

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

MANEJO DE INDICADORES REPRODUCTIVOS EN VACAS PRODUCTORAS
DE LECHE EN LA GRANJA SUGAR CREEK, WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS

POR:

NAZARIO JOSE NUÑEZ FAJARDO

TRABAJO PROFESIONAL PROFESIONAL SUPERVISADO PRESENTADO A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN ZOOTECNIA



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

MAYO, 2025

**MANEJO DE INDICADORES REPRODUCTIVOS EN VACAS PRODUCTORAS
DE LECHE EN LA GRANJA SUGAR CREEK, WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS**

POR:

NAZARIO JOSE NUÑEZ FAJARDO

JOSSELIN MARYERI BRIZO MURILLO, M.Sc
Asesor principal

**TRABAJO PROFESIONAL PROFESIONAL SUPERVISADO PRESENTADO A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO EN ZOOTECNIA



CATACMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

MAYO, 2025

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO, porque sin su ayuda nada es posible, por darme la fuerza y la sabiduría necesaria para poder enfrentar cada uno de los retos y obstáculos durante todo el proceso de mi carrera, por darme salud y el apoyo de una familia maravillosa.

A mis padres **JOSE JOAQUIN NUÑEZ FERRUFINO** y **EVENIA NOHEMY FAJARDO ORTIZ** por siempre estar a mi lado en todo mi proceso y dándome fuerzas para seguir saliendo adelante.

A mis hermanos, **ARON NUÑEZ FAJARDO** y **GERSON YONATHAN RAMIREZ FAJARDO** por confiar en mi proceso y darme motivaciones.

A mis abuelos **NAZARIO NUÑEZ SANCHES (QEPD)** y **SANTA FELIPA FERRUFINO** por estar siempre pendiente en mis necesidades y estar a mi lado espiritualmente.

AGRADECIMIENTO

A mi **DIOS** todo poderoso principalmente por estar siempre a mi lado en cada momento de mi vida y darme las fuerzas necesarias y sabiduría para poder culminar con éxito mi carrera.

A mis asesores en la Universidad, **M.SC. MARYERI BRIZO, M.SC. ARTURO RIVERA Y M.SC. JOSUÉ MENDOZA**, por el apoyo brindado en todo momento y ayudarme a terminar con éxito mi trabajo.

A mis compañeros y amigos, **JONATHAN PALMA, WILMER OTERO, ALEXANDER MALDONADO Y DIEGO MONCADA**, por todo su apoyo, por compartir momentos muy importantes de mi vida profesional, que siempre recordare y estaré agradecido con ellos.

A todos los miembros de la **GRANJA SUGAR CREEK DAIRY** por permitirme poder realizar mi practica profesional y gracias por todo el apoyo que ellos me brindaron estando en el rancho.

A mi alma mater la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por permitirme realizar y culminar mis estudios universitarios con éxito.

ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
LISTA DE GRÁFICAS.....	vi
LISTA DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General.....	2
2.2 Objetivos Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 La Ganadería a nivel mundial y en los Estados Unidos	3
3.2 Generalidades de la raza Holstein	3
3.3 Producción de leche.....	4
3.4 Reproducción.....	5
3.4.1 Anatomía del aparato de la hembra	5
3.4.2 Ciclo estral.....	5
3.4.3 Inseminación artificial	6
3.5. Indicadores reproductivos.....	6
3.5.1. Días abiertos	6
3.5.2 Intervalo entre parto.....	7
3.5.3. Número de Servicios por concepción (NSC)	7
3.5.4. Porcentaje de preñez.....	7
3.6. Problemas reproductivos	8
3.6.1. Retención de membranas fetales	8
3.6.2. Metritis	8
3.6.3. Quistes ováricos.....	8
3.6.4. Piómetra.....	9
3.6.4 Aborto.....	9
3.7 Impacto económico.....	9

IV. MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1 Localización.....	11
4.2 Materiales y Equipo.....	11
4.3 Metodología.....	11
4.4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA	12
4.4.1 Animales.....	12
4.4.2 Manejo y alimentación	12
4.4.3 Recolección de datos	13
4.5 VARIABLES EVALUADAS	13
4.5.1 Días abiertos (DA).....	13
4.5.2 Intervalo entre parto.....	14
4.5.3 Números de servicios por concepción (NSC)	14
4.5.4 Porcentaje de preñez.....	14
4.5.5 Problemas reproductivos	15
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
5.1.1 Días abiertos (DA).....	16
5.1.2 Intervalo entre parto	17
5.1.3 Numero de servicio por concepción	18
5.1.4 Porcentaje de preñez.....	18
5.1.5 Problemas reproductivos	19
VII. RECOMENDACIÓN	21
VIII. BIBLIOGRAFÍA	22
ANEXOS	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dias abiertos en vacas productoras de leche de granja Sugar Creek.	16
Figura 2. Intervalo entre parto en vacas productoras de leche de granja Sugar Creek..	17
Figura 3. Número de servicio por concepción en vacas productoras de leche en Sugar Creek.....	18
Figura 4. Porcentaje de preñez en vacas productoras de leche en Sugar Creek.	19
Figura 5. Problemas reproductivos en vacas productoras de leche en Sugar Creek.	19

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Localización de la granja	27
Anexo 2. Racion balanceada	27
Anexo 3. Pasillos de comederos.....	28
Anexo 4. Palpacion via rectal.....	28
Anexo 5 Inseminación artificial	29
Anexo 6. Retenciones placentarias.....	29
Anexo 7. Corrales con sus camas.....	30
Anexo 8. Vacas en celo	30
Anexo 9. Identifacion en las ancas de vacas inseminadas	31
Anexo 10. Sala de ordeño	31

Nuñez, N,2025. Manejo de indicadores reproductivos en vacas productoras de leche en la granja sugar creek, Wisconsin, estados unidos. Informe final de práctica profesional supervisada. Ingeniería en Zootecnia. UNAG. Catacamas, Olancho

