

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BOVINOS
PRODUCTORES DE LECHE EN LA HACIENDA GANADERA BETANIA & LA
NENA, PICHINCHA, ECUADOR.**

**PRESENTADO POR
MOISES AARON CRUZ CERRITOS**

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

INGENIERO AGRONOMO



CATACAMAS

OLANCHO

Mayo de 2026 □

iv

**INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BOVINOS
PRODUCTORES DE LECHE EN LA HACIENDA GANADERA BETANIA & LA
NENA, PICHINCHA, ECUADOR.**

POR:

MOISES AARON CRUZ CERRITOS

MARYERI BRIZO, M.Sc.

Asesor Principal

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A**

LA OBTENCION DEL TITULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS

OLANCHO

Mayo de 2026

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y darme la fortaleza para superar cada obstáculo. Sin Su bendición este sueño no habría sido posible. A Él le dedico este logro con gratitud y humildad.

A mi querida madre: **MARIA DE JESUS CERRITOS** con profunda gratitud y amor. Gracias por ser mi mayor inspiración, por su esfuerzo incansable y por brindarme siempre su apoyo incondicional. Cada uno de mis logros es reflejo de sus enseñanzas y sacrificios.

A mi familia por ser mi pilar en este camino. Gracias por su amor, apoyo incondicional y por creer en mí incluso cuando dudé de mis propias capacidades. Este logro es tan mío como suyo.

A mis profesores y mentores, quienes con su paciencia y sabiduría me guiaron a lo largo de esta etapa. Sus enseñanzas no solo me formaron académicamente, sino que también dejaron huella en mi vida.

A mis amigos de la universidad, quienes hicieron de este viaje una experiencia inolvidable. Gracias por las risas, el apoyo en los momentos difíciles y por ser una familia más en este proceso.

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, fuente de mi fortaleza y guía en cada paso de este camino. Gracias por darme la sabiduría para aprender, la perseverancia para seguir adelante en los momentos difíciles y la salud para alcanzar esta meta.

Con profundo respeto y gratitud, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis asesores: **Dra. Maryeri Brizo Dra. Licza Padilla, Msc Orlando Castillo** Su guía, paciencia y valiosos conocimientos fueron fundamentales para mi crecimiento académico y profesional.

A todos mis docentes, mi más sincero agradecimiento por su dedicación, paciencia y entrega en cada clase. Su guía y conocimientos fueron fundamentales en mi formación, no solo académica, sino también personal.

A mis padres, les agradezco con todo mi corazón por ser el pilar fundamental en mi vida. Gracias por su amor, sacrificio y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Su ejemplo de esfuerzo, dedicación y valores ha sido mi mayor inspiración para seguir adelante y dar siempre lo mejor de mí.

Agradezco profundamente **a mi familia**, por ser mi mayor apoyo durante esta etapa de formación profesional. Gracias por su amor incondicional, por cada palabra de aliento y por estar siempre presentes, aún en la distancia. Su respaldo ha sido fundamental para superar los desafíos y continuar con determinación cada paso de este camino.□

iv

INDICE

<u>DEDICATORIA</u>	iii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iv
<u>I. RESUMEN</u>	3
<u>II. INTRODUCCIÓN</u>	4
<u>III. OBJETIVOS</u>	5
<u>2.1 General</u>	5
<u>2.2 Específicos</u>	5
<u>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</u>	6
<u>3.1 Prácticas zootécnicas</u>	6
<u>3.2 Manejo Reproductivo</u>	7
<u>3.3 Indicadores Reproductivos</u>	8
<u>3.4 Indicadores Productivos</u>	8
<u>3.5 Ciclo estral bovino</u>	9
<u>3.6 Parámetros reproductivos</u>	9
<u>3.6.1 Servicios por Concepción</u>	9
<u>3.6.2 Días abiertos (DA)</u>	10
<u>3.6.3 Intervalo entre Partos</u>	10
<u>3.6.4 Porcentaje de gestación (PG)</u>	10
<u>3.7 Indicadores productivos en bovinos lecheros</u>	11

<u>3.7.1 Producción de leche por vaca por día</u>	11
<u>3.7.2 Producción diaria total del hato</u>	11
<u>1.1. 3.8 Principales problemas sanitarios que afectan los indicadores productivos y reproductivos</u>	11
<u>3.9 Impacto económico de los indicadores productivos y reproductivos</u>	12
<u>3.10 Relación entre manejo sanitario e indicadores productivos y reproductivos</u>	12
<u>V. MATERIALES Y MÉTODOS</u>	14
<u>4.1 Localización del sitio de práctica</u>	14
<u>4.2 Materiales y equipo.</u>	14
<u>4.3 Tipo de práctica y enfoque metodológico</u>	14
<u>4.4 Incorporación a las actividades de la hacienda</u>	14
<u>4.5 Reconocimiento del sistema de producción</u>	15
<u>4.6 Animales trabajados</u>	15
<u>4.7 Manejo reproductivo durante la práctica</u>	15
<u>4.8 Manejo productivo durante la práctica</u>	15
<u>4.9 Levantamiento de información</u>	16
<u>4.10 Análisis y presentación de la información</u>	16
<u>4.11 Variables evaluadas</u>	16
<u>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	18
<u>5.1. Servicios por concepción</u>	18
<u>Tabla 1. Comparación de servicios por concepción entre la Hacienda Ganadera Betania, el valor de referencia.</u>	18
<u>5.2. Días abiertos</u>	19
<u>5.3. Intervalo entre parto</u>	20
<u>5.4. Porcentaje de Gestación</u>	20
<u>5.5. Producción leche por vaca por día (l/vaca/día)</u>	21
<u>5.6. Producción diaria total del hato (L/día)</u>	21
<u>5.7 Problemas Sanitarios identificados</u>	22
<u>Tabla 7. Incidencia de problemas sanitarios identificados en bovinos productores de leche de la Hacienda Ganadera Betania & La Nena</u>	22
<u>VII. CONCLUSIONES</u>	23
<u>VIII. BIBLIOGRAFÍA</u>	24
<u>IX. ANEXOS</u>	26

