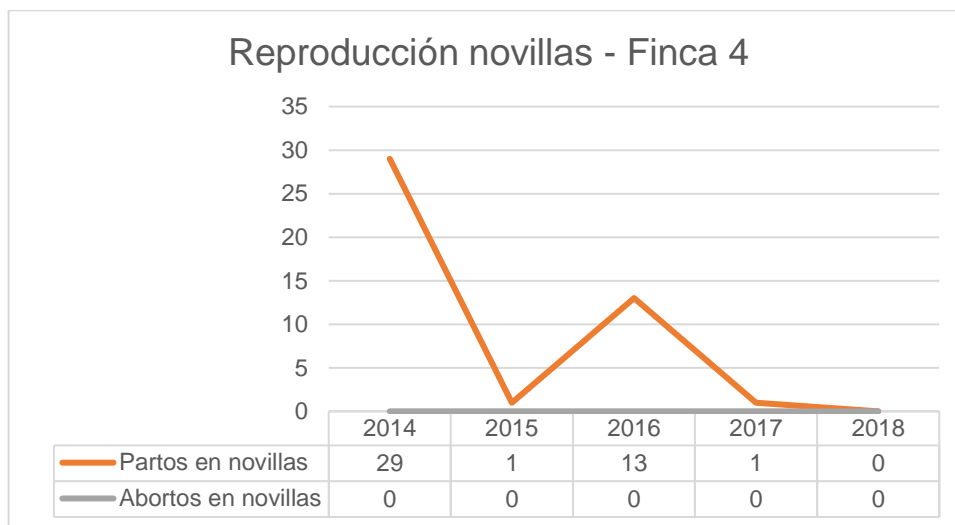
Tabla 13. Mortalidad finca 4, periodo 2014-2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2014	0,09	0,33	0	0,35
2015	0	0	0	0
2016	0,2	1,17	0	0,66
2017	0,01	0,07	0	0,63
2018	0,22	0,35	0	0,04

Fuente: El Autor

En la tabla 11, se evidencian porcentajes por debajo del 1% en la mortalidad presentada durante los 5 años, a excepción de la mortalidad en hembras predestete para el año 2016 con un leve aumento a 1,17%, sin embargo, se encuentra dentro de los parámetros adecuados.

5.1.4.3. Reproducción en novillas



Gráfica 10. Reproducción novillas finca 4, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Como se evidencio en la figura 10, debido a la disminución de novillas de reemplazo, la tasa de partos disminuye hasta desaparecer en el año 2018, sin embargo, durante el periodo analizado, no se muestran abortos y la edad al primer parto oscila entre 50 y 133 meses.

Tabla 14. Edad primer parto finca 4, periodo 2014-2018.

	Edad al primer parto (meses)
2014	77,35
2015	133,64
2016	50,63
2017	52,93
2018	0

Fuente: El Autor

5.1.4.4. Reproducción En Vacas

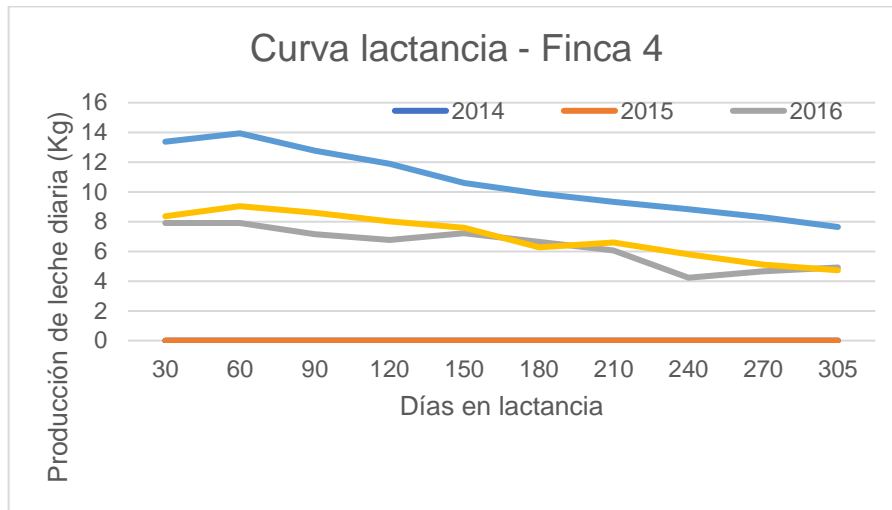
Tabla 15. Reproducción vacas finca 4, periodo 2014-2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2014	455,71	78	28,24	7
2015	0	0	0	0
2016	1614,79	137	51,76	11,5
2017	881,16	106	65,35	16
2018	557,8	111	62,94	0

Fuente: El Autor

El intervalo entre partos del periodo analizado está en 877 días, por lo tanto, se reportan 529 días abiertos; se observan más de 100 partos a partir del 2016 y el porcentaje de natalidad se mantuvo estable en los dos últimos años; por último, no se reportan servicios por concepción en el 2015 y 2018, y para los demás años se observa hasta 16 servicios por concepción.

5.1.4.4.1. Curva De Lactancia



Gráfica 11. Curva lactancia finca 4, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

De los 5 años de seguimiento, en la curva de lactancia no se reportan datos del 2014 y 2015, sin embargo, se observa aumento y su mayor pico de producción estuvo a los 60 días con 13,94 kg para el 2018, así mismo en el 2016 se observa una leve disminución a 4,23 Kg a los 240 días. La variación de la producción diaria no vario en gran medida durante el periodo de lactancia. se presentó un aumento de 2 a 8 litros/vaca/día en los últimos dos años, evidente en la producción de leche ajustada a 305 días de la tabla 16.

Tabla 16. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 4, periodo 2014-2018.

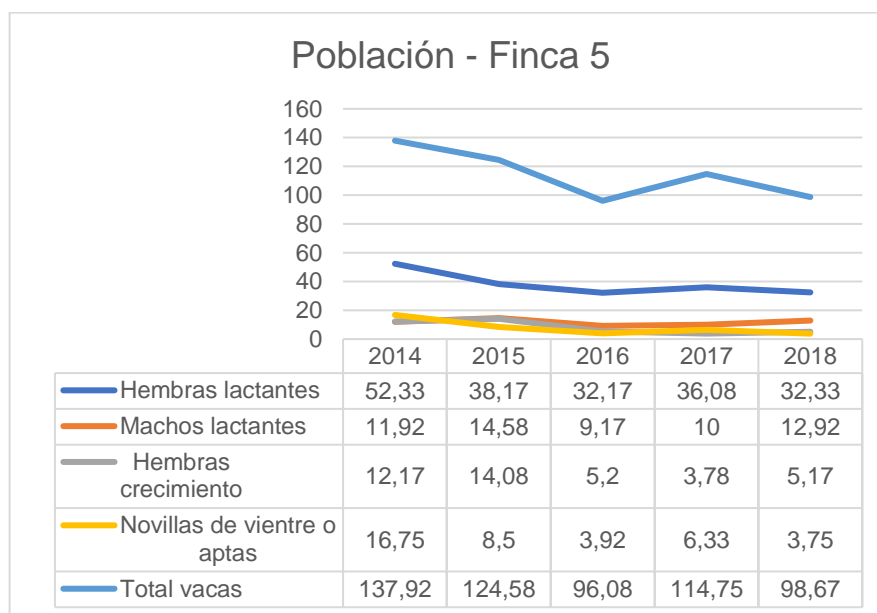
	Litros/Vaca/Día	Leche a 305 días
2014	3,8	3170,03
2015	0,09	0
2016	0,87	2692,75
2017	2,79	1199,5
2018	8,68	2545,74

Fuente: El Autor

5.1.5. Finca 5

La finca 5, se encuentra ubicada en el municipio de Charalá cuya altitud media es de 1290 msnm; su desarrollo económico se basa en la agricultura, la minería y la ganadería. La finca cuenta con un inventario total de 179 animales durante los 5 años evaluados (2014-2018), además, cuenta con 114 vacas de las cuales 91 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 65%; la producción de leche se estima en 12 litros/vaca/día. Los datos extraídos del software ganadero SG para esta finca se consideran completos y consistentes para el periodo evaluado.

5.1.5.1. Inventario



Gráfica 12. Población finca 5, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

En la figura 13, se observan cambios notorios en el inventario para el año 2016, principalmente en las hembras de crecimiento y las novillas de reemplazo, manteniendo el rango en los dos siguientes años. Para la población total de vacas a pesar de la disminución en el año 2016 pasando de 124 a 96 animales, se evidencia un leve aumento en el 2017 con 114 animales, sin embargo, vuelve a disminuir en el 2018 a 98 animales.

5.1.5.2. Mortalidad

Tabla 17. Mortalidad finca 5, periodo 2014-2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2014	0,23	0,39	2,26	2,71
2015	0,91	2,58	0	2,4
2016	0,51	1,46	0	1,96
2017	5,49	10,2	0	1,93
2018	1,35	1,73	3,07	0,44

Fuente: El Autor

La mortalidad en reposición presenta un aumento para el 2017 con 5,49%, al igual que en hembras predestete con 10,2%; solo se presenta mortalidad en novillas de vientre en los años 2014 y 2018.

5.1.5.3. Reproducción En Novillas

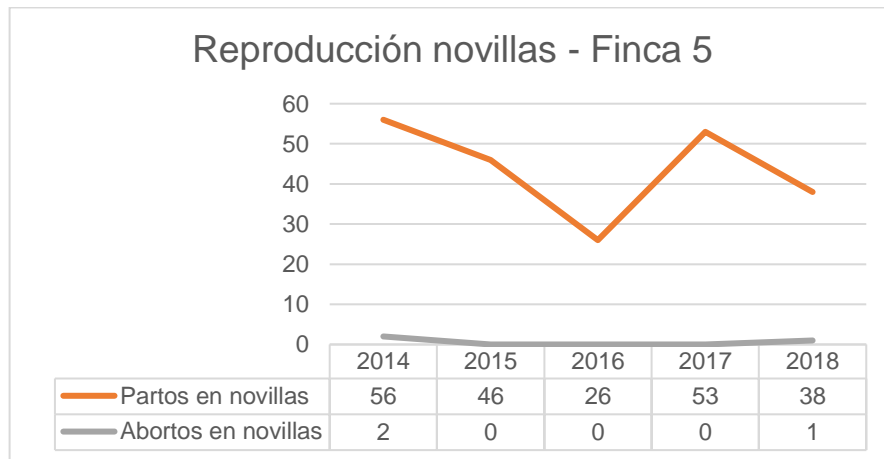


Figura 13. Reproducción en novillas finca 5, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Durante la fase reproductiva en novillas, el número de partos disminuye notoriamente para el año 2016, recuperándose en el 2017 y nuevamente

disminuyendo en el 2018; no se reportan abortos para el año 2015, 2016 y 2017; la edad al primer parto mantiene su rango entre 41 y 47 meses.

Tabla 18. Edad al primer parto finca 5, periodo 2014-2018.

	Edad al 1er parto (meses)
2014	45,44
2015	47,43
2016	43,83
2017	47
2018	41,74

Fuente: El Autor

5.1.5.4. Reproducción En Vacas

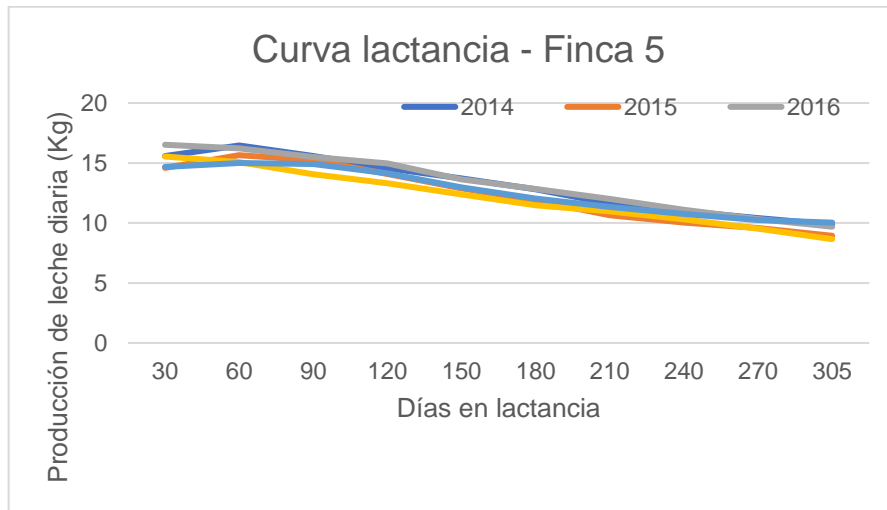
Tabla 19. Reproducción en vacas finca 5, periodo 2014-2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2014	463,32	104	82,7	2,29
2015	436,83	124	71,5	0
2016	431,38	62	60,62	3,31
2017	457,13	83	69,44	2,6
2018	449,85	53	40,69	10,07

Fuente: El Autor

El intervalo entre partos mantiene un rango entre 431 y 463 días, dando así 162 días abiertos; para el año 2015 se obtuvo 124 partos a diferencia del año 2018, en donde se registraron 53 partos; el porcentaje de natalidad mayor se reporta en el 2014 con 82,7%, mientras para el 2018 se obtuvo un 40,69%; no se reportan servicios por concepción para el año 2015, sin embargo, para el 2018 se obtuvieron 10,07 servicios por concepción.

