

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS EN HATO LECHERO DE LA
FINCA SUNRISE, WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS**

PRESENTADO POR

ESTHEFANY LIZETH GALINDO ESPINAL

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



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A

MAYO 2025

**MANEJO DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS EN HATOS LECHEROS EN
LA FINCA SUNRISE, WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS**

**PRESENTADO POR:
ESTHEFANY LIZETH GALINDO ESPINAL**

**PRESENTADO A:
KENNY SIREY NAJERA APARICIO M. Sc**

Asesor Principal

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

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A

MAYO 2025

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS.....	2
	2.1 Objetivo General.....	2
	2.2 Objetivos Específicos	2
III.	MARCO TEÓRICO	3
	3.1 Reproducción en bovinos	3
	3.2 Situación Actual de la Reproducción de Bovinos en Wisconsin	4
	3.3 Situación Actual de la Reproducción de Bovinos en Honduras	5
	3.4 Fisiología reproductiva	6
	3.4.1 Ciclo Reproductor	6
	3.4.2 Pubertad.....	6
	3.4.3 Ciclo Estral	7
	3.5 Principales factores que afectan la reproducción en Honduras	7
	3.5.1 La Nutrición	7
	3.5.2 Amamantamiento	8
	3.5.3 Condición Ambiental.....	8
	3.6 Principales factores que afectan la reproducción en Wisconsin	9
	3.6.1 La nutrición	9
	3.6.2 Condición Ambiental.....	9
	3.6.3 Genética y Selección Reproductiva.....	10
	3.7 Indicadores reproductivos.....	11
	3.7.1 Servicios por Concepción.....	12
	3.7.2 Intervalo entre Partos	13
	3.7.3 Días Abiertos	13
	3.7.4 Porcentaje de Preñez al Primer Servicio	14

3.8	Principales problemas reproductivos de Honduras y Wisconsin	15
3.8.1	Infertilidad	15
3.8.2	Aborto	16
3.8.3	Metritis	17
3.9	Impacto económico	17
IV.	METODOLOGIA.....	19
4.1	Ubicación	19
4.2	Materiales y Equipos	19
4.3	Metodología	20
4.4	Variables a Medir	21
4.5	Estimar las incidencias reproductivas.....	23
4.6	Descripción del manejo nutricional, sanitario y reproductivo	23
	RESULTADOS Y DISCUCIONES.....	24
	CONCLUSIONES.....	33
	RECOMENDACIONES	34
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	35

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales (Sanchez, 2010)	11
Cuadro 2. Agentes infecciosos implicados en abortos e infertilidad bovina	16

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Gráfica de los servicios por concepción promedio en tres meses.	24
Ilustración 2. Gráfica de los intervalos entre partos promedio.	25
Ilustración 3. Gráfica de los días abiertos promedio en tres meses.....	25
Ilustración 4. Gráfica de preñez al primer servicio en tres meses.....	26
Ilustración 5. Gráfica de los problemas reproductivos más frecuentes y con mayor prevalencia en el hato de la Finca Sunrise.....	29

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Práctica profesional supervisada realizada en el estado de Wisconsin, Estados Unidos, Greenbay. Situado en el noreste, Green Bay está ubicada a una latitud de 44.5192° N y longitud de 88.0198° W. La ciudad se encuentra a una altitud aproximada de 178 metros (584 pies) sobre el nivel del mar.	39
Anexo 2. Manejo de Alimentación y Nutrición.....	40
Anexo 3. Variables de Alimentación y Nutrición.....	40
Anexo 4. Manejo Sanitario en Bovinos.....	41
Anexo 5. Diagnostico Reproductivo.....	43

AGRADECIMIENTO

A Dios y mi salvador Jesucristo, por brindarme la vida y todas las oportunidades y bendiciones que me han brindado, en especial para finalizar esta etapa tan importante.

A mis padres, REINA ESPINAL y BAYRON GALINDO por su constante apoyo en el transcurso de mi vida y por siempre estar presente en cada una de mis etapas, por brindarme esta oportunidad de volverme una profesional, por creer en mí y por los sacrificios hechos con el fin de brindarme un mejor futuro.

A mis hermanos KIARA GALINDO Y MAURICIO GALINDO por el ánimo brindado, su amor y apoyo en cada momento, son mis mejores amigos y siempre los llevo en mi corazón.

A mis asesores ING. KENNY SIREY NAJERA, ING. ORLANDO JOSE CASTILLO, ING. DILCIA MARIANA ZUNIGA por su valioso acompañamiento, orientación y dedicación durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia, observaciones y aportes han sido fundamentales para enriquecer este proceso académico y profesional. Gracias por su tiempo, compromiso y por haber contribuido significativamente a mi formación.

A SUNRISE DAIRY por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica profesional en sus instalaciones, permitiéndome adquirir valiosas experiencias y fortalecer mis conocimientos en el ámbito de la producción lechera. De manera especial, extendiendo mi gratitud al señor LUKE HISCHKE, propietario de la granja, por su confianza, apoyo y disposición para compartir su experiencia y sabiduría. Su liderazgo y compromiso con la excelencia han sido una fuente de inspiración en mi formación profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios y a mi salvador Jesucristo, por ser mi fuerza, mi esperanza, mi refugio y mi guía en cada paso que doy. A ellos elevo mi gratitud por haberme permitido llegar hasta aquí, dándome sabiduría, perseverancia y fe en los momentos difíciles.

A mi madre, REINA ESPINAL, por ser mi ejemplo de amor, sacrificio y valentía. Gracias por tu apoyo incondicional y por enseñarme a nunca rendirme. A mi padre, BAYRON GALINDO, por tu respaldo, tus consejos y por creer siempre en mí. Gracias por motivarme a luchar por mis sueños.

A mi hermana, KIARA GALINDO y mi hermano MAURICIO GALINDO por su apoyo y cariño que me brindan, por hacer mis días más alegres con su compañía y por estar siempre para mí. Son mi mayor orgullo. Gracias por estar presente en cada etapa de este camino.

Este logro es también de ustedes. Con todo mi amor y gratitud.

I. INTRODUCCIÓN

Los indicadores reproductivos son herramientas indispensables para evaluar el rendimiento reproductivo de un hato lechero. Estos parámetros permiten identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora en el manejo reproductivo. En Honduras, los indicadores reproductivos en bovinos lecheros enfrentan desafíos como bajas tasas de concepción y altos intervalos entre partos, principalmente debido a la nutrición inadecuada y la falta de atención sanitaria. Wisconsin es denominado como uno de los principales estados productores de leche en los Estados Unidos, por lo cual es un espacio propicio para investigar las prácticas de manejo reproductivo y su impacto relacionado en la eficiencia de los hatos lecheros.

Los indicadores reproductivos son esenciales para el manejo de los animales, así como una fuente de información para tomar decisiones sobre acciones futuras. La información obtenida indicará cual es el grado de normalidad del comportamiento reproductivo de la vaca. Además, al conocer las fechas de parto, celos y servicios, es posible saber si la vaca está ciclando normalmente y así calcular los índices promedios del hato, tales como días abierto, intervalo entre parto, tasa de preñez, entre otros de importancia para la eficiencia reproductiva. (PROGANIC, 2009)

Es por ello que el manejo adecuado de los indicadores reproductivos en hatos lecheros es esencial para optimizar la productividad y la rentabilidad de la producción láctea. Una buena salud reproductiva no solo impacta los resultados económicos, sino también el bienestar animal y la sostenibilidad del sistema. Al monitorear estos indicadores, se pueden identificar oportunidades de mejora y tomar decisiones que favorezcan la fertilidad y reduzcan el intervalo entre partos. Esto asegura una mayor rentabilidad, ya que las pérdidas asociadas con la ineficiencia reproductiva pueden alcanzar los \$200 a \$400 por vaca al año, equivalen a aproximadamente 4,940 a 9,880 lempiras por vaca al año. (Fariña, 2024)

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar la eficiencia reproductiva de los bovinos productores de leche en la Finca Sunrise, Wisconsin, mediante el cálculo de indicadores reproductivos clave, la identificación de problemas que afectan la reproducción y el análisis del manejo nutricional, sanitario y reproductivo, con el propósito de proponer estrategias que optimicen el desempeño productivo del hato.

