

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO ZOOTECNICO DEL HATO LECHERO EN LA GRANJA SUNRISE DAIRY,
WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS**

PRESENTADO POR

MARIA JOSE QUEZADA HERNANDEZ

INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2025

**MANEJO ZOOTECNICO DEL HATO LECHERO EN LA GRANJA SUNRISE
DAIRY, WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS**

**PRESENTADO POR
MARIA JOSE QUEZADA HERNANDEZ**

**M. Sc. FRANCISCO ANTONIO BARAHONA MONTALVÁN
Asesor principal**

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

CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2025

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivo general	2
2.2.	Objetivos específicos	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1	Cadena de la leche actualmente en Estados Unidos	3
3.2	Razas	3
3.3	Enfermedades en sistemas intensivos de producción de leche	4
IV.	MATERIALES Y MÉTODO	7
4.1.	Ubicación	7
4.2.	Materiales y equipo	7
4.3.	Metodología	8
4.	Tasa de mortalidad en Terneros	11
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
5.1	Parámetros productivos estudiados	14
5.1.1	Litros de leche por vaca al día (LVD)	14
5.1.2	Peso al nacimiento	15
5.1.3	Peso al destete	16
5.1.4	Tasa de mortalidad en terneros	17
5.2	Parámetros reproductivos estudiados	17
5.2.1	Edad al primer servicio	17
5.2.2	Días abiertos	18
5.2.3	Intervalo entre parto y parto	19
5.2.4	Servicios por concepción	20
5.2.5	Tasa de preñez	21
5.2	Protocolos sanitarios	22

VI. CONCLUSIONES	26
VII. RECOMENDACIONES	27
IX. BIBLIOGRAFÍA	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. ubicación de la granja en donde se llevó a cabo la práctica

Figura 2. Comparación del promedio de producción de leche en la granja Sunrise Dairy, con el promedio estatal de Wisconsin, Estados Unidos

Figura 3. Peso promedio al nacimiento de terneros según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA

Figura 4. Comparación peso promedio al destete de terneros según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

Figura 5. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de la edad al primer servicio según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

Figura 6. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de días abiertos según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

Figura 7. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de intervalo entre parto según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

Figura 8. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de servicios por concepción según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

Figura 9. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de tasa de preñez según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Instalaciones de la granja Sunrise Dairy

Anexo 2. Cambio de tanque

Anexo 3. Limpieza después del ordeño

Anexo 4. Ordeño en granja Sunrise Dairy

Anexo 5. Partos en la granja Sunrise Dairy

Anexo 6. Manejo de mastitis

Anexo 7. Alimentación con sonda en ternero recién nacido

Anexo 8. Peso al nacimiento de terneros

Anexo 9. Mangas para el ordeño

Anexo 10. Medición de grados brix y temperatura del calostro

Anexo 11. Administración de pastilla de calcio

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a quienes seguirán el camino de la Zootecnia, con la esperanza de que les sea de utilidad y les inspire a dar siempre lo mejor de sí. Que cada desafío sea una oportunidad para crecer y que nunca falten la entrega, el compromiso y el amor por esta profesión.

A Dios, nuestro creador, por haberme permitido cumplir este sueño, darme las fuerzas que necesitaba, brindarme la salud y sabiduría en momentos que se fueron tornando difíciles en el transcurso para alcanzar esta meta.

A mi padre Carlos Urbano Quezada Soto, cuyo ejemplo y enseñanzas siguen guiando mi camino. Su esfuerzo, valores y amor por el trabajo viven en cada paso que doy. Su valentía, su constancia y su forma honesta de ver el mundo. Este logro no es solo mío. Es también suyo, porque nació de sus enseñanzas, de su esfuerzo y del amor con el que siempre me ha acompañado.

A cada persona que me acompañó, que me tendió la mano y que creyó en mí cuando más lo necesitaba, les entrego este esfuerzo transformado en logro. Este trabajo está dedicado a todos ustedes, que forman parte fundamental de mi historia y de mi crecimiento.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecerle a Dios por guiarme y ayudarme en el transcurso de mi carrera, ya que él es quien me ha dado fuerzas para seguir adelante y permitirme llegar a esta etapa de mi vida universitaria.

A mi familia, mi mayor tesoro y mi fuente inagotable de amor. Gracias por estar presentes en cada etapa de mi vida, por alentar mis sueños y por ofrecerme siempre apoyo incondicional. Cada sacrificio, cada consejo y cada palabra de aliento han sido fundamentales para que hoy pueda culminar esta etapa tan importante. Este logro también les pertenece.

A mis asesores ING. FRANCISCO ANTONIO BARAHONA, ING. HÉCTOR LEONEL ALVARADO, ING. MARVIN NOE FLORES, por brindarme de su conocimiento para lograr un buen desempeño durante esta etapa.

Quezada Hernández M.J. 2025, Manejo zootécnico del hato lechero en la granja Sunrise Dairy, Wisconsin, Estados Unidos. Trabajo Profesional Supervisado Ingeniería en Zootecnia UNAG.Catacamas, Olancho. P. 43.

RESUMEN

El trabajo profesional supervisado se desarrolló en la granja Sunrise Dairy, en el estado de Wisconsin en la ciudad de Suring. Con el objetivo de realizar manejo zootécnico del hato lechero en la granja Sunrise Dairy, Wisconsin, Estados Unidos, aplicando los protocolos establecidos para obtener la mayor productividad. Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 1200 vacas en producción de las razas Holstein y Jersey, las cuales fueron manejadas en un sistema de producción intensivo. Durante la práctica se recopilaron y analizaron los parámetros productivos y reproductivos del hato, así como el cumplimiento de los protocolos sanitarios implementados en la granja. Los resultados productivos indicaron que la granja mantiene un rendimiento sobresaliente, con un promedio de 43 litros de leche por vaca al día, superando el promedio estatal. El peso promedio al nacimiento fue de 38.39 kg, con diferencias esperadas entre razas. El peso al destete alcanzó 85.34 kg a los 60 días, valores considerados dentro de los rangos ideales. Además, durante el periodo evaluado no se registraron muertes de terneros, obteniéndose una tasa de mortalidad del 0%. En cuanto a los parámetros reproductivos, se registraron edades al primer servicio de 14.3 meses en Jersey y 15.2 meses en Holstein. El intervalo entre partos fue de 334 días para Jersey y 352 días para Holstein, ambos por debajo de los valores ideales, reflejando un hato eficiente. Los servicios por concepción se mantuvieron dentro del rango óptimo (1.5–1.6), y las tasas de preñez fueron superiores a los valores de referencia, alcanzando 66.7% en Jersey y 62.5% en Holstein. Estos resultados reflejan un adecuado manejo zootécnico que favorece la productividad y la eficiencia en sistemas lecheros intensivos.

Palabras clave: manejo zootécnico, parámetros productivos, eficiencia reproductiva.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de leche es una actividad pecuaria de gran relevancia a nivel mundial, no solo por su contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición humana, sino también por su impacto económico y social en diversas regiones. La eficiencia en los sistemas de producción lechera es clave para satisfacer la creciente demanda de productos lácteos, al tiempo que se busca la sostenibilidad ambiental y el bienestar animal (Franz, 2021).

Ante los desafíos inherentes a la producción lechera moderna, la implementación de un manejo zootécnico integral se presenta como una estrategia fundamental para alcanzar altos niveles de productividad y rentabilidad. Este enfoque abarca la aplicación de conocimientos científicos y técnicos en la gestión del hato, incluyendo aspectos cruciales como la alimentación balanceada, la reproducción eficiente, la sanidad preventiva, el diseño de instalaciones adecuadas y la promoción del bienestar animal. Un manejo zootécnico efectivo permite optimizar el rendimiento individual de cada animal, reducir costos de producción y mejorar la calidad de la leche obtenida (Navarro, 2020).