5.1.5.4.1. Curva De Lactancia



Gráfica 14. Curva lactancia finca 5, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Para la curva de lactancia se mantiene el rango durante los 5 años, con una variación de 63,3% entre los primeros 30 días y los 305 días para el año 2014, el pico de lactancia se da a los 60 días, con un registro de producción de leche diaria de 16,46 para el 2014, siendo el más alto durante el periodo. En la tabla 20 se observa un promedio de 11 litros/vaca/día, además se encontró la menor producción de leche ajustada a 305 días en el 2015.

Tabla 20. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 5, periodo 2014-2018.

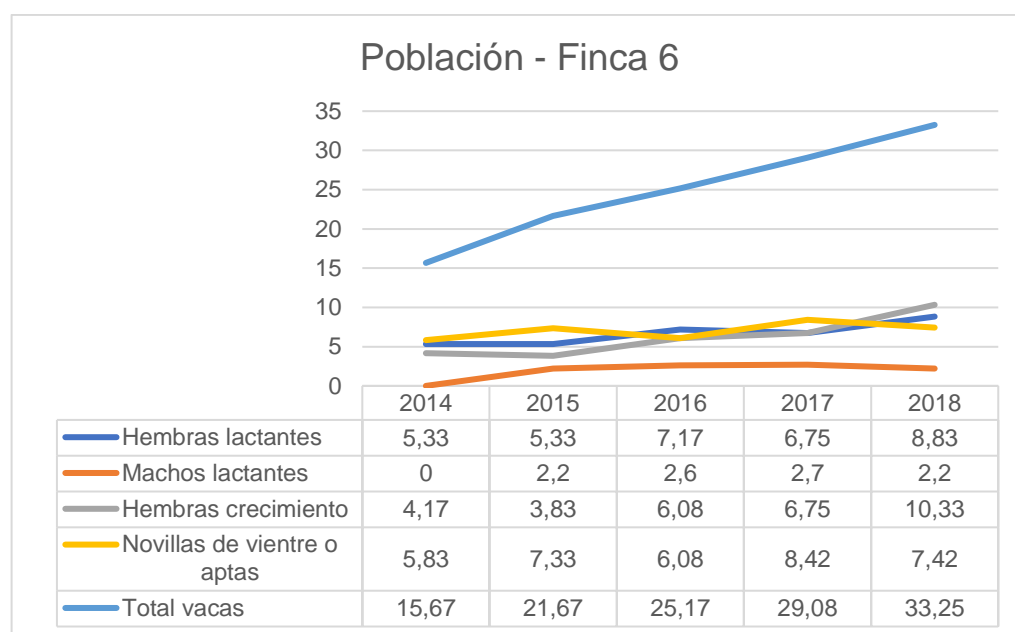
	Litros/Vaca/Día (lactancia terminada)	Leche a 305 días
2014	13,08	3864,56
2015	10,35	2901,54
2016	11,24	3598,36
2017	11,74	3539,72
2018	11,5	3511,18

Fuente: El Autor

5.1.6. Finca 6

La finca 6, se encuentra ubicada en el municipio de la Mesa de los Santos cuya altitud media es de 1650 msnm; su desarrollo económico se basa en el turismo, la agricultura, y la ganadería. La finca cuenta con un inventario total de 50 animales durante los 5 años evaluados (2014-2018), además, cuenta con 24 vacas de las cuales 18 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 71%; la producción de leche se estima en 14 litros/vaca/día. Los datos extraídos del software ganadero SG para esta finca se consideran completos y consistentes para el periodo evaluado.

5.1.6.1. Inventario



Gráfica 15. Población finca 6, periodo - 2014-2018.

Fuente: El Autor

El comportamiento de la población durante el periodo de seguimiento evidentemente aumenta para las hembras en crecimiento, totalidad de vacas y hembras lactantes con el paso de los años, sin embargo, no se reportan machos lactantes en el 2014 y se mantiene un rango entre 2 y 2,7 para los siguientes años, así mismo se mantiene un rango entre 5 y 8 novillas de reemplazo.

Tabla 21. Edad al primer parto finca 6, periodo 2014-2018.

	Edad al 1er parto
2014	25,36
2015	25,89
2016	25,56
2017	28,89
2018	31,72

Fuente: El Autor

5.1.6.2. Mortalidad

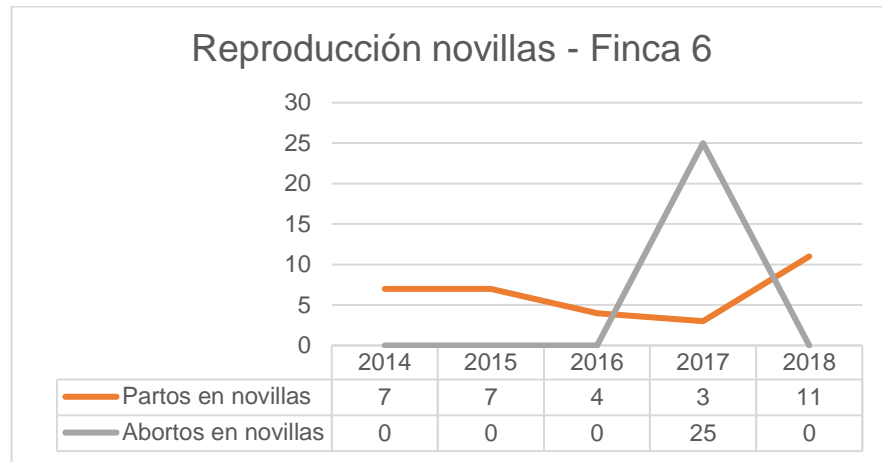
Tabla 22. Mortalidad finca 6, periodo 2014-2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2014	0,22	1,75	0	0
2015	1,2	0,4	0	0,42
2016	1,93	0	20,39	0
2017	0,01	0,04	0	0
2018	0,46	1,52	0	4,6

Fuente: El Autor

La mortalidad observada se encuentra dentro de los rangos normales para reposición y hembras predestete, sin embargo, se reporta un 20,39% de mortalidad en novillas de vientre para el año 2016 y un 4,6 % de muertes en vacas para el 2018.

5.1.6.3. Reproducción En Novillas



Gráfica 16. Reproducción en novillas finca 6, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Para la fase reproductiva en novillas, el número de partos se mantiene en 7 durante los dos primeros años, pero disminuye en el 2016 y 2017 y nuevamente aumenta en el 2018 reportando 11 partos; se observan 25 abortos en el año 2017, siendo la única cifra durante el periodo de seguimiento.

5.1.6.4. Reproducción en vacas

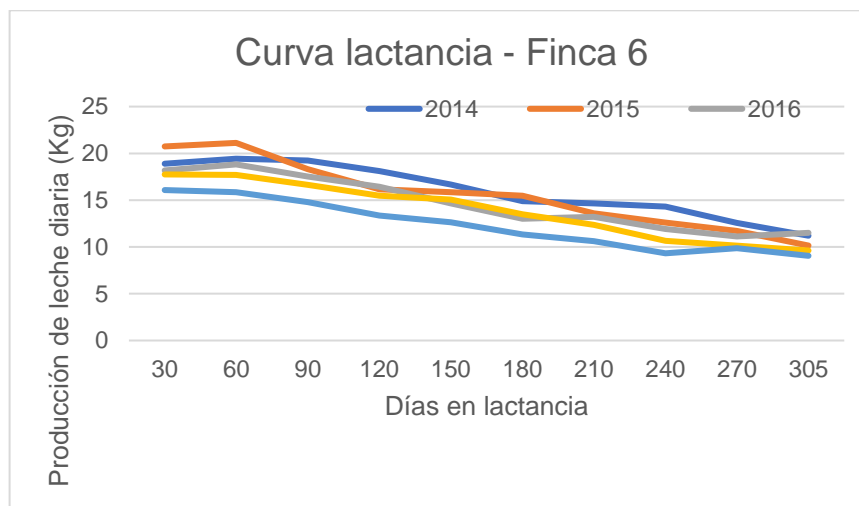
Tabla 23. Reproducción en vacas finca 6, periodo 2014-2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2014	474,82	11	84,62	2,77
2015	404,64	11	55,7	3,07
2016	463,22	18	75,65	2,79
2017	456,59	17	64,21	2,63
2018	506,24	21	78,89	3,14

Fuente: El Autor

El intervalo entre partos durante los 5 años se promedia en 461 días, dando así 176 días abiertos; el número de partos aumenta dando un registro para el 2018 de 21; el promedio del porcentaje de natalidad se encuentra en 71,81. Se registra 55,7% en el 2015, siendo el menor porcentaje durante los 5 años. Se mantiene un rango entre 2 y 3 servicios por concepción.

5.1.6.4.1. Curva de Lactancia



Gráfica 17. Curva de lactancia finca 6, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

En la curva de lactancia se presentan leves variaciones para cada año, siendo relevante el pico de producción a los 60 días para el año 2015 con 21,12 Kg, excepto en el 2018 en donde se registra la mayor producción a los 30 días con 16,08 Kg; se mantiene un rango entre 16 y 9 Kg durante el periodo y la variación entre los 30 y los 305 días en el 2014 es de 68% y para el 2015 de 51%. En la tabla 23 se observa que la menor producción de litros/vaca/día se obtuvo en el 2018 con 12, evidente en la leche ajustada a 305 días.

Tabla 24. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 6, periodo 2014-2018.

	Litros/Vaca/Día	Leche a 305 días
2014	14,14	4395,1
2015	15,56	4422,1

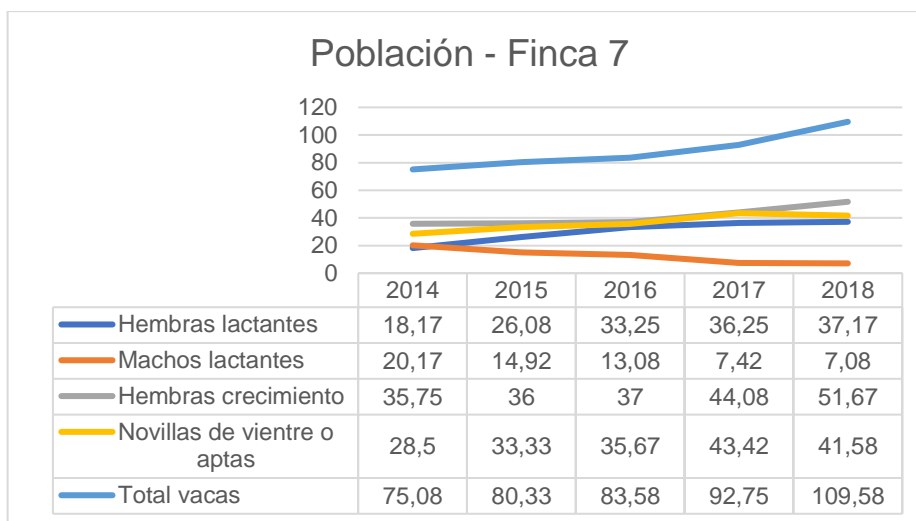
2016	14,55	4456,41
2017	13,27	3903,04
2018	12,1	3415,21

Fuente: El Autor

5.1.7. Finca 7

La finca 7, se encuentra ubicada en el municipio de la Mesa de los Santos cuya altitud media es de 1650 msnm; su desarrollo económico se basa en el turismo, la agricultura, y la ganadería. La finca cuenta con un inventario total de 215 animales durante los 5 años evaluados (2014-2018), además, cuenta con 88 vacas de las cuales 59 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 71%; la producción de leche se estima en 13 litros/vaca/día. Los datos extraídos del software ganadero SG para esta finca se consideran completos y consistentes para el periodo evaluado.

5.1.7.1. Inventario



Gráfica 18. Población finca 7, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Durante los 5 años el inventario aumenta progresivamente, excepto para machos lactantes, en donde se ve disminución del 65% comenzando con 20 animales en el 2014 y terminando con 7 en el 2018.

5.1.7.2. Mortalidad

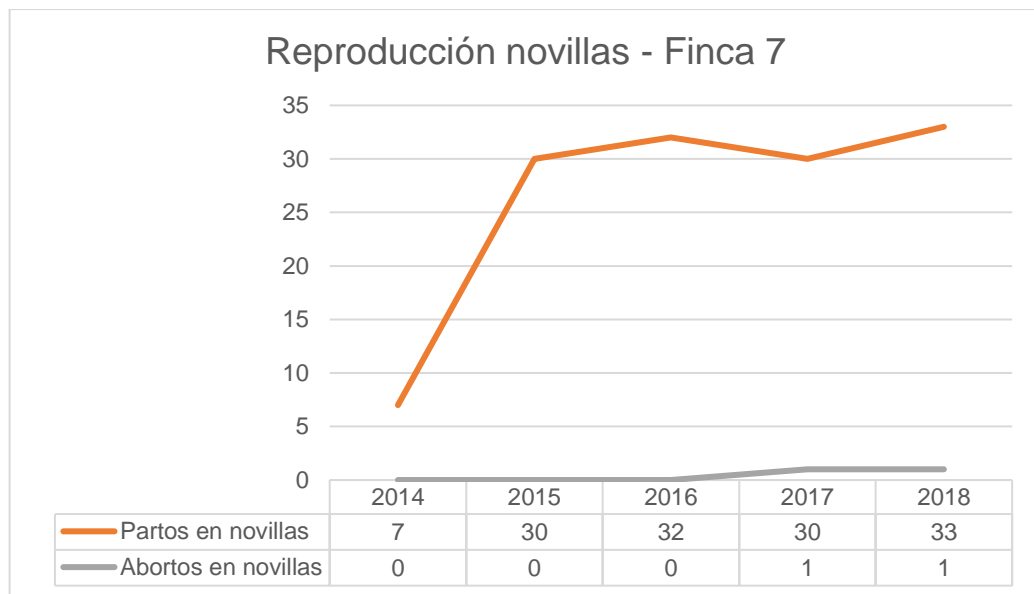
Tabla 25. Mortalidad finca 7, periodo 2014-2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2014	0,08	0,58	0	0
2015	0,1	0,41	0	0
2016	0,07	0,37	0	0
2017	0,42	0,02	1,76	0,48
2018	0,96	2,69	0,97	0

Fuente: El Autor

El reporte de muertes para el periodo de seguimiento se encuentra dentro de los parámetros aceptables. Para el año 2018 se reporta el porcentaje de mortalidad más alto con 2,69 en hembras predestete.

