

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**DETERMINACIÓN DE INDICADORES REPRODUCTIVOS EN BOVINOS
PRODUCTORES DE LECHE EN FINCA SUGAR CREEK DAIRY, WISCONSIN,
ESTADOS UNIDOS**

POR:

LAURA LUCIA HERRERA FUENTES

INFORME FINAL

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

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2025

DETERMINACIÓN DE INDICADORES REPRODUCTIVOS EN BOVINOS
PRODUCTORES DE LECHE EN FINCA SUGAR CREEK DAIRY, WISCONSIN,
ESTADOS UNIDOS

POR:

LAURA LUCIA HERRERA FUENTES

MARVIN FLORES, MSc.

Asesor Principal

INFORME FINAL

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

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2025

DEDICATORIA

A **DIOS**, por ser mi guía, mi fortaleza y mi luz en todo momento.

A mis madres, **MÓNICA LUCÍA HERRERA FUENTES** y **MAYRA LIZETH AGUILERA FUENTES**, por su amor incondicional, por sus sacrificios, por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Son el pilar de mi vida y el reflejo del amor más puro que existe. Sin ustedes, este logro no tendría sentido.

A mi abuela, **MARÍA ELSA FUENTES**, por su sabiduría, cariño y por ser mi refugio de paz.

A mi hermana **SANDY YANORIZ ORTIZ** por sus palabras que animan y por su amor inmenso que me impulsan a seguir.

A mis amigos **EDGAR ORDOÑEZ**, **SINDY LÓPEZ**, **ANDERSON ESPINOZA**, **ARTURO GUARDADO**, **DUARY GOMEZ**, **KATHERINE MARADIAGA**, gracias por su amistad sincera, su apoyo constante y por estar siempre conmigo.

Y a todas las personas que confiaron en mí, gracias por creer, por estar, y por ser parte de este largo proceso.

AGRADECIMIENTOS

Gracias, **DIOS**, por ser mi fuerza y mi escudo. En ti confíé y me ayudaste. Hoy mi corazón se alegra, y con cánticos te doy gracias.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**, por ser mi alma mater y mi segundo hogar, donde adquirí mucho conocimiento y experiencia de vida, por ser el lugar donde tuve mi formación profesional.

A mis asesores, **M.SC. MARVIN FLORES, M.SC, MARYERI BRIZO, M.SC. ORLANDO JOSÉ CASTILLO ROSA**, los cuales me brindaron conocimiento para la redacción y la ejecución de mi Práctica Profesional Supervisada.

A mis tíos, **MARCELINA, DANIA, EFRAIN**, por ser apoyo fundamental para la construcción de mi vida profesional.

A mi novio, **CESAR ESTRADA**, por ser mi compañero de estudio, por apoyarnos mutuamente y crecer juntos en este camino.

A **MIKE BRUTTE** propietario de **SUGAR CREEK DAIRY**, por darme la oportunidad de realizar mi práctica profesional y poder adquirir nuevos conocimientos.

A los amigos que me regaló la universidad, **DUARY GOMEZ, KATHERINE MARADIAGA, CARLOS ZELAYA, MARLÓN HERRERA**, se convirtieron en mi familia.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE	iii
LISTA DE CUADROS.....	v
LISTA DE ILUSTRACIONES	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. Importancia del manejo reproductivo en bovinos de leche.	3
3.2. Producción de leche en Estados Unidos	3
3.3. Principales parámetros reproductivos.....	4
3.3.1. Edad al primer servicio:(EPS)	4
3.3.2. Edad al primer parto (EPP).....	5
3.3.3. Días abiertos (DA).....	5
3.3.4 Intervalo entre partos (IEP)	5
3.3.5. Servicios por concepción (SC)	6
3.4. Factores que afectan la reproducción en bovinos lecheros.....	6
3.4.1. Genética	6
3.4.2. Manejo nutricional.....	7

3.4.3. Manejo sanitario y bienestar animal	7
3.4.4. Factores ambientales y de estacionalidad	8
3.5. Importancia de la evaluación de indicadores reproductivos.....	8
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1. Localización.....	9
4.2. Materiales y equipo	9
4.3. Metodología.....	10
4.4. Desarrollo de la práctica	10
4.4.1. Animales	10
4.4.2. Manejo y alimentación	10
4.4.3. Distribución de los animales.....	11
4.4.4 Manejo sanitario y reproductivo.....	11
4.4.5. Prácticas y técnicas reproductivas	11
4.4.6. Diagnóstico de gestación	11
4.4.7. Recolección y tabulación de datos.....	12
4.5. Indicadores determinados	12
4.5.1. Edad al primer servicio (EPS)	12
4.5.2. Edad al primer parto (EPP).....	12
4.5.3. Días abiertos (DA).....	12
4.5.4. Intervalo entre parto (IEP).....	12
4.5.5. Número de servicios por concepción (NSPC).....	13
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
5.1 Edad al primer servicio (EPS)	14
5.2. Edad al primer parto (EPP).....	15
5.3. Días abiertos (DA).....	16
5.4 Intervalo entre partos (IEP)	17
5.5 Número de servicios por concepción (NSPC).....	18
VI. CONCLUSIONES	19
VII. RECOMENDACIONES	20
VIII. BIBLIOGRAFÍAS	21
IX. ANEXOS.....	23

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Parámetros reproductivos	4
---	---

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Sugar Creek Dairy Wisconsin	9
---	---

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comparación de la edad al primer servicio.....	14
Figura 2. Comparación de la edad al primer parto.	15
Figura 3. Comparación del promedio de días abiertos.	16
Figura 4. Comparación del intervalo entre partos.	17
Figura 5. Comparación del número de servicios por concepción.	18

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Vacas de la raza Holstein.....	23
Anexo 2. Instalaciones de corrales Sugar Creek Dairy, Wisconsin	23
Anexo 3. Desinfección del ombligo en terneros recién nacidos	24
Anexo 4. Preparación de dosis de Inseminación	24
Anexo 5. Registros técnicos	25
Anexo 6. Suministro de calostro a terneros recién nacidos.....	25
Anexo 7. Acompañamiento en la práctica.....	25
Anexo 8. Botiquín Postparto para vacas y terneros recién nacidos.....	26
Anexo 9. Manejo de vacas próximas al parto	26

Herrera Fuentes, L.L.2025. Determinación de indicadores reproductivos en bovinos productores de leche en finca Sugar Creek Dairy, Wisconsin, Estados Unidos .PPS. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. Pág. 37.