El presente trabajo profesional tiene como propósito analizar el manejo zootécnico del hato lechero en la granja Sunrise Dairy, ubicada en Wisconsin, Estados Unidos, mediante la aplicación de protocolos establecidos con el objetivo de maximizar la productividad del sistema. A través de la evaluación de estrategias de alimentación, sanidad, reproducción y bienestar animal, se busca identificar las prácticas más eficientes que contribuyan al rendimiento óptimo del hato. Se espera que los hallazgos obtenidos proporcionen recomendaciones prácticas y sostenibles, favoreciendo la mejora en los índices productivos y consolidando estrategias de manejo zootécnico que optimicen la rentabilidad de la producción lechera.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Realizar Manejo zootécnico del hato lechero en la granja Sunrise Dairy, Wisconsin, Estados Unidos, aplicando los protocolos establecidos para obtener la mayor productividad.

2.2. Objetivos específicos

Analizar los parámetros productivos obtenidos en la granja Sunrise Dairy, Wisconsin, Estados Unidos, durante el periodo de ejecución de la práctica.

Verificar el cumplimiento de los protocolos sanitarios de la granja Sunrise Dairy, Wisconsin, Estados Unidos.

Determinar los indicadores reproductivos de la granja Sunrise Dairy, Wisconsin, Estados Unidos.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Cadena de la leche actualmente en Estados Unidos

La cadena de producción abarca desde los ganaderos hasta los procesadores y distribuidores, asegurando un suministro constante de productos lácteos. Los principales estados productores incluyen California, Wisconsin, Texas, Idaho y Nueva York. Además, el aumento de las exportaciones de leche concentrada del país ha creado una prometedora oportunidad para la expansión del mercado estadounidense de leche. Estados Unidos es uno de los principales exportadores mundiales de leche concentrada. De hecho, en 2022 exportó a todo el mundo leche concentrada por valor de unos 3,25 mil millones de dólares (USDA, 2023).

3.2 Razas

Holstein:

La raza de vacuno lechero Holstein, es la mayor productora a nivel mundial de leche, con unos índices productivos muy superiores al resto de razas. Es la raza más popular en todo el mundo, conocida por su alta producción de leche en comparación con otras, siendo una opción muy rentable. Tienen un gran tamaño con un cuerpo robusto, una ubre bien desarrollada y altos requerimientos nutricionales. Generalmente, son animales tranquilos y fáciles de manejar, muy eficientes en la conversión de alimento en leche también (CEVA, 2022).

Jersey

La vaca Jersey es la que con mayor frecuencia se adapta al tipo lechero ideal. Su silueta, su angulosidad y la perfección de sus líneas responden a las características de una eficiente transformadora de alimento en leche. La precocidad de la raza permite el entore a menor edad, lo que significa mayor utilidad económica. No tiene casi ningún problema de parto en contraposición a otras razas lecheras que requieren vigilancia permanente. Su fecundidad permite obtener un menor intervalo entre partos, su mansedumbre, su rusticidad probada en cualquier clima y su longevidad la hacen económicamente superior (Dias, 2024).

Ayrshire

La raza Ayrshire se originó en el condado de Ayr, Escocia, antes de 1800. Son vacas de tamaño mediano, longevas y resistentes, con una buena producción de leche de alta calidad, rica en sólidos totales. Su pelaje varía entre el rojo, el naranja y el marrón, con marcas blancas. Comúnmente, presentan una buena fertilidad y facilidad para parir (CONtextoganadero, 2023).

Pardo Suizo (Brown Swiss)

La raza Pardo Suizo es originaria de Suiza y se caracteriza por su resistencia, longevidad y adaptabilidad a diversos climas y sistemas de producción. Es reconocida por su alta calidad de leche, con un equilibrio ideal entre grasa y proteína, lo que la hace especialmente valiosa para la producción de quesos. Además, su estructura corporal robusta y su fortaleza en patas y ubres le permiten una vida productiva prolongada (Martínez, 2024).

3.3 Enfermedades en sistemas intensivos de producción de leche

Mastitis

La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria causada principalmente por infecciones bacterianas. Se clasifica en mastitis clínica (con síntomas visibles como hinchazón, enrojecimiento y cambios en la leche) y mastitis subclínica (sin síntomas

evidentes, pero con impacto en la calidad de la leche). Factores como la higiene deficiente en el ordeño y el estrés pueden aumentar su incidencia (Valdivia, 2023).

Cetosis

La cetosis es una enfermedad metabólica que ocurre en vacas lecheras al inicio de la lactancia debido a un balance energético negativo. Se caracteriza por un aumento en la concentración de cuerpos cetónicos en la sangre, lo que afecta la producción de leche y la eficiencia reproductiva (Garzón, 2018).

Metritis

La metritis es una inflamación del útero que ocurre después del parto, generalmente debido a infecciones bacterianas. Puede afectar la fertilidad y la producción de leche. Se asocia con retención de membranas fetales, partos difíciles y deficiencias nutricionales (Giuliodori, 2023).

Fiebre de leche (Hipocalcemia)

La fiebre de leche, o hipocalcemia, es un trastorno metabólico causado por una deficiencia de calcio en la sangre. Ocurre generalmente en las primeras 24 horas postparto y afecta la función muscular, lo que puede llevar a debilidad, dificultad para levantarse y reducción en la producción de leche (Skelly, 2023).

Retención de placenta

La retención de placenta ocurre cuando la vaca no expulsa las membranas fetales dentro de las primeras 24 horas postparto. Puede provocar infecciones uterinas, reducción en la fertilidad y metritis (Cuenca, 2023).

3.4 Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos en bovinos son indicadores que permiten evaluar el desempeño del hato y la eficiencia reproductiva de los animales. Estos parámetros permiten identificar problemas reproductivos, establecer metas y monitorear los progresos (Colina, 2020).

3.5 Parámetros productivos

Los parámetros productivos en bovinos son indicadores que permiten evaluar el rendimiento del hato en términos de crecimiento, producción de leche, eficiencia alimenticia y supervivencia. Estos parámetros son esenciales para optimizar la gestión del sistema productivo y mejorar la rentabilidad de la explotación (Córdova-Izquierdo, 2020).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1. Ubicación

El trabajo profesional supervisado se desarrolló en la granja Sunrise Dairy en el estado de Elkhart Lake, Wisconsin, Estados Unidos, con una coordenada geográfica de 43.8605556° de latitud norte y -88.0783333° de longitud oeste. Con una precipitación aproximada de 33 pulgadas (838 mm), incluyendo lluvia la cantidad líquida equivalente a nieve, aguanieve, granizo y lluvia helada (Google 2025).



Figura 1. ubicación de la granja en donde se llevó a cabo la práctica

4.2. Materiales y equipo

Durante el desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada (PPS), se hizo uso de los siguientes materiales y equipos: bolígrafo, libreta de campo, cámara fotográfica, registros de la granja, computadora, botas de hule, overol, herramientas para la limpieza y desinfección, manejo sanitario y bienestar animal. Entre otros materiales y equipo para llevar a cabo la práctica profesional supervisada.

4.3. Metodología

La práctica se llevó a cabo en la granja Sunrise Dairy, ubicada en Wisconsin, Estados Unidos, como parte del requisito de cumplimiento de 600 horas de formación durante los meses de mayo, junio, julio y agosto del presente año. El propósito fue tener una participación activa en el centro de producción, permitiendo la aplicación de conocimientos teóricos en el manejo zootécnico del hato lechero.