I. RESUMEN

El presente Trabajo Profesional Supervisado se realizó en la Hacienda Ganadera Betania & La Nena, ubicada en la provincia de Pichincha, Ecuador, con el objetivo de determinar los indicadores productivos y reproductivos en bovinos productores de leche. La práctica se desarrolló bajo un enfoque descriptivo y no experimental, mediante la participación directa en las actividades productivas, reproductivas y sanitarias del sistema lechero. Durante el período de práctica se recopilaban datos a partir de registros de la hacienda, observación directa y acompañamiento en las actividades diarias de manejo. Se evaluaron indicadores reproductivos como servicios por concepción, días abiertos, intervalo entre partos y porcentaje de gestación. Asimismo, se analizaron indicadores productivos como producción de leche por vaca por día y producción diaria total del hato. Los resultados obtenidos reflejaron valores reproductivos superiores a los valores de referencia en servicios por concepción, días abiertos e intervalo entre partos, lo que evidenció limitaciones en la eficiencia reproductiva del hato. De igual manera, el porcentaje de gestación fue inferior al esperado para sistemas lecheros eficientes. En cuanto a los indicadores productivos, la producción promedio de leche mostró un desempeño aceptable bajo las condiciones de manejo de la hacienda. Además, se identificaron problemas sanitarios como mastitis, cojeras, metritis, retención de placenta y problemas respiratorios, los cuales afectaron negativamente la eficiencia productiva y reproductiva. Se concluyó que el fortalecimiento del manejo sanitario, reproductivo y nutricional contribuirá a mejorar la eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad del sistema lechero.

II. INTRODUCCIÓN

Los indicadores productivos y reproductivos constituyen herramientas fundamentales para el desempeño de los sistemas de producción lechera, ya que permiten medir la eficiencia biológica y económica del hato. Entre los indicadores reproductivos más relevantes se incluyen los días abiertos, el intervalo entre partos, los servicios por concepción y el porcentaje de gestación; mientras que los indicadores productivos consideran la producción de leche por vaca por día y la producción diaria total del hato. El análisis conjunto de estos parámetros permite comprender el comportamiento productivo y reproductivo de las vacas lecheras en sistemas estabulados.

El registro sistemático de los indicadores productivos y reproductivos en las fincas ganaderas son esenciales para la toma de decisiones oportunas y eficientes. Estos indicadores facilitan la identificación de deficiencias relacionadas con el manejo nutricional, sanitario y reproductivo, facilitando la aplicación de estrategias correctivas.

orientadas a la mejora del sistema productivo. Además, el seguimiento continuo de estos parámetros contribuye a optimizar el uso de los recursos disponibles. Asimismo, fortalece la planificación productiva y reproductiva del hato. De esta manera, se favorece una gestión más organizada. Esto permite alcanzar una producción ganadera más eficiente y sostenible.

En este contexto, la Hacienda Ganadera Betania & La Nena representó un escenario adecuado para evaluar los indicadores productivos y reproductivos en un sistema lechero estabulado. El desarrollo del presente trabajo se justificó por la necesidad de caracterizar el desempeño productivo y reproductivo del hato, generando información técnica que sirviera como base para fortalecer el manejo integral del sistema de producción. En consecuencia, el objetivo general consistió en determinar los principales indicadores productivos y reproductivos presentes en bovinos productores de leche de la Hacienda Ganadera Betania & La Nena, ubicada en la provincia de Pichincha, Ecuador. □

11

III. OBJETIVOS

2.1 General

Determinar indicadores productivos y reproductivos presentes en bovinos productores de leche de la Hacienda Ganadera Betania & La Nena, ubicada en la provincia de Pichincha, Ecuador.

2.2 Específicos

Determinar indicadores reproductivos, servicios por concepción, días abiertos, intervalo entre partos y porcentaje de gestación, presentes en los bovinos productores de leche.

Estimar indicadores productivos, producción de leche por vaca por día (L/vaca/día) y producción diaria total del hato (L/día).

Identificar los principales problemas sanitarios que afectan los indicadores productivos y reproductivos en los bovinos productores de leche.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Prácticas zootécnicas

El manejo zootécnico se refiere al cuidado y la atención integral que se brinda a los animales, así como al conjunto de acciones destinadas a asegurar su bienestar, comodidad y adecuado estado de salud. Este manejo tiene como objetivo crear condiciones óptimas que permitan a los animales expresar su máximo potencial productivo y reproductivo. Incluye aspectos relacionados con la alimentación, la nutrición y la reproducción en cada una de las etapas de su vida. Además, contempla prácticas de manejo sanitario, control ambiental y prevención de enfermedades. Todo ello contribuye a mejorar la eficiencia productiva y la sostenibilidad de los sistemas pecuarios (Aguilar & Castrillo, 2022).

En el trabajo realizado por Joya (2020), se expresa que el manejo zootécnico es crucial para prevenir y controlar enfermedades comunes en el ganado. Además, se elaboran dietas nutricionales específicas para vacas en diferentes etapas de producción. El sistema de ordeño se optimiza mediante buenas prácticas y control sanitario. También se implementan métodos de limpieza en los sistemas de alojamiento. El manejo reproductivo incluye estrategias como la inseminación artificial. La evaluación del bienestar animal es fundamental para garantizar el confort de las instalaciones. Estas prácticas contribuyen a mejorar la productividad y el bienestar del ganado lechero.

La implementación adecuada del manejo zootécnico contribuye a prevenir enfermedades y a mejorar el aprovechamiento de los recursos alimenticios. Asimismo, la evaluación del bienestar animal y de las instalaciones favorece el confort de los animales, lo que se refleja en una mayor productividad y eficiencia del ganado lechero (Joya, 2020; Chamorro, 2013). En los sistemas de producción lechera intensiva, los animales se agrupan según su edad y estado fisiológico, lo que facilita la aplicación de programas específicos de alimentación, sanidad y reproducción. Esta clasificación permite un manejo más eficiente del hato y un mejor control de los indicadores productivos y reproductivos (Almeydan, 2012.).