2.2 Objetivos Específicos

1. Calcular los indicadores reproductivos tales como: servicios por concepción, intervalo entre partos, días abiertos y porcentaje de preñez en Finca Sunrise, Wisconsin, USA.
2. Identificar y analizar los principales problemas reproductivos que afectan a los bovinos productores de leche, determinando su impacto en la eficiencia económica, tales factores asociados a estas problemáticas, como fallas en la detección de celo, tasas de abortos, retención de placenta y enfermedades reproductivas, con el fin de proponer estrategias de mejora.
3. Describir el manejo nutricional, sanitario y reproductivo que realizan en Finca Sunrise.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Reproducción en bovinos

El proceso reproductivo constituye la esencia de la renovación biológica en todas las especies. Una alta eficiencia reproductiva es requisito indispensable para el éxito económico, tanto de la ganadería lechera como de la de carne. En los mamíferos, donde la actividad reproductiva está caracterizada por fecundación interna, gestación (útero), y presencia de un periodo de amamantamiento en las primeras etapas de vida (mamas), la reproductiva de la hembra se presenta varias veces en la vida, apareciendo de manera cíclica un periodo especial donde cambia el comportamiento del animal (acercamiento, cortejo, celo, etc.) y se preparan los órganos reproductivos para la copula (fecundación interna): el ciclo estral. (Sequeira, cenida.una.edu, 2013)

Según (Laven, 2020) en muchas granjas lecheras, el cambio de partos estacionales, combinado con el aumento de la producción de leche, ha significado que producir un ternero por año ya no es tan crítico como antes. Sin embargo, los partos regulares en intervalos predecibles son esenciales en todas las granjas. La mala fertilidad resulta en una menor productividad, aumento del sacrificio de animales, genética inferior del rebaño y reducción de la rentabilidad. Cualquiera que sea el sistema de la granja, la gestión reproductiva debe ser eficiente, de modo que las vacas queden preñadas pronto después de que son elegibles para la inseminación, utilizando solo un número limitado de inseminaciones.

La gestión de la reproducción no solo involucra a la vaca en ordeño; comienza desde el día en que nace una ternera. Un buen manejo de las terneras es esencial para que las novillas entren en celo a los 13 meses, queden preñadas a los 15 meses y paren a los 24 meses. Esto también mejorará enormemente su fertilidad una vez que ingrese al ciclo de parición - apareamiento - embarazo. Por lo tanto, en cada etapa de la vida de una vaca, se necesita un plan de gestión efectivo para maximizar la fertilidad.

Actualmente, la ganadería enfrenta el reto de aumentar la producción para satisfacer la creciente demanda de productos de origen animal. En este contexto, la reproducción bovina representa un proceso multifactorial que exige la toma de decisiones informada y estratégica para incrementar la reproductividad y los beneficios económicos. (Millares, 2024)

3.2 Situación Actual de la Reproducción de Bovinos en Wisconsin

El rendimiento reproductivo de las vacas lecheras de alta producción en granjas comerciales modernas de Wisconsin está influenciado por una multitud de factores. Numerosas variables relacionadas con el balance energético, el índice de condición corporal (BCS), la producción de leche, enfermedades, sincronización hormonal y manejo reproductivo se han asociado con diferencias en el rendimiento reproductivo. La reproducción de bovinos en Wisconsin se centra en la detección del celo, la sincronización hormonal y el uso de un período de espera voluntario (VWP) para optimizar la inseminación. La mayoría de los rebaños confían en el personal de la granja para la detección de celo, observando a las vacas un promedio de 2,8 veces entre semana y 2,5 los fines de semana, con tiempos de observación de aproximadamente 27 y 25 minutos, respectivamente.

Casi todos los rebaños aplican un VWP, con una duración media de 52 días para vacas primíparas y 53 días para multíparas. Alrededor del 25% de los rebaños adapta la duración del VWP según la producción de leche o la condición corporal. Además, la mayoría de los rebaños emplean protocolos de sincronización hormonal, siendo Ovsynch el más utilizado, especialmente para la resincronización y tratamientos de vacas con problemas reproductivos. (D. Z. Caraviello, 2006)

De acuerdo a (Lucy, 2019) la industria láctea en los Estados Unidos ha cambiado drásticamente en la última década. La producción de leche por vaca ha aumentado de manera constante gracias a una combinación de mejor manejo, mejor nutrición y una intensa selección genética. Las granjas lecheras son más grandes, y casi el 30% de las vacas lecheras en los Estados Unidos están en granjas con 500 o más vacas.

El cambio hacia vacas más productivas y hatos más grandes está asociado con una disminución en la eficiencia reproductiva. Las vacas con mayor producción de leche presentan la mayor incidencia de infertilidad, pero estudios epidemiológicos sugieren que, además de la producción de leche, probablemente otros factores están disminuyendo la eficiencia reproductiva en los hatos lecheros. La fisiología reproductiva de las vacas lecheras ha cambiado en los últimos 50 años, y las adaptaciones fisiológicas a una alta producción de leche pueden explicar en parte el declive reproductivo. (Lucy, 2019)

3.3 Situación Actual de la Reproducción de Bovinos en Honduras

Según (Duran, 2019) en el ámbito de la ganadería actual, el tema producción de ganado vacuno ha creado mucha controversia debido a los sistemas de crianza que han sido implementados, como también a las medidas que los ganaderos toman para suplir la cantidad de minerales y nutrientes que los animales necesitan. La meta del ganadero es producir

animales con buen peso y excelentes características reproductivas, teniendo como objetivo principal, en el ámbito reproductivo, una cría por año.

La reproducción de bovinos en Honduras presenta desafíos significativos, destacando que la edad promedio al primer parto es de 33 meses o más, lo cual es excesivo para ganado lechero. Aunque no se hallaron diferencias significativas en la edad al primer parto entre años, se observó que una mejoría en la edad de primer parto tiende a reducir el intervalo entre partos subsecuentes. Además, la época del año influye claramente: las hembras que paren en la época seca suelen tener intervalos entre partos más largos y períodos de lactancia más prolongados. Aunque no se encontraron diferencias significativas en la duración de la lactancia relacionada con la edad al primer parto, se notó que las que parieron más tarde tendieron a lactar más tiempo, posiblemente como respuesta a la gestión del productor ante la prolongada edad al primer parto. (Alfaro, 2008)

3.4 Fisiología reproductiva

3.4.1 *Ciclo Reproductor*

En el proceso o ciclo fisiológico los órganos de la reproducción ocurren transformaciones importantes, cuyo fin es el acondicionamiento de las células germinales femeninas para liberarse, unirse, y conjugarse con sus equivalentes masculinas, con el desarrollo del embrión como resultado de esa unión. Un componente muy importante en todo el proceso de la reproducción del ganado vacuno es el proceso del ciclo sexual que se inicia con la maduración sexual (pubertad) y termina con el climaterio. (Sequeira, cenida.una.edu, 2013)

3.4.2 *Pubertad*

La pubertad es un periodo de la vida en el cual se cambia en el organismo la fase de la tranquilidad sexual por la fase de la función activa, caracterizada por la facultad de

reproducción. En todas las especies de animales la pubertad se adelanta a la madures somática, lo que significa que la hembra puede multiplicarse antes de estar terminando su desarrollo somático. El proceso de la pubertad se termina definitivamente por la presentación del celo completo, es decir por el estro, ovulación y formación del cuerpo amarillo cuando los niveles de FSH y LH alcanzan a los perfiles maduros. (Sequeira, cenida.una.edu, 2013)

3.4.3 *Ciclo Estral*

Según (Coronado, 2023) El ciclo estral en bovinos es el resultado de interacciones complejas entre factores hereditarios y hormonales que afectan tanto los órganos reproductores como otros sistemas del cuerpo. Durante el proestro, aumenta la secreción de LH, lo que promueve la maduración folicular y la síntesis de estradiol e inhibina, estas últimas inhibiendo la FSH y desencadenando, al final del proestro e inicio del estro, un pico de GnRH-LH que provoca la ovulación. En el metaestro, el cuerpo lúteo (CL) se forma a partir del folículo ovulado, aumentando la síntesis de progesterona, que alcanza su máxima concentración al inicio del diestro y se mantiene constante para inhibir nuevas ovulaciones. Si no hay fecundación, el endometrio secreta PGF2 α , causando la regresión del CL y disminuyendo los niveles de progesterona, lo que permite reiniciar el ciclo.

3.5 Principales factores que afectan la reproducción en Honduras

3.5.1 *La Nutrición*

(Banegas, 2020) declara que la a nutrición animal adecuada en este punto se basa principalmente en la pubertad en hembras, es decir, básicamente la edad y peso óptimo a la que una raza en específico pueda ser servida. Un deficiente consumo de nutrientes da como resultado una menor tasa de crecimiento y un atraso en la edad a la pubertad. En vaquillas, el peso corporal está directamente relacionado con la edad y el inicio de su vida reproductiva.

La nutrición animal va de la mano con las condiciones ambientales en casi todas las etapas de desarrollo y madurez sexual, debido a que ambos son factores clave para un óptimo comportamiento reproductivo. Cuando ambos factores se encuentran en condiciones desfavorables es cuando se manifestarán limitaciones en la reproducción animal.