Para analizar los parámetros productivos, se llevó a cabo una evaluación de aspectos clave relacionados con el rendimiento del hato lechero, centrándose en el desarrollo y crecimiento de los animales desde su nacimiento hasta la etapa de producción. Se examinó la evolución del peso de los terneros y su desarrollo hasta el destete, así como el desempeño general de las vacas en términos de producción lechera. Asimismo, se registró la tasa de mortalidad en terneros, con el objetivo de identificar factores que impacten en la sostenibilidad del sistema de producción.

En cuanto a la verificación del cumplimiento de los protocolos sanitarios, se realizó un seguimiento de las prácticas de higiene y bioseguridad implementadas en la granja para garantizar la salud del hato. Se analizaron los procedimientos de ordeño, vacunación y prevención de enfermedades, asegurando que se cumplieran los estándares establecidos en la producción lechera intensiva. Además, se revisó la gestión de instalaciones y manejo de residuos, buscando garantizar condiciones óptimas para la producción.

Para determinar los indicadores reproductivos (se incluyeron únicamente los animales que estaban registrados en el software de gestión del hato durante el periodo de la práctica, no se utilizaron datos previos al inicio de la práctica) se examinaron diversos factores que influyen en la eficiencia reproductiva del hato, como la edad en la que los animales reciben su primer servicio, el intervalo entre partos y el período de días abiertos. Se evaluó la efectividad de los métodos de inseminación artificial, considerando los datos obtenidos, con esos mismos

datos se determinaron estrategias que puedan contribuir a la optimización del manejo reproductivo, mejorando la productividad y sostenibilidad de la producción.

Los resultados obtenidos permitieron generar recomendaciones y prácticas para optimizar el manejo zootécnico, fortalecer los protocolos sanitarios y mejorar la eficiencia productiva y reproductiva del hato lechero en Sunrise Dairy, contribuyendo a una gestión más eficiente y sostenible.

4.3.1 Parámetros evaluados

1. Litros de leche por vaca al día (LVD)

Permite evaluar la eficiencia productiva de cada animal y la rentabilidad del sistema. Este parámetro se obtiene mediante el registro de la producción láctea acumulada en intervalos semanales, quincenales y mensuales, y luego se divide por el tiempo total transcurrido.

Para calcular esta variable se utilizó la siguiente fórmula:

$$LVD = \frac{PD}{VP}$$

Donde:

- **LVD** = Litros de leche por vaca al día (lts/vaca/día)
- **PD** = Producción diaria
- **VP** = Vacas en producción

2. Peso al nacimiento (PN)

Es el peso registrado al momento del nacimiento de un ternero. Este indicador permite evaluar el desarrollo inicial del animal y su potencial de crecimiento dentro del sistema productivo. Se registra al momento del parto y es fundamental para identificar tendencias de crecimiento en el sistema de producción.

Para calcular este parámetro se usó la siguiente fórmula:

$$PN = \frac{PT}{CT}$$

Donde:

- **PN** = Peso al nacimiento (kg)
- **PT** = Sumatoria del peso de todos los terneros (kg)
- **CT** = Cantidad total de terneros nacidos

3. Peso al destete (EPD)

Es la edad y peso que tiene un ternero al momento del destete, este se hace en función del tipo de destete.

Se calculó mediante la siguiente fórmula para conocer peso y edad:

$$PD = \frac{PD}{CT}$$

Donde:

- **PD** = peso al destete (kg-meses)

- **PD** = Sumatoria del peso de los terneros al destete (kg)
- **CT** = Cantidad de terneros evaluados

4. Tasa de mortalidad en Terneros

Es la cantidad de terneros muertos, según la cantidad de vacas que estén aptas para reproducción.

Se calculó mediante la siguiente formula:

$$PMtn = \frac{TM}{NTT} \times 100$$

Donde.

- **PMtn** = porcentaje de mortalidad de terneros
- **TM** = número de terneros muertos
- **NTT** = número total de terneros

1. Edad al primer servicio

Es la edad a la que una hembra alcanza su primer servicio o inseminación. Se mide en días o meses desde el nacimiento de la vaca. Este indicador es importante para evaluar la eficiencia reproductiva.

Para la obtención de este dato se utilizó la siguiente fórmula:

$$Edad\ al\ primer\ servicio = \frac{NETPS}{TA}$$

Dónde:

- **NETPS:** Número de edades totales al primer servicio.
- **TA:** Total de animales.

2. Intervalo entre parto y parto

Es el tiempo transcurrido entre dos partos de una vaca, medido en días. Este indicador es crucial para evaluar la eficiencia reproductiva del hato y se considera una medida de la habilidad de las vacas para concebir en el intervalo postparto y también su grado de fertilidad. Para la obtención de este dato se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo entre parto} = \frac{\text{DEPT}}{\text{VP}}$$

Donde:

- **DEPT:** Días entre parto y parto de todas las vacas.
- **VT:** Vacas paridas.

3. Días abiertos.

Es el período de tiempo que transcurre desde el momento en que una vaca da a luz hasta el momento en que queda preñada, ya sea a través de inseminación artificial o monta natural. Este intervalo se mide en días. Este indicador es fundamental para evaluar la eficiencia reproductiva del hato.

Un intervalo corto entre parto y concepción es deseable, ya que permite que las vacas entren nuevamente en producción de manera rápida, reduciendo el tiempo en que permanecen vacías. Para la obtención de este dato se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo entre parto y concepción} = \frac{\text{DVT}}{\text{VP}}$$

Donde:

- **DVT:** Días totales vacíos de las vacas.
- **VT:** Vacas paridas.

4. Servicios por concepción

Es el número promedio de servicios o inseminaciones necesarias para lograr una concepción exitosa. Se calculó dividiendo el número total de servicios por el número total de vacas preñadas en un periodo determinado.

$$\text{Servicios por concepción} = \frac{\text{NTS}}{\text{TVP}}$$

Donde:

- **NTS:** Número total de servicios.
- **TVP:** Total de vacas preñadas.

5. Tasa de preñez

Se refiere al porcentaje de vacas que quedan preñadas en un periodo determinado, como un ciclo reproductivo o un intervalo de tiempo específico, como, por ejemplo, un trimestre o un año. Este índice es un reflejo directo de la eficiencia y la salud reproductivas del hato.

$$\text{tasa de preñez} = \left(\frac{\text{TVP}}{\text{TVE}} \right) \times 100$$

Donde:

- **TVP** = Total de vacas preñadas en el periodo evaluado
- **TVE** = Total de vacas elegibles para reproducción

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Parámetros productivos estudiados

Los parámetros que fueron estudiados en la granja Sunrise, fueron litros de leche por vaca al día, peso al nacimiento y peso al destete. Para obtener esta información, en primer lugar, se consultaron los registros ya existentes en la granja lo cual permitió acceder a datos históricos, en segundo lugar, se emplearon los datos obtenidos directamente durante el desarrollo de la práctica.