- Ternera lactante: Se refiere a una ternera joven que abarca el periodo desde su nacimiento hasta el momento del destete.
- Ternera destetada: Es el término utilizado para designar a una hembra bovina joven desde que ha sido destetada hasta que alcanza los 4 meses de edad.
- Ternera en crecimiento: Hace referencia a una hembra bovina en etapa de desarrollo, comprendida entre los 5 y los 12 meses de edad.
- Vaquilla: Denominación asignada a una hembra bovina joven, desde los 13 meses de edad hasta el momento en que es servida y queda preñada.
- Vaquillona: Nombre empleado para identificar a una hembra bovina joven desde la confirmación de su preñez (alrededor de los 17 meses) hasta que ocurre su primer parto, aproximadamente a los 24 meses
- Vaca en producción: Hembra bovina lactante, a partir de su primer parto
- Vaca horra: Hembra bovina que concluyo su periodo de lactancia y que no se encuentra en producción.

3.2 Manejo Reproductivo

El manejo reproductivo del hato se basa en el registro y análisis sistemático de los eventos reproductivos, con el fin de mejorar la eficiencia reproductiva y productiva. Un adecuado control permite detectar problemas individuales y colectivos, facilitando la toma de decisiones oportunas para optimizar los resultados del sistema (Ortiz *et al.*, 2005).

La eficiencia reproductiva está estrechamente relacionada con la rentabilidad de las unidades de producción lechera, ya que influye en la producción de leche, el progreso genético y las políticas de reemplazo. Indicadores como días abiertos, intervalo entre partos y tasa de concepción permiten el desempeño reproductivo del hato (Córdova *et al.*, 2005).

Los eventos reproductivos son esenciales a lo largo de la vida de una hembra, siendo necesario registrar la eficiencia de sus parámetros reproductivos para decidir si se utilizarán como reemplazo en el hato o se venderán; además, se considera el número de lactaciones y su producción de leche. Estas evaluaciones son particularmente importantes en sistemas de

producción intensiva, donde los costos de manejo y alimentación son más altos. Para que las hembras sean rentables en una explotación, deben experimentar un crecimiento rápido desde su nacimiento hasta la pubertad, alcanzar esta etapa a una edad temprana y presentar buenos índices de fertilidad (Gasque, 2016).

Considerando que la gestación promedio de una vaca es de aproximadamente 282 días, lo que equivale a cerca de 9 meses, es posible que una vaca no esté preñada sin que la gerencia lo sepa, lo que impide que se tomen las acciones necesarias. La detección del estro es una habilidad crucial, pero puede ser imprecisa. Simplemente no observar el estro no es suficiente para confirmar la preñez, ya que siempre existe la posibilidad de que la vaca haya estado en celo y la gerencia no lo haya notado (Stuttgen, 2023).

3.3 Indicadores Reproductivos

Los indicadores reproductivos permiten describir la eficiencia del manejo reproductivo en los sistemas de producción lechera, ya que reflejan el desempeño reproductivo de las vacas y su impacto en la productividad del hato.

Servicios por concepción (SC)

Corresponde al número promedio de servicios requeridos para lograr la gestación de una vaca.

Fórmula:

$SC = \text{Número total de servicios} / \text{Número de vacas gestantes}$

Días abiertos (DA)

Representa el período transcurrido entre el último parto y la concepción siguiente.

Fórmula:

$DA = \text{Fecha de concepción} - \text{Fecha del último parto}$

Intervalo entre partos (IEP)

Es el tiempo que transcurre entre dos partos consecutivos de una misma vaca.

Fórmula:

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

Porcentaje de gestación (PG)

Indica la proporción de vacas gestantes con respecto al total de vacas aptas para reproducción.

Fórmula:

$PG (\%) = (\text{Número de vacas gestantes} / \text{Número total de vacas evaluadas}) \times 100$

3.4 Indicadores Productivos

Los indicadores productivos permiten describir el desempeño del sistema de producción lechera en términos de volumen de leche producida, reflejando la eficiencia productiva del hato.

Producción de leche por vaca por día (PLVD)

Expresa el promedio de litros de leche producidos por cada vaca en ordeño durante un día.

Fórmula:

$PLVD = \text{Producción total diaria de leche} / \text{Número de vacas en ordeño}$

Producción diaria total del hato (PDH)

Corresponde a la cantidad total de leche producida por el hato en un día.

Fórmula:

$PDH = \sum \text{Producción individual de leche por vaca}$

3.5 Ciclo estral bovino

La hembra bovina presenta ciclos estrales con una duración promedio de 19 a 23 días, los cuales solo se interrumpen por la gestación o la presencia de enfermedades. El estro corresponde a la fase en la que la hembra acepta la cópula y tiene una duración aproximada de 8 a 18 horas. Durante el ciclo se desarrollan el metaestro y el diestro, siendo este último la fase más prolongada y caracterizada por la presencia del cuerpo lúteo. (Cerón, 2016). En ausencia de gestación, el endometrio libera prostaglandina F2 α , lo que induce la luteólisis y da inicio a un nuevo ciclo estral. El desarrollo folicular ocurre en forma de ondas y presenta variaciones entre *Bos taurus* y *Bos indicus*, que influyen en la dinámica reproductiva. (Hernández, 2016).

3.6 Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos a considerar. Estos indicadores permiten describir el comportamiento reproductivo de las vacas y su relación con la productividad del sistema, constituyendo una herramienta fundamental para la toma de decisiones en el manejo del hato.

El registro y análisis descriptivo de los parámetros reproductivos facilita la identificación de posibles deficiencias asociadas al manejo reproductivo, sanitario y producción, contribuyendo a la optimización de la eficiencia productiva y reproductiva de los bovinos lecheros. (Allan *et al.*, 2024)

3.6.1 Servicios por Concepción

Los servicios por concepción en bovinos (SC) se refieren a la cantidad de inseminaciones o montas necesarias para lograr que una hembra quede preñada. Este parámetro se determina a partir de la confirmación del embarazo, que se realiza mediante palpación rectal o ecografía, y se complementa con una evaluación retrospectiva del comportamiento reproductivo del animal o del grupo. Así, se puede obtener una visión más clara de la eficiencia reproductiva y de los factores que pueden influir en la concepción (Enciso, 2025).