RESUMEN

La práctica profesional supervisada se realizó en la finca Sugar Creek Dairy, ubicada en Elkhorn, Wisconsin, con el objetivo de evaluar la eficiencia reproductiva mediante el análisis de registros en vacas de raza Holstein. Se trabajó con un total de 2700 animales de la raza Holstein, distribuidos en 8 corrales en el rancho grande, que contó con alrededor de 1700 vacas en producción, y 5 corrales en el rancho pequeño, donde se manejaron un total de 1000 novillas, manejadas bajo un sistema de producción intensivo. A partir de los registros reproductivos y de la nueva información obtenida, se determinaron los indicadores reproductivos. Las variables evaluadas fueron: edad al primer servicio (EPS), edad al primer parto (EPP), días abiertos (DA), intervalo entre partos (IEP) y número de servicios por concepción (NSPC). Los resultados obtenidos mostraron que la edad al primer servicio (EPS) fue de 16 meses, la edad al primer parto (EPP) de 25 meses, los días abiertos (DA) fueron de 110 días, el intervalo entre partos (IEP) fue de 388 días y el número de servicios por concepción (NSPC) fue de 1.9 servicios/concepción. Se concluyó que, aunque los parámetros se encontraron dentro de rangos aceptables, es necesario reforzar la nutrición, optimizar la detección de celos y mejorar el manejo postparto, con el fin de reducir los días abiertos y mejorar la eficiencia reproductiva del hato.

Palabras Claves: indicadores reproductivos, Holstein, sistema intensivo.

I. INTRODUCCIÓN

El manejo reproductivo en bovinos busca maximizar la productividad a lo largo de la vida útil de cada individuo, evaluando parámetros que midan y predigan la eficiencia reproductiva, además de identificar causas de infertilidad. Entre los parámetros clave se encuentran la edad al primer servicio, que señala el inicio de la capacidad reproductiva; el primer parto, que marca el comienzo de la vida reproductiva efectiva; los días abiertos, que miden el tiempo entre un parto y una nueva concepción; el intervalo entre partos, que refleja el tiempo entre dos gestaciones; y el número de servicios requeridos para lograr la preñez, indicador de eficiencia reproductiva. Estos factores son esenciales para mejorar el rendimiento y optimizar los ciclos reproductivos en hembras bovinas.

Los parámetros reproductivos son fundamentales para optimizar la eficiencia reproductiva (ER) en los programas ganaderos, proporcionando información clave sobre el manejo del sistema. Su desempeño se ve influido por factores como, raza, ambiente, nutrición y el tipo de producción (extensiva, semi-intensiva o intensiva).

La nutrición influye directamente en los aspectos fisiológicos que condicionan la fertilidad, y su deficiencia puede provocar días abiertos prolongados, abortos, mortinatos e infertilidad, lo que resulta en pérdidas económicas significativas Crowe *et al.* (2018). Por ello, esta práctica tuvo como objetivo evaluar indicadores reproductivos mediante registros y análisis de información para determinar la eficiencia reproductiva en la finca Sugar Creek Dairy, Wisconsin, Estados Unidos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- ✓ Determinar los indicadores reproductivos mediante registros y levantamiento de información para conocer la eficiencia reproductiva de la finca Sugar Creek Dairy, Wisconsin, Estados Unidos.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Conocer la edad al primer servicio y al primer parto de las hembras bovinas presentes en la finca.
- ✓ Calcular los días abiertos, intervalo entre partos y número de servicios por concepción.
- ✓ Colaborar y contribuir en el desarrollo de las diferentes actividades relacionadas al manejo reproductivo del hato de ganado bovino productor de leche.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Importancia del manejo reproductivo en bovinos de leche.

Los beneficios de un manejo reproductivo planificado en bovinos lecheros incluyen la predeterminación de la fecha de parto y por lo tanto de la producción; la posibilidad de facilitar la implementación de la inseminación artificial, reduciendo las tareas en relación a la detección de celo e incrementando la eficiencia reproductiva global del establecimiento (Intagri, 2024).

La adopción de sistemas de manejo de los ciclos estrales en los bovinos lecheros, adquiere hoy mayor importancia dada la necesidad de hacer eficientes los sistemas productivos, aumentando la producción durante la vida útil del animal, tratando de reducir los intervalos parto-concepción, logrando de esta manera aumentar el número de días productivos de los animales. Los sistemas de producción pastoriles como el de nuestro país poseen una estacionalidad natural lo cual hace necesario un sistema en el cual las vacas sean preñadas en fechas preestablecidas (Intagri,2024).

3.2. Producción de leche en Estados Unidos

En 2003 la producción de leche en Estados Unidos alcanzó su nivel más alto de la historia con 77,300 millones de kilogramos, con 9,084,000 vacas en 70,410 explotaciones. La producción fue relativamente superior en las vacas que se encuentran bajo el sistema de pruebas del Mejoramiento del Hato Lechero (Dairy Herd Improvement, DHI). En enero de 2004, 4,071.099 vacas están el programa DHI; lo que represente cerca del 45% de las vacas lecheras de Estados Unidos (Contexto Ganadero, 2024).

La industria lechera de Estados Unidos ha logrado generar un progreso genético efectivo, aunque es una de las menos centralizadas. El inmenso tamaño de la población y su gran programa de pruebas de progenie han sido elementos fundamentales en el logro de dicho progreso. La educación sobre las características usadas en la selección y la aplicación de índices para elevar al máximo las utilidades, son necesidades continuas en Estados Unidos y en el resto del mundo (Contexto Ganadero, 2024).

3.3. Principales parámetros reproductivos

Estos parámetros son esenciales para gestionar la reproducción en ganado, ya que ayudan a maximizar la eficiencia de la reproducción y mejorar la productividad de los animales.