5.1.7.3. Reproducción En Novillas



Gráfica 19. Reproducción en novillas finca 7, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

En la fase reproductiva en novillas, el número de partos aumenta con el paso de los años, se observan 7 partos para el 2014 y 33 para el 2018; solo se reporta 1 aborto para el año 2017 y 2018.

Tabla 26. Edad al primer parto finca 7, periodo 2014-2018.

	Edad al 1er parto
2014	33,25
2015	36,11
2016	35,58
2017	36,13
2018	34,07

Fuente: El Autor

5.1.7.4. Reproducción En Vacas

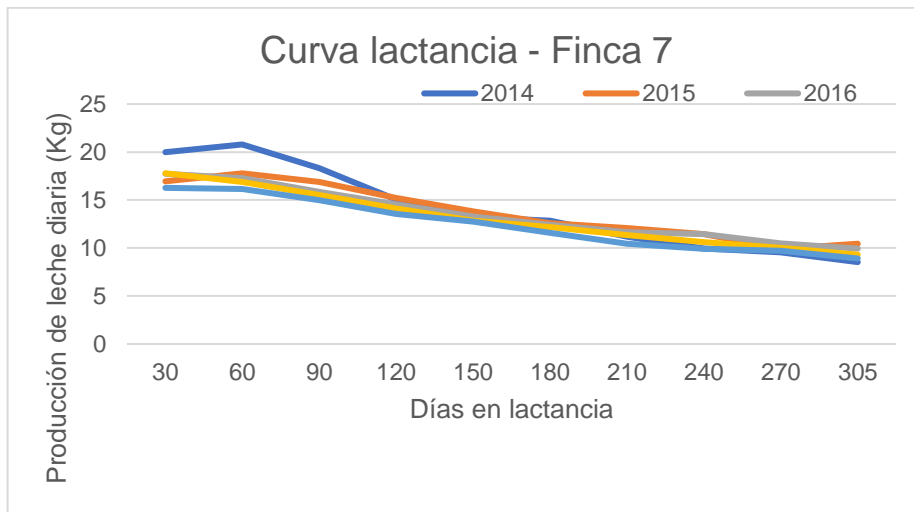
Tabla 27. Reproducción en vacas finca 7, periodo 2014-2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2014	472,06	51	68,12	1,64
2015	432,7	54	82,5	2,5
2016	399,6	57	87,74	2,1
2017	406,58	68	85,77	2,08
2018	412,71	91	92,33	1,94

Fuente: El Autor

Durante los 5 años se promediaron 424 días para el intervalo entre partos y por consiguiente 139 días abiertos; el número de partos aumenta comenzando con 51 en el 2014 y llegando a 91 en el 2018; la natalidad reporta su mayor porcentaje en el 2018 con 92 %; por último, se observa un rango entre 1,6 y 2,5 servicios por concepción.

5.1.7.4.1. Curva De Lactancia



Gráfica 20. Curva de lactancia finca 7, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

La curva de lactancia demuestra su mayor pico de producción a los 60 días, registrando la mayor producción en el año 2014 con 20,79 Kg, además de reportar su menor producción con 8,53 Kg a los 305 días, con una variación entre los 30 y 305 días de 57%, para los demás años el pico maneja un rango entre 16 y 17 y su comportamiento es estable, disminuyendo levemente con el aumento en los días en lactancia.

Tabla 28. producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 7, periodo 2014-2018.

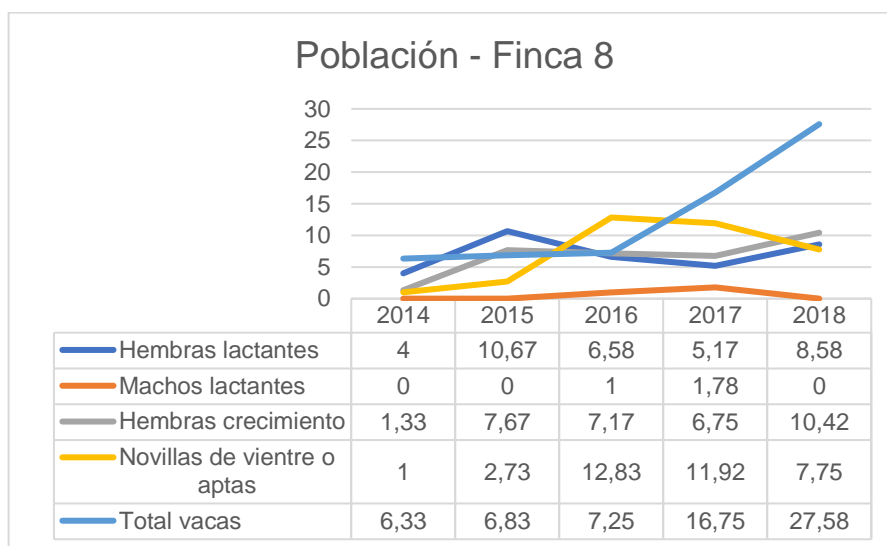
	Litros/Vaca/Día	Leche a 305 días
2014	1,95	3866,39
2015	3,94	3824,28
2016	7,81	3592,04
2017	10,26	3725,77
2018	11,11	3332,91

Fuente: El Autor

5.1.8. Finca 8

La finca 8, se encuentra ubicada en el municipio de la Mesa de los Santos cuya altitud media es de 1650 msnm; su desarrollo económico se basa en el turismo, la agricultura, y la ganadería. La finca cuenta con un inventario total de 42 animales durante los 5 años evaluados (2014-2018), además, cuenta con 12 vacas de las cuales 9 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 71%; la producción de leche se estima en 13 litros/vaca/día. Los datos extraídos del software ganadero SG para esta finca se consideran completos y consistentes para el periodo evaluado.

5.1.8.1. Inventario



Gráfica 21. Población finca 8, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

El inventario presenta comportamiento de aumento y disminución durante el periodo de seguimiento, excepto en machos lactantes, en donde se mantiene la cantidad de animales entre 0 y 1 y la totalidad de vacas aumenta con el paso de los años, especialmente para 2017 y 2018.

5.1.8.2. Mortalidad

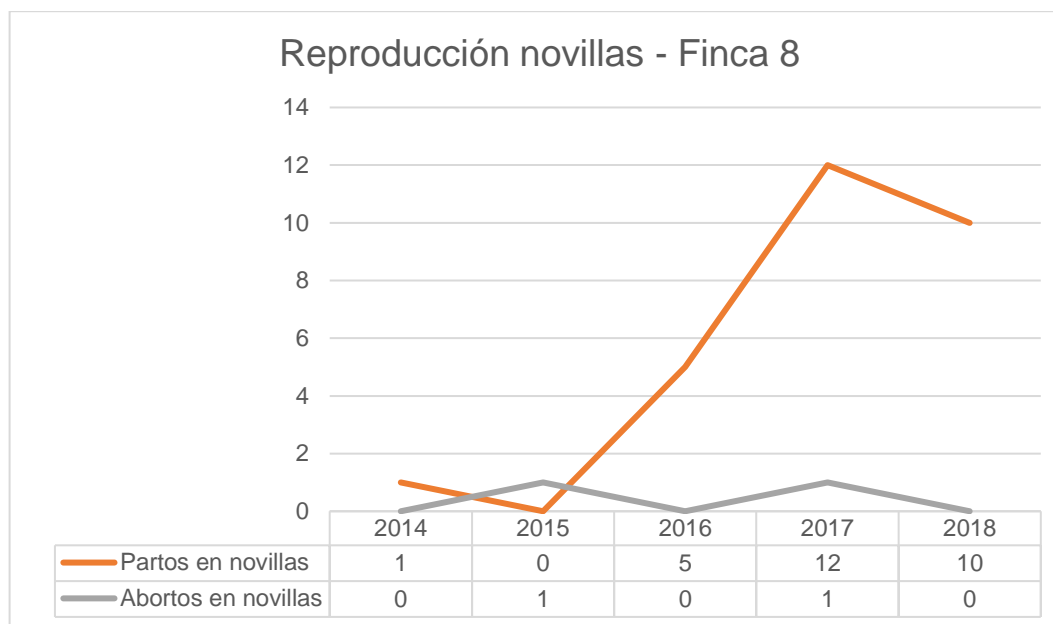
Tabla 29. Mortalidad finca 8, periodo 2014-2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2014	0	0	0	0
2015	0	0	0	23,32
2016	0,45	2,33	0	0
2017	0,01	0,06	0	0
2018	0,01	0,03	0	2,76

Fuente: El Autor

Se observan mortalidades aceptables durante el periodo analizado, excepto en el año 2015 en donde se reporta un porcentaje de 23,32 en vacas.

5.1.8.3. Reproducción En Novillas



Gráfica 22. Reproducción en novillas finca 8, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Durante la fase reproductiva en novillas el número de partos aumenta progresivamente comenzando con 1 en el 2014 y finalizando con 10 en el 2018; se reportan 2 abortos en el año 2015 y 2017.

Tabla 30. Edad al primer parto finca 8, periodo 2014-2018.

	Edad al 1er parto
2014	28,24
2015	0
2016	29,22
2017	30,39
2018	30,19

Fuente: El Autor

5.1.8.4. Reproducción En Vacas

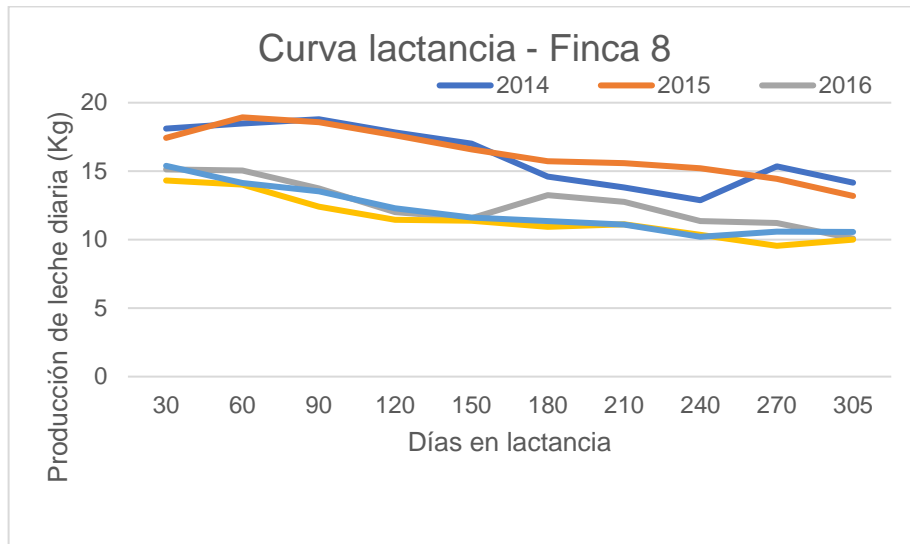
Tabla 31. Reproducción en vacas finca 8, periodo 2014-2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2014	520,33	6	100	2,4
2015	378	4	58,03	4,33
2016	518,25	4	69,38	2
2017	403,38	8	80	3,13
2018	447,73	11	48,41	3,58

Fuente: El Autor

El intervalo entre partos no superó los 520 días, dando así un promedio de 168 días abiertos; el rango de partos estuvo entre 6 y 11; la natalidad varia reportando su mayor porcentaje en el 2014 con 100 y 48 en el 2018; los servicios por concepción se encuentran entre 2 y 4,33.

5.1.8.4.1. Curva De Lactancia



Gráfica 23. Curva de lactancia finca 8, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

La curva de lactancia presenta variaciones notorias, evidenciando diferentes picos de lactancia para cada uno de los años, siendo evidente para el 2014 a los 90 días, 2015 a los 60 días y 2016, 2017 y 2018 a los 30 días, además presenta su menor producción a los 305 días con 9,99 Kg en el 2017. Se observa una disminución en la producción con el paso de los años, siendo los 2 últimos años los de menos producción, a pesar de que la variación entre los primeros 30 y los 305 días estuvo en 30%. En la tabla 29 se observa un promedio de 13 litros/vaca/día junto a la producción ajustada a 305 días.