Por otro lado, Fricke (2023), expresa que la tasa de servicio se refiere al porcentaje de vacas inseminadas en un periodo de 21 días, en relación al total que se espera recibir servicio. En los rebaños que utilizan inseminación artificial (IA), esta tasa refleja directamente la efectividad en la detección del celo, ya que es necesario identificar a las vacas en celo antes de inseminarlas. (Bouchard, 2021; Fernández, 2024)

3.6.2 Días abiertos (DA)

Los días abiertos representan el intervalo de tiempo transcurrido entre el parto y la concepción siguiente. Este parámetro es de gran importancia en los sistemas de producción lechera, debido a que intervalos prolongados afectan negativamente la eficiencia reproductiva, incrementan los costos de mantenimiento del animal y reducen la rentabilidad del sistema productivo.

3.6.3 Intervalo entre Partos

El intervalo entre partos es el factor más relevante para la eficiencia reproductiva de cada vaca dentro de un rebaño, ya que la duración es de 365 días, lo que equivale a un ternero por vaca cada año. Este intervalo se compone de dos elementos: el periodo de servicio y el periodo de gestación. Esto implica que una vaca debe ser fecundada aproximadamente 85 días después del parto, dado que el periodo de gestación de las vacas es de alrededor de 284 días. Un intervalo corto entre partos es una de las características que han permitido a las razas nativas adaptarse a las condiciones ecuatoriales, lo que subraya la importancia de estudiar este aspecto en la caracterización de dichas razas (Hernández *et al.*, 2011).

La eficiencia económica en la cría de ganado vacuno depende de una rápida reintegración de cada hembra a un nuevo ciclo reproductivo tras cada parto, con el objetivo de obtener un ternero por año o, como mínimo, cada 13 meses. La recuperación temprana después del parto es crucial y está fuertemente influenciada por el nivel nutricional tanto antes como después del parto y durante la lactancia. Por otro lado, los intervalos prolongados entre partos representan pérdidas económicas significativas y son una de las principales causas de la reducción en la vida reproductiva de las hembras, así como en el número total de partos a lo largo de su vida (Hernández *et al.*, 2011).

3.6.4 Porcentaje de gestación (PG)

El porcentaje de gestación indica la proporción de vacas gestantes en relación con el total de vacas aptas para reproducción en un período determinado. Este parámetro permite describir el éxito global del manejo reproductivo implementado en la hacienda y su relación con la eficiencia productiva del hato lechero.

3.7 Indicadores productivos en bovinos lecheros

Los indicadores productivos permiten cuantificar el desempeño del hato lechero en términos de producción de leche y constituyen una herramienta fundamental para determinar la eficiencia del sistema productivo. Estos indicadores reflejan la influencia del manejo nutricional, sanitario y reproductivo sobre la capacidad productiva de las vacas, y facilitan la toma de decisiones orientadas a mejorar la rentabilidad de la explotación lechera.

3.7.1 Producción de leche por vaca por día

La producción de leche por vaca por día es uno de los principales indicadores productivos en los sistemas lecheros, ya que permite observar el rendimiento individual promedio de las vacas en ordeño. Este indicador está estrechamente relacionado con factores como la calidad y cantidad de la dieta, el estado sanitario, el potencial genético y la etapa de lactancia, siendo clave para medir la eficiencia productiva del hato.

3.7.2 Producción diaria total del hato

La producción diaria total del hato corresponde a la cantidad total de leche producida por todas las vacas en ordeño durante un día. Este indicador refleja el desempeño global del sistema productivo y permite estimar la capacidad productiva de la unidad ganadera. Además, facilita el análisis de la eficiencia general del manejo y la planificación de la producción lechera.

1.1. 3.8 Principales problemas sanitarios que afectan los indicadores productivos y reproductivos

Los problemas sanitarios en los bovinos lecheros influyen de manera directa sobre los indicadores productivos y reproductivos del hato, afectando la eficiencia y rentabilidad del sistema. Enfermedades infecciosas, metabólicas y reproductivas alteran el estado fisiológico de los animales, reduciendo la producción de leche, la fertilidad y el desempeño reproductivo general.

La mastitis es una de las principales enfermedades que afectan los indicadores productivos, ya que disminuye la cantidad y calidad de la leche producida, incrementa los costos de tratamiento y provoca el descarte de leche. Además, esta enfermedad puede afectar la condición corporal de las vacas y retrasar la reanudación de la actividad reproductiva, incrementando los días abiertos. Las cojeras representan otro problema sanitario relevante, debido a que afectan el bienestar animal y reducen la manifestación del celo, lo que dificulta la detección oportuna y disminuye las tasas de concepción. Como consecuencia, se incrementan los servicios por concepción y el intervalo entre partos, afectando negativamente la eficiencia reproductiva del hato.

Los trastornos reproductivos, como metritis, endometritis y retención de placenta, afectan directamente la capacidad de las vacas para quedar gestantes después del parto. Estas patologías prolongan los días abiertos, reducen el porcentaje de gestación y pueden ocasionar pérdidas económicas significativas si no se manejan de forma oportuna mediante programas sanitarios adecuados. (Bouchard, 2021; Fernández, 2024).

3.9 Impacto económico de los indicadores productivos y reproductivos

La eficiencia económica en los sistemas lecheros depende directamente de la optimización de los indicadores productivos y reproductivos. Un desempeño adecuado maximiza el volumen de leche y reduce los costos operativos de alimentación y mano de obra. El monitoreo de parámetros como los días abiertos es vital, ya que periodos prolongados sin concepción generan pérdidas acumuladas por cada día que la vaca permanece improductiva, afectando la rentabilidad global de la hacienda.