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la granja Sugar Creek, ubicada en el estado de Wisconsin, Estados Unidos, con el objetivo de determinar los indicadores reproductivos en vacas productoras de leche de granja Sugar Creek, Wisconsin, Estados Unidos. La práctica tuvo una duración de 600 horas entre los meses de septiembre a diciembre del año 2024. En la investigación se trabajó con vacas primíparas y multíparas de la raza Holstein, bajo un sistema intensivo con raciones balanceadas con el fin de mantener su eficiencia reproductiva y productiva. Los indicadores reproductivos que se determinaron fueron días abiertos, intervalo entre parto, número de servicios por concepción, porcentaje de gestación y principales problemas reproductivos que afectan a bovinos productores de leche de granja Sugar Creek. Los resultados obtenidos fueron 95 días abiertos en promedio, 373 días de intervalo entre partos, 1.6 número de servicios por concepción y un porcentaje de gestación de 64%. Por otro lado, los principales problemas reproductivos que se encontraron fue un 23.75% de metritis, un 3.5 % de abortos, un 12.5% de retención placentaria, un 3.75% de piometra y un 1.25% de quistes ováricos.

Palabras claves: Indicadores reproductivos, Problemas reproductivos, Manejo.

I. INTRODUCCIÓN

Los parámetros reproductivos son indicadores del desempeño del hato, obtenidos cuando los eventos han sido registrados adecuadamente. Estos indicadores nos permiten identificar las oportunidades de mejora, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas y enfermedades reproductivas en estadios tempranos. La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad al primer parto y por el intervalo entre cada parto subsecuente (INTAGRI, 2018).

Los indicadores reproductivos que se necesitan saber son: servicios por concepción (SPC), porcentaje de concepción (PC), intervalo entre parto (IEP) y días abiertos (DA). Los índices reproductivos permiten evaluar y conocer la eficiencia reproductiva del rebaño, los factores que afectan y aplicar con éxito las medidas que faciliten su optimización. Por tal razón es importante determinar eventos y parámetros que permitan conocer y predecir la eficiencia reproductiva y determinar los causales de la infertilidad individual como colectiva (Sánchez, 2010).

Conocer y analizar los indicadores reproductivos en el ganado lechero resulta fundamental para evaluar el nivel de eficiencia reproductiva del hato y establecer estrategias de mejora en los sistemas de producción. Por ello, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar los indicadores reproductivos en vacas lecheras y diagnosticar los principales problemas reproductivos que afectan el desempeño de la granja Sugar Creek, ubicada en Wisconsin, Estados Unidos. A partir de estos hallazgos, se busca observar las debilidades reproductivas y a la implementación de prácticas que mejoren la sostenibilidad de la granja.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar los indicadores reproductivos en vacas productoras de leche de granja Sugar Creek, Wisconsin, Estados Unidos.

2.2 Objetivos Específicos

Valorar los indicadores reproductivos tales como: días abiertos, intervalo entre partos, número de servicios por concepción y porcentaje de gestación.

Identificar los principales problemas reproductivos que afectan a bovinos productores de leche de granja Sugar Creek.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 La Ganadería a nivel mundial y en los Estados Unidos

Se prevé que la producción de leche aumentará 177 millones de toneladas para 2025, con una tasa de crecimiento promedio del 1,8% por año. Más de uno de cada cuatro establecimientos agrícolas, de los 570 millones que existen en el mundo, es decir más de 150 millones de ganaderos, posee al menos un animal lechero como las vacas, en especial, existen alrededor de 133 millones de establecimientos que poseen ganado lechero. Las vacas son, por mucho, los animales lecheros más comunes. Los ganaderos en países en desarrollo, por lo general, poseen dos o tres cabezas (FAO, 2024).

En Estados Unidos, las vacas lecheras se concentran principalmente en el Norte y Medio Oeste del país, en estados como California, Wisconsin, Idaho y New York. California es el mayor productor de leche seguidos por Wisconsin. Estos estados cuentan con climas templados y frescos, lo que es ideal para el ganado lechero, además de una gran cantidad de granjas con tecnología moderna (IFTA, 2023).

3.2 Generalidades de la raza Holstein

La raza de ganado que tiene mayor número de vacas lecheras es la Holstein, con el desarrollo moderno del negocio de lechería, se ha venido acentuando la superioridad numérica de esta raza. Las cifras pueden variar en determinados sitios, pero la realidad es que en las más prosperas regiones lecheras sobrepasa a la cantidad total de las otras razas tomadas en conjunto. La raza Holstein es una raza poco precoz y sus terneros son de gran tamaño 35-40 Kg al nacimiento, aproximadamente. Se destacan por producir altos volúmenes de leche (20-25 litros por ordeño) con un mínimo porcentaje de grasa y sólidos

no grasos, habitualmente la producción se mide en una lactación normalizada a trescientos cinco días (Guayasamin, 2020).

El ganado lechero Holstein domina la industria de producción lechera en la mayoría de las regiones del mundo. Las razones de su popularidad son claras: excelente producción, mayor retorno económico sobre el costo de alimentación, mérito genético sin igual, y mucha flexibilidad a una gama amplia de condiciones ambientales. Esto significa más ganancia para el productor lechero. Este punto llega a ser aún más claro cuando se considera que nueve de cada 10 productores lecheros actualmente poseen ganado Holstein, y se hayan registrados más de 19 millones de animales tan solo en los EUA (Giraldo, 2015).

3.3 Producción de leche

La posición de Estados Unidos como el mayor productor de leche de vaca a nivel mundial, tiene 9 millones de vacas, las cuales producen en conjunto, más de 100 millones de toneladas métricas de leche. La producción de leche por vaca excede los 10,000 kilogramos anualmente, logrando esta destacada eficiencia con un impacto ambiental mínimo. La mayoría de las granjas de lácteos de EUA son de propiedad familiar, con experiencia de generaciones, los ganaderos lecheros de EUA saben que unas vacas sanas bien atendidas y alimentadas con una dieta nutritiva y consistente producen eficientemente leche de alta calidad (Dairy Export Council, 2023).