Tabla 32. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 8, periodo 2014-2018.

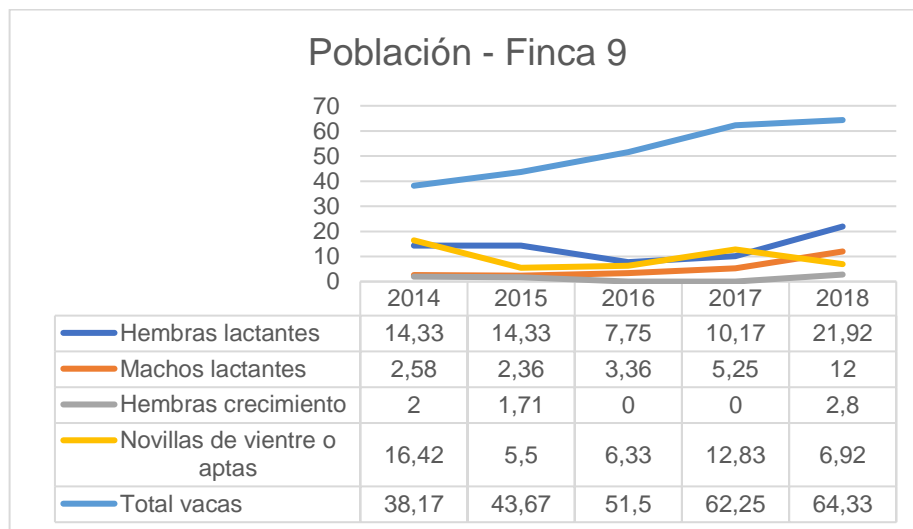
	Litros/Vaca/Día	Leche a 305 días
2014	15,01	4036,4
2015	17,97	4412,74
2016	13,8	4397,03
2017	11,4	3111,98
2018	11	3371,9

Fuente: El Autor

5.1.9. Finca 9

La finca 9, se encuentra ubicada en el municipio del Socorro, cuya altitud media es de 1230 msnm; su economía se centra en la agricultura y la ganadería. La finca cuenta con un inventario total de 92 animales durante los 5 años evaluados (2014-2018), además, cuenta con 51 vacas de las cuales 39 se encuentran en ordeño, con una natalidad del 82%; la producción de leche se estima en 15 litros/vaca/día. Los datos extraídos del software ganadero SG para esta finca se consideran completos y consistentes para el periodo evaluado.

5.1.9.1. Inventario



Gráfica 24. Población finca 9, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

El inventario durante los 5 años presenta variaciones, sin embargo, en hembras lactantes, machos lactantes y hembras en crecimiento, el comportamiento se dirige más a un aumento, a diferencia de las novillas de reemplazo que aumentan y disminuyen durante el periodo, también se observa un aumento de casi el doble en la totalidad de las vacas.

5.1.9.2. Mortalidad

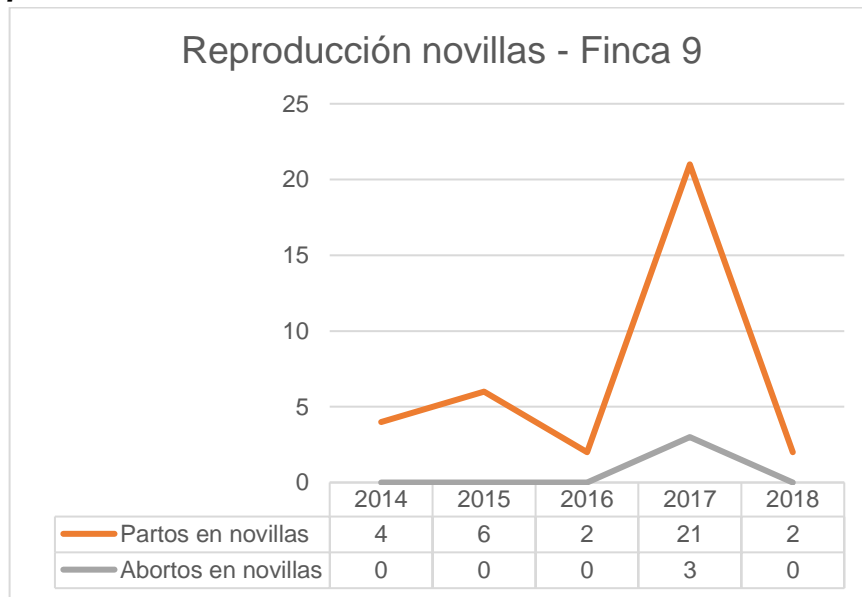
Tabla 33. Mortalidad finca 9, periodo 2014-2018.

	% Mortalidad reposición	% Mortalidad hembras predestete	% Mortalidad novillas vientre	% Mortalidad vacas/año
2014	0,06	0,69	0	1,79
2015	0,14	1,25	0	0
2016	0	0	0	1,19
2017	0	0	0	1,09
2018	1,57	3,56	0	0,19

Fuente: El Autor

La mortalidad presentada se mantiene en porcentajes aceptables. El porcentaje más alto se reporta en el 2018 con un 3,56% de muertes en hembras predestete.

5.1.9.3. Reproducción En Novillas



Gráfica 25. Reproducción en novillas finca 9, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

Para la fase reproductiva en novillas se reporta una cantidad de 21 partos en el 2017, siendo el mayor registro en el periodo analizado, de igual manera se reportan 3 abortos para el mismo año.

Tabla 34. Edad al primer parto finca 9, periodo 2014-2018.

	Edad al 1er parto
2014	33,92
2015	33,41
2016	58,95
2017	35,55
2018	40,42

Fuente: El Autor

5.1.9.4. Reproducción En Vacas

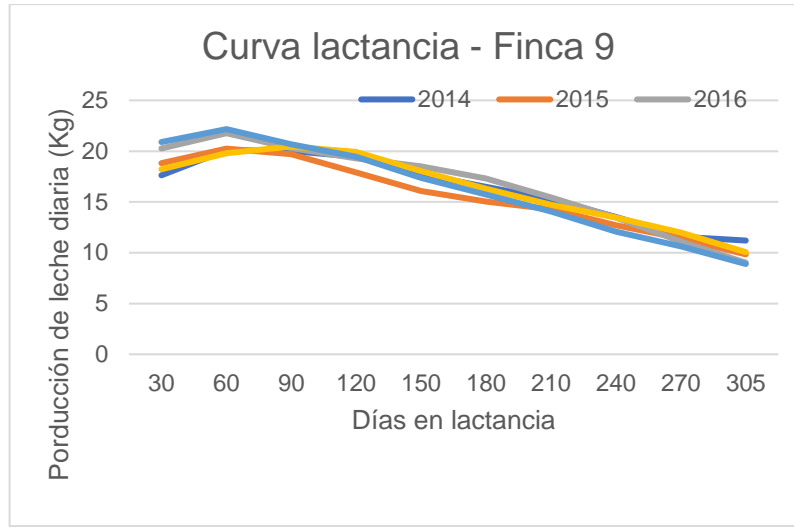
Tabla 35. Reproducción en vacas finca 9, periodo 2014-2018.

	Intervalo entre partos (días)	Partos en vacas	% Natalidad	Servicios por concepción
2014	424	32	90,23	1,82
2015	389,11	37	84,13	2,6
2016	428,47	43	87,29	3
2017	406,79	35	72,45	2,03
2018	417,14	48	76,81	2,2

Fuente: El Autor

El intervalo entre partos no supera los 428 días, dando así 128 días abiertos, con un rango de partos entre 32 y 48 siendo el primero para el 2014 y el ultimo para el 2018. La natalidad presenta su mayor porcentaje en el 2014 con 90,23 y finalmente se observan entre 1,82 y 3 servicios por concepción.

5.1.9.4.1. Curva De Lactancia



Gráfica 26. Curva de lactancia finca 9, periodo 2014-2018.

Fuente: El Autor

La curva de lactancia presenta diferentes picos de lactancia para cada uno de los años. Para los años 2014 y 2017 a los 90 días y para los años 2015, 2016 y 2018 a los 60 días, siendo este último el registro de mayor producción durante los días en lactancia del periodo analizado. La producción de litros/vaca/día se mantiene en el rango de 15, reflejado en la producción ajustada a 305 días.

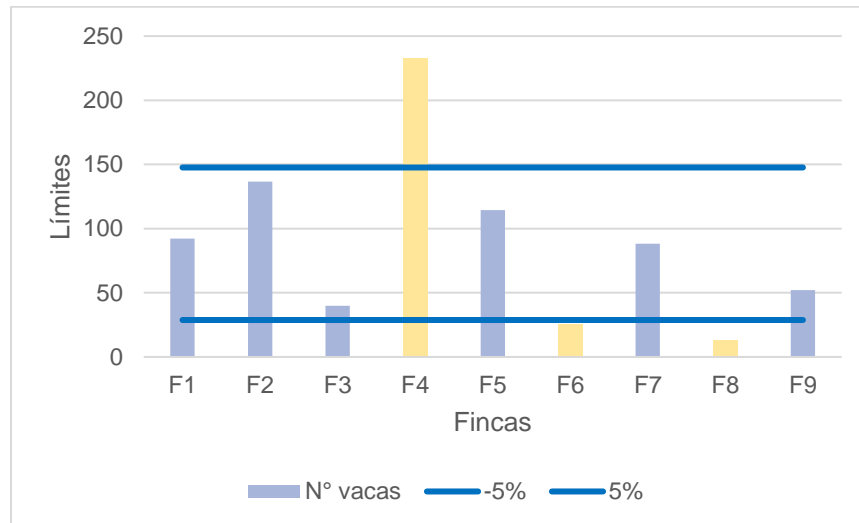
Tabla 36. Producción de litros/vaca/día y leche ajustada a 305 días finca 9, periodo 2014-2018.

	Litros/Vaca/Día	Leche a 305 días
2014	15,36	4355,2
2015	15,13	4471,95
2016	14,61	4459,93
2017	15,68	4835,11
2018	14,6	4401,1

Fuente: El Autor

5.2. ANÁLISIS EN CONJUNTO

5.2.1. Total De Vacas

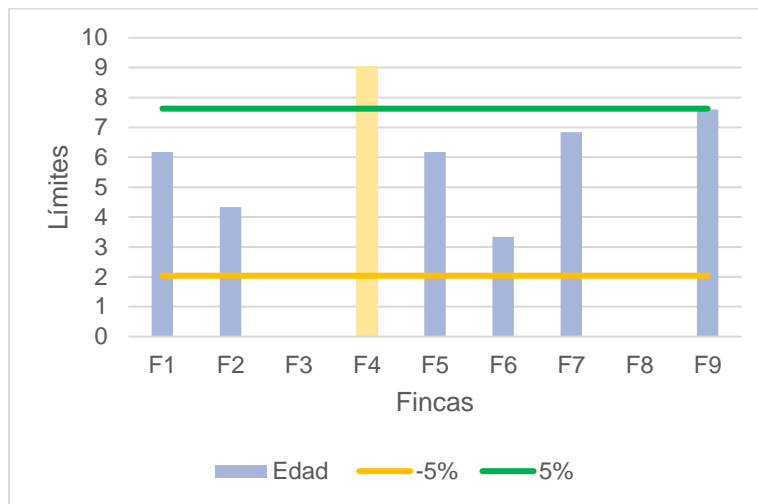


Gráfica 27. Análisis total de vacas finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

El inventario total presenta una media de 88,2 con un valor mínimo entre las fincas, observándose que la finca 4 tuvo el mayor número de animales con 232 y la finca 8 tuvo el menor número de animales con 12.

5.2.2. Edad De Descarte De Vacas

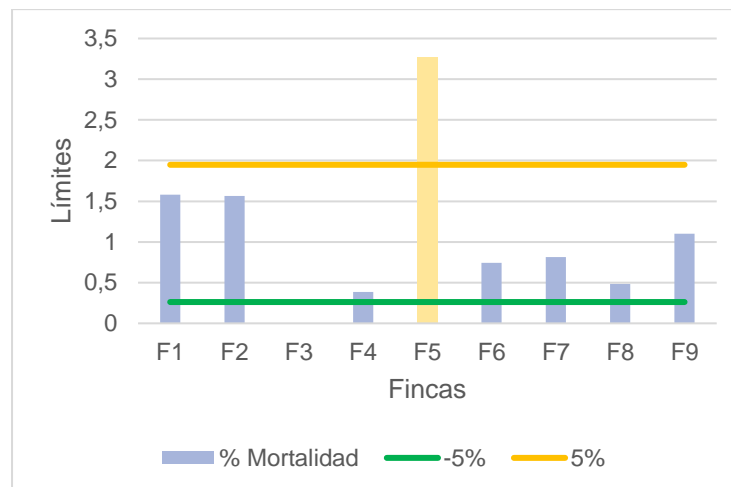


Gráfica 28. Análisis edad de descarte de vacas finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La edad de descarte de vacas presenta una media de 4,8, se reporta la edad mínima de 3 años para la finca 6 y la edad máxima de 9 años para la finca 4.