Cuadro 1.Parámetros reproductivos

Parámetros Reproductivos	
Edad al primer servicio (EPS)	14-15 meses
Edad al primer parto (EPP)	24-27 meses
Servicios por concepción (SC)	1.5 a 2
Intervalo entre partos (IEP)	12-14 meses.
Días abiertos (DA)	85-110 días

(Sánchez, 2010)

3.3.1. Edad al primer servicio:(EPS)

Se define como la edad en que es servida por primera vez la hembra después de alcanzar la madurez sexual. No siempre los individuos que presentan la pubertad, presentan un completo desarrollo de su sistema reproductor, la edad al primer servicio EPS se da tiempo después, uno o dos ciclos posteriores al inicio de la pubertad. Un retraso en este parámetro implica pérdidas productivas y económicas, incrementando el tiempo que transcurre desde la pubertad hasta el primer parto (Memoria Académica FAHCE, 2010).

La EPS suele presentarse entre 16 a 18 meses de edad (Granados, 2017), los Bos taurus, alcanzan su primer servicio después los Bos indicus, las primeras tardan ± 30 meses, y las segundas ± 18 meses. En relación al peso las Bos taurus deben tener ± 290 Kg y las Bos indicus de 310-340 Kg para poder ser servidas (Memoria Académica FAHCE, 2010).

3.3.2. Edad al primer parto (EPP)

El parto es uno de los eventos reproductivos que marcan el inicio productivo y reproductivo de una hembra y es considerado eje de la fertilidad, y está directamente relacionado con la EP y la EPS. Refleja el tiempo que tardó la novilla en alcanzar su madurez, aparearse, desarrollar su primera gestación (± 283 días) y reproducirse exitosamente por primera vez (Memoria Académica FAHCE, 2010)

Malos parámetros previos como edad o peso al primer servicio prolongados generalmente reflejan pobre alimentación y complicaciones sanitarias que afectan la EPP y por ende la fertilidad que afecta su posterior vida productiva y reproductiva. Reducir la EPP se traduce directamente en rentabilidad para la ganadería, por el aumento del desempeño productivo del animal durante su vida. (Memoria Académica FAHCE, 2010)

3.3.3. Días abiertos (DA)

Los días abiertos se definen como el período que ocurre entre el parto y la siguiente concepción. Su duración promedio es de 80 a 150 días, pero lo ideal es de 85 a 90 días. Dentro de este periodo debemos contemplar los días que le toma al cuerpo y los tejidos del animal para recuperarse del parto, así como la cantidad de ciclos reproductivos necesarios para que la vaca presente un celo fértil y quede gestante (Sánchez, 2010).

3.3.4 Intervalo entre partos (IEP)

El intervalo entre partos abarca el periodo de tiempo comprendido entre un parto y el siguiente, Fialho *et al.*, 2018. Generalmente el intervalo entre partos ideal es de 365 días (12 meses), pretendiendo tener de 80 a 85 días posparto. Sin embargo, la realidad es que se presentan IEP de 15 o 18 o 24 meses. No obstante, varios factores influyen sobre la duración del período anestro posparto: estado nutricional, ciclo corto, efectos de la succión, inflamación uterina (Sánchez, 2010).

3.3.5. Servicios por concepción (SC)

El número requerido de servicios para que se constituya una gestación permite determinar la fertilidad de individuo o lote de individuos. Este parámetro es importante para conocer los aspectos fisiológicos de la hembra durante el desarrollo embrionario temprano y la implantación, así como los factores que influyen sobre esta fase inicial de gestación (temperatura, manejo, nutrición). Igualmente, este parámetro refleja contundentemente la fertilidad del macho y refleja su calidad seminal, sea por IA o monta natural (MN) (Sánchez, 2010).

3.4. Factores que afectan la reproducción en bovinos lecheros

3.4.1. Genética

La genética juega un papel crucial en la eficiencia reproductiva y la producción de leche en bovinos. La selección genética permite mejorar características como la fertilidad, la facilidad de parto, la resistencia a enfermedades y la producción lechera a través de generaciones. Las razas de alta producción lechera, como la Holstein, pueden tener mayores problemas reproductivos debido a la selección intensiva para la producción, que a menudo se asocia con una menor fertilidad. Para contrarrestar estos efectos, muchos programas de selección genética incluyen criterios reproductivos, como el índice de fertilidad y el índice de facilidad de parto.

3.4.2. Manejo nutricional

La nutrición es fundamental para mantener la fertilidad y salud reproductiva de las vacas lecheras. Una dieta balanceada que incluya suficiente energía, proteínas, minerales y vitaminas es esencial para que las vacas mantengan un adecuado balance energético, especialmente en etapas críticas como el período de transición (las semanas antes y después del parto). Las vacas en balance energético negativo, es decir, aquellas que gastan más energía de la que consumen, suelen presentar problemas de infertilidad y retrasos en el retorno al celo. La deficiencia de minerales como calcio, fósforo, selenio y vitaminas A y E también puede afectar la fertilidad y la salud general de los animales. Una estrategia nutricional adecuada ayuda a mejorar la tasa de concepción y a reducir el intervalo entre partos, optimizando así los indicadores reproductivos (JICA, 2010).

3.4.3. Manejo sanitario y bienestar animal

La salud y el bienestar animal son factores críticos para lograr un rendimiento reproductivo óptimo. Enfermedades como la mastitis, la fiebre de leche y los trastornos metabólicos pueden tener un impacto negativo en la fertilidad. Las infecciones uterinas y las enfermedades reproductivas directamente afectan el éxito de la concepción y la tasa de retención de preñez (JICA, 2010).

Además, el bienestar animal, que incluye condiciones adecuadas de alojamiento, higiene y manejo, reduce el estrés y favorece una mejor respuesta reproductiva. El estrés, ya sea causado por el manejo, la densidad de población, o el ambiente, puede llevar a fallas reproductivas y reducir el rendimiento. Un programa de salud integral que incluya vacunación, monitoreo de enfermedades y prácticas de bienestar optimiza los indicadores reproductivos al mantener a los animales en condiciones saludables y menos propensas al estrés (JICA, 2010).