3.5.2 *Amamantamiento*

La práctica usual en los trópicos es el amamantamiento y la presencia directa del ternero. Es posible que estas condiciones ejerzan un efecto depresivo del sistema endocrino, inhibiendo los procesos reproductivos. Existen informes de que las vacas que daban de mamar a sus terneros presentaban un anestro postparto un poco más largo que las vacas ordeñadas 4 veces al día, por lo que se dice que la frecuencia del amamantamiento es más importante que el volumen de leche extraída para retardar la actividad cíclica postparto. (Alfaro, 2008)

3.5.3 *Condición Ambiental*

La fertilidad es uno de los aspectos que más sufre en el medio tropical cuando las temperaturas superan los 30°C, En estas condiciones el nivel de estrógeno es menor. Así mismo la irrigación sanguínea del útero; igualmente los síntomas de celo Se manifiestan menos, en especial la monta por otras vacas. (Garcia, 2018)

Según (Banegas, 2020) la temperatura es la condición que más logra afectar a los reproductores bovinos, de las cuales pueden ocasionar que los sistemas reproductivos tanto en macho como en hembra no actúen según la funcionalidad adecuada. El ciclo estral en hembras, por ejemplo, se podría ver afectado negativamente debido a un cambio brusco de temperaturas, provocando trastornos durante el ciclo estral, alterando la funcionalidad de las hormonas causando deficiencias en el desempeño reproductivo de la vaca.

3.6 Principales factores que afectan la reproducción en Wisconsin

3.6.1 *La nutrición*

Conforme a (Contreras-Govea, 2016) un desafío importante en la alimentación de vacas lecheras de alta producción en Wisconsin y Michigan ha sido encontrar el equilibrio nutricional adecuado (fibra, carbohidratos no fibrosos, proteínas y grasas) para promover la salud ruminal y maximizar la ingesta de energía del alimento y el flujo de nutrientes hacia la glándula mamaria para la síntesis de leche). Además, una limitación significativa para mejorar la eficiencia alimenticia en muchas granjas lecheras es la renuencia de los productores a agrupar a las vacas según sus necesidades nutricionales, ya que alimentar con una dieta única durante toda la lactancia no puede maximizar simultáneamente la producción y la eficiencia.

Investigaciones previas respaldan la práctica de agrupar animales y ajustar las dietas según sus requerimientos energéticos para maximizar la eficiencia alimenticia y la rentabilidad en las granjas lecheras; ya existen herramientas para facilitar esta tarea. Sin embargo, se desconoce la proporción de granjas lecheras en el Medio Oeste Superior que agrupan vacas lactantes según sus necesidades nutricionales o que implementan algún manejo para mejorar la eficiencia alimenticia en vacas lactantes. Además, las razones detrás de las prácticas actuales de agrupamiento y las limitaciones para implementar un mayor agrupamiento no están bien comprendidas. (Contreras-Govea, 2016)

3.6.2 *Condición Ambiental*

Las vacas más productivas deben disipar calor adicional, lo que las hace menos capaces de mantener la temperatura corporal y más susceptibles al estrés térmico. En las lecherías de EE. UU., se estima que las pérdidas económicas anuales asociadas con el ST son cercanas a los 900 millones de dólares. (Menta, 2022)

Conforme a (Menta, 2022) el estrés térmico afecta la reproductividad de los hatos lecheros en Wisconsin al comprometer la capacidad de las vacas para regular su temperatura corporal, lo que altera la función reproductiva. El calor excesivo reduce la fertilidad al afectar la ovulación, la calidad del semen y la secreción de hormonas clave como LH y progesterona, lo que aumenta los intervalos entre partos y reduce las tasas de concepción. Además, el estrés térmico disminuye la actividad sexual de las vacas, dificultando la detección del celo. Aunque Wisconsin tiene un clima más fresco, las olas de calor y los cambios climáticos extremos aumentan el riesgo de estrés térmico, afectando la salud y el rendimiento reproductivo de las vacas.

3.6.3 *Genética y Selección Reproductiva*

La selección genética ha sido una herramienta muy exitosa para la mejora a largo plazo de las poblaciones ganaderas, y la adopción rápida de la selección genómica en la última década ha duplicado la tasa a la que algunas poblaciones de ganado lechero están mejorando. Aunque los detalles difieren un poco entre las especies ganaderas, el objetivo general de los programas de mejoramiento es el mismo: la identificación de machos y hembras genéticamente superiores que se utilizan como padres de la siguiente generación. Esta mejora genética no solo influye en características productivas como la cantidad de leche, sino que también tiene un impacto directo en la reproductividad del ganado, ya que la selección favorece animales con mejor fertilidad, mayor tasa de concepción y una mayor capacidad para mantener el embarazo. Sin embargo, la expresión del potencial genético también requiere que los animales se ubiquen en ambientes que respalden dicho rendimiento, lo que incluye un manejo adecuado y condiciones que optimicen la salud reproductiva. (Cole, 2020)

3.7 Indicadores reproductivos

Los indicadores reproductivos permiten evaluar y conocer la eficiencia reproductiva del rebaño, los factores que la afectan y aplicar con éxito las medidas que faciliten su optimización. Estos índices evolucionan continuamente con el tiempo, las características de la explotación, su localización geográfica y la época del año, entre otros factores. Los principales indicadores son el intervalo entre partos, días abiertos, número de servicios por concepción, y porcentaje de preñez. (García-Díaz, 2019)

En el caso del ganado lechero, en general se busca que las vaquillas alcancen la pubertad entre los 15 y 21 meses y tengan su primer parto entre 2 y 2.5 años. Además, es fundamental que las vacas tengan un intervalo entre partos de 365 días o menos, teniendo en cuenta que la gestación dura entre 275 y 290 días. Para mantener un intervalo de 12 meses, las vacas deben quedar gestantes entre 75 y 90 días posparto. (Sanchez, 2010)

Cuadro 1. Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales (Sanchez, 2010)

Índice Reproductivo	Valor optimo	Valor que indica problemas
Intervalo entre partos	12.5 – 13 meses	>14 meses
Promedio de días al primer celo observado	< 40 días	>60 días
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicio por concepción	< 1.7	>2.5
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70 %	< 60 %
Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60%	< 40 %
Vacas que conciben con menos de tres servicios	>90 %	< 90 %

Vacas con un intervalo entre servicios de 18 a 24 días	>85 %	< 85%
Promedio de días de vacía	85 a 110 días	>140 días
Vacas vacías por más de 120 días	< 10 %	>15 %
Duración del periodo seco	50 a 60 días	< 45 o > 70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	< 24 o > 30

(Sanchez, 2010)

3.7.1 *Servicios por Concepción*

Este parámetro es crucial para entender los aspectos fisiológicos de la hembra durante el desarrollo embrionario temprano y la implantación, así como los factores que influyen en esta fase inicial de gestación, como temperatura, manejo y nutrición. También refleja la fertilidad del macho y su calidad seminal, ya sea por inseminación artificial o monta natural. (Parrado & Colina, 2020)

Según (Oliva, 2013) en países tropicales como Honduras, donde el clima cálido puede generar estrés térmico significativo, el promedio de SPC estaría entre 1.8 – 2.5 servicios por concepción. Este rango permite mantener un nivel aceptable de fertilidad en condiciones que no siempre son óptimas para la reproducción. Según estudios, los climas cálidos y húmedos, junto con la menor infraestructura tecnológica en algunas fincas, dificultan alcanzar un SPC más bajo.

Sin embargo (Li, 2023) En regiones templadas como Wisconsin, donde las condiciones climáticas son más favorables y la tecnología y el manejo suelen ser más avanzados, el SPC ideal es de 1.61. Este rango refleja sistemas de manejo más eficientes, con un mejor control del estrés térmico y programas reproductivos bien diseñados.

3.7.2 Intervalo entre Partos

Según (Colina, 2018), el intervalo entre partos ideal es de 365 días (12 meses), con un posparto de 80 a 85 días. Un intervalo menor a 15 meses está asociado con parámetros reproductivos positivos, mientras que los intervalos de 15 a 18 meses suelen requerir tratamientos para trastornos ováricos y ajustes en manejo y nutrición.

De acuerdo a (Oliva, 2013), en Honduras, el intervalo entre partos promedio es de aproximadamente 14.8 meses (445 días). Este intervalo refleja las condiciones desafiantes para la reproducción, como el estrés térmico, la nutrición limitada y el acceso restringido a tecnologías reproductivas avanzadas, factores que afectan significativamente la eficiencia reproductiva en el ganado lechero.

En comparación con las fincas de Estados Unidos, el intervalo entre partos promedio se sitúa entre 371 y 374 días. Esto es posible gracias a condiciones climáticas más favorables, programas de manejo reproductivo avanzados y la implementación de tecnologías como la inseminación artificial sincronizada y monitoreo constante de la salud reproductiva. Este menor intervalo permite maximizar la productividad de las vacas y optimizar la rentabilidad de las granjas lecheras. (Li, 2023)

3.7.3 Días Abiertos

Este parámetro refleja la eficiencia en la detección del estro y la fecundidad de la hembra, siendo útil para evaluar la eficiencia reproductiva del hato. El intervalo entre el parto y la primera ovulación es de aproximadamente 41.2 ± 20.2 días, pero puede extenderse a 118.4 ± 69.2 días hasta el primer servicio y a 171.3 ± 105.5 días hasta la concepción. Factores como la detección del celo, condiciones ambientales y limitaciones nutricionales impactan en la

eficiencia de estos parámetros, siendo muy dependiente del control de la detección de celo y los servicios. (Rahway, 2024)

En Honduras, el promedio de días abiertos alcanza los 167 días, evidenciando las dificultades que enfrentan los sistemas ganaderos en estas regiones. Factores como el estrés térmico, el manejo reproductivo tradicional y las limitaciones en el acceso a tecnologías avanzadas influyen negativamente en la capacidad para reducir este indicador, afectando la productividad del hato. (Oliva, 2013)

Por otro lado, según (Li, 2023), en Estados Unidos, el promedio de días abiertos se encuentra en torno a 155 días, gracias a un manejo reproductivo más eficiente y al uso de tecnologías modernas como la sincronización de celo y la inseminación artificial. Estas herramientas, combinadas con un clima más favorable y un monitoreo continuo de la salud reproductiva, permiten optimizar los resultados y mantener un desempeño reproductivo superior.