Asimismo, la interacción entre una alta producción de leche y una gestión reproductiva eficaz asegura la sostenibilidad del hato. Al mantener intervalos de parto cercanos a los 365 días, se garantiza un flujo constante de terneros para reemplazo y se minimiza el descarte involuntario de animales. Por lo tanto, el control riguroso de estos indicadores no solo mejora la competitividad del sistema, sino que permite una planificación financiera más precisa y eficiente.

3.10 Relación entre manejo sanitario e indicadores productivos y reproductivos

El estado sanitario del hato bovino tiene una influencia directa sobre los indicadores productivos y reproductivos. Enfermedades como la mastitis, las cojeras, los trastornos metabólicos y las enfermedades reproductivas afectan negativamente la producción de leche, la tasa de concepción y los días abiertos, generando pérdidas económicas significativas.

La mastitis, por ejemplo, reduce la calidad y cantidad de leche producida, además de incrementar los costos por tratamientos y descarte de leche. Las cojeras afectan el bienestar animal y reducen la detección de celos, lo que incrementa los días abiertos y disminuye la tasa de concepción. (Bouchard, 2021). Asimismo, enfermedades infecciosas y parasitarias pueden provocar fallas reproductivas, abortos y baja eficiencia reproductiva.

Por ello, la implementación de un programa sanitario integral, que incluya medidas de bioseguridad, prevención, diagnóstico oportuno y control de enfermedades, es fundamental para mantener niveles adecuados de producción de leche y eficiencia reproductiva. Un manejo sanitario adecuado contribuye directamente a mejorar los indicadores productivos y reproductivos del hato lechero. (Fernández, 2024)□

12

V. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización del sitio de práctica

La ejecución del Trabajo Profesional Supervisado se desarrolló en la Hacienda Ganadera Betania & La Nena, ubicada en la parroquia Nanegalito, provincia de Pichincha, en el noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. La zona presenta una altitud que oscila entre los 1 400 y 2 800 msnm, con una temperatura promedio entre 15 y 22 °C.

Se distinguen dos estaciones climáticas: una lluviosa entre diciembre y mayo, y una seca entre junio y noviembre. Estas condiciones climáticas influyen directamente en el manejo productivo y reproductivo del hato lechero (anexo 1).

4.2 Materiales y equipo.

Para el desarrollo de la práctica profesional se utilizaron materiales e instrumentos necesarios para el registro, manejo y evaluación productiva, reproductiva y sanitaria del hato lechero.

Materiales: guantes de palpación rectal desechables, lubricante obstétrico, fichas técnicas de monitoreo reproductivo individual, registros productivos, reproductivos y sanitarios de la finca, vitaminas, vacunas, desparasitantes, raciones balanceadas, sales minerales(nutriplex), pajillas de semen(Gemex), termo de nitrógeno líquido, jeringas, agujas, aretes de identificación y formatos de registro diario de producción de leche.

Equipo: ecógrafo portátil con transductor rectal, báscula digital, termómetro clínico, equipo de inseminación artificial, software de manejo ganadero, herramientas para podología bovina, equipo de ordeño mecánico, baldes medidores, tanque de enfriamiento y utensilios de limpieza utilizados en la sala de ordeño.

4.3 Tipo de práctica y enfoque metodológico

El Trabajo Profesional Supervisado se desarrolló bajo un enfoque descriptivo y no experimental, mediante la participación directa en las actividades productivas, reproductivas y sanitarias del sistema lechero de la Hacienda Ganadera Betania & La Nena. La práctica tuvo una duración de 600 horas, durante las cuales se realizaron actividades de observación, registro, análisis y sistematización de información relacionada con el comportamiento productivo, reproductivo y sanitario del hato bovino.

4.4 Incorporación a las actividades de la hacienda

Al inicio de la práctica profesional, se realizó la incorporación progresiva a las actividades diarias de la hacienda, incluyendo la familiarización con el personal técnico, las instalaciones, el sistema de manejo estabulado y los protocolos productivos, reproductivos y sanitarios aplicados en la unidad ganadera.

4.5 Reconocimiento del sistema de producción

Se efectuó un recorrido general por las instalaciones de la hacienda con el propósito de reconocer las áreas destinadas al ordeño, alimentación, manejo reproductivo y sanitario, así como los procedimientos empleados en el sistema de producción lechera. Este reconocimiento permitió comprender la organización y funcionamiento del sistema productivo, facilitando el adecuado levantamiento de información durante el desarrollo de la práctica profesional.

4.6 Animales trabajados

El estudio se desarrolló con bovinos productores de leche de las razas Holstein, Montbéliarde y Girolando, manejados bajo un sistema estabulado orientado a la producción intensiva de leche. La alimentación del hato estuvo basada en pasto de corte, ensilaje, balanceado comercial (Agripac), sales minerales y suplementación nutricional estratégica de acuerdo con la etapa fisiológica y productiva de los animales. Se trabajó con vacas en producción y en etapa reproductiva activa, con edades comprendidas entre 2 y 8 años y diferentes números de parto, lo que permitió obtener información representativa sobre el comportamiento productivo y reproductivo del sistema lechero.

4.7 Manejo reproductivo durante la práctica

El manejo reproductivo del hato se basa principalmente en la inseminación artificial, como método para el control reproductivo y el mejoramiento genético. Durante la práctica profesional se participó en actividades relacionadas con la detección de celo, inseminación artificial, diagnóstico de gestación mediante palpación rectal y ecografía, así como en la

revisión de registros reproductivos.

Estas actividades permitieron el registro descriptivo de los indicadores reproductivos, tales como servicios por concepción, días abiertos, intervalo entre partos y porcentaje de gestación.

4.8 Manejo productivo durante la práctica

El sistema productivo de la hacienda se desarrolló bajo un manejo estabulado, utilizando sala de ordeño mecánico para la extracción de leche. Durante la práctica profesional se participó en las actividades de ordeño y en el registro diario de la producción individual por vaca y de la producción total del hato, permitiendo la determinación de los indicadores productivos establecidos. Asimismo, el monitoreo diario durante el ordeño facilitó la observación del estado sanitario y reproductivo de las vacas, contribuyendo a la identificación de problemas que afectaban el desempeño productivo y reproductivo del sistema.