Wisconsin ocupó el segundo lugar más alto en producción de leche, produciendo 31 millones de libras de leche en 2021, lo que representa alrededor del 14% de la producción total del país. Es posible que Wisconsin no sea el país lechero de Estados Unidos en lo que respecta a la producción de leche, pero es el número 1 en una categoría relacionada con la leche: el queso. Wisconsin produce el 25% del queso de la nación, más que cualquier otro estado (Watch, 2023).

3.4 Reproducción

3.4.1 Anatomía del aparato de la hembra

Las partes que componen el aparato reproductor de la hembra son: ovarios, oviducto, cuernos uterinos, cuerpo del útero, cervix, vagina y la vulva. La vejiga está ubicada debajo del aparato reproductor, y está conectada a la apertura uretral en la base de la vagina; el recto está ubicado encima del aparato reproductor (Jarnette *et al.* s.f).

La importancia de conocer la anatomía y función biológica del aparato reproductor de la vaca, tanto como el significado de su actividad sexual, es indispensable para realizar su manejo reproductivo adecuado. La actividad reproductiva de la vaca se relaciona directamente con la producción, a tal grado que es posible regular la actividad de la hembra, para aprovechar su potencial reproductor y de producción láctea. (Joomla, 2024).

3.4.2 Ciclo estral

Es un proceso fisiológico reproductivo que se caracteriza por una serie de cambios hormonales y de comportamiento que se repiten cíclicamente en el tiempo, con el objetivo de preparar a la vaca para la receptividad sexual, la posibilidad de fertilización y la gestación. Los bovinos son animales poliéstricos no estacionales, es decir, pueden tener ciclos estrales continuos a lo largo de todo el año. Cada ciclo dura en promedio 21 días en esta especie, pero, puede ir de los 18 a los 24. El ciclo estral se divide en cuatro etapas bien definidas.

EL estro en esta etapa la hembra acepta la cópula o la monta de otra vaca. El estro es provocado por el incremento significativo de las concentraciones de estradiol producido por el folículo preovulatorio y por la ausencia de un cuerpo lúteo. La duración de esta etapa es de 8 a 18 horas. El metaestro es la etapa posterior al estro, tiene una duración de cuatro a cinco días. Durante esta etapa ocurre la ovulación y se desarrolla el cuerpo lúteo.

Después de la ovulación se observa una depresión en el lugar ocupado por el folículo ovulatorio (Hernández, 2016).

El diestro es la etapa de mayor duración del ciclo estral, de 12 a 14 días. Durante esta etapa el cuerpo lúteo mantiene su plena funcionalidad, lo que se refleja en concentraciones sanguíneas de progesterona. El proestro se caracteriza por la ausencia de un cuerpo lúteo funcional y por el desarrollo y maduración del folículo ovulatorio. El proestro en la vaca dura de dos a tres días. Un evento hormonal característico es el incremento de la frecuencia de los pulsos de secreción de LH que conducen a la maduración final del folículo y al incremento de estradiol, lo que desencadena el estro (Hernández, 2016).

3.4.3 Inseminación artificial

La inseminación artificial es una técnica que consiste en la introducción del semen en el aparato genital de la hembra sin intervención del toro y asistida por el hombre. Esta técnica ofrece excelentes posibilidades para el incremento de la producción de carne y leche, ya que es la tecnología reproductiva más sencilla y la que más ventajas tiene en términos de mejoramiento genético. Así, le permite al pequeño productor tener crías de los mejores toros de la raza deseada a un bajo costo. Por otra parte, evita la transmisión de enfermedades que se adquieren por la vía sexual y se elimina el riesgo del manejo de sementales en los ranchos o establos y los costos de su mantenimiento (Hernández y Álvaro Ortega, 2009).

3.5. Indicadores reproductivos

3.5.1. Días abiertos

Los días abiertos en vacas de leche es el periodo, en días, que va desde la fecha de parto hasta que la vaca queda preñada para el siguiente parto. Este factor influye en la rentabilidad de las explotaciones. Acortando el periodo entre partos se consigue disminuir

las curvas de lactación, aprovechando los picos de lactación de los primeros meses de ordeño después del parto. Para conseguir preñar una vaca influyen muchos factores, sobre todo el bienestar animal, condiciones de estabulación, manejo, sanitarios para que el animal salga de nuevo en celo, y las inseminaciones sean eficaces. Controlar los celos del animal es fundamental para no perder celos (López, 2016).

3.5.2 Intervalo entre parto

El intervalo entre partos constituye el carácter más importante en la evaluación de la eficiencia reproductiva individualmente en las vacas dentro de un hato, ya que la duración ideal es de 365 días, es decir un ternero/vaca/año. Al considerar que el intervalo entre partos está formado por dos componentes (período de servicio más período de gestación), esto indica que una vaca deberá ser fecundada alrededor de los 85 días después del parto, si se tiene en cuenta que el período de gestación de las vacas es de 284 días aproximadamente (Ossa *et al.* 2006).

3.5.3. Número de Servicios por Concepción (NSC)

Es el número de servicios que en promedio se necesitan para que una vaca quede preñada. Se obtiene de sumar todos los servicios que se hayan realizado en el hato durante un tiempo determinado, y dividirlos entre el número de vacas diagnosticadas preñadas a la palpación. Número de servicios dados a un grupo definido de animales en un período especificado que resultan en preñeces, expresado como un porcentaje del total de animales ofrecidos. El diagnóstico de preñez no debe realizarse antes de 42 días después del servicio, los resultados obtenidos pueden ser menos precisos debido a un mayor riesgo de pérdidas embrionarias (Izquierdo, 2023).

3.5.4. Porcentaje de preñez

Indica el número de vacas preñadas, diagnosticadas por tacto rectal, referidas al total de vacas servidas o sometidas al programa de IATF y llevado a porcentaje, para calcular el

porcentaje de preñez se divide el total de vacas preñadas entre las vacas que fueron sometidas al toro o IATF y se multiplica por cien (Herrera, 2007). La tasa de preñez permite evaluar la eficiencia reproductiva del hato e identificar el efecto de cualquier cambio reciente en los programas de reproducción, gracias a la frecuencia de los intervalos medidos (Herrera, 2007).