5.2.3. Mortalidad En Hembras Predestete

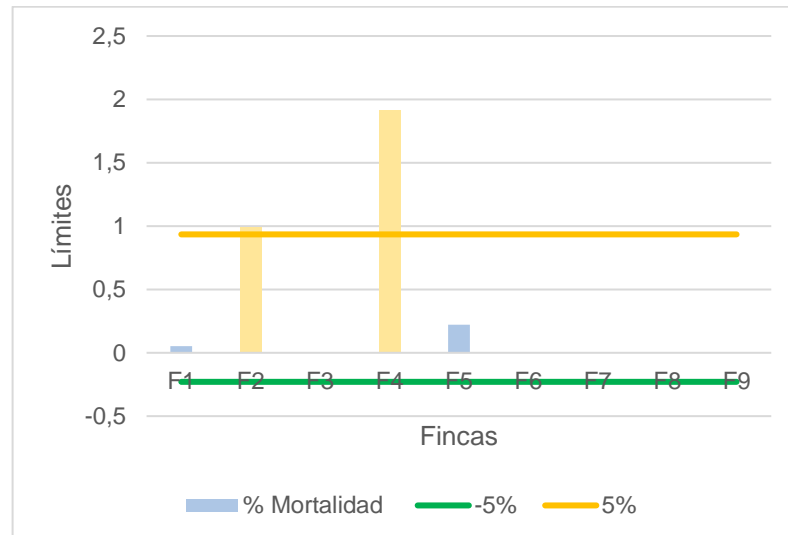


Gráfica 29. Análisis mortalidad en hembras predestete finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La mortalidad en hembras predestete presenta una media de 1,1, con un valor mínimo de 0,38 para la finca 4 y un valor máximo de 3,27 para la finca 5.

5.2.4. Mortalidad En Hembras Levante

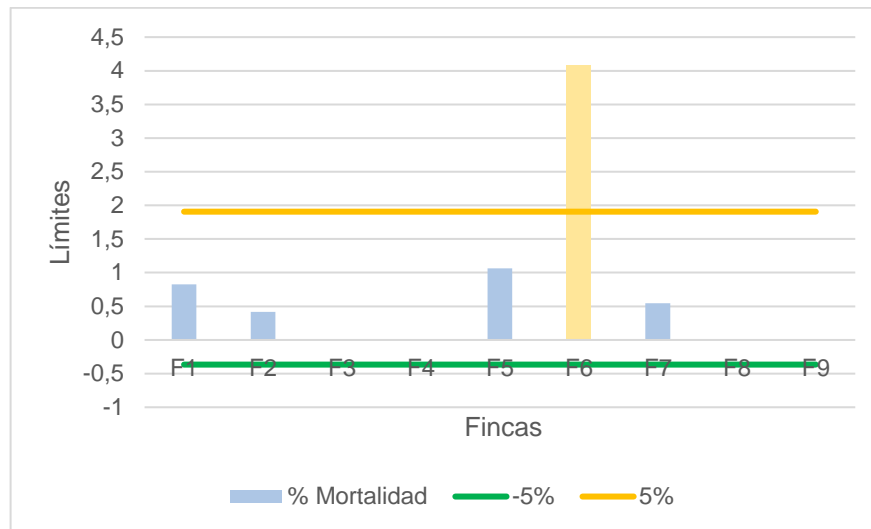


Gráfica 30. Análisis mortalidad en hembras levante finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La mortalidad en hembras levante presenta una media de 0,4, con un valor mínimo de 0,05 para la finca 1 y un valor máximo de 1,91 para la finca 4, sin embargo, no se reportan muertes en las fincas 3,6,7,8 y 9.

5.2.5. Mortalidad En Novillas De Vientre

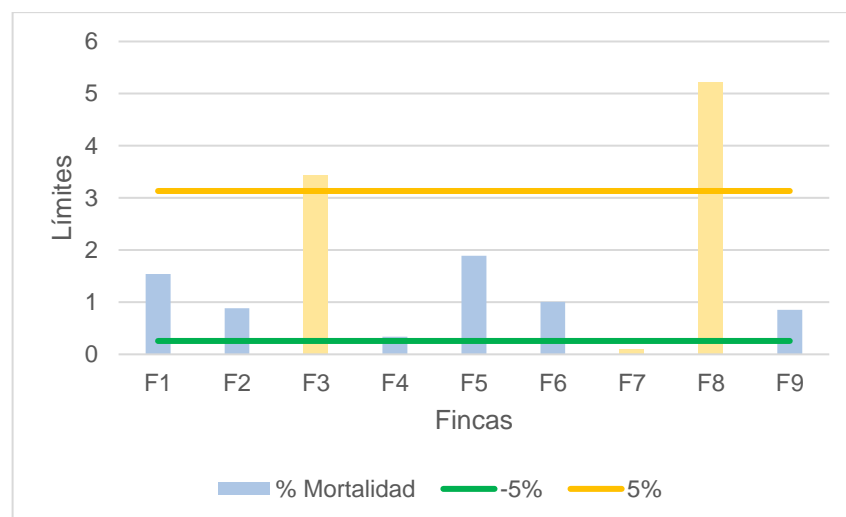


Gráfica 31. Análisis mortalidad en novillas de vientre finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La mortalidad en novillas de vientre presenta una media de 0,8, con un valor mínimo de 0,41 para la finca 2 y un valor máximo de 4,07 para la finca 6, sin embargo, no se reportan muertes en las fincas 3,4,8 y 9.

5.2.6. Mortalidad En Vacas

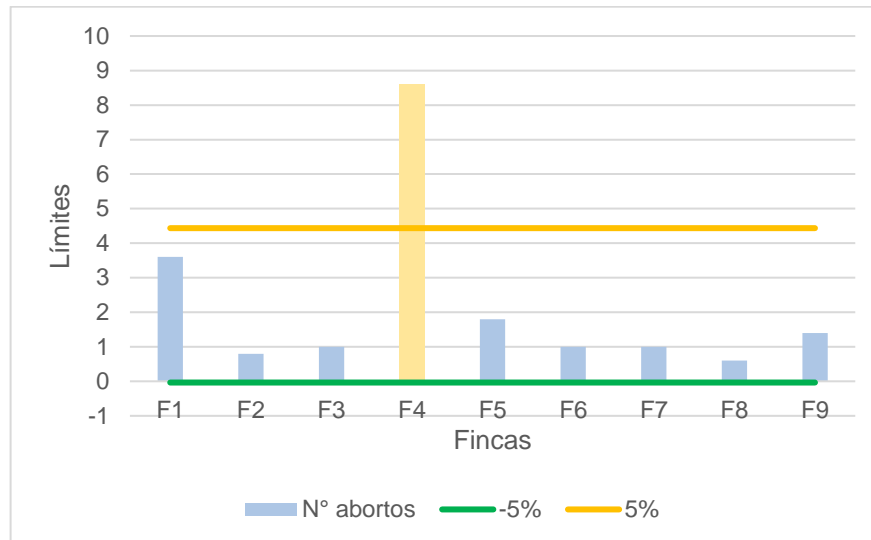


Gráfica 32. Análisis mortalidad en vacas finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La mortalidad en vacas presenta una media de 1,7, con un valor mínimo de 0,09 para la finca 7 y un valor máximo de 5,21 para la finca 8.

5.2.7. Total De Abortos

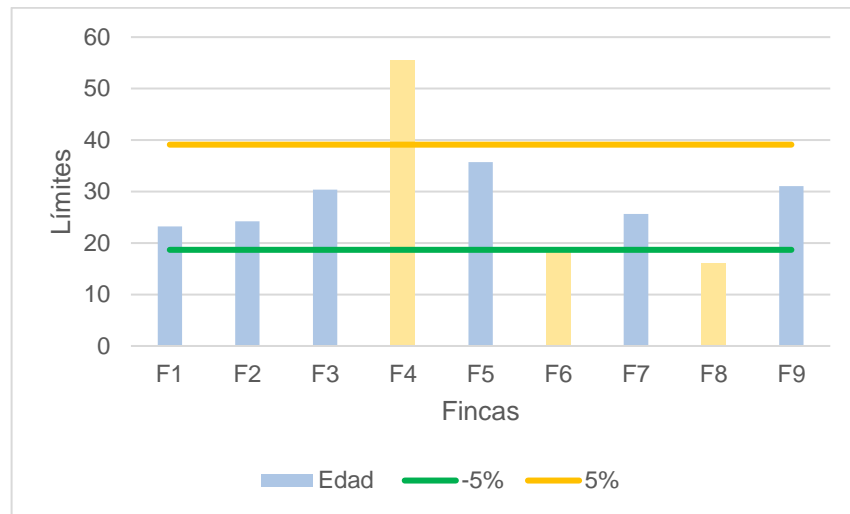


Gráfica 33. Análisis total de abortos finca 1 – finca 9

Fuente: El Autor

El total de abortos presenta una media de 2,2, con un valor mínimo de 0,6 para la finca 8 y un valor máximo de 8,6 para la finca 4.

5.2.8. Edad a la concepción

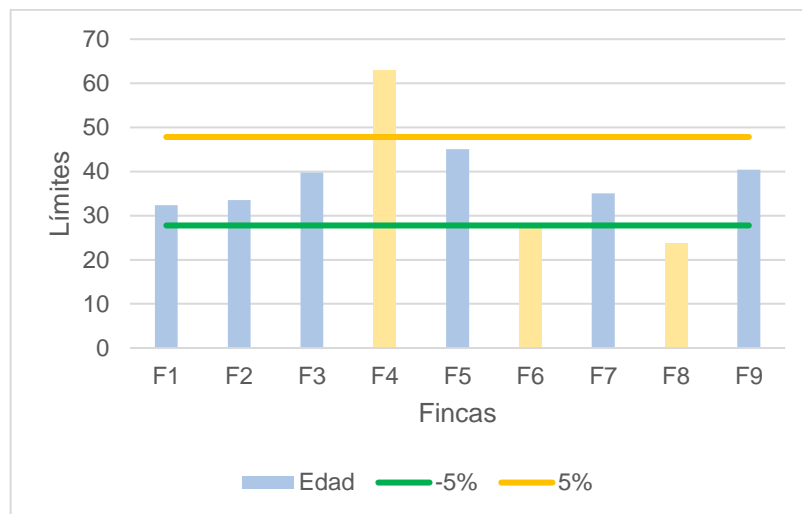


Gráfica 34. Análisis edad a la concepción finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La edad a la concepción presenta una media de 28,9, observándose la edad mínima en la finca 8 con 16 meses y la edad máxima en la finca 4 con 55 meses.

5.2.9. Edad Al Primer Parto

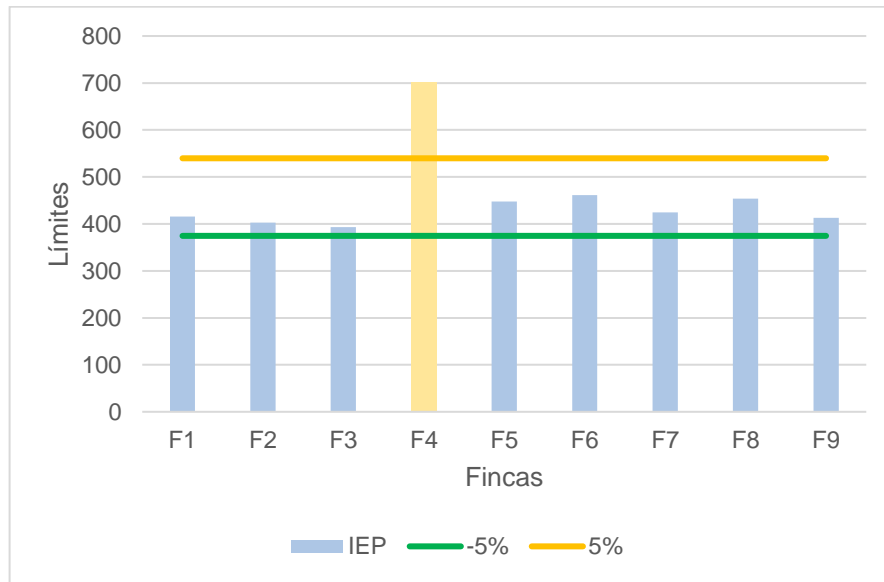


Gráfica 35. Análisis edad al primer parto finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La edad al primer parto presenta una media de 37,8, observándose la edad mínima en la finca 8 con 27 meses y la edad máxima en la finca 4 con 62 meses.

5.2.10. Intervalo Entre Partos



Gráfica 36. Análisis intervalo entre partos finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

El intervalo entre partos presenta una media de 457,1, reportando el menor intervalo en la finca 3 con 393 días y el mayor intervalo en la finca 4 con 701 días.