3.7.4 Porcentaje de Preñez al Primer Servicio

El porcentaje de preñez al primer servicio en bovinos lecheros varía, pero generalmente se espera que se sitúe entre el 45% y el 60% bajo un manejo reproductivo adecuado. Este porcentaje puede verse influenciado por varios factores, como la salud del hato, la alimentación, el manejo del celo, la calidad del semen utilizado y la experiencia del personal en la inseminación artificial. Una detección precisa del celo es fundamental, ya que aumentar las oportunidades de inseminar a las vacas en el momento óptimo incrementa significativamente las posibilidades de concepción. (Sucre, 2022)

Aunque no hay un dato exacto del promedio en Honduras, el porcentaje de preñez al primer servicio se estima que es del 35 – 40%. La detección ineficiente del celo y el uso limitado de tecnologías como la inseminación artificial. Estas condiciones dificultan alcanzar niveles

óptimos de fertilidad, afectando la eficiencia reproductiva y prolongando los intervalos entre partos. (Maldonado, 2011)

En regiones como Wisconsin, Estados Unidos, (Li, 2023) señala que el porcentaje de preñez al primer servicio oscila entre el 40% y el 47%, por medio del uso de programas como la sincronización hormonal y el monitoreo intensivo del hato. Estas prácticas, junto con un clima más templado, permiten mejorar significativamente las tasas de concepción, incrementando la productividad y la rentabilidad de las explotaciones lecheras.

3.8 Principales problemas reproductivos de Honduras y Wisconsin

3.8.1 *Infertilidad*

La disminución de la fertilidad es un problema reconocido a nivel mundial que representa una importante fuente de pérdidas económicas y descartes en rumiantes. Muchos factores contribuyen a la disminución de la eficiencia reproductiva, siendo la mortalidad embrionaria la principal causa de fracaso reproductivo. En ganado bovino, después de la inseminación artificial (IA), la pérdida de embriones puede oscilar entre el 40% y el 65% para el día 42 de gestación, lo que genera pérdidas económicas considerables debido a los costos de re-inseminación, un progreso genético más lento y una disminución significativa en el número de crías posibles. Aproximadamente el 30% de todos los embriones y fetos no sobrevivirán hasta el nacimiento. La introducción de sistemas de reproducción intensiva y la selección de animales de alta producción han acentuado la mortalidad embrionaria en bovinos, ya que los animales de alta producción tienen un mayor riesgo de mortalidad embrionaria en comparación con aquellos de producción media o baja. Se estima que las pérdidas económicas anuales para las granjas debido a la mortalidad embrionaria ascienden a \$1,400 millones y \$250 millones en los Estados Unidos. (Barbato, 2022)

3.8.2 Aborto

Hablamos de aborto cuando se produce la expulsión uterina de un feto no viable. La mayoría de los abortos bovinos son causados por agentes infecciosos (víricos, bacterianos, parasitarios y/o micóticos), siendo menos frecuentes las causas no infecciosas (físicas, genéticas, tóxicas y/o nutricionales). (Baselga, Chacon, & Alzuguren, 2020)

Cuadro 2. Agentes infecciosos implicados en abortos e infertilidad bovina

(0 – 3 meses)	(4 – 6 meses)	(7 – 9 meses)
Virus	Virus	Virus
IBR	IBR	IBR
BVD	BVD	BVD
Bacterias	Bacterias	Bacterias
<i>Campylobacter fetus</i>	<i>Campylobacter fetus</i>	<i>Brucella abortus</i>
<i>Brucella abortus</i>	<i>Brucella abortus</i>	<i>Chlamydia abortus</i>
<i>Leptospira spp.</i>	Parásitos	<i>Leptospira spp.</i>
<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Tritrichomonas foetus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
<i>Chlamydia abortus</i>	<i>Neospora caninum</i>	<i>Ureaplasma diversum</i>
<i>Histophilus somni</i>		Parásitos

<i>Ureaplasma diversum</i>		<i>Neospora caninum</i>
Parásitos		
<i>Tritrichomonas foetus</i>		
<i>Besnoitia besnoiti</i>		

(Baselga, Chacon, & Alzuguren, 2020)

3.8.3 *Metritis*

La metritis ha sido definida como una patología sistémica aguda debido a la infección bacteriana del útero que se presenta hasta los 10 días luego del parto. El útero postparto es un buen ambiente para el crecimiento bacteriano, ya que es templado, lleno de líquido y contiene una cantidad variable de tejidos necróticos. Las causas de las infecciones del útero como la metritis, pueden estar ligadas a factores predisponentes de manejo, partos gemelares, retenciones placentarias, distocia, entre otros, se presenta en las primeras semanas posterior al parto y su incidencia puede llegar a afectar al 15 ó 20% de los animales de la explotación. En varios estudios sobre la metritis se han encontrado bacterias *E. Coli* y *Actinomices pyiogenes* en vacas que presentan este caso. (Tene, 2022)

3.9 Impacto económico

Cuando el ganado presenta una menor eficiencia reproductiva, son más susceptibles a diversas enfermedades reproductivas, lo que lleva a una menor recuperación, menor tasa de concepción, mayores tasas de mortalidad y reducción de la productividad general. Esto resulta en mayores gastos, así como pérdidas debido a la disminución de la producción de leche. Además, la ineficiencia reproductiva podría requerir el uso de antibióticos y otros tratamientos, lo que aumenta aún más los costos. (Gupta, 2023)

En Honduras, la reproducción de bovinos de leche está directamente vinculada al rendimiento productivo de las explotaciones lecheras. Los problemas reproductivos, como la baja tasa de concepción y largos intervalos entre partos, afectan negativamente la producción de leche, resultando en pérdidas económicas significativas. Según investigaciones señala que las limitaciones en manejo técnico, acceso a genética de calidad y alimentación balanceada contribuyen a la baja eficiencia reproductiva. Esto representa un desafío para la rentabilidad de pequeños y medianos productores, que constituyen el mayor porcentaje de la industria lechera en el país. Las pérdidas asociadas con la ineficiencia reproductiva pueden alcanzar los \$200 a \$400 por vaca al año, equivalen a aproximadamente 4,940 a 9,880 lempiras por vaca al año. (Fariña, 2024)

En contraste, en Estados Unidos, el impacto económico de la reproducción en bovinos de leche se mide con precisión, por medio de sistemas avanzados de monitoreo. La reproducción óptima es esencial para mantener la producción continua de leche y la eficiencia económica. La consolidación de explotaciones lecheras ha llevado a una disminución de granjas pequeñas, con un enfoque en operaciones de mayor escala que maximizan el uso de tecnología para mejorar tasas reproductivas. Las pérdidas asociadas a una fertilidad subóptima pueden alcanzar cientos de dólares por vaca al año debido a la disminución en la producción de leche y mayores costos en alimentación y manejo del hato. En un sistema intensivo, las pérdidas económicas por retrasos en la concepción oscilan entre \$3 y \$5 por día adicional después de los 85 días postparto. Esto puede traducirse en más de \$300 por vaca al año en casos de fertilidad subóptima, considerando costos como reducción en producción de leche y mayores tasas de reemplazo de animales. (Inchaisri, 2010)

IV. METODOLOGIA

4.1 Ubicación

La práctica profesional se llevará a cabo en la finca Sunrise, ubicada en la ciudad de Green Bay, en el estado de Wisconsin, Estados Unidos. Green Bay, está situada en el noreste de Wisconsin, conocida por su industria agrícola, especialmente en la producción lechera y la ganadería. Green Bay está ubicada a una latitud de 44.5192° N y longitud de 88.0198° W. La ciudad se encuentra a una altitud aproximada de 178 metros (584 pies) sobre el nivel del mar (anexo 1).