3.4.4. Factores ambientales y de estacionalidad

El clima y los factores estacionales afectan significativamente los indicadores reproductivos en bovinos lecheros, especialmente en regiones con climas extremos como Wisconsin. Las vacas están expuestas a estrés por calor en verano y a condiciones de frío extremo en invierno, lo cual puede afectar negativamente su salud y rendimiento reproductivo. El estrés térmico, por ejemplo, puede reducir la fertilidad, aumentar los abortos y afectar la calidad del semen en toros reproductores. En climas fríos, la energía del animal se desvía hacia el mantenimiento de la temperatura corporal, lo que puede interferir en el balance energético y en el rendimiento reproductivo (JICA, 2010).

3.5. Importancia de la evaluación de indicadores reproductivos

La evaluación de indicadores reproductivos es esencial para maximizar la eficiencia y productividad en fincas lecheras, ya que permite medir la efectividad del manejo reproductivo en el hato.

Indicadores como el índice de concepción y el intervalo entre partos revelan el estado de salud y la eficiencia reproductiva de las vacas, impactando directamente en la producción de leche (Ríos & Gutiérrez, 2015). Un análisis continuo de estos indicadores ayuda a las fincas a detectar problemas a tiempo, permitiéndoles implementar soluciones inmediatas que evitan pérdidas y optimizan el rendimiento productivo.

La rentabilidad de las fincas lecheras está estrechamente ligada a estos indicadores reproductivos, ya que una mayor eficiencia en reproducción asegura un flujo constante de leche y menores costos de operación. Por ejemplo, altos índices de concepción e intervalos entre partos cortos maximizan los periodos productivos y reducen los gastos en servicios reproductivos, lo que incrementa los ingresos de la finca. Además, reducir la mortalidad embrionaria evita pérdidas de gestación y gastos adicionales, lo que permite una producción más estable y rentable (Ríos & Gutiérrez, 2015).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Localización

La práctica se llevó a cabo en la finca Sugar Creek Dairy, ubicada en Elkhorn, Wisconsin, Estados Unidos, una zona reconocida por su actividad agrícola y lechera. Esta empresa se dedica a la producción lechera de alta calidad, aplicando prácticas sostenibles y tecnología avanzada. El entorno presenta veranos cálidos con temperaturas promedio de 26 °C e inviernos fríos que pueden descender hasta -9 °C, con una altitud de 229 metros sobre el nivel del mar y una humedad relativa promedio anual del 72%, la cual varía según la estación (WeatherSpark, 2024).

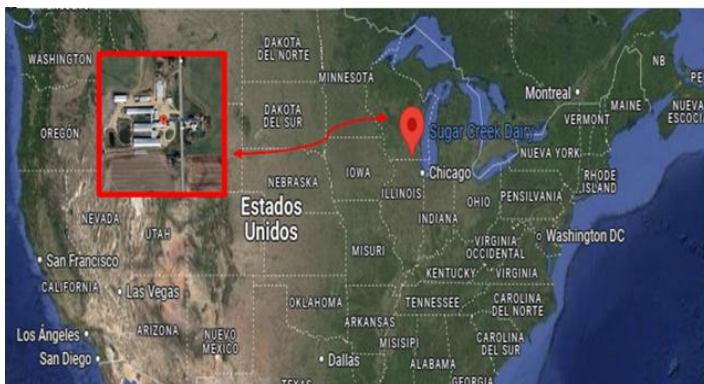


Ilustración 1. Ubicación Sugar Creek Dairy Wisconsin

Fuente: (WeatherSpark, 2024).

4.2. Materiales y equipo

Para el desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) se utilizaron los siguientes materiales y equipo: libreta de campo, registros reproductivos existentes en la finca, lápiz, calculadora, computadora, botas de hule, entre otros.

4.3. Metodología

La Práctica Profesional Supervisada (PPS) Se llevó a cabo durante los meses de enero a abril del año 2025, comprendiendo un periodo de 600 horas laborales, donde se realizaron actividades de manejo, alimentación, sanidad, ordeño y específicamente el levantamiento de indicadores reproductivos a través del acompañamiento en inseminación artificial y demás actividades reproductivas. Se hizo uso de los métodos participativo, observacional y descriptivo, donde se trató de observar cada uno de los eventos reproductivos ocurridos en el hato de ganado; además de la tabulación de datos y participación en las diferentes actividades.

4.4. Desarrollo de la práctica

4.4.1. Animales

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron vacas de raza Holstein (Ver [Anexo 1](#)). La Granja cuenta con alrededor de 1700 vacas en producción y 1000 novillas. Estos animales son manejados en un sistema de producción intensivo en naves de alimentación que permiten un mayor confort y por ende favoreciendo la producción de los mismos.

4.4.2. Manejo y alimentación

Los animales son manejados en un sistema de producción intensivo, distribuidos en 8 corrales en el rancho grande que cuenta con alrededor de 1700 vacas en producción y 5 corrales en el rancho pequeño donde se maneja un total de 1000 novillas, las vacas reciben alimento durante todo el día, a excepción de la hora en la que van a ser ordeñadas, contando con instalaciones adecuadas para la alimentación, esta alimentación es ofrecida en diferentes horarios del día; además de suministrar una suplementación de concentrados a cada uno de los grupos (Ver [Anexo 2](#)), en la finca se realizan 3 ordeños durante las 24 horas del día tratando de implementar las buenas prácticas de ordeño.

4.4.3. Distribución de los animales

El rancho está distribuido en áreas: Corral de las becerras, que son traídas en su primera gestación desde Manawa, donde pasan un periodo de cuarentena posterior al parto, luego se trasladan al área de maternidad dónde están en constante observación para pronosticar el momento del parto(Ver [Anexo 9](#)), se movilizan a el área de parto, una vez nacido el ternero se retira al cuarto de secado y desinfección(Ver [Anexo 3](#)) y la madre es ordeñada y curada, luego se incorpora al corral con las demás vacas frescas para iniciar con el proceso de ordeño.

4.4.4 Manejo sanitario y reproductivo

Cada martes se lleva a cabo el manejo sanitario y reproductivo del hato con la presencia de un médico veterinario (Ver [Anexo 7](#)), durante estas visitas se realizaron evaluaciones clínicas generales, diagnósticos reproductivos mediante palpación rectal y ecografía, y se aplicaron los tratamientos necesarios según los problemas detectados (Ver [Anexo 8](#)).