4.9 Levantamiento de información

La información se recopiló a partir de:

- Registros productivos, reproductivos y sanitarios existentes en la hacienda.
- Fichas técnicas individuales por animal.
- Observación directa durante las actividades diarias de manejo y ordeño.
- Acompañamiento en evaluaciones reproductivas y sanitarias realizadas por el personal técnico.

4.10 Análisis y presentación de la información

Los datos recolectados fueron organizados y analizados de forma descriptiva, con el propósito de identificar tendencias en los indicadores productivos y reproductivos del hato lechero. La información obtenida fue presentada mediante tablas, gráficas y formatos de registro, facilitando su interpretación y utilización en la elaboración del informe final del Trabajo Profesional Supervisado.

Con el objetivo de identificar los principales problemas sanitarios que afectaban los indicadores productivos y reproductivos, se revisaron los registros sanitarios del hato y se realizó observación directa de los animales durante las actividades diarias de manejo y ordeño. Se identificaron patologías como mastitis, cojeras, metritis, retención de placenta y problemas respiratorios, analizando de forma descriptiva su relación con la eficiencia productiva y reproductiva del sistema lechero.

(anexo 2.).

4.11 Variables evaluadas

✓ Servicios por concepción (SC)

Se define como el número de servicios o inseminaciones requeridas para lograr una preñez confirmada. Para calcular el servicio por concepción se dividió el total de servicios realizados entre total de vacas gestantes. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

Fórmula: $SC = \text{Total de servicios realizados} / \text{Total de vacas gestantes}$

✓ Días abiertos (DA)

Representa el intervalo de tiempo transcurrido desde la fecha del último parto hasta la fecha de la nueva concepción. Para calcular los días abiertos a la fecha de concepción se tomó la última fecha de parto. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

Fórmula: $DA = \text{Fecha de concepción} - \text{Fecha de último parto}$

✓ **Intervalo entre Partos (IEP)**

Es el tiempo transcurrido, expresado en días, entre dos partos consecutivos de una misma vaca. Para calcular el intervalo entre parto se utilizó esta fórmula:

Fórmula: $IEP = \text{Fecha de parto actual} - \text{Fecha de parto anterior}$

✓ **Porcentaje de gestación (PG)**

Determina la proporción de vacas que resultaron preñadas del total de la población evaluada. Para calcular el porcentaje de gestación se dividió el número de vacas gestantes entre el total de vacas evaluadas y estas multiplicado por cien. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

Fórmula: $PG = (\text{Vacas gestantes} / \text{Total de vacas evaluadas}) \times 100$

✓ **Producción de leche por vaca por día (PLVD)**

Es el promedio de litros obtenidos individualmente en un periodo de 24 horas. Para calcular la producción de leche por día se dividirá la producción de leche diaria entre total de vacas en ordeño. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

Fórmula: $PLVD = \text{Producción total diaria} / \text{Total de vacas en ordeño}$

✓ **Producción diaria total del hato (PDH)**

Corresponde a la sumatoria del volumen de leche recolectado de todas las vacas durante el día. Para calcular la producción diaria total del hato se utilizó la siguiente fórmula:

Fórmula: $PDH = \sum \text{Producción individual diaria}$

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se comparten los resultados obtenidos durante la práctica profesional llevada a cabo en la Hacienda Betania y la Nena Quito Ecuador.

5.1. Servicios por concepción

Servicio por Concepción Hacienda Betania, tal y como se presenta en la siguiente tabla

Indicador	Hacienda Betania & La Nena	Valor de referencia	Referencia
Servicios por concepción	2.0	1.5–2.0 servicios	Enciso (2025)

Tabla 1. Comparación de servicios por concepción entre la Hacienda Ganadera Betania, el valor de referencia.

Los servicios por concepción obtenidos en la Hacienda Ganadera Betania & La Nena fueron de 2.0 servicios por vaca. Enciso (2025) señala que este indicador representa el número de inseminaciones requeridas para lograr una gestación confirmada. El valor

obtenido se encuentra dentro del límite superior de los rangos aceptables reportados para bovinos lecheros, lo que sugiere oportunidades de mejora en la detección de celo y el manejo reproductivo.

5.2. Días abiertos

Los días abiertos en es de 117 días, como se presenta en la siguiente tabla.

Indicador	Hacienda Betania & La Nena	Valor de referencia	Referencia
Días abiertos	117 días	85 días	Hernández et al. (2011)

Tabla 2. Comparación de los días abiertos entre la Hacienda Ganadera Betania, el y un estudio de referencia.

Los días abiertos registrados fueron de 117 días, valor superior a los 85 días recomendados por Hernández et al. (2011). Este resultado refleja una prolongación del período entre el parto y la nueva concepción, afectando la eficiencia reproductiva y económica del sistema lechero.

5.3. Intervalo entre parto

Indicador	Hacienda Betania & La Nena	Valor de referencia	Referencia
Intervalo entre partos	13.4 meses	12 meses	Hernández et al. (2011)

El intervalo entre parto en es de 14.2 meses, como se presenta en la siguiente gráfica

Tabla 3. Comparación del intervalo entre partos entre la Hacienda Ganadera Betania, y un estudio de referencia.

El intervalo entre partos obtenido en la Hacienda Ganadera Betania & La Nena fue de 13.4 meses, valor superior al parámetro de referencia de 12 meses señalado por Hernández et al. (2011). Este resultado refleja una prolongación del ciclo reproductivo del hato, lo que puede afectar la eficiencia productiva debido a la disminución en la producción de terneros y al incremento de los costos de mantenimiento de vacas improductivas.

5.4. Porcentaje de Gestación

Indicador	Hacienda Betania & La Nena	Valor de referencia	Referencia
Porcentaje de gestación	65.4 %	>70 %	Fricke (2023)

Tabla 4. Comparación del porcentaje de gestación entre la Hacienda Ganadera Betania y el para sistemas lecheros eficientes.