4.2 Materiales y Equipos

Para realizar el trabajo, se requerirán diversos materiales y equipos. En primer lugar, una computadora que facilitará la gestión y el análisis de datos. También será necesario un formulario de registro, que permitirá la recopilación sistemática de información relevante a lo largo del proceso. Además, se necesitarán datos reproductivos, fundamentales para la toma de decisiones sobre la gestión reproductiva. Las muestras de alimento son indispensables para evaluar la calidad de la dieta proporcionada, junto con un registro de alimentación que controlará la cantidad y tipo de alimento suministrado. Asimismo, se hará uso de un registro y plan sanitario para establecer protocolos de salud que garanticen un manejo adecuado en este contexto. Por último, los calendarios de manejo reproductivo serán herramientas clave para organizar y seguir las actividades relacionadas con el ciclo reproductivo, asegurando un control efectivo durante toda la práctica.

4.3 Metodología

Para realizar los objetivos, se llevará registros detallados del manejo en la finca. Con el fin de brindar un análisis detallado y basado en datos sobre los indicadores reproductivos y las prácticas de manejo en la finca. La implementación de la metodología propuesta requerirá un total de 3,648 horas, distribuidas a lo largo de los meses de enero a mayo del 2025.

Se utilizarán fórmulas para calcular porcentajes y promedios, permitiendo una evaluación precisa del desempeño reproductivo del rebaño mediante el uso de los registros de la finca. Se llevará a cabo una descripción detallada de las prácticas nutricionales, sanitarias y reproductivas que se implementan en Finca Sunrise. Este análisis incluirá la observación de las estrategias de manejo utilizadas, así como el registro de prácticas específicas aplicadas en el día a día.

Sunrise Dairy Farm

La finca lechera Sunrise, es una operación de tamaño grande con un enfoque en la producción intensiva. Manejan un hato de aproximadamente de 2,000 vacas lecheras, utilizando un sistema de estabulación intensiva que maximiza la eficiencia y el confort animal. Emplean maquinaria moderna, incluyendo equipos de ordeño automatizados y tecnología de gestión para monitorear la salud, producción y alimentación de las vacas, garantizando altos estándares de productividad y bienestar

Allí siguen la estrategia de cruce de las razas Holstein, Jersey o Ayrshire con el claro objetivo de aumentar el contenido de grasa de la leche para la elaboración de quesos. En un sistema intensivo, las vacas lecheras típicamente tienen una vida útil de aproximadamente 5 a 7 años,

con 3 a 4 partos durante su vida productiva. Esto implica que las vacas generalmente se mantienen en producción hasta los 5 o 6 años, luego de lo cual son reemplazadas por nuevas generaciones debido a una disminución en su eficiencia lechera.

En cuanto a la alimentación, las vacas en un sistema intensivo como el de la finca Sunrise, generalmente, su alimentación incluye una combinación de forrajes, junto con piensos concentrados que proporcionan nutrientes esenciales como proteínas, energía y minerales. La alimentación se ajusta según las necesidades de producción de leche, con monitoreo constante de la cantidad y calidad de los ingredientes para asegurar un buen rendimiento lechero y la salud animal. Además, se suelen utilizar sistemas automatizados para distribuir la comida de manera eficiente. (Revistafrisona.com, 2024)

4.4 Variables a Medir

Servicios por Concepción

Para determinar los servicios por concepción, se dividirá el número total de servicios realizados entre el número total de concepciones logradas. Para ello utilizaremos la siguiente formula:

$$\text{Servicios por concepción} = \frac{\text{Número total de servicios}}{\text{Vacas preñadas}}$$

Intervalo Entre Partos

Para determinar el intervalo entre partos, se dividirá el total de días acumulados entre partos entre el número total de intervalos entre partos registrados. Para ello utilizaremos la siguiente formula:

$$\text{Intervalo entre partos} = \frac{\text{Días entre parto y parto de las vacas}}{\text{Vacas toatales usadas}}$$

Días Abiertos

Para determinar los días abiertos, se restará la fecha del último parto de la fecha del servicio en el que se logró la concepción. Para ello utilizaremos la siguiente formula:

$$\text{Días abiertos} = \frac{\text{Días vacíos de las vacas}}{\text{Vacas totales usadas}}$$

Porcentaje de Preñez al Primer Servicio

Para determinar el porcentaje de preñez al primer servicio, se dividirá el número de vacas preñadas al primer servicio entre el número total de vacas inseminadas y se multiplicará el resultado por cien. Para ello utilizaremos la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje de gestación (\%)} = \frac{\text{Total de vacas preñadas}}{\text{Total de vacas servidas vacías}} * 100$$

4.5 Estimar las incidencias reproductivas

Porcentaje de Problemas Reproductivos

Para determinar el porcentaje de problemas reproductivos, se dividirá el total de animales afectados por problemas reproductivos entre el número total de animales evaluados y luego se multiplicará el resultado por cien. Para ello utilizaremos la siguiente formula:

$$\begin{aligned} & \textbf{Porcentaje de problemas reproductivos} \\ &= \frac{\text{Total de animales afectados}}{\text{Numero de animales evaluados}} \times 100 \end{aligned}$$

4.6 Descripción del manejo nutricional, sanitario y reproductivo

Se desarrollarán formatos específicos adaptados a cada área de manejo. Estos formatos serán utilizados como herramienta principal para la recolección de datos de manera estructurada y sistemática, permitiendo documentar con precisión las prácticas llevadas a cabo en la finca. (anexo. 2,3,4 y 5)

RESULTADOS Y DISCUCIONES

Parámetros reproductivos

Servicios por concepción promedio

$$\text{Servicios por concepción} = \frac{\text{Número total de servicios}}{\text{Vacas preñadas}} = \frac{271}{137} = 1.97$$

Se mantuvo estable en los tres meses, con promedios de 1.97, 1.99 y 2.00, reflejando una eficiencia reproductiva aceptable y una correcta aplicación de la técnica de inseminación.



Ilustración 1. Gráfica de los servicios por concepción promedio en tres meses.

Intervalo entre partos promedio

$$\text{Intervalo entre partos} = \frac{\text{Días entre parto y parto de las vacas}}{\text{Vacas totales usadas}} = \frac{47150}{137} = 344.16$$

Los valores mensuales fueron de 349.42, 352.43 y 324.72 días respectivamente. Se destaca la mejora en marzo, lo cual podría deberse a una mejor sincronización de celo y control reproductivo.

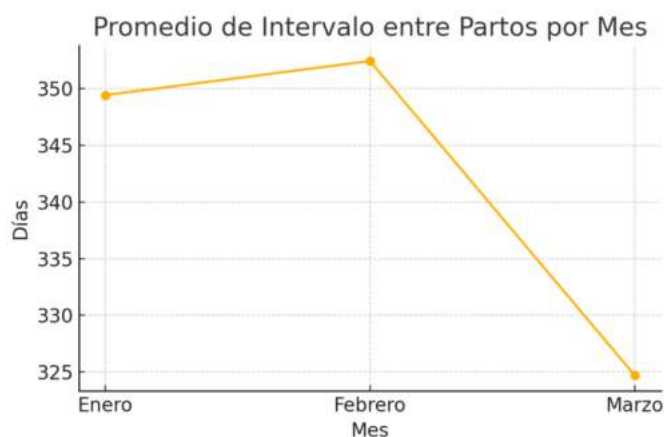


Ilustración 2. Gráfica de los intervalos entre partos promedio.

Días abiertos promedios

$$\text{Días abiertos} = \frac{\text{Días vacíos de las vacas}}{\text{Vacac totales usadas}} = \frac{19251}{137} = 140.5$$

El análisis reveló una media mensual de 136.07 días en enero, 144.05 días en febrero y 140.58 días en marzo. Estos valores indican un manejo reproductivo eficiente, ya que se mantuvieron por debajo de los 150 días.

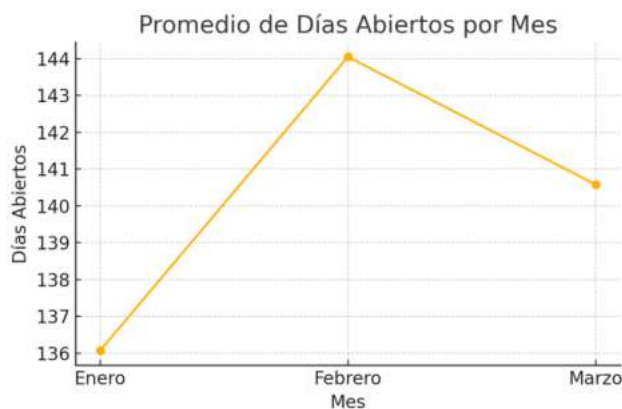


Ilustración 3. Gráfica de los días abiertos promedio en tres meses.

Porcentaje de preñez al primer servicio

$$\text{Porcentaje de gestación (\%)} = \frac{\text{Total de vacas preñadas}}{\text{Total de vacas servidas vacías}} * 100 = \frac{26}{137} \\ = 0.189 * 100 = 18.9\%$$

Se observó una tendencia ascendente con valores de 3.69%, 4.49% y 5.34%, lo que sugiere una mejora en la efectividad de los servicios aplicados en el momento óptimo del ciclo estral.