4.4.5. Prácticas y técnicas reproductivas

La finca Sugar Creek Dairy maneja un programa reproductivo eficiente, implementando diferentes prácticas y técnicas reproductivas como ser la sincronización de celo e inseminación artificial. (Ver [Anexo 4](#))

4.4.6. Diagnóstico de gestación

Esta práctica se realizó mediante palpación transrectal entre los 40 y 45 días posteriores a la inseminación artificial. Esta actividad permitió evaluar el estado reproductivo de las vacas, así como confirmar gestaciones. Para llevarla a cabo, se utilizaron guantes de palpación limpios y lubricante, lo que facilitó la introducción de la mano en el recto para detectar el aparato reproductor de la vaca. Esto permitió evaluar los ovarios y el útero, determinando el tamaño y la viabilidad de los folículos y cuerpos lúteos, así como confirmar la gestación.

4.4.7. Recolección y tabulación de datos

Con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos, se revisaron los registros existentes en la finca y posteriormente se procedió a la tabulación de los datos encontrados (Ver [Anexo 5](#)). Asimismo, se realizó un acompañamiento diario en las actividades reproductivas desarrolladas en la finca. La información recolectada fue organizada en una tabla de Excel, lo que permitió la elaboración de gráficas y cuadros que facilitaron el análisis e interpretación de los resultados.

4.5. Indicadores determinados

4.5.1. Edad al primer servicio (EPS)

Para determinar esta variable se utilizó la siguiente fórmula:

EPS=Edad al primer servicio-Fecha de nacimiento del animal

4.5.2. Edad al primer parto (EPP)

Este indicador fue calculado utilizando la presente fórmula:

EPP = Edad del parto – Fecha de nacimiento del animal

4.5.3. Días abiertos (DA)

El siguiente parámetro se calculó mediante la siguiente fórmula

$$\text{DA} = \frac{\text{Intervalo parto concepción (días)}}{\text{Nº de vientres preñados}}$$

4.5.4. Intervalo entre parto (IEP)

Este indicador se calculó de la siguiente manera:

$$\mathbf{IEP} = \frac{\text{Intervalo entre partos(días)}}{\text{Nº de vientre paridos}}$$

4.5.5. Número de servicios por concepción (NSPC)

Para conocer esta variable se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{NSPC} = \frac{\text{Número total de servicios}}{\text{Nº de vientres preñados}}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Edad al primer servicio (EPS)

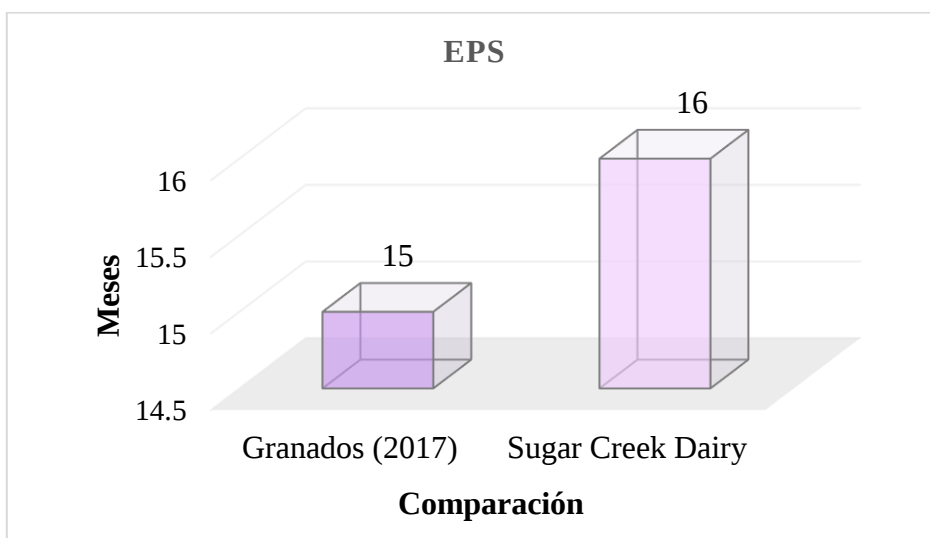


Figura 1. Comparación de la edad al primer servicio.

La Figura 1 muestra la edad al primer servicio registrada en la finca Sugar Creek Dairy, un promedio de 16 meses, donde este valor se encuentra dentro del rango óptimo estable entre 16 y 18 meses, según lo indica Granados (2017). Mantener este parámetro dentro del rango ideal resulta fundamental para la optimización de la eficiencia reproductiva, ya que retrasos en la edad al primer servicio se asocian con pérdidas económicas y productivas, debido al incremento del intervalo entre la pubertad y el primer parto (Memoria Académica FAHCE, 2010). Por tanto, aunque no se evidenció una desviación negativa en este caso, se resaltó la importancia de mantener el monitoreo de este indicador para prevenir posibles retrasos que comprometieran la rentabilidad del sistema.

5.2. Edad al primer parto (EPP)

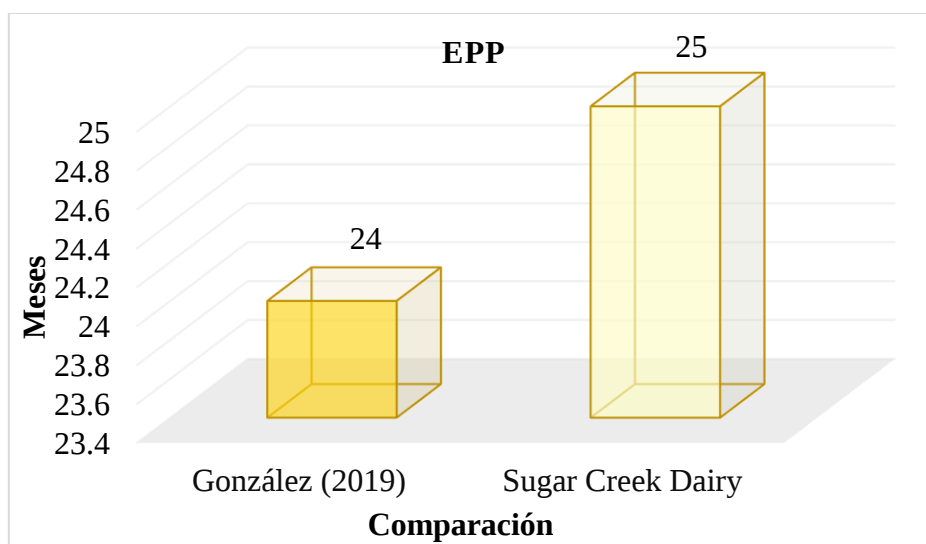


Figura 2. Comparación de la edad al primer parto.