5.1.1 Litros de leche por vaca al día (LVD)

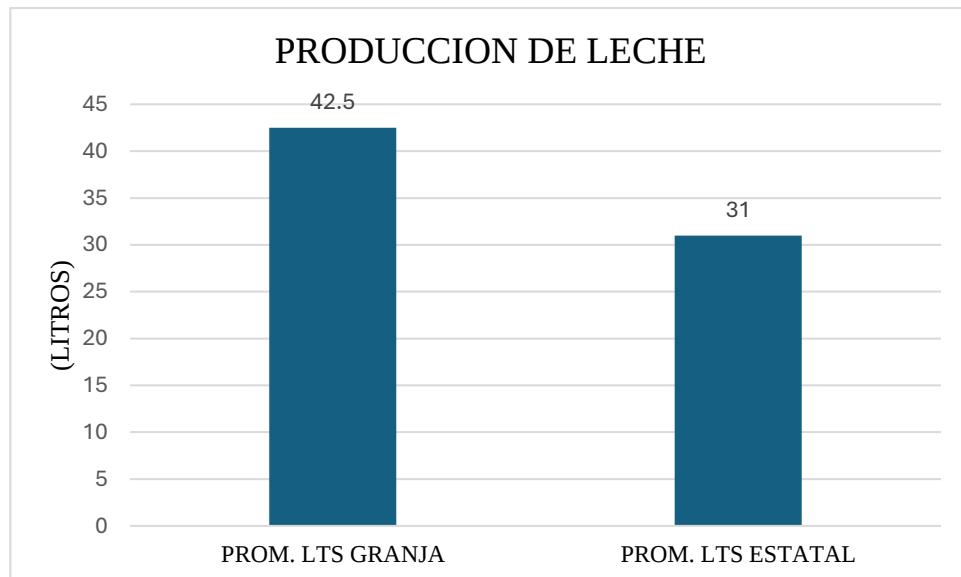


Figura 2. Comparación del promedio de producción de leche en la granja Sunrise Dairy, con el promedio estatal de Wisconsin, Estados Unidos

Durante el periodo de la practica en la granja Sunrise se contó con información operativa confiable relacionada con el volumen de leche almacenado por turno. El tanque de almacenamiento utilizado en la granja posee una capacidad de 51,000 litros y de acuerdo con el personal encargado, cada cambio de tanque se realizaba cuando este se encontraba completamente lleno, el número de vacas en ordeño durante ese periodo fue de 1,200 vacas en producción, para calcular este indicador se dividió la producción de leche total al día entre las vacas totales en producción, obteniendo entonces como dato final de promedio de 42.5 litros de leche por vaca al día.

Según el documental “I’m a Wisconsin Dairy Farmer” el promedio estatal de producción de leche en el estado de Wisconsin, Estados Unidos, ronda los 31 litros de leche por vaca al día.

5.1.2 Peso al nacimiento

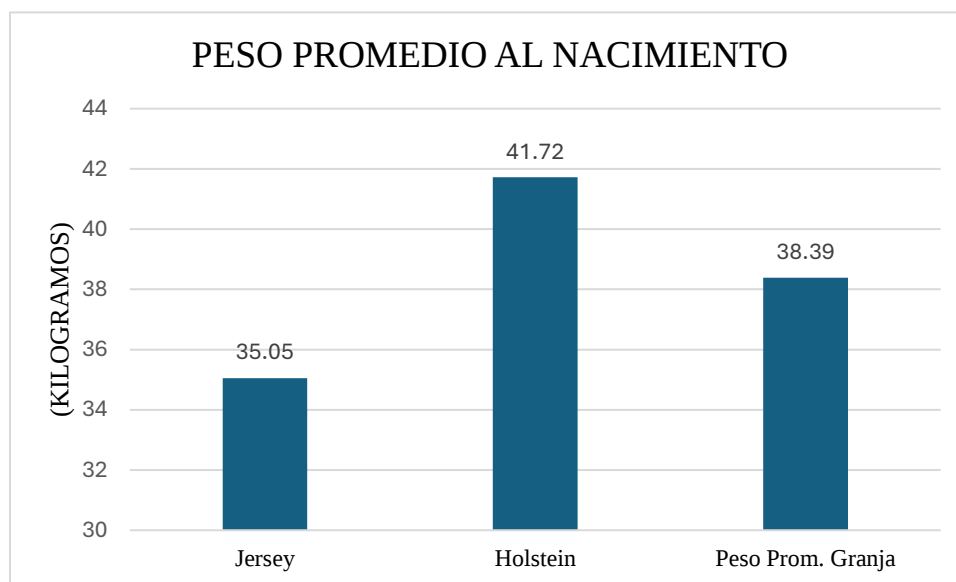


Figura 3. Peso promedio al nacimiento de terneros según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA

Los registros obtenidos durante la práctica profesional en la granja Sunrise, demuestran que el peso promedio al nacimiento es de 38.39 kg. En el desarrollo de la práctica en la granja Sunrise se trabajó con un lote de 40 animales recién nacidos, dividiéndolos según la raza, se

pesaron 20 animales de raza Jersey los cuales tuvieron un peso promedio al nacer de 35.05 kg y 20 animales de raza Holstein con un peso promedio al nacer de 41.72 kg.

El peso al nacimiento de los terneros que se logró observar en la granja Sunrise se encuentra dentro de los rangos ideales, a que se encuentra en los rangos ideales, ya que, la literatura menciona que en promedio los terneros de raza Jersey pesan 28-35 kg al nacer y los terneros de raza Holstein 38 - 45.82 kg.

5.1.3 Peso al destete

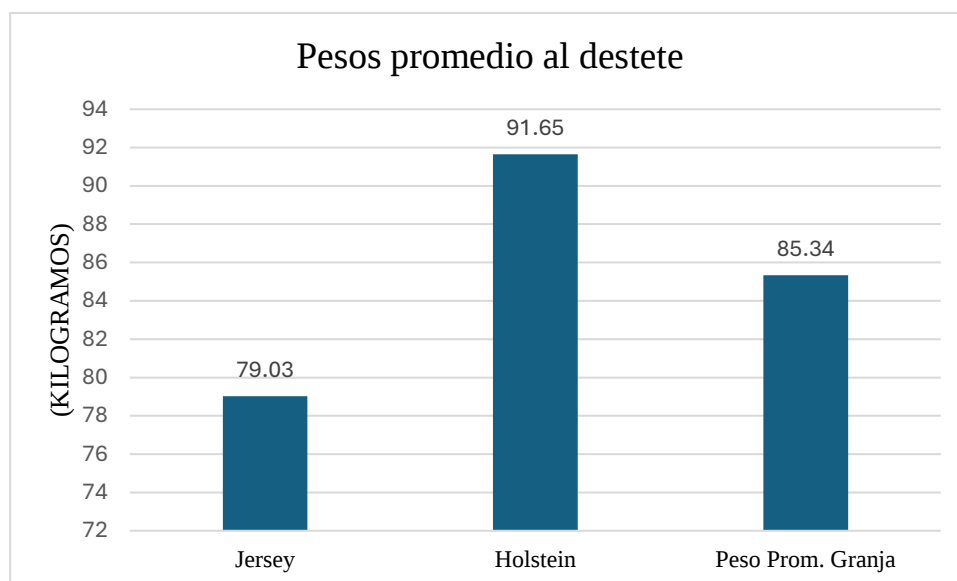


Figura 4. Comparación peso promedio al destete de terneros según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

El destete ocurre a los 60 días de edad y el peso registrado de los 40 terneros nacidos muestran un promedio de 85.34 kg, sin embargo, es importante resaltar que los promedios más bajos son para Jersey (71.03 kg) y los más altos a Holstein (91.65 kg) como corresponde al tamaño de las razas. El valor de este parámetro en la granja Sunrise, se encuentra dentro del promedio ideal que la literatura describe.

5.1.4 Tasa de mortalidad en terneros

Durante el periodo de la práctica no se registraron muertes de terneros en la granja. Por lo tanto, la tasa de mortalidad observada para el periodo evaluado fue de 0%. Este resultado refleja que, durante dicho intervalo, las prácticas de manejo y condiciones sanitarias fueron suficientes para mantener la supervivencia total de los animales en esta categoría. No obstante, es importante señalar que este valor corresponde únicamente al periodo específico de observación y no necesariamente representa la tasa anual de la granja.