5.2.11. Intervalo Parto Concepción

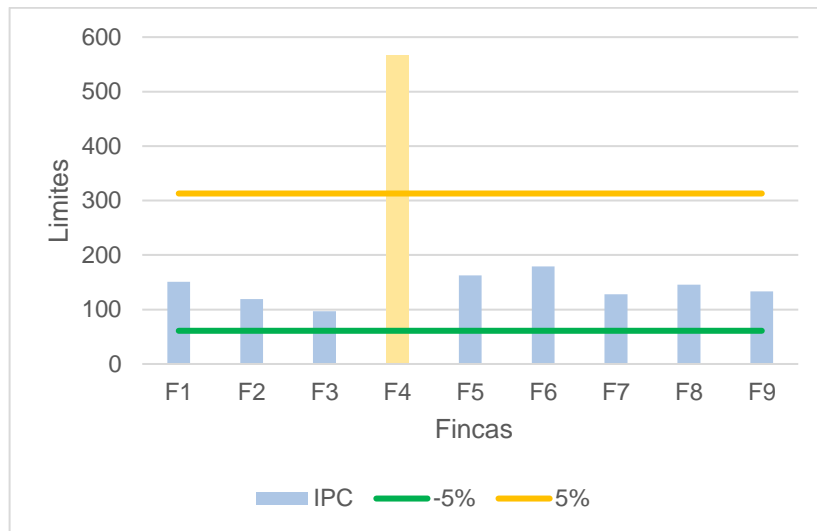
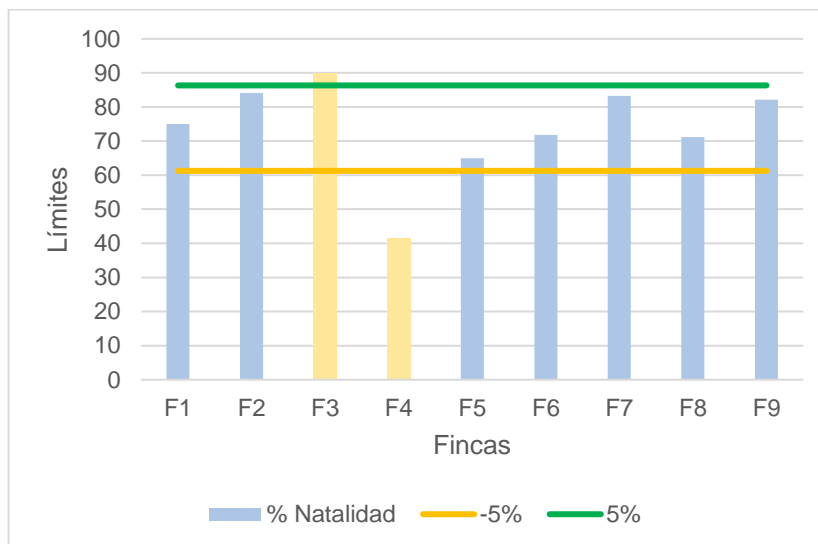


Gráfico 37. Análisis intervalo parto concepción finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

El intervalo parto concepción presenta una media de 186,9, con un intervalo mínimo de 96 días para la finca 3 y un intervalo máximo de 566 días para la finca 4.

5.2.12. Natalidad

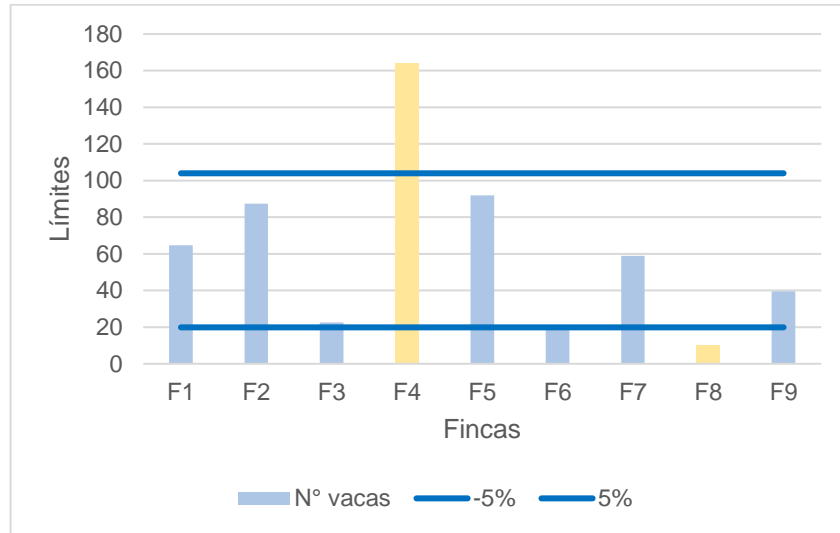


Gráfica 38. Análisis natalidad finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La natalidad presenta una media de 73,8, reportando su mayor porcentaje en la finca 3 con un 90% y su menor porcentaje en la finca 4 con un 41%.

5.2.13. Número De Vacas En Ordeño

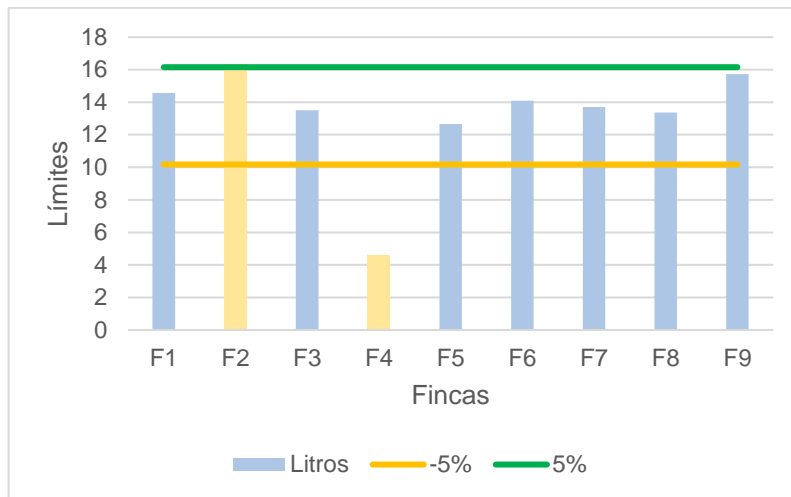


Gráfica 39. Análisis número de vacas en ordeño finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

El inventario de vacas en ordeño presenta una media de 61,9, observándose el menor número en la finca 8 con 9 vacas y el mayor número en la finca 4 con 163 vacas.

5.2.14. Litros/Vaca/Día

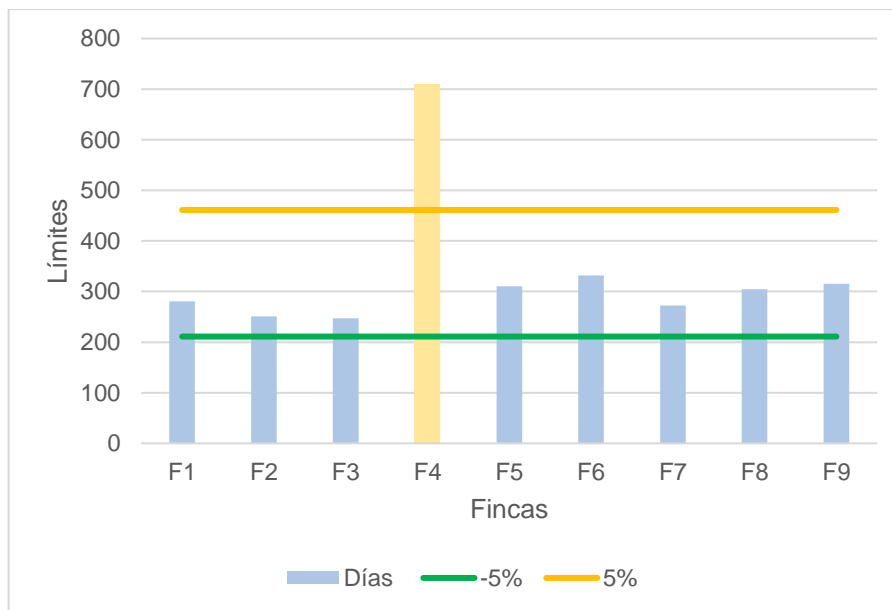


Gráfica 40. Análisis producción de leche finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La producción de leche presenta una media de 13,2, con un valor mínimo en la finca 4 de 4,55 litros y un valor máximo en la finca 9 de 15,73 litros.

5.2.15. Duración De La Lactancia

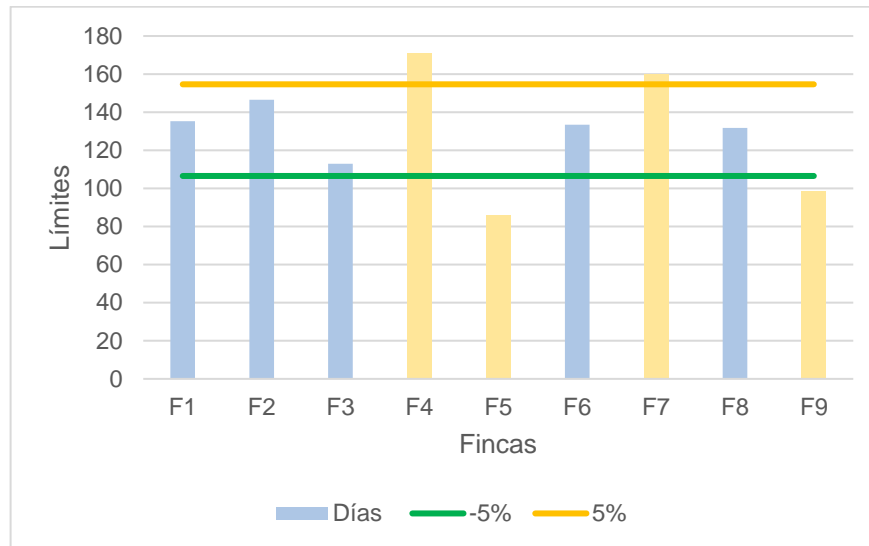


Gráfica 41. Análisis duración de la lactancia finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

La duración de la lactancia presenta una media de 336,2, observándose un valor mínimo de 247 días en la finca 3 y un valor máximo de 710 en la finca 4.

5.2.16. Días Secos



Gráfica 42. Análisis días secos finca 1 - finca 9

Fuente: El Autor

Los días secos presentan una media de 130,6, con un valor mínimo de 85 días para la finca 5 y un valor máximo de 170 días para la finca 4.

5.3. RESUMEN DEL GRUPO

Tabla 37. Resumen análisis estadístico grupo de fincas, periodo 2014-2018.

Parámetro	Valor promedio	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Total de vacas	88.2	30.4	28.8	147.6	12.9	232.4
Edad de descarte de vacas	4.8	1.4	2.0	7.6	0	9.0
Mortalidad en hembras predestete	1.1	0.4	0.3	1.9	0	3.2
Mortalidad en hembras levante	0.3	0.2	0.2	0.9	0	1.91
Mortalidad en novillas de vientre	0.7	0.5	0.4	1.9	0	4.0
Mortalidad en vacas	1.6	0.73	0.3	3.1	0.09	5.2
Total de abortos	2.2	1.1	0.0	4.4	0.6	8.6
Edad a la concepción	28.8	5.2	18.7	39.1	16.1	55.4
Edad al primer parto	37.8	5.1	27.8	47.8	23.6	62.9
Intervalo entre partos	457.1	42.3	374.6	539.7	393.2	701.8
Intervalo parto concepción	186.9	64.6	61.0	312.9	96.6	566.7

Natalidad	73.8	6.42	61.3	86.3	41.6	90
Número de vacas en ordeño	61.9	21.55	19.9	104	9.9	163.8
Litros/vaca/día	13.1	1.5	10.2	16.2	4.5	16.3
Duración de la lactancia	336.1	64.1	211.1	461.2	247.4	331.9
Días secos	130.5	12.3	106.5	154.6	85.9	170.7

Fuente: El Autor

6. DISCUSIÓN

Los datos acopiados proceden de 9 fincas en el departamento de Santander que utilizaron el software ganadero SG; durante el periodo 2014-2018, es decir, en un lapso no inferior a 5 años

Estas fincas que sistematizan la información de forma ordenada y solida presentan dificultades en la identificación de sus limitantes productivas, dado que el registro de datos de las diferentes variables de manera sistematizada no es un hábito constante por parte del personal administrativo; algunos presentan datos de manera desordenada, otros no presentan datos y un bajo número realiza un registro sistematizado.

Los 16 parámetros más relevantes seleccionados para evaluar el desempeño productivo corresponden a: la totalidad de vacas, edad de descarte de vacas, mortalidad en hembras predestete, mortalidad en hembras levante, mortalidad en novillas de vientre, mortalidad en vacas, total de abortos, edad a la concepción, edad al primer parto, intervalo entre partos, intervalo parto concepción, natalidad, número de vacas en ordeño, litros/vaca/día, duración de la lactancia y días secos.

Mediante la herramienta ANALIZA, se realizó el análisis del grupo de fincas para establecer la tendencia de indicadores de población, reproducción de vacas y novillas y producción de leche.

La comparación de cada una de las fincas contra la tendencia central del grupo para establecer su relativa superioridad o inferioridad con respecto al grupo en cada parámetro es el siguiente.

➤ **Total de vacas**

En las 9 fincas, el inventario total de vacas presento una media de 88,2 animales, observándose que la finca 4 registro el mayor número de animales con 232 y la finca 8 registro el menor número de animales con 12. Este parámetro evidencia el primer caso de heterogeneidad en la población total de vacas que se registra; situación que puede deberse al tamaño de la finca.