La Figura 2 muestra la edad al primer parto (EPP) registrada en la finca Sugar Creek Dairy, con un promedio de 25 meses, lo que representa una diferencia de un mes por encima del valor ideal de 24 meses establecido para sistemas lecheros eficientes según lo indica González (2019). Aunque esta variación no constituyó una desviación crítica, indicó un leve retraso en la incorporación de las vaquillas al hato productivo, lo cual pudo haber impactado negativamente en la rentabilidad a largo plazo.

Según lo señalado por González (2019) alcanzar la edad al primer parto a los 24 meses es considerado fundamental para optimizar la vida productiva de las hembras, reducir los costos de recría y mejorar la eficiencia reproductiva general del sistema. En este sentido, ajustar la EPP a valores ideales presenta una oportunidad de mejora dentro del sistema de producción.

5.3. Días abiertos (DA)

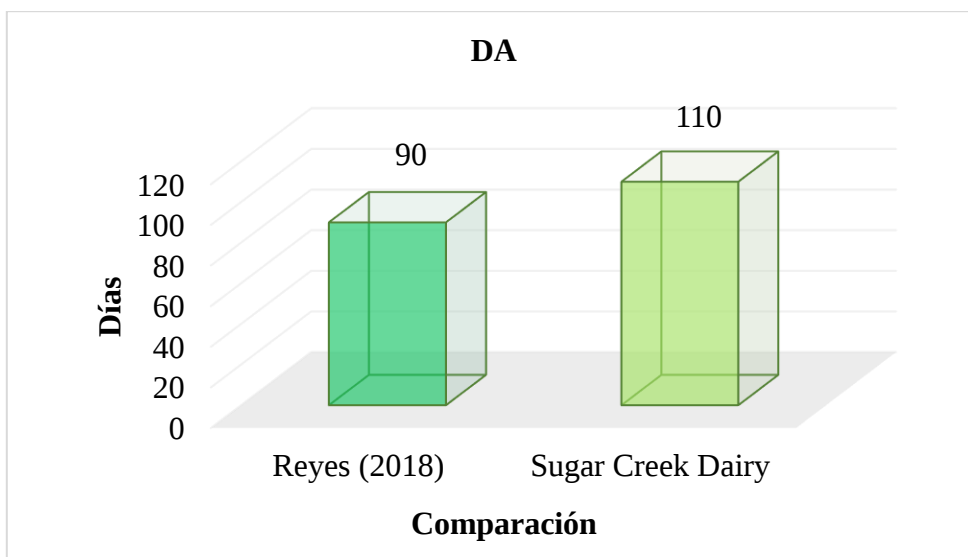


Figura 3. Comparación del promedio de días abiertos.

En la figura 3 se muestra el promedio de días abiertos encontrados en la finca Sugar Creek Dairy, siendo este dato de 110 días, el cual se encuentra por encima del valor ideal que de acuerdo a Reyes (2018) el valor ideal en un hato ganadero debe ser de 90 días, aunque el valor registrado en la finca está por encima del rango ideal, sigue estando dentro de un margen aceptable, lo que sugiere que no representa una falla crítica, pero sí una oportunidad de mejora. Mantener este parámetro bajo control contribuirá directamente a optimizar la rentabilidad del sistema productivo, al reducir los días abiertos y acortar el intervalo entre partos.

González (2019) destaca que para lograr una producción lechera eficiente y sostenible, es esencial controlar los parámetros reproductivos, especialmente los días abiertos, los cuales deben mantenerse por debajo de los 95 días. Esto permite garantizar un intervalo entre partos adecuado, facilitar la obtención de un ternero por año y maximizar el aprovechamiento del periodo de lactancia, factores clave para la rentabilidad del sistema productivo.

5.4 Intervalo entre partos (IEP)

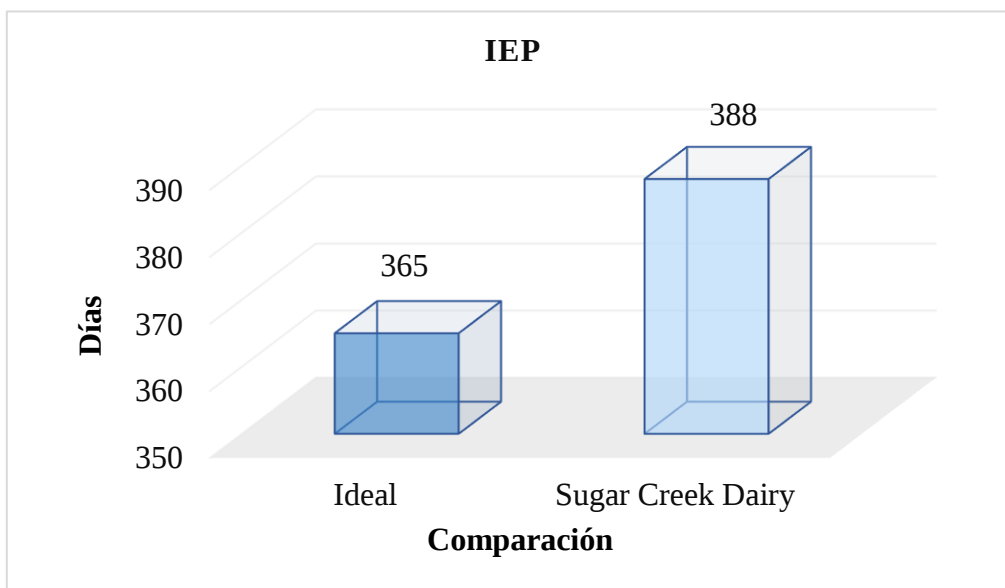


Figura 4. Comparación del intervalo entre partos.