5.2 Parámetros reproductivos estudiados

5.2.1 Edad al primer servicio

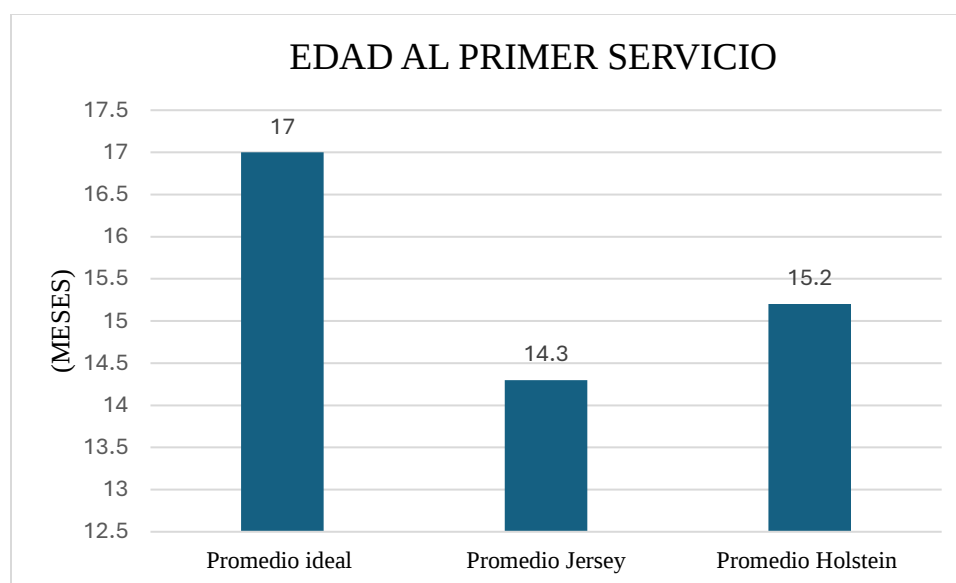


Figura 5. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de la edad al primer servicio según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

La edad promedio al primer servicio estimada por la raza jersey fue de 14.3 meses, calculada a partir de una fecha promedio de nacimiento del 01/11/2023 y un primer servicio promedio del 15/01/2025. Este resultado muestra una tendencia general hacia un inicio temprano de la

vida reproductiva, lo que sugiere un manejo reproductivo intensivo y una adecuada detección de celo.

Para la raza Holstein la edad promedio al primer servicio fue de 15.2 meses. Este valor se encuentra dentro del rango considerado adecuado para razas lecheras especializadas, lo que indica que las novillas están alcanzando la madurez reproductiva en un tiempo razonable.

5.2.2 Días abiertos

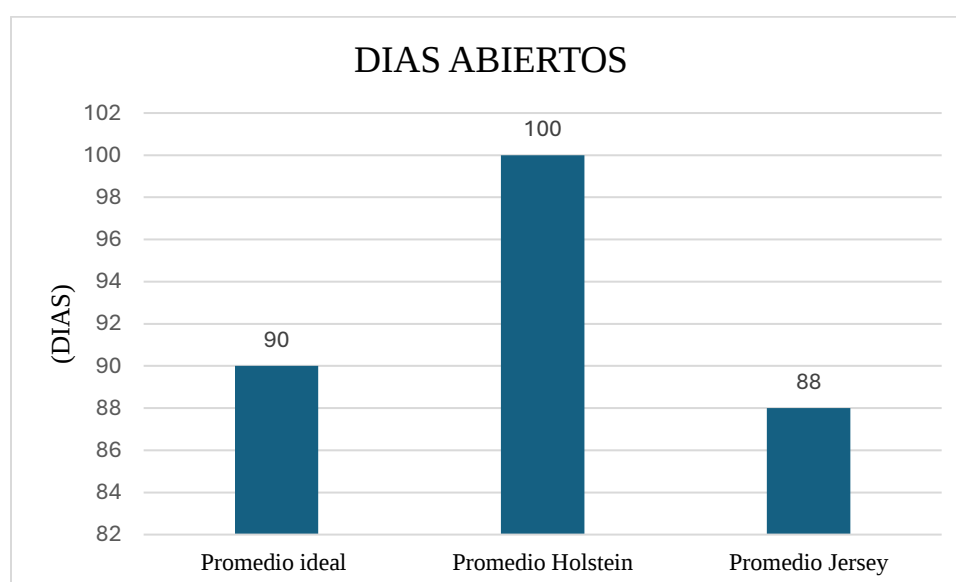


Figura 6. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de días abiertos según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

Para la raza Jersey, el promedio de días abiertos fue de 88 días, cifra que se encuentra ligeramente debajo del valor ideal para esta raza (90 días) pero aún dentro de un margen manejable. Este comportamiento indica que, si bien el manejo reproductivo es funcional, sería recomendable revisar la detección de celo y la atención posparto para evitar que los días abiertos continúen aumentando y asegurar un desempeño reproductivo óptimo.

En la raza Holstein se registró un promedio de 100 días abiertos, valor que supera ligeramente el rango ideal establecido para esta raza (alrededor de 90 días). Este resultado sugiere que, aunque el desempeño reproductivo es aceptable, existen oportunidades de mejora en aspectos

como el manejo posparto, la detección de celo y la eficiencia en los protocolos de inseminación. Ajustar estos procesos podría contribuir a reducir los días abiertos y mejorar la productividad del sistema.

5.2.3 Intervalo entre parto y parto

El intervalo entre partos (IEP) es uno de los indicadores reproductivos más importantes en la evaluación de la eficiencia de un hato ganadero. Este parámetro representa el tiempo que transcurre entre un parto y el siguiente, y está directamente relacionado con la productividad de leche, la cantidad de crías por vaca al año, y la rentabilidad general del sistema de producción. Durante la práctica profesional en la granja Sunrise, se calcularon los intervalos entre partos promedio para dos razas presentes en el hato, obteniendo los siguientes resultados:

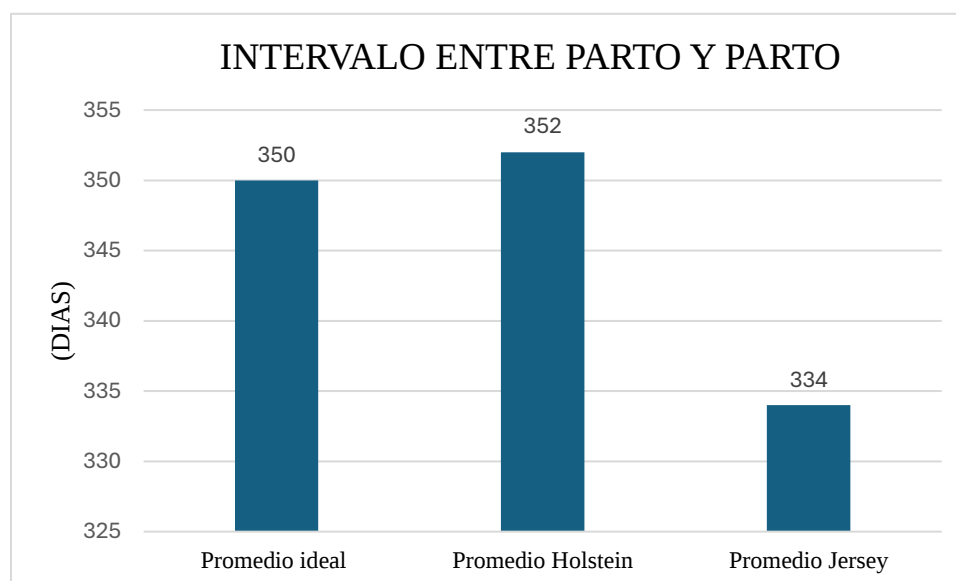


Figura 7. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de intervalo entre parto según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

El Promedio de intervalo entre parto y parto en días para la raza Jersey fue de 334 días lo cual refleja que supera el rango ideal que son 350 días.