3.6. Problemas reproductivos

3.6.1. Retención de membranas fetales

La retención placentaria, es definida como la falla en la expulsión de las membranas fetales, comúnmente conocidas como placenta, como resultado de numerosos factores como pudiera ser la deficiencia en vitaminas y minerales. Fisiológicamente, la placenta debe expulsarse varias horas después del parto y se considera patológica o anormal cuando parte o la totalidad de la placenta permanece dentro del útero, por más de 12 horas después del parto. La incidencia de esta enfermedad varía del 3% al 10% y puede superar el 50% después de un parto anormal, de un aborto o de vacas con brucelosis (Rocha, 2008).

3.6.2. Metritis

La metritis postparto es una enfermedad severa que afecta negativamente la producción de leche y la reproducción, y pone a la vaca en riesgo de desarrollar numerosos desórdenes metabólicos que potencialmente comprometen su vida. La metritis es definida como una inflamación de las paredes musculares del útero y del endometrio. La mayoría de los casos serios ocurren durante los primeros 10-14 días postparto. La incidencia de metritis tóxica varía desde 2,2 % a 37,3 %. Las vacas afectadas exhiben diferentes grados de depresión, inapetencia y disminución de la producción de leche y están predispuestas a sufrir desórdenes de abomaso (Palmer, 2007).

3.6.3. Quistes ováricos

Los quistes ováricos impiden que las vacas ciclen normalmente; son frecuentes durante el periodo posparto en ganado lechero, y constituyen una de las principales causas de falla reproductiva, dado que esta circunstancia provoca una prolongación de los intervalos parto primer celo, parto concepción y parto-parto. De acuerdo con esto, se puede afirmar que el efecto económico de los quistes ováricos se encuentra en función de su influencia sobre los días improductivos y otros costos asociados (Benitez, 2016).

3.6.4. Piómetra

La piómetra consiste en un acúmulo de exudado purulento en el lumen uterino con la consecuente retención del cuerpo lúteo y supresión de los signos del estro. El cérvix está cerrado y no hay salida de secreciones a través de la vagina. La piómetra puede presentarse como secuela de endometritis crónica o como resultado de la muerte embrionaria o fetal, seguida por la infección. Si las defensas uterinas no pueden eliminar la infección, se desarrolla la piómetra, generalmente a los 10 días de la primera ovulación posparto con afectación de la futura eficiencia reproductiva (Martinez, 2006).

3.6.4 Abortos

El aborto es la terminación de la preñez con la expulsión de un feto de tamaño reconocible antes de que sea viable, lo cual se define de manera arbitraria como de 260 días en el caso de la vaca, 290. La mortalidad fetal no es un prelude esencial para el aborto. Los abortos pueden ser espontáneos o inducidos. Se considera que aproximadamente el 90% de los abortos son debidos a causas infecciosas (Izquierdo 2018).

3.7 Impacto económico

El desempeño reproductivo tiene diversos impactos económicos en la granja, por ejemplo, modificar los criterios de desecho de animales a rastro, mantener más reemplazos en la granja para incorporarlos al hato productor, llevar más vacas primíparas a la segunda lactancia, que es cuando producen mayores niveles de leche y con ello

aumentar los ingresos por mayor venta de este producto. Los ingresos económicos en una granja lechera están sustentados principalmente en la venta de leche, que representa el 88% y la venta de animales 12% respectivamente. El costo de un día abierto incrementa al aumentar el intervalo entre partos, se ha estimado en promedio en \$1.25, \$2.10 y \$2.75 al 90, 150 y 210 días en leche respectivamente (Olvera, 2022).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en la granja Sugar Creek Dairy en el estado de Wisconsin de Estados Unidos con unas coordenadas de N 5633, County Rd O, Elkhorn, WI 53121, a una temperatura de 18 °C. (anexo 1)

4.2 Materiales y Equipo

Durante el desarrollo de la práctica profesional supervisada se utilizaron los siguientes materiales y equipos: computadora, celular, libreta de campo, botas, overol, calculadora, registros, guantes de palpación, ecógrafo, el equipo de inseminación tales como; la pistola de inseminación, la funda, el termo de descongelación de la pajilla, termómetro, la corta pajilla, el termo de semen y lector de collar para la identificación de las vacas.

4.3 Metodología

Método

La práctica profesional supervisada se llevó a cabo durante los meses de septiembre, octubre, noviembre, diciembre del año 2024. Teniendo una duración de 600 horas laborales; realizando un acompañamiento técnico en el área reproductiva de la granja, para lo cual fue necesario el involucramiento en todas las actividades relacionadas al área reproductiva para poder determinar los indicadores reproductivos en vacas productoras de leche. En este sentido, se utilizó el método de descriptivo, participativo, cuantitativo y observacional, ya que se realizó el levantamiento de datos de los indicadores reproductivos los cuales son: días abiertos, intervalo entre partos, número de servicios por

concepción y porcentaje de preñez en hembras productoras de leche como también la identificación de los principales problemas reproductivos que las afectan, todos los levantamientos de datos se realizan todos los días de la semana y posteriormente los fines de semana se tabulan dichos datos.

4.4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

4.4.1 Animales

Principalmente la granja lechera trabaja con la raza Holstein (negro), siendo la única raza manejada en el área, en la cual se trabajó con vacas en producción de leche siendo multíparas como máximo que se encontraban en su tercer parto con una producción de leche de 45 litros/vaca/día con una edad de 3 a 5 años, el peso promedio de 500 kg y primíparas de 24 meses de edad, con una producción de leche de 36 litros/vaca/día. Para ello se elaboraron una serie de valores, que sirvieron para poder identificar la eficiencia reproductiva y problemas reproductivos de la granja.

4.4.2 Manejo y alimentación

La granja opera bajo un sistema de manejo intensivo, el cual incluye mecanismos de control ambiental para garantizar el bienestar animal. Durante las épocas de clima cálido, se regula la temperatura de los corrales mediante sistemas de aspersión y ventilación forzada. En temporadas de bajas temperaturas, se instalan cortinas que cubren completamente los corrales, permitiendo conservar el calor dentro de las naves y asegurar el confort térmico de las vacas en producción. Además, la limpieza de los pasillos se realiza mediante un sistema automatizado que utiliza una arrobadera, la cual recorre los pasillos cada dos horas, manteniendo condiciones higiénicas óptimas.