➤ **Edad de descarte de vacas**

La edad de descarte obtenida para las fincas 1,5,7 y 9 oscila entre 6 y 7 años, sin embargo, la finca 2 a pesar de que se encuentra dentro de los límites de tendencia del grupo, presenta una edad de descarte de 4 años, considerada baja para los parámetros normales, al igual que la finca 6 cuya edad de descarte se registra en los 3 años; la finca 4 sobrepasa el límite superior de la variable con un registro de 9 años; no se reportaron datos de las finca 3 y 8, lo cual evidencia la heterogeneidad de datos y modifica los límites definidos para el grupo de fincas. Según el artículo "*Optimización de políticas de descarte en ganado bovino lechero de Costa Rica*" (Vargas, 2004), las tasas relativas de descarte involuntario difieren según la raza y dentro de las causas del descarte se consideran aspectos como mortalidad, enfermedad, mastitis, temperamento o problemas de pezón y ubre, además, de problemas de fertilidad que se definen a través de la probabilidad de concepción. De acuerdo con el artículo "*Así es el ciclo de vida productivo y reproductivo de una hembra bovina*" (Pallarez, 2016) en promedio la edad de descarte de lechería especializada en Colombia es mayor a los 4 partos en 10 años en casos de baja tecnología y cuando el nivel tecnológico es más desarrollado la edad de descarte disminuye debido al margen de exigencia que se maneja. Por tanto, las fincas que presentaron el parámetro de edad de descarte óptimo fueron la 1,4,5,7 y 9; mientras que las fincas que presentaron deficiencia en este parámetro fueron la 2 y la 6, probablemente debido a la presencia de enfermedades propias del animal.

➤ **Mortalidad en hembras predestete y levante**

El análisis realizado en mortalidad en etapas tempranas como el predestete, arrojó promedios entre 0 y 1,5% para la mayoría de fincas, excepto para la finca 5 cuyo porcentaje se encontró en 3 sobrepasando el límite superior definido para este indicador; según el artículo "*Parámetros de eficiencia y manejo en la crianza de terneras de lechería*" (Jorge Alberto Elizondo Salazar, 2013) las principales causas de muerte se deben a problemas respiratorios y digestivos ocasionados por inadecuado manejo en el nacimiento y la crianza, por tanto el bajo porcentaje de mortalidad denota buen manejo durante las etapas mencionadas

En la etapa de levante el indicador de mortalidad presentó rangos entre 0 y 1,9%, siendo este último observado en la finca 2, valor considerando normal a pesar de sobrepasar el límite superior definido para el indicador; las causas de mortalidad se asemejan a la mortalidad en predestete. El parámetro registra un comportamiento

óptimo con homogeneidad en los datos, corroborando una baja incidencia de muertes en las etapas de predestete y levante.

➤ **Mortalidad en novillas y en vacas**

El análisis de mortalidad en novillas de vientre en las fincas 1,2,3,4,5,7,8 y 9, presento rangos entre ,0 y 1% en promedio para los 5 años, evidenciando normalidad y buen manejo de alimentación, sanidad, instalaciones, etc., en las etapas de crianza y primer parto, donde las exigencias son altas, solamente la finca 6 superó el límite de la tendencia del grupo, en registro 4% de mortalidad promedio; esta finca registra un valor excepcional sobre la tendencia del grupo en el año 2016 reportando un 20% de mortalidad, lo que evidencia deficiencia en el manejo de las etapas de crianza y primer parto.

En el caso de la mortalidad en vacas, los resultados de las fincas 1,2,4,5,6,7 y 9 oscilan entre 0 y 1%, lo que demuestra el buen control y manejo llevado durante el periodo evaluado; a diferencia de las fincas 3 y 8 cuyas mortalidades estuvieron entre 3 y 5%, sobrepasando el límite superior del grupo de fincas; según el estudio “*mortalidad de vacas en tres rebaños lecheros: estudio preliminar (1994-2004)*” (L Rogel, 2007), la tasa de mortalidad puede promediarse en 2% y entre las principales causas de muerte se consideran los trastornos derivados del parto en un alto porcentaje, trastornos digestivos, trastornos metabólicos/nutricionales, accidentes, trastornos podales y mastitis, además de ser incidente la mortalidad en animales con promedio de edad entre 3 y 7 años.

Este parámetro presento un comportamiento óptimo con homogeneidad en los datos, excepto en la finca 6 para el indicador de mortalidad en novillas y en la finca 8 para el indicador de mortalidad en vacas.

➤ **Total de abortos.**

El análisis realizado en la tasa de abortos, da como resultado un promedio entre 0 y 1 abortos para las fincas 2,3,5,6,7,8,y 9; según el estudio “ *Estimación de la pérdidas económicas por abortos en la lechería en pequeña escala en el sur oriente del estado de México* “ (Carrasco, 2013) se reporta que la mayoría de lecherías presentan un índice de aborto del 2 al 5% anual, por lo tanto se demuestra que para estas fincas las perdidas por abortos se encuentran dentro de los rangos

aceptables; incluyendo la finca 1 cuyo promedio se encontró en 3, manteniendo los límites del grupo. Además, se encontró un promedio de 8 abortos para la finca 4, con un reporte excepcional sobre la tendencia del grupo en los años 2017 y 2018 de 21 abortos, sobrepasando el límite superior y los parámetros normales. Según el mismo estudio (Carrasco, 2013), más del cincuenta por ciento de estos casos son de etiología desconocida y solo del 30 a 50% que se reportan tienen un diagnóstico cuyo mayor porcentaje se debe a agentes infecciosos. También, se reporta que las vacas con mayor porcentaje de aborto son las de primera lactancia y las de menor incidencia son las de 4 o más lactancias. Por lo tanto, este parámetro presentó un comportamiento óptimo con homogeneidad en los datos, excepto en la finca 4.

➤ ***Edad a la concepción y edad al primer parto***

La decisión de optimizar el desarrollo de las novillas permite un parto a edad temprana, sin embargo, el análisis realizado demostró que cada finca define la edad adecuada para comenzar la etapa productiva según diferentes aspectos como la raza. Según el informe “*Novillas en relación a la dinámica del hato lechero*” (Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria) la habilidad para reproducirse, está más influenciada por el peso corporal que por la edad de la novilla, es decir, al momento de alcanzar el 40% de su peso corporal adulto, por lo que se espera que el parto ocurra cuando la novilla alcance el 80-85% de su peso corporal adulto, sin embargo, en el artículo “*Las jersey de los Estados Unidos son las productoras de leche con más disposición, adaptables y rentables del mundo*” (ASOJERSEY, 2004), se determinó que las vacas jersey presentan una edad al primer parto de 25,8 meses en promedio, lo que indica una baja edad al primer servicio en comparación a otras razas como la Holstein y la Simmental, como se evidencio en las fincas 6 y 8 con edades de 18 y 16 meses; además se registraron edades a la concepción entre 23 y 31 meses para las fincas 1,2,3,7 y 9; y la tasa más alta se observó en las fincas 4 y 5 con edades a la concepción de 55 y 35 meses. Por lo tanto, se registraron partos en promedio a los 8-9 meses posteriores la concepción cuyos indicadores van directamente relacionados. Para estos indicadores, se presentó un comportamiento óptimo con homogeneidad en los datos, a pesar de las diferencias de edad que se establecieron debido a parámetros propios de cada finca.

➤ ***Intervalo entre partos***

El intervalo entre partos presento un promedio para la mayoría de las fincas entre 400 y 461 días, excepto la finca 3 cuyo registro fue el más bajo con 393 días, y la finca 4 con 701 días, sobrepasando el límite superior del grupo tendencia; este indicador se ve alterado por la edad a la concepción, lo cual determina el porcentaje de eficiencia en el parto y el periodo de lactancia; según el estudio “*Comportamiento reproductivo de vacas cruzadas Simmental-cebú y Suizo pardo-cebú en clima tropical*” (Zárate MJP, 2016), el intervalo entre partos reportado fue de 447 días, a diferencia del artículo “*Producción y reproducción de vacas Holstein, jersey y sus cruces en cinco localidades de Costa Rica*” (Jose Pablo Gonzáles Blanco, 2018) que reporto un intervalo entre partos para la raza Jersey de 404 días. Por lo tanto, el aumento en días para la variable se debe a una posible ineficiencia y reducción en la rentabilidad de la finca, relacionado a menor producción de leche e incremento en el costo de manejo reproductivo. Para esta variable se presentó un comportamiento óptimo con homogeneidad en los datos, excepto para la finca 4.

➤ **Intervalo parto concepción**

El intervalo entre partos para las fincas 1,2,5,6,7,8 y 9 reporto un rango entre 119 y 179 días; basado en el estudio “*Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en ganado de leche en Hacienda Playones, Flavio Alfaro Ecuador*” (Giron, 2019) se obtuvo 135 días, siendo este superior a lo recomendado que son 100 días en promedio y se ve afectado por varios factores como los métodos de detección de celo. La finca 3 presento 96 días de intervalo parto-concepción, sin embargo, se debe tener en cuenta la escases de datos por parte de esta finca; la finca 4 presento 566 días, considerándose un número que sobrepasa los límites superiores del grupo tendencia y de los parámetros aceptables, lo que evidencia posibles irregularidades en el bienestar del animal, condiciones de estabulación, manejo, estado sanitario para que el animal presente celo e incluso ineficacia al momento de inseminación. El comportamiento en este parámetro se consideró óptimo con homogeneidad en datos, excepto para la finca 4.

➤ **Natalidad**

El análisis realizado en el grupo de fincas, arrojo porcentajes de natalidad para las fincas 1,2,6,7,8 y 9 entre 71 y 84%; se reportó la menor tasa de natalidad en la finca 4 con 41% encontrándose por debajo del límite inferior del grupo tendencia y la mayor tasa de natalidad en la finca 3 con un 90% sobrepasando el límite superior

del grupo tendencia y considerándose el mejor porcentaje observado dentro del análisis para esta variable, teniendo en cuenta la poca información que se obtuvo; también se observó un porcentaje de natalidad del 65 % manteniéndose dentro de los límites definidos, pero considerándose bajo dentro de los parámetros normales. se define como porcentaje de natalidad a la proporción de nacimientos que se producen en un periodo de un año y según el estudio "*Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en ganado de leche en Hacienda Playones, Flavio Alfaro Ecuador*" (Giron, 2019) se encontró un porcentaje de natalidad del 90% estableciendo el parámetro ideal por encima del 85%, lo que indica el buen desempeño en la parte productiva y reproductiva. Por lo tanto, se observó un comportamiento óptimo especialmente para la finca 3 con homogeneidad en los datos, excepto para la finca 4.

➤ **Número de vacas en ordeño**

En las 9 fincas analizadas, el número de vacas en ordeño presentó una media de 61,9 animales, observándose que la finca 4 registró el mayor número de animales con 163 y la finca 8 registró el menor número de animales con 9. Este parámetro evidencia heterogeneidad en el número de vacas en ordeño reportado; situación que puede deberse al tamaño del rebaño, disponibilidad de personal y/o implementos para el ordeño, e incluso parámetros propios de la finca.

➤ **Litros/vaca/día**

El reporte de litros/vaca/día para el grupo de fincas arrojó datos entre 12 y 16 litros/vaca/día, siendo este último reportado en la finca 2 considerado el mayor dentro del grupo tendencia, a diferencia de la finca 4 cuyo reporte se encontró en 4 litros/vaca/día, encontrándose por debajo del límite inferior; la producción de leche diaria por animal según el estudio "*seguimiento y análisis de los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero del proyecto bovino de la granja experimental de la universidad francisco de paula Santander Ocaña*" (Angarita, 2017) suplir los requerimientos nutricionales y llevar una producción deseada, requiere del consumo de forrajes de buena calidad, lo que al mismo tiempo brinda una alimentación a un bajo costo, sin embargo, se debe ser cuidadoso al momento de elegirlo, debido a que varían nutricionalmente y dependen de factores como especie, estado de cosecha madurez y clima. El comportamiento que se observó

en este indicador fue óptimo con homogeneidad en los datos, excepto para la finca 4.

➤ **Duración de la lactancia**

El reporte de duración de lactancia oscila entre los 247 y 331 días para la mayoría de las fincas, excepto para la finca 4, cuyo reporte fue de 710 días sobrepasando el límite superior del grupo tendencia, según el artículo “*Como analizar una curva de lactancia en vacas lecheras*” (FEDEGAN, 2018) analizar la curva de lactancia ayudar a determinar problemas de alimentación y manejo; el pico de lactancia puede verse influenciado por factores genéticos, sin embargo, en promedio se estima una duración de 300 días. Por lo tanto, se evidencia un comportamiento óptimo y homogéneo en los datos, excepto en la finca 4.

➤ **Días secos**

El reporte de días secos para el grupo de fincas presento una media de 130,6, con un valor mínimo de 85 días para la finca 5 y un valor máximo de 170 días para la finca 4. Según la charla “*capacítese sobre la importancia del periodo seco en vacas de lechería*” (Moreno, 2020)” la producción de leche, ingesta de alimento, necesidades del parto, salud animal y calidad de leche, se ven directamente afectadas por la duración del periodo seco; lo que sugiere una duración de aproximadamente 60 días; cuando se observan periodos más cortos, se tiende a una caída en la producción siguiente, especialmente en animales de primera y segunda lactación, además, se considera un momento ideal para tratar infecciones intramamarias. Por lo tanto, sin un periodo seco, la producción láctea puede decaer hasta en un 20%. Una vez observado el periodo seco, se estima un comportamiento regular con homogeneidad en los datos, a pesar de que las fincas 7 y 4 sobrepasaron el límite superior y la finca 5 se estuvo por debajo del límite inferior.