Se logró registrar un intervalo entre parto y parto promedio de 352 días para la raza Holstein, el rango ideal se ubica entre 350 días, el valor que se obtuvo se encuentra ligeramente sobre el promedio ideal lo cual indica un buen desempeño reproductivo reflejando eficiencia en detección de celo y esto indica que las vacas se están logrando preñarse de manera oportuna y el sistema reproductivo funciona adecuadamente

5.2.4 Servicios por concepción

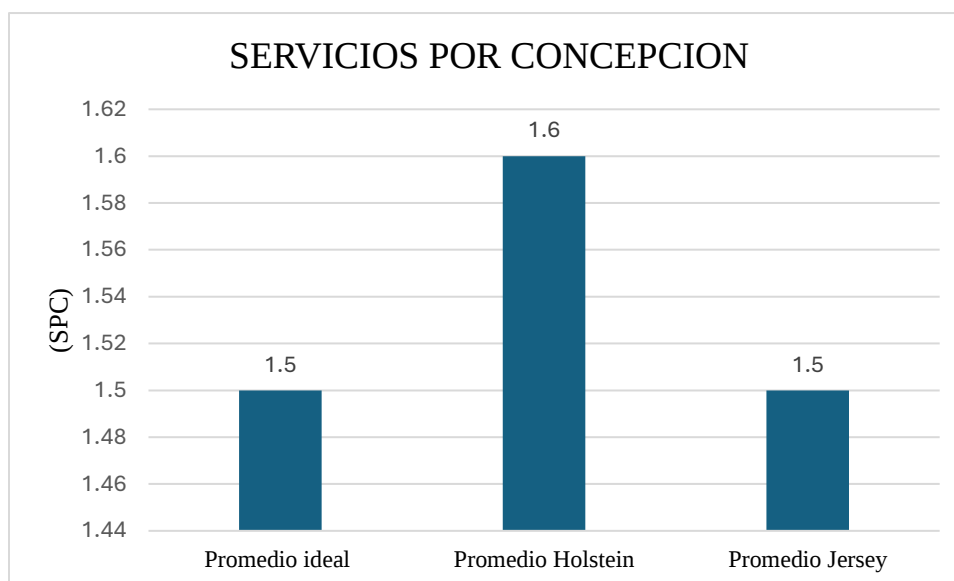


Figura 8. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de servicios por concepción según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

El resultado obtenido en la granja muestra un desempeño aceptable en términos de servicio por concepción para la raza Jersey, alcanzando un promedio de 1.5 SPC lo cual se encuentra dentro del rango ideal lo cual es 1.5 SPC y refleja una buena sincronización entre la detección de celo, la técnica de inseminación y la fertilidad del grupo.

Para la raza Holstein, se obtuvo un resultado que de igual forma muestra un buen desempeño en términos de servicio por concepción obteniendo un promedio de 1.6 SPC lo cual está dentro del rango ideal, el cual es 1.5 SPC lo que representa una gran eficiencia reproductiva,

con una buena detección de celo, buena estrategia de inseminación y condiciones favorables para la concepción.

5.2.5 Tasa de preñez

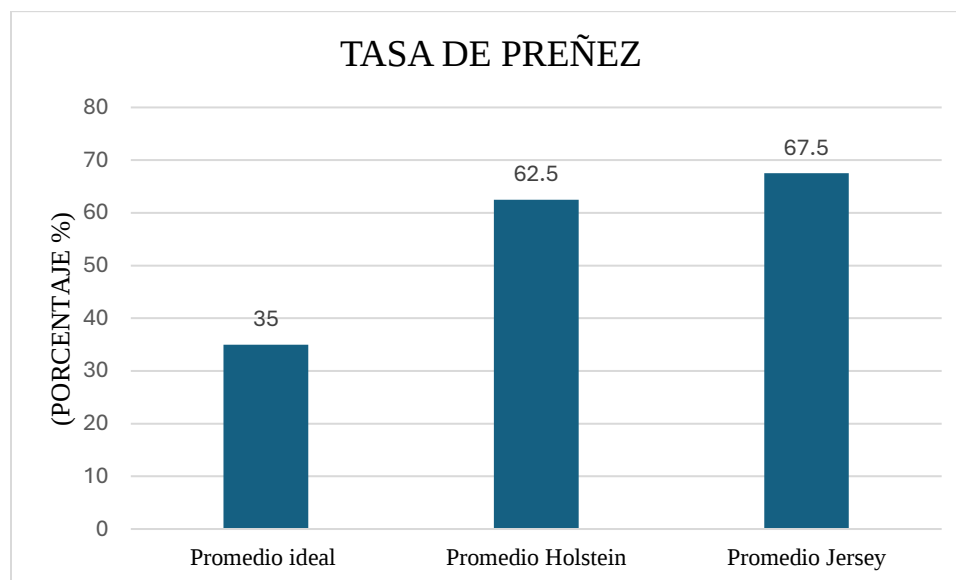


Figura 9. Comparación entre el promedio ideal y el promedio de tasa de preñez según razas manejadas en la granja Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, USA.

En la raza Jersey se logró obtener un porcentaje de tasa de preñez de 66.7% un valor significativamente superior al rango ideal que es de 35%, este resultado refleja un desempeño reproductivo excelente y una alta eficiencia en detección de celo, inseminación y un gran manejo general en la granja.

La tasa de preñez que se obtuvo en la granja para la raza Holstein fue de 62.5%, un valor muy superior al rango ideal para esta raza que está entre los 35%. Esto refleja un desempeño reproductivo sobresaliente con excelente eficiencia en detección de celo, fertilidad y manejo reproductivo del hato.

5.2 Protocolos sanitarios

En la granja se llevan a cabo diversas prácticas sanitarias con el objetivo de preservar la salud y el bienestar del hato bovino, así como garantizar una producción eficiente y libre de enfermedades. Una de las medidas principales es el control de parásitos internos y externos, el cual se realiza de manera semestral mediante la administración de antiparasitarios específicos, obteniendo hasta el momento resultados satisfactorios en la reducción de casos clínicos.

Asimismo, se implementa un plan regular de suplementación vitamínica, en el cual se suministran mensualmente vitaminas del complejo B y vitamina ADE, contribuyendo al fortalecimiento del sistema inmunológico y al correcto funcionamiento fisiológico de los animales. En cuanto al programa de vacunación, este se desarrolla según la etapa productiva y fisiológica de cada bovino, asegurando la prevención oportuna de enfermedades infecciosas relevantes.

Como parte del control sanitario y productivo, la granja utiliza un sistema tecnológico de identificación individual mediante chips electrónicos colocados en la oreja de cada bovino. Estos dispositivos están vinculados a un software especializado que registra y actualiza información esencial para la gestión sanitaria del hato. El sistema permite clasificar a los animales según su edad, raza, historial productivo, estado reproductivo, etapa fisiológica y antecedentes clínicos, facilitando un seguimiento detallado del comportamiento y condición de cada vaca. Gracias a esta herramienta, el personal puede detectar variaciones anormales en el consumo, producción o actividad, lo que contribuye a identificar oportunamente posibles enfermedades o situaciones de riesgo. Este control digital mejora la toma de decisiones, asegura el cumplimiento de los protocolos establecidos y optimiza la trazabilidad sanitaria de todo el hato.