La alimentación en la granja se basa en una ración balanceada (anexo2) compuesta por diversos ingredientes que aportan los nutrientes necesarios para el óptimo rendimiento productivo y reproductivo del ganado. La dieta incluye ensilaje de maíz, alfalfa, harina de cacahuete, grano de maíz y galletas para consumo humano. Además, se utiliza suero

de leche como aditivo, no solo para mejorar la palatabilidad de la mezcla, sino también para aportar humedad. Todos estos ingredientes son mezclados mediante un *mixer* acoplado a un tractor, lo que permite obtener una mezcla homogénea que se distribuye uniformemente en los pasillos de alimentación de los corrales (anexo 3). Asimismo, cada corral cuenta con acceso a agua ad libitum, distribuida en tres pilas: una en cada extremo y una al centro, lo que asegura una adecuada hidratación y ayuda a prevenir el estrés calórico en épocas de altas temperaturas, favoreciendo así la eficiencia reproductiva y productiva del hato lechero.

4.4.3 Recolección de datos

La recolección de datos durante la práctica profesional supervisada se llevó a cabo con el acompañamiento del médico veterinario (anexo 4) responsable del diagnóstico reproductivo del hato. Las evaluaciones se realizaban todos los martes, mediante palpación rectal asistida con ecografía, lo que permitió determinar la edad gestacional y detectar posibles patologías reproductivas en las vacas. Asimismo, se contó con el apoyo del técnico encargado del área reproductiva, quien tenía a su cargo las inseminaciones (anexo 5) a tiempo fijo, realizadas cada viernes con base en protocolos de sincronización previamente establecidos. Todos los datos obtenidos durante estas actividades fueron tabulados y sistematizados con el objetivo de describir y analizar los principales indicadores reproductivos de la granja.

4.5 VARIABLES EVALUADAS

4.5.1 Días abiertos (DA)

Para calcular los días abiertos presentes en la granja se tomó la fecha de inseminación y a esta se le restó la última fecha de parto. Para realizar este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

DA: Fecha de inseminación o de monta- fecha de último parto

4.5.2 Intervalo entre parto

Para calcular el intervalo entre parto se tomó el total de días entre parto y parto y esto se dividió con el total de vacas paridas. Para ello, se utilizó la siguiente fórmula:

$$IEP = \frac{DEEP}{TVP}$$

IEP= Intervalo entre parto y parto

DEEP= Total de días entre parto y parto

TVP= Total de vacas paridas

4.5.3 Números de servicios por concepción (NSC)

Para calcular el número de servicios por concepción se tomó en cuenta el número total de servicios y este se dividió con el número de vientres preñados. Para ello, se utilizó la siguiente fórmula:

$$NSC = \frac{N^{\circ} \text{ total de servicio}}{N^{\circ} \text{ de vientre preñados}}$$

4.5.4 Porcentaje de preñez

Para calcular el porcentaje de preñez se dividió el número de vientres preñados entre el número de vientres servidos y el resultado se multiplico por cien. Para ello, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ preñez: } \frac{No \text{ de vientres preñados}}{No \text{ de vientres servidos}} \times 100$$

4.5.5 Problemas reproductivos

Para calcular el porcentaje de problemas reproductivos presentes en la finca se dividieron el número de casos presentes entre población de estudio y esto se multiplico por cien. Para esto, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ PR} = \frac{\text{numero de caso en estudio}}{\text{poblacion de estudio}} \times 100$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Indicadores reproductivos de vacas lecheras en la granja Sugar Creek.

5.1.1 Días abiertos (DA)

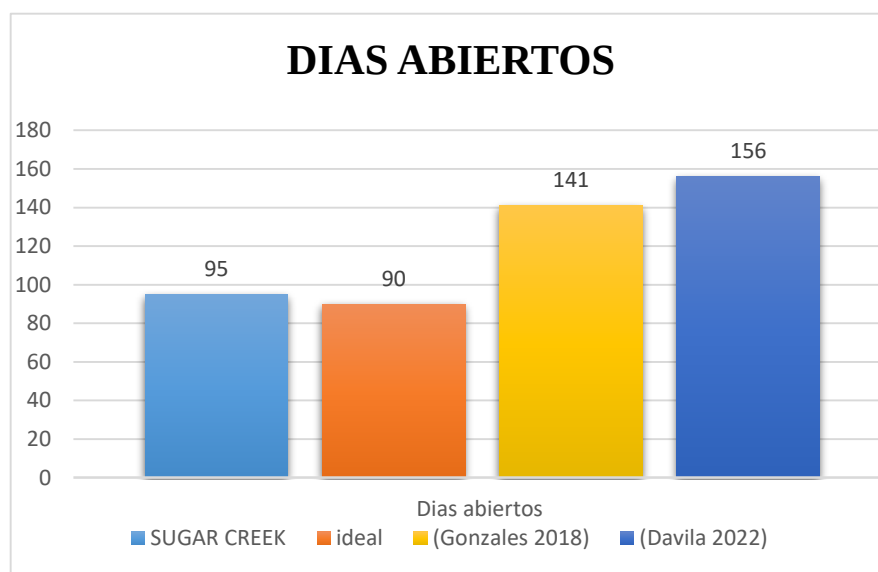


Figura 1. Días abiertos en vacas productoras de leche de granja Sugar Creek.

En la figura 1 se muestra que en la granja Sugar Creek hubo un promedio de 95 días abiertos en vacas productoras de leche, datos similares al rango ideal que se debe mantener en una finca ganadera; sin embargo, en un estudio realizado por Gonzales (2018) manifiesta que obtuvo 141 días abiertos y un estudio por Dávila (2018) que obtuvo 156 días, datos diferentes a lo ideal y los encontrados en la investigación.