7. CONCLUSIONES

El estudio permitió realizar el análisis y la comparación de los indicadores productivos y reproductivos de cada finca durante el quinquenio 2014-2018, con el objeto de establecer la tendencia de los indicadores de población, reproducción de vacas y novillas y producción de leche, lo cual si bien es cierto que no se convierte en un diagnóstico de la ganadería lechera del departamento de Santander, si es la primera compilación de cifras referentes a dichos sistemas productivos en el departamento de Santander.

Durante el desarrollo del análisis se encontró estabilidad en la tendencia de algunos indicadores tales como intervalo entre partos con una media de 457,1 e intervalo parto concepción con una media de 186,9. Otros indicadores mostraron amplia variabilidad entre fincas y dentro de las mismas a través del tiempo, lo cual refleja la gran variación en aspectos propios de la finca como la raza, etc., y que se observa en indicadores tales como edad a la concepción y edad al primer parto.

En lo referente a indicadores de producción como los días secos, se encontró una tendencia del grupo de fincas alrededor de 130 días variando desde 85 hasta 170 días. Si bien es cierto que la literatura reporta un periodo seco mínimo de 60 días que permita la recuperación de los animales antes del inicio de una nueva lactancia; también es cierto que periodos secos tan altos generan desbalances en el inventario que disminuyen la proporción de vacas en lactancias y por ende la generación de ingresos.

No existe relación entre el número de vacas en ordeño y la producción de leche/vaca/día, ya que esto depende del manejo de los indicadores productivos y reproductivos. A manera de ejemplo, en la finca 2 la producción/vaca/día se promedió en 16,2 litros con 87 vacas, comparado con la finca 4 cuya producción se promedió en 4,5 litros con 163 vacas.

En el análisis individual se observaron curvas de lactancia con picos a los 60 días en la mayoría de las fincas excepto en la finca 8, en la que, en algunos periodos de tiempo, dicho evento tiende a observarse hacia los 90 días.

Las duraciones de lactancia en promedio para el análisis del conjunto fueron de 336 días; valor por encima del ideal esperado y que, sumado a los 130 días secos

observados en promedio, reflejan el impacto de un intervalo entre partos de 457 días sobre las proporciones de vacas lactando y secas, por efecto de un valor aproximado de 172 días abiertos para el grupo de fincas.

Se evidencio un bajo desempeño en 12 parámetros de la finca N° 4 en comparación con el resto del grupo. es evidente que se hace necesario para esta explotación un diagnostico especifico en cuanto a la ocurrencia de enfermedades de tipo infeccioso, altas edades de concepción, problemas en detección de celos, partos, periodos de lactancia y duración de lactancia, reflejado en uno de los indicadores de importancia como la natalidad con un promedio de 41%.

Para un correcto análisis de la información del software ganadero SG, se requiere contar con un registro completo de datos para la totalidad de variables y conocer la importancia de manejo de indicadores productivos y reproductivos.

La disponibilidad actual de herramientas de sistematización va más allá del análisis individual que puede realizarse con herramientas como software ganadero SG y llega a la comparación de parámetros en grupos de fincas que permiten a los productores establecer de manera objetiva las fortalezas y debilidades de sus sistemas de producción en comparación con otros desarrollados en condiciones similares.

La detección de empresas con desempeños superiores puede ser usada como elemento de desarrollo de la producción ganadera con el uso de la transferencia de tecnología con respecto a los procesos que desarrollan para obtener resultados exitosos.

La detección de limitantes comunes a todos los grupos de fincas se constituye en un valioso insumo para la planeación y desarrollo de proyectos de investigación y transferencia de tecnología que apalanquen el desarrollo ganadero regional.

Dentro del grupo de indicadores de población; la tasa de mortalidad y aborto, presento valores relativamente buenos para el grupo de fincas analizado, demostrando el buen desempeño y desarrollo durante los 5 años; sin embargo, la edad de descarte de vacas debido a diferencias en los datos por posibles problemas internos de cada finca no demostró la misma regularidad y desempeño durante el periodo analizado.

Como indicadores reproductivos, el intervalo entre partos, intervalo parto concepción y natalidad, demostraron el buen desempeño del grupo de fincas durante el periodo analizado; a pesar de que la edad al primer parto y edad a la concepción presentara diferencias las cuales se deben a características propias de la raza y de cada finca.

Los indicadores de producción litros/vaca/día y duración de la lactancia, evidenciaron el buen manejo de los demás indicadores para el grupo de fincas; sin embargo, los días secos se encontraron por fuera de los parámetros sugeridos por la literatura.

8. RECOMENDACIONES

Con la facilidad de acceso a la plataforma ANALIZA y/o demás herramientas que contiene el software ganadero SG, se puede realizar anualmente un análisis que permita evaluar cada indicador, dando acceso a futuros estudios con más éxito y exactitud de datos.

Con los resultados obtenidos en el estudio, se recomienda identificar los bajos índices productivos y reproductivos de cada una de las fincas, con el fin de establecer medidas de mejora y reemplazo, que permitan mitigar el impacto negativo en la capacidad productiva y reproductiva de las fincas.

Llevar a cabo un periodo seco que no sobrepase los 60 días permite una recuperación adecuada y evita caídas en la producción siguiente, lo que da como resultado más ingresos debido a la proporción de vacas en lactancia.

Para el manejo de la duración de la lactancia, se recomienda mantener picos de lactancia y descensos que sumen 300 días, ya que esto determinaría el potencial productivo de la finca. Además, disminuye el intervalo entre partos, lo que genera preñeces en menos tiempos y mayor producción.

El uso de software ganadero SG y sus herramientas como ANALIZA en producciones lecheras promueve un mejor desempeño productivo y una correcta toma de decisiones; sin embargo, se requiere llevar un control y registro minucioso de los datos obtenidos, evitando errores en la documentación e interpretación, especialmente si se requiere un estudio o evaluación del estado productivo de la finca.

Realizar análisis de fincas en conjunto, utilizando herramientas que faciliten el análisis de datos, permite a los usuarios identificar rápidamente el tipo de comportamiento de las diferentes variables y priorizar cuales requieren adecuaciones de manejo en el corto y mediano plazo.

Utilizar fincas con buenos desempeños para mejorar el desempeño de otras, establecería la utilidad del análisis realizado y permitiría mejores resultados en estudios futuros.

La eficiencia productiva y reproductiva se considera uno de los aspectos más importantes, ya que tiene gran impacto en los costos de producción y determina la rentabilidad de la finca, por lo tanto, llevar a cabo un buen manejo de cada uno de los indicadores evitara deficiencias en el ciclo productivo.

La obtención de un grupo de fincas de un mismo departamento con datos completos y homogéneos daría acceso a estudios precisos y permitiría la realización de una lista élite, calificando la superioridad e inferioridad de cada finca.

Para futuros estudios, se pueden establecer diferentes parámetros de inclusión al momento de escoger las fincas, lo que permitiría realizar el análisis por medio de otros tipos de estudio estadístico y así obtener resultados desde otro punto de vista.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria. (s.f.). *Unión Ganadera Regional de Jalisco*. Obtenido de http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=481
- Angarita, A. M. (10 de 01 de 2017). *seguimiento y análisis de los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero del proyecto bovino de la granja experimental de la universidad francisco de paula Santander Ocaña*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/1949/1/30955.pdf>
- ASOJERSEY. (2004). Las Jersey de los Estados Unidos son las productoras de leche con mas disposición, adaptables y rentables del mundo. *Jersey Journal*, 8. Obtenido de http://www.asojersey.com/wp-content/uploads/2017/10/WhyJerseys2008_Spanish.pdf
- Carrasco, J. J. (Agosto de 2013). Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63965/DCARN%20JUAN%20JOS%C9%20OJEDA%20CARRASCO-split-merge.pdf?sequence=3>
- Cavelier, C. E. (20 de julio de 2017). *Un sector lácteo competitivo repunta en la región*. Obtenido de <https://www.vanguardia.com/economia/500-empresas-generadoras/un-sector-lacteo-competitivo-repunta-en-la-region-EFVL404145>
- Díaz, G. S. (31 de mayo de 2016). *Producción ganadera exitosa, (Estudio de Caso 2. Hacienda Casaverde – La Dorada – Doble Propósito)*. Obtenido de <https://vacasyalgomas.wordpress.com/tag/natalidad/>
- FAO. (agosto de 2016). *El sector lechero mundial: Datos*. Obtenido de <http://www.dairydeclaration.org/Portals/153/FAO-Global-Facts-SPANISH-F.PDF?v=1>
- FAOSTAT. (s.f.). *Producción de Leche, entera fresca, vaca en Mundo + (Total)*. Obtenido de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QL/visualize>

- FEDEGAN. (2013). Proyecto de ley para la reconversión del sector lácteo Colombiano. *Cuadernos Ganaderos*, 88.
- FEDEGAN. (5 de febrero de 2018). *Como analizar una curva de lactancia en vacas lecheras*. Obtenido de <https://www.fedegan.org.co/como-analizar-una-curva-de-lactancia-en-vacas-lecheras>
- FEDEGAN-FNG. (2014). BASES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN 2014 – 2018 PARA EL MEJORAMIENTO DE. 64.
- Giron, V. M. (2019). *Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en ganado de leche en hacienda playones, Flavio Alfaro Ecuador*. Honduras CA.
- Gustavo Ossa, L. T. (1997). Determinación de la curva de lactancia en vacas mestizas de un hato doble propósito en la región Caribe de Colombia. *Corpoica Vol 2*, 4.
- ICA. (2017). *Censo Pecuario Nacional - 2017*. Obtenido de [https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2017.aspx#:~:text=La%20Poblaci%C3%B3n%20Bovina%20en%20el,Magdalena%20\(5%2C13%25\)%20y](https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2017.aspx#:~:text=La%20Poblaci%C3%B3n%20Bovina%20en%20el,Magdalena%20(5%2C13%25)%20y)
- Jhayra Ulloa, B. V. (2008). *Relación entre crecimiento y curvas de lactancia en grupos raciales lecheros de distintas zonas agroecológicas de Costa Rica*. Costa Rica.
- Jiménez, A. (26 de 04 de 2017). *Cómo mejorar las tasas de preñez en las ganaderías de vacuno de leche*. Obtenido de <https://www.campogalego.es/como-mejorar-las-tasas-de-prenez-en-las-ganaderias-de-vacuno-de-leche/>
- Jorge Alberto Elizondo Salazar, P. D. (2013). Parámetros de eficiencia y manejo en la crianza de terneras de lechería. *Ventana Lechera*, 8.
- Jose Pablo Gonzáles Blanco, R. W.-J. (14 de junio de 2018). *Producción y reproducción de vacas Holstein, Jersey y sus cruces en cinco localidades de Costa Rica*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5156/515657704022/html/index.html>

- L Rogel, R. T. (2007). Mortalidad de vacas en tres rebaños lecheros: estudio preliminar (1994-2004). *Scielo*, 255-260.
- Moreno, N. (5 de junio de 2020). *Capacítese sobre la importancia del periodo seco en vacas de lechería*. Obtenido de <https://www.fedegan.org.co/noticias/capacitese-sobre-la-importancia-del-periodo-seco-en-vacas-de-lecheria>
- Navarro, H. (2006). *Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores*. Osorno, Chile: Boletín Inia N°148.
- Pallarez, M. (26 de Marzo de 2016). *Así es e ciclo de vida productivo y reproductivo de una hembra bovina*. Obtenido de Contexto ganadero : <https://www.contextoganadero.com/reportaje/asi-es-el-ciclo-de-vida-productivo-y-reproductivo-de-una-hembra-bovina>
- Pinto, A. (22 de Septiembre de 2017). *Sector lechero en Colombia: Potencial desperdiciado*. Obtenido de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2017/09/22/sector-lechero-en-colombia-potencial-desperdiciado/>
- Rocío Silvia Sandoval Monzón¹, 3. L. (2017). Determinación de la Tasa de Servicio y de los Factores que la Afectan en Establos de Lechería Intensiva de Lima, Perú. *Scielo Perú*.
- Sandoval, V. M. (2019). *Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en ganado de leche en hacienda Playones, Flavio Alfaro Ecuador*. Ecuador.
- SEMEX. (2003). *Manual para la cría efectiva de novillas*. Obtenido de http://www.semex.com/downloads/di/es/content_file_244_0.pdf
- SENA. (s.f.). *SENA en Boyacá participa de la alianza que mejorará la competitividad de la producción de leche*. Obtenido de http://periodico.sena.edu.co/productividad/noticia.php?t=produccion_leche&i=142
- Vargas, C. D. (2004). Optimización de políticas de descarte en ganado bovino lechero de Costa Rica . 12.

Wattiaux, M. A. (2002). *Crianza de novillas del destete al parto; tasa de crecimiento.*

Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/frame%20score/07-crianza_novillas_destete_parto_tasa_crecimiento.pdf

Zárate MJP, R. U. (2016). *Comportamiento reproductivo de vacas cruzadas*

Simmental-Cebú y Suizo pardo-Cebú en clima tropical. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/vvega/files/2016/11/DCN-2016-Trabajo-in-Extenso-Zarate-et-al-RICV-2016.pdf>