El porcentaje de gestación obtenido fue de 65.4 %, valor inferior al recomendado para sistemas lecheros eficientes. Fricke (2023) establece que la eficiencia reproductiva depende de una adecuada tasa de servicio y concepción. El resultado obtenido evidencia oportunidades de mejora en el manejo reproductivo del hato.

5.5. Producción leche por vaca por día (l/vaca/día)

Indicador	Hacienda Betania & La Nena	Valor de referencia	Referencia
Producción de leche por vaca por día	16.6 L/vaca/día	20 L/vaca/día	Gasque (2016)

Tabla 5. Elaboración propia con base en registros productivos de la Hacienda Ganadera Betania & La Nena y Gasque (2016).

La producción promedio de leche obtenida en la Hacienda Ganadera Betania fue de 16.6 L/vaca/día, valor inferior al valor de referencia de 20 L/vaca/día reportado por Gasque (2016) para sistemas especializados. Sin embargo, este resultado reflejó un desempeño productivo aceptable bajo las condiciones de manejo y ambiente de la finca. Factores como calidad de la alimentación, genética, estado sanitario y suplementación nutricional influyeron directamente sobre la producción individual de las vacas. Asimismo, problemas sanitarios como mastitis y cojeras pudieron afectar negativamente el rendimiento productivo del hato. Por ello, el fortalecimiento del manejo nutricional, sanitario y productivo resultó fundamental para mejorar el rendimiento individual de las vacas y optimizar la eficiencia del sistema lechero.

5.6. Producción diaria total del hato (L/día)

Indicador	Hacienda Betania & La Nena	Referencia bibliográfica
Producción diaria total del hato	2250 L/día	Gasque (2016)

Tabla 6. Producción diaria total del hato registrada en la Hacienda Ganadera Betania durante la práctica profesional.

a producción diaria total del hato fue de 2250 litros de leche por día. Este resultado

evidencia una adecuada capacidad productiva y está influenciado por el número de vacas en ordeño, la genética, la alimentación y el estado sanitario de los animales. Aunque Gasque (2016) destaca la importancia de la producción total como indicador productivo, los valores pueden variar ampliamente entre sistemas de producción.

- Registro de indicadores productivos del hato lechero, tales como la producción de leche por vaca por día y la producción diaria total del hato, a partir de la información recopilada durante las actividades de ordeño.
- Indicadores reproductivos del hato determinados, incluyendo servicios por concepción, días abiertos, intervalo entre partos y porcentaje de gestación, mediante el análisis descriptivo de los registros reproductivos disponibles en la Hacienda.
- Problemas sanitarios identificados en bovinos productores de leche que afectan sus indicadores productivos y reproductivos.

5.7 Problemas Sanitarios identificados

Problema sanitario	Incidencia (%)
Mastitis	35
Cojeras	25
Metritis	15
Retención de placenta	15
Problemas respiratorios	10

Tabla 7. Incidencia de problemas sanitarios identificados en bovinos productores de leche de la Hacienda Ganadera Betania & La Nena

Durante la práctica profesional se identificaron diferentes problemas sanitarios que afectaron los indicadores productivos y reproductivos del hato lechero. Entre las patologías observadas destacaron la mastitis clínica con aproximadamente 35 % de incidencia dentro de los casos registrados, cojeras con 25 %, metritis con 15 %, retención de placenta con 10 % y problemas respiratorios con 15 %. Estas patologías ocasionaron disminución en la producción de leche, incremento de los días abiertos, menor expresión de celo y reducción en la eficiencia reproductiva de las vacas. Asimismo, se observó afectación sobre el bienestar animal y aumento de costos relacionados con tratamientos veterinarios y manejo sanitario del sistema lechero Bouchard (2021)

VII. CONCLUSIONES

1. Los indicadores reproductivos evaluados en la Hacienda Ganadera Betania & La Nena, específicamente servicios por concepción, días abiertos e intervalo entre partos, presentaron valores superiores a los valores de referencia reportados para sistemas lecheros eficientes. Estos resultados evidenciaron limitaciones en la eficiencia reproductiva del hato, posiblemente relacionadas con factores sanitarios, nutricionales y de manejo reproductivo implementados durante el período evaluado.
2. Los indicadores productivos analizados, producción de leche por vaca por día y producción diaria total del hato, reflejaron un desempeño productivo aceptable bajo las condiciones de manejo establecidas en la hacienda. Sin embargo, factores como la calidad de la alimentación, el estado sanitario y las condiciones ambientales influyeron directamente sobre el rendimiento productivo de las vacas, limitando el

alcance de mayores niveles de producción.

3. Los principales problemas sanitarios identificados en el hato lechero fueron mastitis, cojeras, metritis, retención de placenta y problemas respiratorios, los cuales afectaron negativamente los indicadores productivos y reproductivos. Estas patologías ocasionaron disminución en la producción de leche, incremento de los días abiertos, menor eficiencia reproductiva y mayores costos asociados al manejo sanitario de los animales.
4. El fortalecimiento del manejo sanitario, nutricional y reproductivo del hato contribuirá significativamente a mejorar la eficiencia productiva y reproductiva del sistema lechero. Asimismo, la implementación de controles sanitarios preventivos, registros técnicos adecuados y estrategias de manejo orientadas al bienestar animal favorecerá la rentabilidad y sostenibilidad de la Hacienda Ganadera Betania & La Nena.