5.1.2 Intervalo entre parto

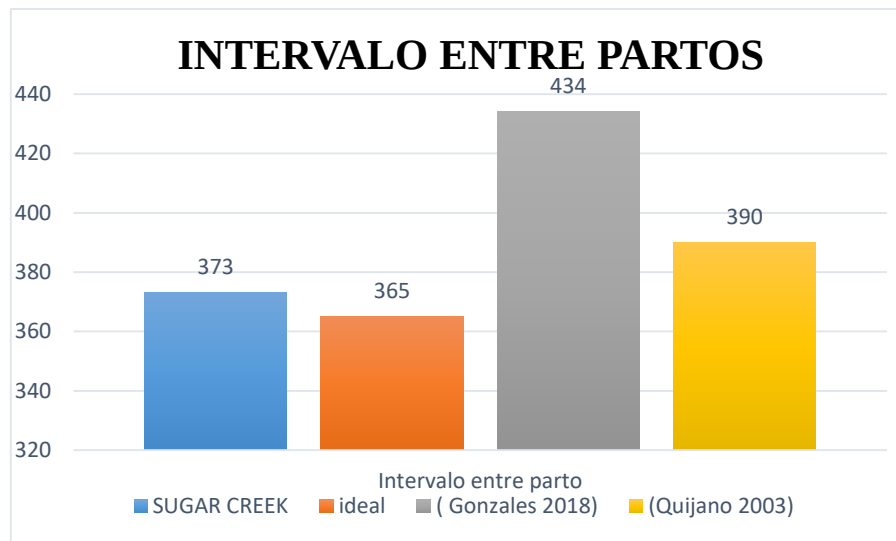


Figura 2. El intervalo entre parto en vacas productoras de leche de granja Sugar Creek.

En la figura 2 se observa que el intervalo entre partos en la granja Sugar Creek fue de 373 días, superando en 8 días el valor ideal de 365 días establecido para una óptima eficiencia reproductiva. Al comparar este resultado con otros estudios, se evidencia que el intervalo registrado en Sugar Creek es considerablemente menor al reportado por Gonzales (2018), quien documentó un intervalo 61 días superior. En contraste, el valor reportado por Quijano (2003) se encuentra más cercano, con una diferencia de solo 17 días respecto al promedio de Sugar Creek.

5.1.3 Numero de servicio por concepción

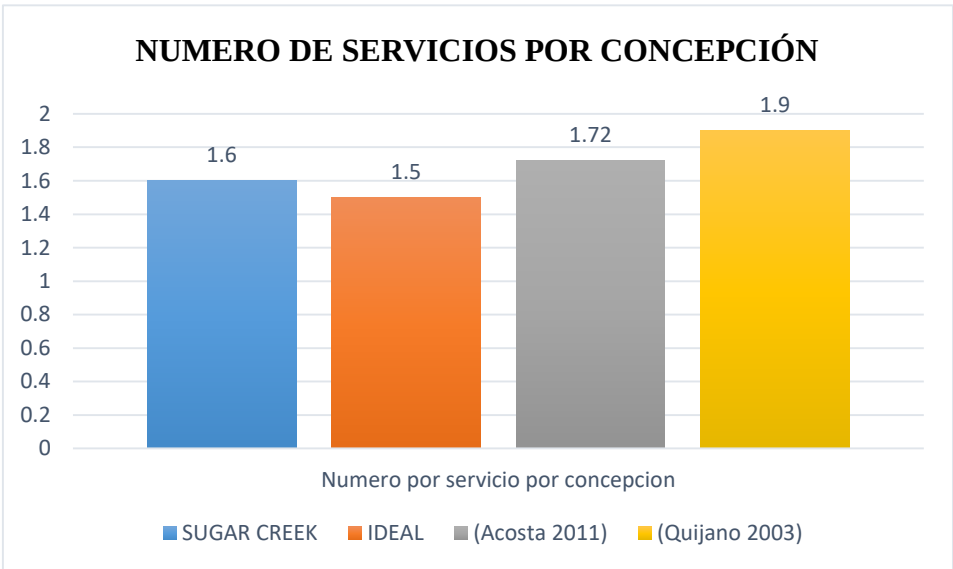


Figura 3. El Numero de servicio por concepción en vacas productoras de leche en Sugar Creek.

En la figura 3 se muestra que el número de servicios por concepción en la granja Sugar Creek es de 1.6, valor que se encuentra dentro de los rangos aceptables a nivel internacional, considerando que el valor óptimo es de 1.5. Al comparar este resultado con otros estudios, se observa que la investigación de Acosta (2011) reportó un valor de 1.72, siendo el más cercano al registrado en Sugar Creek. En cambio, los resultados de Quijano (2003) muestran un promedio de 1.9 servicios por concepción, lo cual se encuentra fuera del límite ideal, indicando una menor eficiencia reproductiva en ese caso.

5.1.4 Porcentaje de preñez

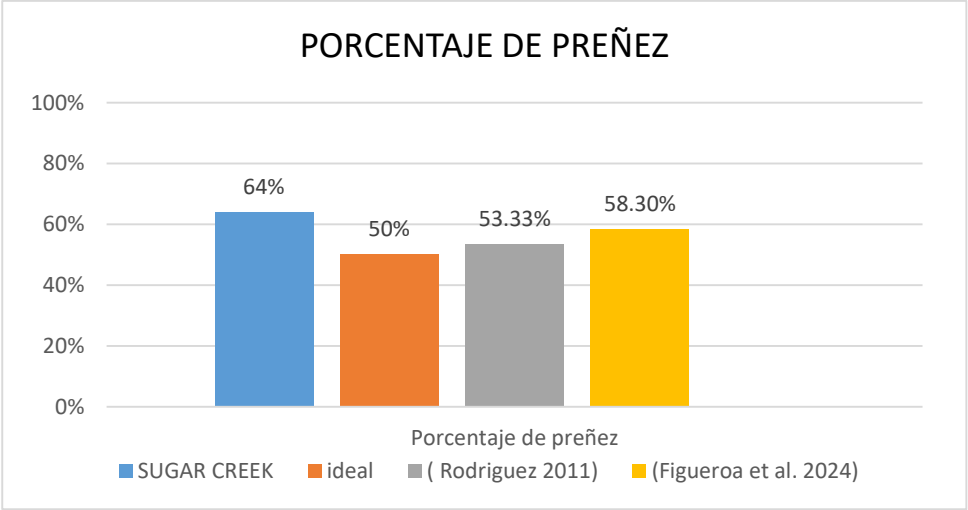


Figura 4. El Porcentaje de preñez en vacas productoras de leche en Sugar Creek.