En la figura 4 se observa que el intervalo entre partos (IEP) promedio en la finca Sugar Creek Dairy fue de 388 días. Aunque este valor supera los 365 días que, según Morales et al. (2009), se consideran ideales para una buena eficiencia reproductiva, se mantiene dentro de un rango aceptable. Por otra parte, en una investigación realizada por Mariscal (2015) quien en su investigación logró observar un IEP de 406.9 ± 4 d (13.56 meses), lo cual indica que la finca está realizando un excelente trabajo en la parte reproductiva de sus animales, sin embargo, este dato se puede mejorar.

5.5 Número de servicios por concepción (NSPC)

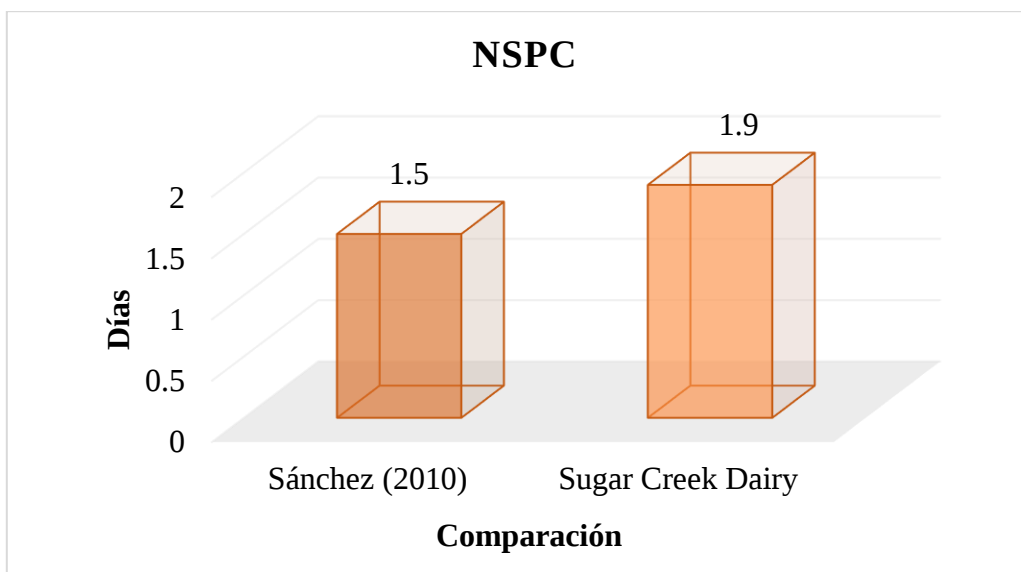


Figura 5. Comparación del número de servicios por concepción.

En la figura 5 se puede observar el número de servicios necesarios para dejar gestante una vaca en la finca Sugar Creek Dairy, el cual es de 1.9 servicios, valor que se sitúa ligeramente por encima del rango ideal establecido entre 1.5 y 1.8 servicios, según lo reportado por Sánchez (2010). Se identificaron diversos factores que pudieron haber influido en este comportamiento, entre ellos la calidad del semen, la técnica utilizada durante la inseminación y la programación inadecuada con respecto al momento óptimo del ciclo estral. Además, la presencia de vacas repetidoras, posiblemente con problemas de fertilidad, contribuyó al incremento en el número de servicios necesarios para lograr la concepción.

VI. CONCLUSIONES

Se observó que la finca Sugar Creek Dairy muestra una edad al primer servicio de 16 meses, el cual se encuentra dentro del rango ideal, lo que refleja un manejo eficiente del crecimiento y desarrollo de las vaquillas, de igual manera la edad al primer parto fue de 25 meses, ligeramente por encima del valor óptimo de 22-24 meses, lo que indica una oportunidad de mejora para adelantar la productividad de las hembras jóvenes y aprovechar mejor su vida útil.

Los días abiertos alcanzaron un promedio de 110 días, superando el umbral ideal de 90 días, mientras que el intervalo entre partos fue de 388 días, por encima del valor óptimo de 365 días. Estos indicadores reflejan una demora significativa en la nueva concepción posparto, lo que sugiere deficiencias en el manejo reproductivo, la alimentación o la salud del hato. Esta situación impacta negativamente la eficiencia reproductiva y, en consecuencia, la productividad general del sistema.

El promedio de servicios por concepción fue de 1.9, ligeramente superior al rango recomendado de 1.5 a 1.8, indicando que, aunque la eficiencia reproductiva es adecuada, existe espacio para optimizar los procesos reproductivos. Mejorar la tasa de concepción por servicio podría contribuir a reducir costos y mejorar la rentabilidad del hato.

VII. RECOMENDACIONES

Proporcionar alimento de calidad que garantice una adecuada condición corporal en las vacas, favoreciendo su desarrollo reproductivo y facilitando la recuperación postparto para mejorar la eficiencia reproductiva general del hato.

Fortalecer la detección de celos mediante la capacitación continua del personal y la implementación de tecnologías avanzadas que complementen la observación directa, aumentando así la precisión y oportunidad en la identificación del celo.

Monitorear cuidadosamente la salud reproductiva postparto, asegurando el control efectivo de infecciones y otras complicaciones para favorecer una recuperación óptima y mejorar la fertilidad del hato.

Realizar un seguimiento detallado a las vacas que requieren múltiples servicios, con el fin de identificar, diagnosticar y tratar oportunamente posibles problemas reproductivos que afecten su fertilidad.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). 2010. Informe de actividades del proyecto en Nicaragua (en línea). Consultado: 10 noviembre 2024. Disponible en: https://www.jica.go.jp/Resource/project/spanish/nicaragua/2481032E0/news/general/pdf/100410_121-160.pdf

Contexto Ganadero. 2024. Así es la ganadería bovina de Estados Unidos (en línea). Colombia, Contexto Ganadero. Consultado: 11 diciembre 2024. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/internacional/asi-es-la-ganaderia-bovina-de-estados-unidos>.

Gobierno del Estado de Tamaulipas. 2019. Raza bovina Holstein (en línea). México, Secretaría de Desarrollo Rural. Consultado: 20 septiembre 2019. Disponible en: <https://www.tamaulipas.gob.mx/campo/wpcontent/uploads/sites/40/2019/09/holstein.pdf>.

Intagri. 2024. Parámetros reproductivos del ganado bovino (en línea). México, Intagri. Consultado: 7 febrero 2024. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino>.