□

12

VIII. BIBLIOGRAFÍA

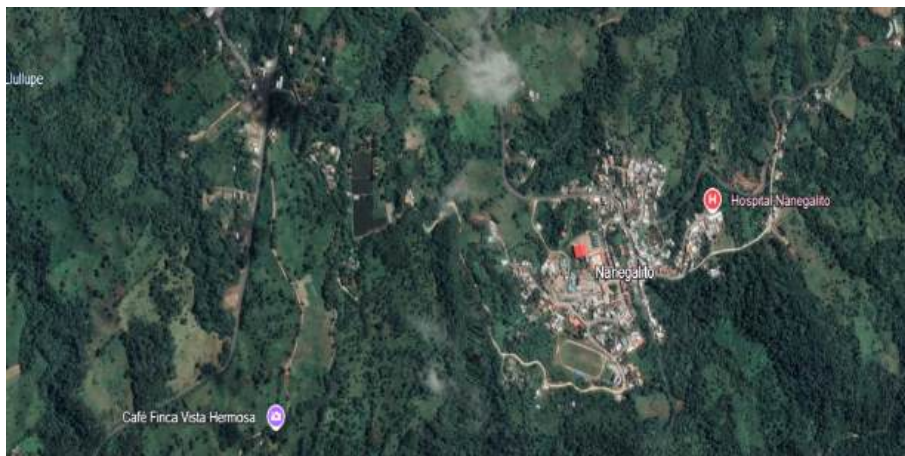
- Aguilar, S., & Castrillo, K. (2022). *Manual didáctico para manejo de vacas en producción láctea con diferentes sistemas de explotación* (Trabajo especial de graduación). Universidad Nacional Agraria. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tne21a283.pdf>
- Allan, F., MacVicar, I., & Peters, A. (2024). Systematic map of recent evidence on reproductive performance of cattle in Africa. *Tropical Animal Health and Production*, 56, Article 218. <https://doi.org/10.1007/s11250-024-04074-z>
- Bouchard, E. (2021). *Improving dairy herd health*. Burleigh Dodds Science Publishing. <https://www.bdspublishing.com/webedit/uploaded-files/All%20Files/Bookshop/Dairy%20herd%20health%20extract.pdf>
- Cerón, J. (2016). *Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros* (1.ª ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf
- Chamorro, V. (2013). *Validación del manual de buenas prácticas de manejo (BPM) para las etapas de levante y desarrollo en lecherías en el trópico* (Trabajo especial de graduación). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/0dee045a-4adf-4ee0-b5bb-8009318164cf/content>
- Córdova, A., Córdova, M., Córdova, C., & Pérez, J. (2005). Comportamiento reproductivo de ganado lechero. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 6(7), 1–4. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612652017.pdf>
- Enciso, L. (2025). *Servicios por concepción en bovinos*. <https://blog.agrocampo.com.co/servicios-por-concepcion-en-bovinos/>
- Fernández, J. (2024). Plan sanitario integral aplicado a explotaciones de ganado vacuno. *Vaca Pinta*, (48). https://vacapinta.com/media/files/fichero/vp048_cast_saudeanimal1.pdf
- Fricke, P. (2023). La ecuación de la reproducción en los rodeos lecheros. *Taurus*, 5(20), 8–14. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/67-ecuacion_reproduccion_rodeos_lecheros.pdf

- Gasque, R. (2016). *Reproducción bovina*. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/245-Reproduccion_bovina.pdf
- Hernández, J. (2016). *Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros* (1.ª ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf
- Fricke, P. (2023). La ecuación de la reproducción en los rodeos lecheros. *Taurus*, 5(20), 8–14. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/67-ecuacion_reproduccion_rodeos_lecheros.pdf
- Hernández, M., Silveira, E., Contreras, A., Pérez, Y., & Vallejo, J. (2011). Intervalos interpartales y vida reproductiva en vacas mestizas Siboney de Cuba. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 12(11), 1–8. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63622049006>
- Joya, D. (2020). *Pasantía en la granja de ganado de leche de la Universidad Federal de Viçosa* (Pasantía práctica). Universidad de Pamplona. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/6205>
- Ortiz, J., García, O., & Morales, G. (2005). *Manejo de bovinos productores de leche*. http://www.lactodata.info/docs/lib/man_bovino_prod_leche.pdf
- Enciso, L. (2025). *Servicios por concepción en bovinos*. Agrocampo. <https://blog.agrocampo.com.co/servicios-por-concepcion-en-bovinos/>
- ernández, M., Silveira, E., Contreras, A., Pérez, Y., & Vallejo, J. (2011). Intervalos interpartales y vida reproductiva en vacas mestizas Siboney de Cuba. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 12(11), 1–8. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63622049006>
- Bouchard, E. (2021). *Improving dairy herd health*. Burleigh Dodds Science Publishing. https://www.bdspublishing.com/_webedit/uploaded-files/All%20Files/Bookshop/Dairy%20herd%20health%20extract.pdf
- Fernández, J. (2024). *Plan sanitario integral aplicado a explotaciones de ganado vacuno. Vaca Pinta*, (48). https://vacapinta.com/media/files/fichero/vp048_cast_saudeanimal1.pdf
- Hernández, M., Silveira, E., Contreras, A., Pérez, Y., & Vallejo, J. (2011). Intervalos interpartales y vida reproductiva en vacas mestizas Siboney de Cuba. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 12(11), 1–8. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63622049006>

□

12

IX. ANEXOS



Anexo 1. Ubicación de la Hacienda Ganadera Betania & La Nena

Nº identificado	Identificación del animal	Fecha de diagnóstico	Raza Indicador	Problema afectado	sanitario (productivo / reproductivo)
1	V-102	Holstein Mastitis	clínica	12/02/2026	
Productivo		Disminución en la producción de leche			
2	V-215	Montbéliarde Cojera	18/02/2026		
Reproductivo		Menor expresión de celo			
3	V-087	Holstein Nuches	(Dermatobia hominis)		
22/02/2026	Productivo	Estrés y pérdida de condición corporal			
4	V-143	Holstein Metritis	25/02/2026		
Reproductivo		Inflamación uterina			
5	V-198	Montbéliarde Retención de placenta		28/02/2026	
Reproductivo		Riesgo de infección uterina			
6	V-167	Holstein Problemas respiratorios		03/03/2026	
Productivo		Disminución del consumo y producción			

Anexo 2. Formato para el registro y monitoreo de patologías y eventos sanitarios en el
hato

.