En la Figura 4 se observa que el porcentaje de preñez obtenido en la Granja Sugar Creek fue del 64%, un valor superior al reportado en otras investigaciones. los estudios de Rodríguez (2011) y Figueroa et al. (2024) presentan porcentajes de preñez entre el 53% y 58%, con resultados bastante similares entre sí. Comparativamente, el porcentaje alcanzado en Sugar Creek supera en 5.7% al registrado por Figueroa, lo que refleja un mejor desempeño reproductivo.

5.1.5 Problemas reproductivos

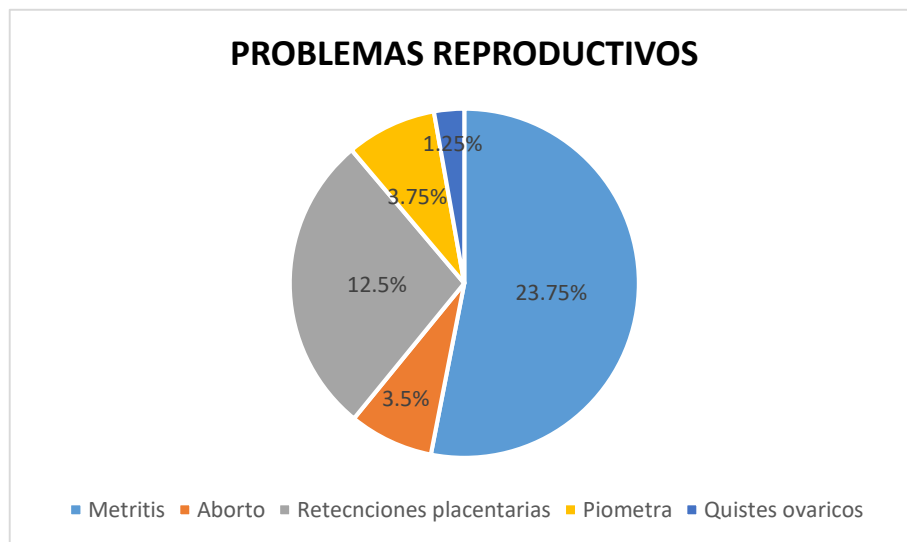


Figura 5. Problemas reproductivos en vacas productoras de leche en Sugar Creek.

En la figura 5 los problemas reproductivos que se encontraron en la granja fueron, metritis tiene un 23.75%, el porcentaje de aborto anduvo en 3.5%, en retenciones placentarias se obtuvo un porcentaje 12.5%, en piometra se obtuvo un porcentaje de 3.75% y en quistes ováricos anduvo en 1.25 %. Todos estos problemas encontrados son los que nos aumenta un poco los indicadores reproductivos.

VI. CONCLUSIONES

En la granja Sugar Creek se obtuvo 95 días abiertos, en intervalo entre parto es de 373 días, el número de servicios por concepción 1.6 y el porcentaje de preñez que se encontró de 64%, estos fueron todos los indicadores reproductivos determinados.

Los principales problemas reproductivos en la granja Sugar Creek fueron metritis 23.75%, retenciones placentarias 12.5%, abortos 3.5%, piometra 3.75% y quistes ováricos 1.25%. Estas afecciones afectan negativamente los indicadores reproductivos al prolongar los intervalos entre partos, aumentar los servicios por concepción y disminuir las tasas de preñez.

VII. RECOMENDACIÓN

Reducir la densidad animal por corral para al bienestar de las vacas, ya que disminuiría el tiempo que permanecen de pie debido al hacinamiento.

Mejorar las instalaciones, especialmente los pasillos que conducen a la sala de ordeño, ya que actualmente representan un foco de problemas sanitarios.

La implementación de la inseminación artificial basada en la detección de celo, en lugar de utilizar protocolos de sincronización de manera exclusiva, podría optimizar los parámetros reproductivos de la granja.

Realizar supervisión en las vacas recién paridas para ver que signos presenta así evitar enfermedades como hipocalcemia, problemas de retenciones placentarias y la presencia de mastitis.

No reutilizar las mismas jeringas en diferentes animales ya que esto puede transmitir enfermedades o provocar absceso.

Evitar el uso de arena como cama para las vacas, ya que esto acumula humedad y materia orgánica lo que favorece el crecimiento de bacterias que aumenta el riesgo de mastitis.

Asignar personal especializado para cada área de manejo con el fin de fortalecer las medidas de sanitarias y minimizar la incidencia de patologías en la granja.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Acosta, P y Rodriguez R (2011) Porcentaje de preñez en vacas lecheras sometidas a sincronización del celo y la aplicación de progesterona el día 13 pos-servicio (en línea) consultado 1 de mayo 2025. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c989db7a-2eb4-4fae-b81c-cb4080b69add/content>

Dairy Export Council. 2023. La Industria Láctea de Estados Unidos (en línea). Consultado 11 ago. 2024. Disponible en https://www.thinkusadairy.org/assets/documents/Microsites/Spanish/USD4658_AboutUSIND_SellSheet_Spanish_FINAL.pdf.

FAO. 2024. El sector lechero mundial: Datos (en línea). Consultado 23 ago. 2024. Disponible en <http://www.dairydeclaration.org/Portals/153/FAO-Global-Facts-SPANISH-F.PDF?v=1>.

Figuerola, EAR; Malca, AEA; Cabrera, WAB. (2024). Índices reproductivos en vacunos Brown Swiss, Jersey y Holstein en altura – cooperativa Atahualpa Jerusalén – Cajamarca (en línea). Consultado el 1 de mayo 2025. Disponible en: <https://doi.org/10.24039/rcv20231121604>.