Memoria Académica FAHCE. 2010. Parámetros reproductivos en sistemas de producción ganadera (en línea). Argentina, Universidad Nacional de La Plata. Consultado: 15 noviembre 2010. Disponible en: https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.11718/pr.11718.pdf.

Producción Animal. 2004. Inseminación artificial en bovinos (en línea). Argentina, Producción Animal. Consultado: 18 noviembre 2024. Disponible en: https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/188-Inseminacion_2004.pdf.

Ríos, A. & Gutiérrez, J. 2015. Evaluación de la calidad del agua para riego en zonas agrícolas de Nicaragua (en línea). México, Redalyc. Consultado: 22 noviembre 2024. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617167006.pdf>.

Sánchez, F. 2010. Parámetros reproductivos en bovinos (en línea). México, Universidad Veracruzana. Consultado: 20 diciembre 2010. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/sanchez-2010._parametros-reproductivos-bovinos.pdf.

Sugar Creek Dairy. [En línea]. Elkhorn, Wisconsin, EE.UU. Consultado: 15 noviembre 2024. Disponible en: <https://www.sugarcreekdairy.com/>.

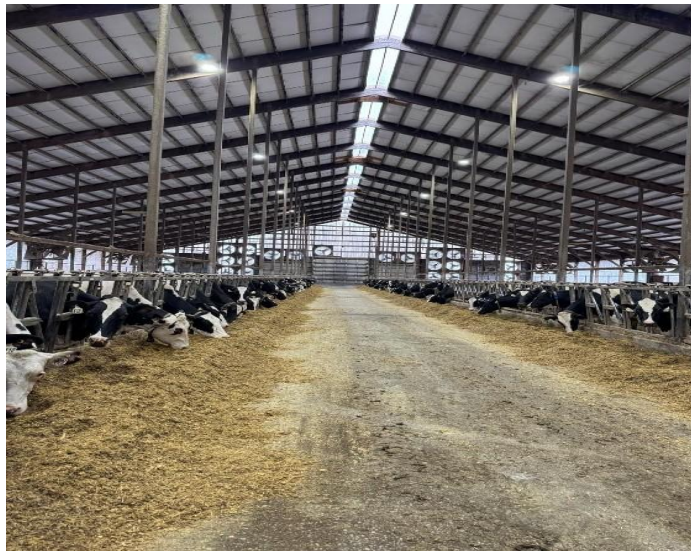
Universidad Cooperativa de Colombia (UCC). 2024. Documento técnico sobre producción bovina (en línea). Colombia, Repositorio Institucional UCC. Consultado: 8 enero 2024. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e05e3b3d-0a8f-440e-828a-cda7e503b7bf/content>.

WeatherSpark. 2024. Información climática de Wisconsin, Estados Unidos (en línea). WeatherSpark. Consultado: 10 marzo 2024. Disponible en: <https://es.weatherspark.com/countries/US/WI>.

IX. ANEXOS



Anexo 1. Vacas de la raza Holstein



Anexo 2. Instalaciones de corrales Sugar Creek Dairy, Wisconsin



Anexo 3. Desinfección del ombligo en terneros recién nacidos



Anexo 4. Preparación de dosis de Inseminación

Nº de animal	Fecha de nacimiento	Sexo	Edad	Peso	Temperatura	Frecuencia cardíaca	Frecuencia respiratoria	Presión arterial	Estado de salud	Observaciones
1001	10/01/2020	M	1	15.2	38.5	60	20	100/60	Buena	
1002	10/01/2020	F	1	12.5	38.2	55	18	95/55	Buena	
1003	10/01/2020	M	1	18.0	38.8	65	22	110/70	Buena	
1004	10/01/2020	F	1	14.0	38.0	58	20	100/60	Buena	
1005	10/01/2020	M	1	16.5	38.5	62	21	105/65	Buena	
1006	10/01/2020	F	1	13.0	38.0	56	19	98/58	Buena	
1007	10/01/2020	M	1	17.0	38.8	64	22	108/70	Buena	
1008	10/01/2020	F	1	14.5	38.2	59	20	102/62	Buena	
1009	10/01/2020	M	1	15.5	38.5	61	21	104/64	Buena	
1010	10/01/2020	F	1	13.5	38.0	57	19	99/59	Buena	
1011	10/01/2020	M	1	16.0	38.5	63	21	106/66	Buena	
1012	10/01/2020	F	1	14.0	38.0	58	20	100/60	Buena	
1013	10/01/2020	M	1	17.5	38.8	66	23	112/72	Buena	
1014	10/01/2020	F	1	14.5	38.2	59	20	102/62	Buena	
1015	10/01/2020	M	1	15.0	38.5	60	21	103/63	Buena	
1016	10/01/2020	F	1	13.0	38.0	56	19	98/58	Buena	
1017	10/01/2020	M	1	16.5	38.5	62	21	105/65	Buena	
1018	10/01/2020	F	1	14.0	38.0	58	20	100/60	Buena	
1019	10/01/2020	M	1	17.0	38.8	64	22	108/70	Buena	
1020	10/01/2020	F	1	14.5	38.2	59	20	102/62	Buena	
1021	10/01/2020	M	1	15.0	38.5	60	21	103/63	Buena	
1022	10/01/2020	F	1	13.0	38.0	56	19	98/58	Buena	
1023	10/01/2020	M	1	16.0	38.5	63	21	106/66	Buena	
1024	10/01/2020	F	1	14.0	38.0	58	20	100/60	Buena	
1025	10/01/2020	M	1	17.5	38.8	66	23	112/72	Buena	
1026	10/01/2020	F	1	14.5	38.2	59	20	102/62	Buena	
1027	10/01/2020	M	1	15.0	38.5	60	21	103/63	Buena	
1028	10/01/2020	F	1	13.0	38.0	56	19	98/58	Buena	
1029	10/01/2020	M	1	16.5	38.5	62	21	105/65	Buena	
1030	10/01/2020	F	1	14.0	38.0	58	20	100/60	Buena	

Anexo 5. Registros técnicos



Anexo 6. Suministro de calostro a terneros recién nacidos



Anexo 7. Acompañamiento en la práctica



Anexo 8. Botiquín Postparto para vacas y terneros recién nacidos



Anexo 9. Manejo de vacas próximas al parto