Además, dentro del manejo sanitario diario, el personal utiliza constantemente guantes, overoles (de manera opcional) y mangas protectoras para evitar la contaminación cruzada y mantener la inocuidad durante las actividades de ordeño y manipulación de animales. Durante el ordeño de la mañana se realiza el despunte y la estimulación de los cuatro cuartos utilizando un cepillo diseñado para esta función, el cual limpia y seca cada cuarto mientras estimula el reflejo de bajada de leche. Esta práctica favorece la higiene y permite la detección temprana de alteraciones en la leche.

La identificación de mastitis se lleva a cabo precisamente durante el despunte. Cuando una vaca presenta signos de mastitis, se clasifica según la gravedad del caso. En Sunrise, los animales con mastitis leve son marcados con una cinta azul, mientras que los casos graves se identifican con una cinta rosada colocada en la pata trasera, orientada hacia el cuarto afectado. Las vacas con cinta rosada se ordeñan mediante un “yogo” para evitar que la leche contaminada llegue al tanque, y posteriormente se les realiza un masaje con crema mentolada en toda la ubre. También existe una cinta amarilla que indica que un cuarto mamario ya no es funcional.

En la granja DATS, perteneciente a la misma compañía, además de los colores anteriores, se emplea una cinta roja que identifica a las vacas que se encuentran bajo tratamiento farmacológico; estas también se ordeñan en un yogo para que su leche sea desechada. En esta granja existe un corral exclusivo para las vacas con mastitis, y cada vez que este grupo ingresa a sala, se realiza un cambio de tanque. A diferencia de Sunrise, donde el tanque se cambia únicamente cuando está lleno, en DATS este procedimiento depende del ingreso del corral de mastitis.

En ambas granjas, el cambio de tanque está estandarizado mediante un protocolo detallado ubicado en el “Milk House”, lo que facilita que el personal siga las instrucciones correctamente. Asimismo, cada vez que se realiza dicho cambio, se sustituyen los guantes por un par nuevo y limpio, y en este paso no se utilizan mangas. Al finalizar los ordeños de

la mañana y de la noche, se lleva a cabo un lavado completo de todas las tuberías del sistema de ordeño, un procedimiento que dura aproximadamente 35 minutos y cuyo instructivo también se encuentra colocado en el Milk House.

Como parte del sistema de vigilancia sanitaria, la granja realiza periódicamente pruebas diagnósticas como el California Mastitis Test (CMT), pruebas de brucelosis y tuberculosis, así como exámenes coprológicos, los cuales permiten detectar de manera temprana patologías que podrían comprometer la salud individual y colectiva del hato.

Respecto al manejo de vacas recién paridas, se administran 2 ml oxitocina para favorecer la expulsión de los restos placentarios y estimular la bajada de la leche. En animales de mayor edad o con múltiples partos, se les suministra una pastilla de calcio para prevenir la hipocalcemia. Posteriormente, estas vacas son ordeñadas en un yogo para recolectar el calostro, el cual es evaluado mediante un medidor Brix. Cuando los valores no cumplen con los parámetros requeridos, el calostro se envía al banco de almacenamiento y se prepara una fórmula alternativa a base de leche en polvo y agua, ajustada a la temperatura adecuada, para alimentar al ternero mediante sonda con la debida precaución.

Si la lectura de los Brix resulta adecuada, es decir, dentro del rango óptimo para garantizar una correcta transferencia de inmunidad pasiva, entonces el calostro se conserva y se prepara para ser suministrado al ternero. Para ello, se realiza un baño maría, calentando el recipiente (*pepe*) de manera gradual hasta alcanzar la temperatura ideal de alimentación, lo cual asegura que los anticuerpos no se vean afectados por temperaturas extremas y que el ternero reciba un alimento seguro y de alta calidad.

En la granja DATS también se concentran las vacas próximas al parto, las cuales son monitoreadas para asegurar que, al momento del alumbramiento, sean trasladadas a un área con camas de paja que garantiza confort e higiene. Tras el nacimiento, el ternero es llevado a una sala acondicionada, donde se coloca en jaulas individuales con paja. Allí se le realiza la curación del ombligo con yodo, se le administra una vacuna rica en vitaminas y, según el

sexo, se le suministra el gel TRI-SHIELD como medida preventiva frente a diarreas causadas por E. coli.

Complementando estas acciones, se mantiene una higiene rigurosa en las instalaciones, que incluye el lavado frecuente de pasillos, la limpieza exhaustiva de los cuartos de la ubre antes del ordeño y la colocación estratégica de pediluvios desinfectantes para prevenir enfermedades podales como la pododermatitis.

Con base en las observaciones realizadas y en la revisión detallada de las prácticas implementadas tanto en Sunrise Dairy como en DATS, se determinó que la granja cumple satisfactoriamente con los protocolos sanitarios establecidos para el manejo del hato lechero. Las actividades ejecutadas incluyen el control periódico de parásitos, la suplementación vitamínica, la aplicación de vacunas según la etapa productiva, el uso riguroso de equipos de protección personal, así como los procedimientos estandarizados durante el ordeño que permiten reducir riesgos de contaminación y mantener la calidad de la leche.

Asimismo, destacan la identificación y el manejo diferenciado de vacas con mastitis, los procesos de limpieza e higiene de las tuberías y salas de ordeño, y el cuidado especializado de vacas parto y neonatos, lo cual refleja un sistema organizado, supervisado y con medidas preventivas claramente definidas. En conjunto, estas prácticas demuestran que la granja mantiene un adecuado nivel de bioseguridad y bienestar animal, cumpliendo plenamente con el objetivo de verificar la correcta aplicación de los protocolos sanitarios dentro de la operación.