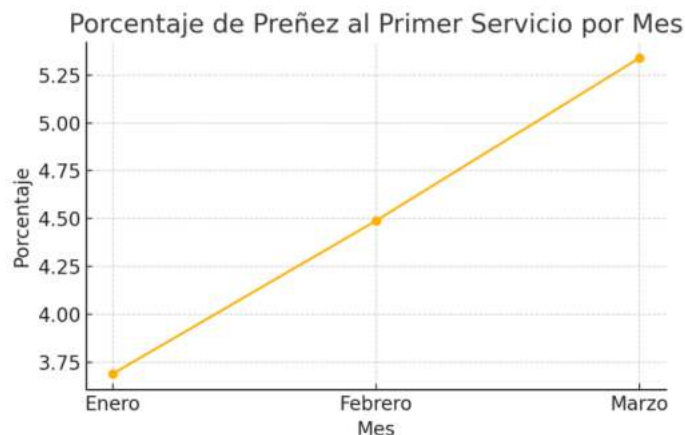


Ilustración 4. Gráfica de preñez al primer servicio en tres meses.

Durante el desarrollo de esta Práctica Profesional Supervisada, analicé los principales indicadores reproductivos que permiten evaluar la eficiencia reproductiva en bovinos. A partir de los resultados obtenidos, pude identificar avances importantes, pero también áreas críticas que deben mejorarse para optimizar el desempeño reproductivo general del hato.

El promedio de servicios por concepción registrado fue de 1.97, considerando los meses de enero, febrero y marzo. Este valor se encuentra dentro de un rango aceptable para programas de reproducción, donde lo ideal es lograr una concepción con uno a dos servicios. El mantener una cifra cercana a 2 sugiere que la técnica de inseminación se ejecutó adecuadamente, con buena sincronización y detección del estro. Sin embargo, el hecho de que no se haya logrado

bajar a 1.5 o menos indica que existen factores fisiológicos, nutricionales o de manejo que siguen interfiriendo parcialmente en la eficiencia de la concepción al primer servicio.

El intervalo entre partos mostró valores promedio de 349.42, 352.43 y 324.72 días. Aunque dos de los tres meses evaluados estuvieron ligeramente por encima del intervalo óptimo (idealmente entre 360 y 365 días para maximizar productividad), se observó una mejora en marzo, lo que podría estar relacionado con una mejor respuesta a los protocolos de sincronización, mejores condiciones de nutrición o menor estrés en el hato. Esta reducción en el intervalo es fundamental, ya que una vaca que pare cada año incrementa su rentabilidad y sostenibilidad dentro del sistema de producción.

En cuanto a los días abiertos, los valores de 136.07, 144.05 y 140.58 días fueron positivos, ya que se mantuvieron por debajo del umbral crítico de 150 días. La importancia de este indicador radica en que mientras menos días abiertos tenga una vaca, menor será el gasto improductivo y más eficiente será su participación en el hato. Sin embargo, aunque los días abiertos son aceptables, se debe trabajar para acercarse aún más a valores ideales entre 80 y 120 días, lo que aseguraría aún mejores tasas de fertilidad.

Respecto al porcentaje de preñez al primer servicio, se registró una tendencia ascendente de 3.69% en enero, 4.49% en febrero y 5.34% en marzo. Aunque esta tendencia es positiva y muestra que la eficiencia en la detección del estro y en el momento de la inseminación está mejorando progresivamente, los porcentajes absolutos son todavía bajos para un sistema ideal, donde se espera alcanzar al menos un 50% de preñez al primer servicio en condiciones óptimas. Este bajo porcentaje puede ser el reflejo de varios factores previamente identificados: efectos prolongados del anestro posparto, deficiencias en la nutrición mineral, estrés por manejo o factores sanitarios no controlados a tiempo.

A partir de estos resultados, considero que, aunque los indicadores reflejan un avance en la eficiencia reproductiva, todavía existen limitantes importantes que deben ser atendidas si se

desea alcanzar parámetros de alta eficiencia. Será clave seguir mejorando el monitoreo de la condición corporal, garantizar un mejor manejo nutricional, minimizar el estrés por manejo, mejorar las prácticas de bienestar animal, reforzar la sanidad preventiva, y continuar fortaleciendo las técnicas de detección de celo y aplicación del servicio.

Problemas reproductivos más frecuentes

El análisis de los registros de 140 bovinos lecheros del hato evaluado permitió identificar que los principales problemas reproductivos fueron: fallas en la detección del celo (41.2%), retención de placenta (29.4%), abortos (17.6%) y metritis y otras enfermedades reproductivas (11.8%). Estos indicadores tienen un impacto directo y negativo sobre los principales parámetros reproductivos y la rentabilidad del sistema de producción lechera. La falla en la detección del estro, con el mayor porcentaje, constituye una de las causas más importantes de incremento en los días abiertos y en el intervalo entre partos.

Esta problemática generalmente se asocia a deficiencias en el monitoreo del comportamiento estral, falta de personal capacitado, baja expresión del celo (particularmente en vacas de alta producción), y manejo deficiente de registros reproductivos. La ineficaz identificación del estro conduce a servicios en momentos inadecuados, reduciendo la tasa de concepción y aumentando el número de servicios por concepción.

La retención de placenta (RP), con una frecuencia del 29.4%, también es un indicador crítico. Este trastorno está relacionado con deficiencias en la nutrición durante el periodo de transición, partos distócicos, manejo higiénico inadecuado, o infecciones uterinas. La RP incrementa la susceptibilidad a desarrollar infecciones como la endometritis o metritis puerperal, interfiriendo con la involución uterina y prolongando el anestro posparto, lo que contribuye al aumento de los días abiertos y la disminución en la tasa de preñez.

En cuanto a los abortos (17.6%), estos representan pérdidas reproductivas y económicas importantes. Las causas pueden ser multifactoriales, incluyendo enfermedades infecciosas como brucelosis, leptospirosis o IBR, además de factores nutricionales (deficiencia de minerales como el selenio o vitaminas como la A y E), estrés térmico, y manejo inadecuado durante la gestación. La presencia de abortos debe considerarse como una alerta sanitaria que requiere intervención inmediata para evitar su propagación.

Finalmente, las enfermedades uterinas como metritis (11.8%) aunque con menor prevalencia, tienen efectos prolongados sobre la fertilidad al generar ambientes uterinos hostiles que afectan la implantación embrionaria y reducen la eficiencia reproductiva del hato.

En conjunto, estos problemas no solo retrasan los ciclos reproductivos, sino que también incrementan los costos de producción por concepto de tratamientos veterinarios, inseminaciones repetidas y reducción en la producción de leche, lo cual impacta de manera negativa la rentabilidad.

El objetivo planteado se cumple satisfactoriamente al identificar y analizar las causas más frecuentes de ineficiencia reproductiva, permitiendo con ello plantear medidas de intervención específicas para mejorar la salud reproductiva y la eficiencia económica del sistema.

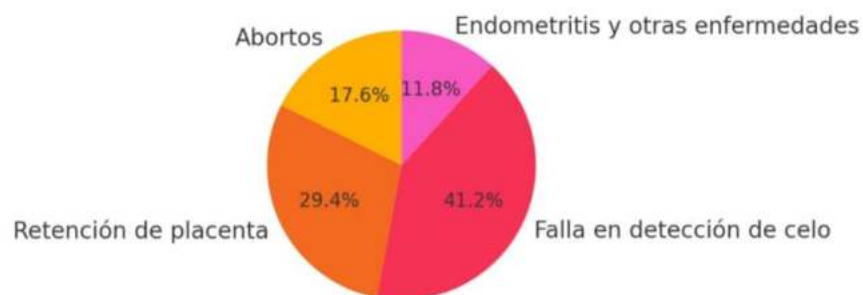


Ilustración 5. Gráfica de los problemas reproductivos más frecuentes y con mayor prevalencia en el hato de la Finca Sunrise.

Prácticas Sanitarias

En la finca 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 realiza según la etapa productiva y fisiológica de cada bovino, asegurando la prevención oportuna de enfermedades infecciosas relevantes.

De manera particular, en el caso de las vacas recién paridas, se administra oxitocina para favorecer la expulsión de los restos placentarios y estimular la bajada de leche. En animales de edad avanzada, especialmente en el posparto, se proporciona una pastilla de calcio como medida preventiva contra la hipocalcemia, una afección común en vacas con múltiples partos.

La finca también realiza periódicamente pruebas diagnósticas como parte de su sistema de vigilancia sanitaria. Entre estas se incluyen el muestreo para la prueba de California Mastitis Test (CMT), pruebas de brucelosis, tuberculosis y exámenes coprológicos, los cuales permiten detectar de forma temprana patologías que podrían comprometer la salud individual y colectiva del hato.

Complementando estas acciones, se mantiene una higiene rigurosa en las instalaciones, incluyendo el lavado frecuente de los pasillos y la limpieza cuidadosa de los cuartos de la ubre antes del ordeño. Además, se cuenta con pediluvios desinfectantes estratégicamente ubicados, que ayudan a prevenir enfermedades podales como la pododermatitis.