Guayasamin, JS. 2020. evaluación de las características de tipo y producción en ganado holstein del criadero pacaguan (en línea). Consultado 10 ago. 2024. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14231/1/17T01621.pdf>.

Gustavo Ossa, Marco Suárez, Juan Pérez. 2006. factores ambientales y genéticos relacionados con el intervalo entre partos en la raza romosinuano (en línea). Revista MVZ Cordoba 11(2):799–805. Consultado 23 ago. 2024. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682006000200004.

Herrera. 2007. Producción Bovina (en línea). Consultado el 30 de JUL 2024. Disponible en: <https://produccionbovina.files.wordpress.com/2015/06/indicadores-produccion-decarne-bovina.pdf>

IFTA. 2023. Distribución geográfica de la producción pecuaria en Estados Unidos (en línea). Consultado 23 ago. 2024. Disponible en <https://www.veterinariadigital.com/articulos/distribucion-geografica-de-la-produccion-pecuaria-en-estados-unidos/#:~:text=La%20produccion%20de%20carne%20bovina,estados%20se%20encuentran%20climas%20templados>.

INTAGRI. 2018. Intagri.com (en línea). Recuperado el 6 de agosto de 2024, de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino/#:~:text=Los%20par%C3%A1metros%20reproductivos%20son%20indicadores,han%20sido%20registrados%20adecuadamente>.

INTAGRI. 2024. características de la raza Holstein (en línea). Consultado 10 ago. 2024. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/raza-holstein>.

Izquierdo, AC. 2023. Beneficios del control del ciclo estral en la eficiencia reproductiva y mejora de parámetros reproductivos en el ganado (en línea). Consultado 11 ago. 2024. Disponible en <https://www.ganaderia.com/destacado/beneficios-del-control-del-ciclo-estral-en-la-eficiencia-reproductiva-y-mejora-de-parametros-reproductivos-en-el-ganado>.

Izquierdo, AC. 2018. El Aborto en Bovinos (en línea). Consultado 6 may 2025.
Disponible en <https://bmeditores.mx/ganaderia/el-aborto-en-bovinos-2/>.

JC Bustillo Parrado, JAMC. 2020. parámetros productivos y eficiencia reproductiva en ganado lechero (en línea). Consultado 9 ago. 2024. Disponible en <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>.

Joomla. 2024. Características reproductivas de la vaca lechera (en línea). Consultado 29 ago. 2024. Disponible en https://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=472#:~:text=El%20Conocer%20los%20%C3%B3rganos%20que,el%20%C3%A9xito%20del%20sistema%20productivo.

Martinez, Agustin Fernandez. (2006). REDVET. (en línea) Consultado 15 abril 2025.
Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617167007.pdf>.

Olvera, EM.2022. Importancia económica de la reproducción en el ganado lechero (en línea). Consultado 9 ago. 2024. Disponible en <https://www.ganaderia.com/destacado/importancia-economica-de-la-reproduccion-en-el-ganado-lechero>.

Palmer, Colin. (2007). metritis postparto en vacas lecheras. (en línea). Consultado 1 de mayo 2025. Disponible en https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/63-metritis.pdf.

Quijano B, Jorge H; Camilo Montoya S. (2003) comparación reproductiva de vacas holstein, bon y f1 bon x holstein en el centro paysandú, 2. edad al primer parto, intervalo entre partos, días abiertos y servicios por concepción (en línea) consultado 1 de mayo

2025. Disponible en:
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/download/24546/25150>

Rocha, Cristobal. (2008). Causas de retención placentaria en el ganado bovino. (en línea) 1 de mayo. 2025. Disponible en <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2015/04/causas-de-retencionplacentaria-en-el-ganado-bovino.pdf>.

Watch, E. G. 2023. ¿Wisconsin produce más leche que cualquier otro estado? Wisconsin Center for Investigative Journalism. <https://wisconsinwatch.org/es/2023/02/%C2%BFWisconsin-produce-m%C3%A1s-leche-que-cualquier-otro-estado%3F-2/>

Izquierdo, AC. 2018. El Aborto en Bovinos (en línea, sitio web). Consultado 7 may 2025. Disponible en <https://bmeditores.mx/ganaderia/el-aborto-en-bovinos-2/>.

Moreno , A. 2005. Evaluación técnica y económica de la producción animal. Lima-Perú (línea) de (Tesis de grado- Universidad Nacional Agraria La Molina). Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/QUINTO%20AVEROS%20LILIANA%20GABRIELA.pdf>.

Sanchez, A. 2010. parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales (en línea). Consultado 9 ago. 2024. Disponible en https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf.

Giraldo, M. 2015. Diagnóstico de la ganadería Reynolds ubicada en Wisconsin, Estados Unidos (en línea). Consultado 23 ago. 2024. Disponible en <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/953d92b9-fcf2-4f60-bf9d-33ff761494e5/content>.

Lopez M. 2016. Civial, Importancia de los días abiertos en las vacas. (en línea). Consultado el 7 de ago. 2024. Disponible en <http://www.covialsl.com/importancia-delos-dias-abiertos-en-vacas-de-leche/>

Hernández, J. 2016. Fisiología Clínica de la Reproducción de Bovinos Lecheros (en línea). Consultado 23 ago. 2024. Disponible en https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf.

De Jarnette, M; Nebel, E en RD; Reproducción, E en. 2024. Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina (en línea). Consultado 9 ago. 2024. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/97-fisiologia.pdf.

Benitez, Edgar Enrique. (2016). (en línea). Consultado 15 abril. 2025. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n35/0122-9354-rmv-35-00017.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1. Localización de la granja



Anexo 2. Racion balanceada



Anexo 3. Pasillos de comederos



Anexo 4. Palpacion via rectal



Anexo 5 Inseminación artificial



Anexo 6. Retenciones placentarias



Anexo 7. Corrales con sus camas



Anexo 8. Vacas en celo



Anexo 9. Identificación en las ancas de vacas inseminadas



Anexo 10. Sala de ordeño