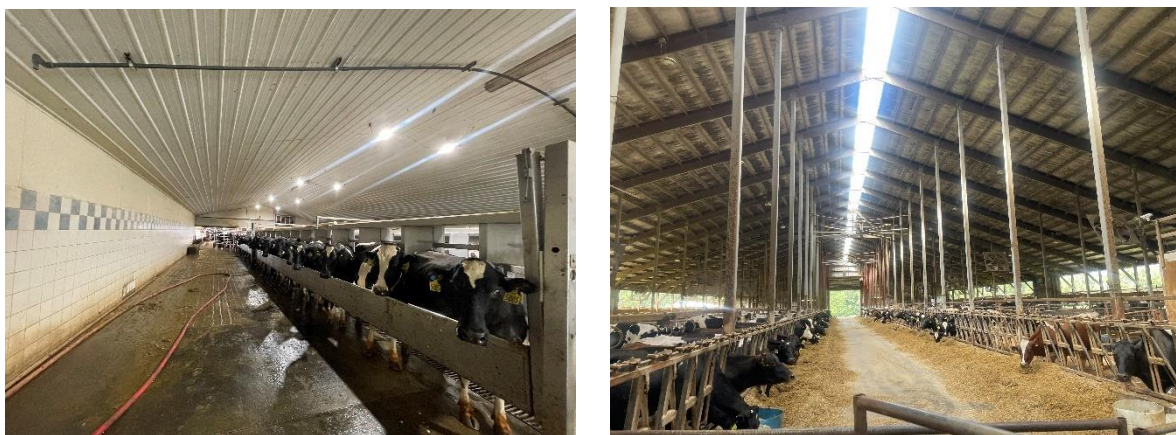
VI. CONCLUSIONES

- Los parámetros productivos obtenidos, como el peso al nacimiento (38.39 kg) y el peso al destete (85.34 kg), se encuentran dentro de los rangos ideales para las razas manejadas, evidenciando prácticas adecuadas durante el periodo de gestación, parto y crianza, así como un correcto seguimiento del crecimiento temprano.
- Los indicadores reproductivos demostraron una notable eficiencia: edades al primer servicio de 14.3 y 15.2 meses, intervalo entre partos se encuentra dentro de los valores ideales, y servicios por concepción dentro del rango óptimo. Estos resultados confirman que el manejo reproductivo es consistente, preciso y bien estructurado.
- El cumplimiento de los protocolos sanitarios permitió mantener condiciones saludables en el hato, reflejado en la ausencia de mortalidad en terneros durante el periodo observado. Esto demuestra un buen control de enfermedades, adecuado cuidado en el posparto y una respuesta efectiva ante posibles riesgos sanitarios.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con el monitoreo constante de la producción de leche, manteniendo los protocolos que han permitido alcanzar un promedio superior al estatal. Esto garantizará que la granja mantenga su desempeño competitivo y pueda identificar oportunamente cualquier variación.
- Aunque los parámetros reproductivos son excelentes, se sugiere trabajar en la reducción de días abiertos, principalmente mediante ajustes en el manejo posparto, revisión de condiciones corporales y fortalecimiento de estrategias que permitan mejorar aún más la eficiencia reproductiva.
- Continuar con estrictos protocolos sanitarios, ya que demostraron ser efectivos al no registrarse mortalidad en terneros. Fortalecer las medidas de bioseguridad e higiene en áreas clave como el ordeño, corrales de maternidad y manejo de mastitis garantizará la estabilidad sanitaria del hato.

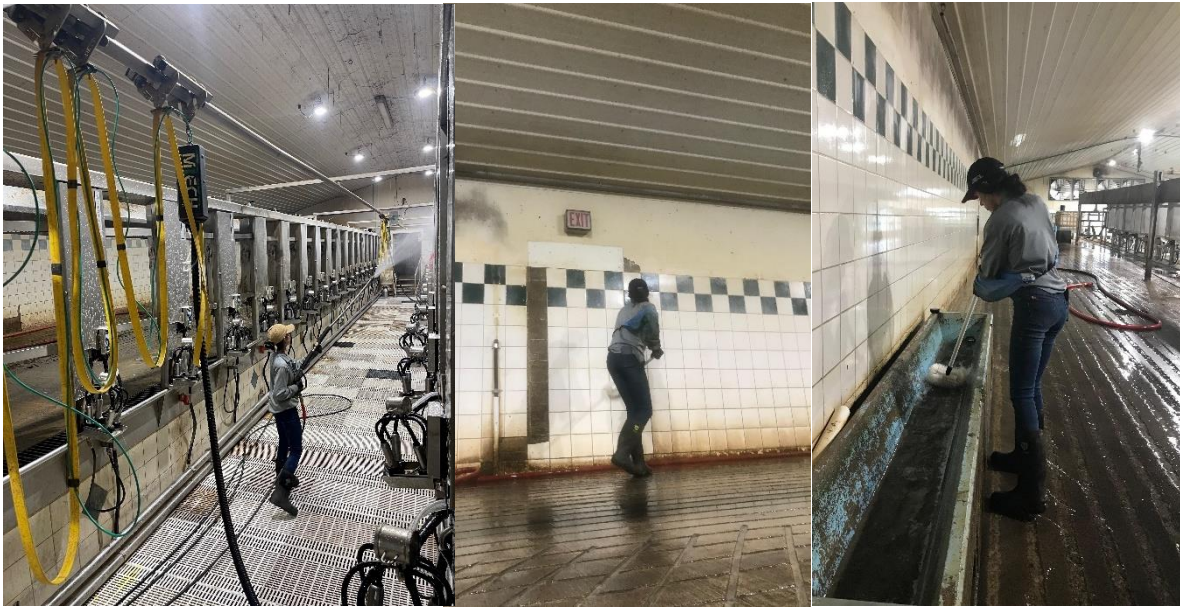
VIII. ANEXOS



Anexo 1. Instalaciones de la granja Sunrise Dairy



Anexo 2. Cambio de tanque



Anexo 3. Limpieza después del ordeño



Anexo 4. Ordeño en granja Sunrise Dairy



Anexo 5. Partos en la granja Sunrise Dairy

Mastitis en Trozitos/ Chunky Mastitis				Banda Naranja/ CMT Orange Band			
Id	Cuarto/ Quarto	Cerral/Pen		Id	Cuarto/ Quarto	Cerral/Pen	
4605	22	26		2170	22	26	
30501	22	26		3212	22	26	
3055	22	26		4129	22	26	
				4135	25	1018	
				3132	26	418	1017
				3650	26	1018	
				2923	25	1017	1018
				1752	25	1018	1018
				5348	25	1017	1018
4707	125	1017		3941	26	1017	
4354	23	1017		4229	22	1017	1018
				3206	22	1017	



Anexo 6. Control de datos de muestreo de mastitis



Anexo 7. Alimentación con sonda en ternero recién nacido



Anexo 8. Peso al nacimiento de terneros



Anexo 9. Mangas para el ordeño



Anexo 10. Medición de grados brix y temperatura del calostro



Anexo 11. Administración de pastilla de calcio

IX. BIBLIOGRAFÍA

- CEVA. (18 de Marzo de 2022). *Equipo Ceva Salud Animal*. Obtenido de <https://ruminants.ceva.pro/es/vaca-holstein>
- Colina, J. A. (23 de abril de 2020). Obtenido de PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN GANADO: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- CONtextoganadero. (12 de septiembre de 2023). Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/caracteristicas-de-la-raza-ayrshire-que-la-hacen-atractiva-para-ganaderia-lechera>
- Córdova-Izquierdo, A. I. (junio de 2020). *Parámetros de eficiencia reproductiva y productiva en bovinos de carne y doble propósito*. Obtenido de Revista Veterinaria Argentina: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2020/06/parametros-de-eficiencia-reproductiva-y-productiva-en-bovinos-de-carne-y-doble-proposito/>
- Cuenca, U. d. (2023). *Retención placentaria en bovinos: causas y prevención*. Obtenido de <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/caa91332-1bc3-4584-8a1a-76c30ee57f2f/content>
- Dias, A. V. (17 de abril de 2024). *CEVA*. Obtenido de https://ruminants-ceva-pro.translate.google.com/dairy-cow-breeds?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge
- Franz, L. (2021). *Importancia económica de la producción de leche*. Obtenido de Lacteos Franz: <https://lacteosfranz.org/aspectos-economicos-y-sociales-de-las-industrias-lacteos/>
- Garzón, A. (2018). *Epidemiología de la cetosis en bovinos: una revisión*. Obtenido de CES Medicina Veterinaria y Zootecnia: https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072018000100042
- Giuliodori, M. (2023). *Metritis en vacas lecheras: Factores de riesgo y eficiencia reproductiva*. Obtenido de CONICET: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/24696/CONICET_Digital_Nro.8b02b52d-9bda-4fdb-971a-c234c114e94e_A.pdf?sequence=2

- Martínez, K. G. (14 de julio de 2024). *ZOOVET*. Obtenido de <https://zoovetespasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-de-ganado-pardo-suizo>
- Navarro, G. (1 de octubre de 2020). *Bienestar Animal y Sustentabilidad en la Producción Láctea*. Obtenido de AGROCOLUN: <https://agrocolun.cl/bienestar-animal-y-sustentabilidad-en-la-produccion-lactea/>
- Skelly, D. (2023). *Fiebre de leche en vacas: causas, síntomas y tratamiento*. Obtenido de Moocall: <https://moocall.com/es/milk-fever-in-cows/>
- USDA. (18 de diciembre de 2023). Obtenido de La Industria Láctea de Estados Unidos: https://www.thinkusadairy.org/assets/documents/Microsites/Spanish/USD4658_Abo utUSIND_SellSheet_Spanish_FINAL.pdf
- Valdivia, A. (2023). *Mastitis bovina: un reto para la producción lechera*. Obtenido de Revista de Producción Animal: https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072018000100042