Prácticas Nutricionales

La finca mantiene un sistema de alimentación tecnificado y ajustado a las necesidades fisiológicas y productivas de los bovinos, mediante la formulación de dietas balanceadas que garantizan el adecuado desarrollo, la eficiencia reproductiva y la producción de leche de calidad. Los principales ingredientes utilizados en la dieta del ganado incluyen silo de maíz, silo de alfalfa, proteína de soya, maíz molido y suero de leche. En términos porcentuales, las raciones están conformadas por un 45% a 47% de silo de maíz, 20% a 22% de silo de alfalfa, 10% de proteína de soya, 8% de maíz molido y 12% de suero de leche.

Estas proporciones varían de acuerdo con el estado reproductivo de las vacas, dividiéndose generalmente en dos grupos principales: vacas preñadas y vacas en proceso de confirmación de gestación. Las vacas preñadas reciben una dieta adaptada que contiene una mayor proporción de alfalfa y una ligera reducción del contenido de maíz y proteína, con una diferencia aproximada del 2%, con el objetivo de cubrir sus requerimientos específicos sin generar excesos energéticos.

Para el sostenimiento del sistema forrajero y la producción de alimentos propios, la finca dispone de una extensión agrícola de 108.73 manzanas destinadas a la siembra de cultivos forrajeros, lo que permite mantener una autosuficiencia parcial en insumos estratégicos como el silo. La distribución del alimento se realiza por corrales, suministrando aproximadamente 22,000 libras de mezcla por corral.

Complementariamente, se lleva a cabo la suplementación mineral mediante el uso de sales minerales especializadas, entre las que destaca la sal buffer, que contribuye al equilibrio del pH ruminal. Además, los animales reciben un concentrado de elaboración propia. El proceso de ensilaje también se realiza internamente, lo que permite conservar la calidad de los forrajes. Finalmente, se implementan análisis bromatológicos de forma periódica para identificar signos de deficiencias nutricionales.

Manejo Reproductivo

El manejo reproductivo de la finca está orientado a maximizar la eficiencia reproductiva del hato lechero mediante técnicas modernas y registros sistemáticos. Uno de los pilares fundamentales de este sistema es el control riguroso de la información reproductiva, mediante el registro detallado de todos los nacimientos ocurridos en la finca.

A diferencia de otros sistemas tradicionales, en esta finca no se practica la monta controlada ni se utilizan toros como reproductores. En su lugar, se implementa un programa de inseminación artificial (IA), lo que permite un mejor control genético y reduce el riesgo de transmisión de enfermedades reproductivas. Esta técnica es aplicada tanto en vaquillas de primer parto como en vacas con experiencia reproductiva (dos o más partos).

En promedio, se inseminan aproximadamente 500 o más vacas al año, empleando semen comercial adquirido a proveedores especializados. La selección de las vacas candidatas a inseminación se basa en criterios como la raza, la condición reproductiva y si se trata de vaquillas de primer parto o vacas adultas.

Como parte del protocolo reproductivo, se realiza la palpación rectal para la evaluación del estado reproductivo, procedimiento que es llevado a cabo por el médico veterinario responsable de la finca.

CONCLUSIONES

- Los indicadores reproductivos analizados en Finca Sunrise reflejan una eficiencia reproductiva moderadamente aceptable. El promedio de servicios por concepción (1.98) y los días abiertos (140.5) se mantuvieron dentro de rangos funcionales, mientras que el intervalo entre partos mostró mejora en marzo, indicando progreso en sincronización y manejo. Sin embargo, el bajo porcentaje de preñez al primer servicio (18.9%) evidencia deficiencias en la detección de celo o en la condición fisiológica de las vacas, lo cual limita el rendimiento reproductivo global.
- El análisis de los principales problemas reproductivos en el hato lechero evidenció que la falla en la detección del celo (41.2%) fue el factor más limitante, seguida de la retención de placenta (29.4%), abortos (17.6%) y enfermedades como la metritis (11.8%). Estos trastornos afectan directamente la eficiencia reproductiva, alargando los días abiertos, incrementando el intervalo entre partos y reduciendo la tasa de preñez. En consecuencia, se genera una disminución en la productividad y rentabilidad del sistema lechero.
- La finca Sunrise lleva a cabo un manejo integral en las áreas sanitarias, nutricionales y reproductivas, lo que contribuye a mantener un hato saludable y productivo. Las prácticas sanitarias, como el control de parásitos, la vacunación y los exámenes periódicos, han demostrado ser eficaces en la prevención de enfermedades. En el aspecto nutricional, la finca asegura una dieta balanceada adaptada a las necesidades de cada grupo de vacas, lo que optimiza la producción de leche. Además, el manejo reproductivo basado en inseminación artificial y sincronización de celos mejora la eficiencia y el control genético del hato.

RECOMENDACIONES

- Se deberían implementar programas intensivos de monitoreo del estro, acompañados de mejoras en la nutrición pre-servicio y postparto, así como evaluaciones sanitarias y hormonales rutinarias, para reducir días abiertos y elevar el porcentaje de preñez al primer servicio, acercándose a estándares reproductivos óptimos.
- Se recomienda hacer uso de manejo reproductivo integral que contemple: capacitación específica del personal en detección de celo, protocolos de transición y puerperio bien definidos, monitoreo nutricional enfocado en microelementos críticos para la reproducción (como selenio, vitamina E, calcio), y diagnóstico oportuno de enfermedades uterinas. Estas estrategias permitirán reducir la incidencia de trastornos reproductivos y optimizar el rendimiento económico del hato.
- Es recomendable que la finca continúe con las prácticas actuales, pero considere realizar un monitoreo aún más riguroso de la calidad de los forrajes y suplementos, con el fin de prevenir posibles deficiencias nutricionales que podrían pasar desapercibidas en el proceso. Además, sería útil explorar la posibilidad de incluir un programa de evaluación genética para la selección de reproductores, con el fin de maximizar la eficiencia reproductiva y de producción de leche a largo plazo. Finalmente, implementar un sistema de registro digital más avanzado para el manejo reproductivo podría optimizar la toma de decisiones y mejorar la trazabilidad del proceso.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Alfaro, H. R. (Noviembre de 2008). *repositorio.usac.edu*. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3012/1/Tesis%20Med%20Vet%20%20Herman%20Fernandez%20Alfaro.pdf>
- Banegas, C. B. (Noviembre de 2020). *Zamorano*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/84eaa0e5-4633-427a-aadeb6e6be81e5d1/content>
- Barbato, O. (1 de Julio de 2022). *MDPI*. Obtenido de <https://www.mdpi.com/20762615/12/16/2033>
- Baselga, C., Chacon, G., & Alzuguren, O. (14 de Septiembre de 2020). *rumiantes.com*. Obtenido de <https://rumiantes.com/diagnostico-de-problemas-reproductivos-en-el-ganadovacuno/?swcfpc=1>
- Cole, J. B. (1 de Abril de 2020). *Oxford Academic*. Obtenido de <https://academic.oup.com/af/article/10/2/37/5814668?login=false>
- Colina, J. C. (2018). *Revista Genetica Bovina*. Obtenido de [https://revistageneticabovina.com/reproduccion/intervalo-entre-partos/#:~:text=El%20intervalo%20entre%20partos%20abarca,G%C3%B3ngora%20&%20Hernandez%20\(2007\),&text=Villavicencio%20Meta.,de%20Profundizaci%C3%B3n%20de%20Reproducci%C3%B3n%20Bovina](https://revistageneticabovina.com/reproduccion/intervalo-entre-partos/#:~:text=El%20intervalo%20entre%20partos%20abarca,G%C3%B3ngora%20&%20Hernandez%20(2007),&text=Villavicencio%20Meta.,de%20Profundizaci%C3%B3n%20de%20Reproducci%C3%B3n%20Bovina)
- Contreras-Govea, F. (Febrero de 2016). *Sciencedirect.com*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030214008340>
- Coronado, C. H. (27 de Octubre de 2023). *scielo.org*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322023000100603
- D. Z. Caraviello, K. A. (2006). *Journal of dairy science*. Obtenido de [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(06\)72522-X/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(06)72522-X/fulltext)
- De Casas Rodríguez, T. Y. (2014). *SIDALC*. Obtenido de <https://www.sidalc.net/search/Record/oai:https://repositorio.uaaan.mx:1234567893282/Description>

- Duran, B. B. (Noviembre de 2019). *Zamorano*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7af4480d-9d7c-4be5-82df8358e3e4608d/content>
- Fariña, S. (Junio de 2024). *Sciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X24001379>
- Garcia, M. (2018). *Zamorano*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3a232a73-f2c8-4e8d-a5b1d1de1b8e12c7/content>
- García-Díaz, J. R. (30 de Agosto de 2019). *Scielo.sld.cu*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-79202019000200034&script=sci_arttext
- Gupta, V. K. (5 de Octubre de 2023). *Axon-vet*. Obtenido de <https://axoncomunicacion.net/infertilidad-reproductiva-bovina-patogenesis-einmunoterapia/>
- Gustavo Contreras-Hernández, J. P.-R. (25 de Mayo de 2024). *abanicoacademico*. Obtenido de <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanicoveterinario/article/view/197#:~:text=EI%20protocolo%20Ovsynch%20para%20realizar%20Ia%20IA,de%20pre%20C3%B1ez%20de%2035.3%%20a%20un%2045.6>
- Inchaisri, C. (15 de Septiembre de 2010). *Sciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0093691X10001986>
- Laven, R. (2020). *NADIS*. Obtenido de <https://www.nadis.org.uk/disease-a-z/cattle/fertility-in-dairyherds/part-1-the-basics-of-reproduction/>
- Li, M. (Mayo de 2023). *Sciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030223001145>
- Lucy, M. C. (2019). *American Dairy Science Association*. Obtenido de [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(01\)70158-0/fulltext#:~:text=Dairy%20farms%20are%20larger%2C%20and,only%20available%20as%20a%20PDF.](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(01)70158-0/fulltext#:~:text=Dairy%20farms%20are%20larger%2C%20and,only%20available%20as%20a%20PDF.)
- Maldonado, P. L. (Noviembre de 2011). *Zamorano*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c989db7a-2eb4-4fae-b81ccb4080b69add/content>
- Menta, P. (Mayo de 2022). *Sciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030222001436>
- Millares, N. C. (21 de Noviembre de 2024). *revistas.unah.edu*. Obtenido de <https://revistas.unah.edu/cu/index.php/cu/article/view/1985>

- Oliva, O. O. (Septiembre de 2013). *Oas.org*. Obtenido de https://www.oas.org/en/sedi/dsd/iwrm/ongoing_projects/documents/todo%20ganaderia.pdf
- Parrado, J. C., & Colina, J. A. (Abril de 2020). *Universidad Cooperativa de* . Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a26ebf486f3ad/content>
- PROGANIC*. (Marzo de 2009). Obtenido de https://www.jica.go.jp/Resource/project/nicaragua/2481032E0/pdf/MANUAL_PARA_TECNICOS_LOCALES001.pdf
- Rahway, N. (2024). *Club Ganadero*. Obtenido de <https://www.clubganadero.com/dias-abiertos-envacas/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1les%20son%20los%20d%C3%ADas%20abiertos,las%20condiciones%20de%20cada%20establo>.
- Reascos, J. M. (2007). *Zamorano*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/5cc066c8-6922-4c51-b74eac12ada7b69/content>
- Revistafrisona.com*. (Junio de 2024). Obtenido de <https://www.revistafrisona.com/Noticia/bienvenidos-a-dairyland>
- Rivera, H. (Diciembre de 2001). *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200014#:~:text=ETIOPATOGENIA%20DEL%20ABORTO%20BOVINO,d%C3%ADas%20en%20caso%20del%20bovino.
- Sanchez, A. (Julio de 2010). *Universidad Veracruzana*. Obtenido de https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/sanchez-2010._parametrosreproductivos-bovinos.pdf
- Sequeira, L. T. (2013). *cenida.una.edu*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/textos/nl53t683c.pdf>
- Sota, D. L. (2000). *Produccion-animal*. Obtenido de https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/08deteccion_celos_como_calcular_intensidad_y_exactitud.pdf
- Sucre, A. J. (3 de Mayo de 2022). *GR-GLOBAL*. Obtenido de [https://gr-global.com.ar/algunoscalculos-en-rodeos-de-cria/#:~:text=Porcentaje%20de%20pre%C3%B1ez&text=Para%20saber%20que%20vacas%20est%C3%A1n,\)/200\)%20*%20100](https://gr-global.com.ar/algunoscalculos-en-rodeos-de-cria/#:~:text=Porcentaje%20de%20pre%C3%B1ez&text=Para%20saber%20que%20vacas%20est%C3%A1n,)/200)%20*%20100).
- Tene, N. I. (2022). *dspace.esPOCH.edu*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/20620/1/17T01912.pdf>
- Union Ganadera Regional de Jalisco*. (2006). Obtenido de https://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=331#:~:te

xt=PO

RCENTAJE%20DE%20VACAS%20VACIAS%2C%20SERVIDAS,vientre%20exis
tentes%20en%20 la%20explotaci%C3%B3n.

ANEXO



Anexo 1. Práctica profesional supervisada realizada en el estado de Wisconsin, Estados Unidos, Greenbay. Situado en el noreste, Green Bay está ubicada a una latitud de 44.5192° N y longitud de 88.0198° W. La ciudad se encuentra a una altitud aproximada de 178 metros (584 pies) sobre el nivel del mar.

Anexo 2. Manejo de Alimentación y Nutrición

Tipo de alimentación:	☒ _X_ Forraje ☒ _X_ Concentrado ☐ _Otro
Tipo de pastoreo	☐ _Extensivo ☐ _Rotacional ☒ _X_ Otro
Lbs de concentrado/vaca	22,000 lbs por corral
Pastos existentes en la finca usados para la alimentación:	Maíz, alfalfa y soya
Potrerros:	☐ _Cuantos 108.73 ☐ _Tamaño (mz)
Suministra sales minerales:	☒ _X_ Si ☐ _No ☐ _diario ☐ _Cada cuanto ☐ _buffer tipo de sal
Fuente de agua	☐ _Rio... ☒ _X_ Potable ☐ _Pozo ☐ _Laguna ☐ _Naciente

Anexo 3. Variables de Alimentación y Nutrición

VARIABLE	SI	NO	OBSERVACIONES
1. Pastos:			
El área total que posee la finca esta empastada	X		
Utiliza pastos de corte para alimentar a su ganado	X		
Los pastos de la finca son mejorados.	X		
Fertiliza sus pasturas	X		
Respeto el tiempo de recuperación de los pastos.	X		
La base de la alimentación de sus animales es mediante pastos.		X	A base de ensilaje

El aprovechamiento de los pastos es mediante pastoreo directo.		X	
2. Concentrados			
Les brinda alguna suplementación a sus animales mediante concentrado	X		
Elabora su propio concentrado	X		
Produce o compra las materias primas para elaborar su concentrado.		X	
La cantidad y calidad nutricional del concentrado suministrado depende del grupo de animales	X		
Realiza análisis bromatológico de su concentrado	X		
El lugar donde almacena el concentrado es adecuado	X		
3. Minerales			
Usa sales minerales	X		
Brinda directamente las sales minerales		X	Van mezclado en el ensilaje
Utiliza la cantidad correcta de sales minerales por animal	X		

Anexo 4. Manejo Sanitario en Bovinos

Desparasitación			
Internos	Si	No	Observación
Parásitos	X		

Productos	Ivomec pour-on		
Frecuencia	__ Mensual __ Bimestral <u>X</u> Semestral __ Anual		
Resultados	<u>X</u> Bueno	__ Malo	__ Regular
Externos			
Parásitos	X		
Productos	Eprinex pour-on		
Frecuencia	__ Mensual __ Bimestral <u>X</u> Semestral __ Anual		
Resultados	<u>X</u> Bueno	__ Malo	__ Regular
Vitaminación			
	Si	No	Frecuencia
ADE	X		Mensual
Complejo B	X		
Vacunación			
Animales	Si	No	Tipo de vacuna ¿Cada cuánto?
Vacas en Ordeño	X		Fiebre aftosa, leptospira: cada 6 meses Brucelosis: Anual solo una vez Igual que Vacas de ordeño
Vacas horas	X		
Novillas de reemplazo	X		Brucelosis: 3-8 meses IBR/BVD: Anual una vez Lepto y clostri: 6-12 meses

Novillas de 1 a 2 años	X		Semestral o anual
Toros		X	
Novillos de 1 a 2 años		X	
Terneros (as) mamando	X		Clostridiosis, IBR/BVD, Diarrea viral, neumonia: 2 dosis con refuerzo a los 21 días y luego anual
Programas de muestreo			
Pruebas	Si	No	Frecuencia
CMT	X		Diario
Brucelosis	X		Anual
Tuberculosis	X		Anual
Coprológicos	X		Anual

Anexo 5. Diagnostico Reproductivo

Lleva un registro de los animales que nacen en la Finca:	☒ Si ☐ No
Practica la monta permanente o controlada:	☐ Si ☒ No
En qué tipo de vacas:	☐ Vaquillas de primer parto ☐ Vacas de dos o más partos ☒ Ambas
Cuántos toros utiliza:	
Son toros registrados:	☐ Si ☐ No
Dónde compra sus toros:	

Practica la inseminación artificial en su finca:	☒ Si ☐ No
Cuántas vacas al año:	Aproximado de 500 vacas
Qué criterios usa para elegir las vacas a inseminar:	☒ La raza ☒ Vaquillas de primer parto ☒ Vacas experimentadas ☐ Otros
Cómo obtiene el semen:	Se compra
Realizan palpación:	☒ Si ☐ No
Quien la realiza:	El veterinario
Qué otras actividades de manejo reproductivo realizan:	Sincronizacion de celo y sexado