

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO BOVINO DE LECHE EN MAJESTIC
FARMS, SHEBOYGAN, WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS**

POR:

EMELLY RACHEL BULNES RODRIGUEZ

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

ABRIL, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO REPRODUCTIVO DE GANADO BOVINO DE LECHE EN MAJESTIC
CROSSING DAIRY, SHEBOYGAN FALLS, WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS**

POR:

EMELLY RACHEL BULNES RODRIGUEZ

ARTURO ALEXIS RIVERA PAZ, M. Sc.

Asesor principal

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

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

ABRIL, 2024

DEDICATORIA

A Dios que ha sido la fuerza mayor y fundamental en mi vida, dándome salud física y mental, dándome vida para poder cumplir mis sueños y objetivos.

A mis padres **Walter Enrique Bulnes Cordon** y **Emilia Yamileth Rodriguez Aguilar** por apoyarme en cada etapa de mi vida, por alentarme a ser mejor cada día, porque nunca dudaron de mi capacidad y por darme siempre los ánimos necesarios.

A mi hermano **Cesar Enrique Bulnes Rodriguez** por ser un gran apoyo para la formación de mi vida profesional, por su amor, e inquebrantable confidencialidad.

A mi abuela **María del Carmen Cordon** por enseñarme siempre el valor de bondad, por ser una fiel acompañante y apoyo fundamental en cada una de mis etapas.

A mi tía **Claudia Bulnes** por su incondicional amor, por brindar su hospitalidad, cariño y ser una segunda madre para nosotros, por estar siempre presente en cada uno de nuestros logros.

A mis abuelos (QDDG), **Marco Tulio Bulnes, Roberto Rodriguez Ventura** y **Teresa Margarita Aguilar**, por haberme apoyado, demostrado todo su amor hasta sus últimos días y haber sido un orgullo para ellos en lo que la vida me lo permitió.

A mi fiel y eterno amigo, que hoy goza de vida eterna, **Cristian Rubén Fernandez Calderón**, por estar desde el primer día y haber sido pilar fundamental en mi vida y enseñarme la virtud de ser fuerte.

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso por haberme prestado la vida, darme fuerza física y mental, esperanzas y valor en cada momento, por brindarme sabiduría y entendimiento a lo largo de mis estudios.

A mis padres y hermano, por ser pilares fundamentales en mi vida y en cada etapa, por siempre guiarme hacia un buen camino, por apoyarme y brindarme fortaleza.

A la **Universidad Nacional de Agricultura**, porque a lo largo de estos años fue mi segundo hogar, por haber sido mi **alma mater**, lugar donde aprendí, tuve experiencias y crecí, lugar que me ha formado profesionalmente.

A mis asesores, **M.Sc. Arturo Alexis Rivera, M.Sc. Orlando José Castillo, y M.V. Osman García Zúniga**, quienes me brindaron conocimiento, ayuda y apoyo para la realización de mi Práctica Profesional Supervisada.

A mis amigos: **Kathia Bustillo, Cinthia Bucardo, Bessy Lezama, Ana Cerrato, Nataly Alcerro, Alfredo Fúnez, Jony Ferrera, Bairo Fuentes, Gianfranco Flores**, por su amistad, consejos, acompañamiento, experiencias y apoyo constante, por ser parte de mi vida estudiantil.

Contenido

I	INTRODUCCIÓN	9
II	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo general	10
2.2	Objetivos específicos	10
III	REVISIÓN DE LITERATURA	11
3.1	Importancia de manejo reproductivo en bovino de leche.	11
3.2	Producción de leche en Estados Unidos	11
3.3	Inseminación artificial en bovinos	12
3.4	Semen sexado.....	12
3.4.1	Citometría de flujo.....	14
3.5	Principales hormonas que actúan en el ciclo estral de la vaca	14
3.6	El ciclo estral de la vaca.....	14
3.6.1	Estro	15
3.6.2	Metaestro	15
3.6.3	Diestro.....	15
3.6.4	Proestro.....	16
3.6.5	Anestro.....	16
3.7	Sincronización de celo en las vacas.....	16
3.8	Uso de las prostaglandinas	17
3.9	Uso de los progestágenos	17
IV	METODOLOGÍA	19
4.1	Descripción del sitio de la práctica	19
4.2	Materiales y equipo	19
4.2.1	Sincronización de celo	19
4.2.2	Inseminación artificial.....	19
4.3	Método	20
4.4	Desarrollo de la práctica	20

4.4.1	Animales	20
4.4.2	Sincronización de celo	21
4.4.3	Diagnóstico de gestación	21
4.5	Variables evaluadas	21
4.5.1	Intervalo entre partos.....	21
4.5.2	Días abiertos.....	21
4.5.3	Porcentaje de preñez al primer servicio (%PPS)	21
4.5.4	Porcentaje de preñez al segundo servicio (%PSS)	22
4.5.5	Porcentaje de preñes al tercer servicio (%PTS)	22
4.5.6	Número de servicios por concepción.....	22
V	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
5.1.1	Días abiertos.....	23
5.1.2	Intervalo entre partos.....	23
5.1.3	Número de servicios por concepción.....	24
5.1.4	Porcentaje de preñez al primer servicio (%PPS)	25
5.1.5	Porcentaje de preñez al segundo servicio (%PSS)	25
5.1.6	Porcentaje de preñez al tercer servicio (%PTS).....	26
VI	CONCLUSIONES	28
VII	RECOMENDACIONES	29
VIII	BIBLIOGRAFÍA.....	30
	ANEXOS	33

Lista de ilustraciones

Ilustración 1.- Ubicación de Majestic Crossing Dairy	20
--	----

Lista de figuras

Figura 1 Días abiertos	23
Figura 2 Intervalo entre partos.....	24
Figura 3 Servicios por concepción.....	24
Figura 4 Porcentaje de preñez al primer servicio.....	25
Figura 5 Porcentaje de preñez al segundo servicio.....	26
Figura 6 Porcentaje de preñez al tercer servicio	26

Lista de anexos

Anexo 1 Instalaciones de corrales en Majestic Crossing Dairy.....	33
Anexo 2 Cruce de Holstein y Rojo sueco	33
Anexo 3 Cruce de Holstein, Rojo Sueco y Montbéliarde	34
Anexo 4 Palpación previo a Inseminación Artificial	34
Anexo 5 Preparación de dosis de Inseminación	35
Anexo 6 Registros técnicos.....	35
Anexo 7 Registros técnicos.....	36
Anexo 8 Base de datos	36

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado con la finalidad de determinar el manejo técnico de indicadores reproductivos en ganado bovino productor de leche en Majestic Crossing Dairy en Sheboygan Falls, Wisconsin, Estados Unidos. Dichos parámetros fueron calculados a partir de registros reproductivo que posee dicha granja, evaluando parámetros reproductivos como: Días abiertos, intervalo entre partos, porcentaje de preñez al primer servicio, porcentaje de preñez al segundo servicio, porcentaje de preñez al tercer servicio y número de servicios por concepción. Los resultados obtenidos en los indicadores reproductivos muestran que los días abiertos son de 116.55 días, intervalo entre partos es de 385.23 días, también se determinó el porcentaje de preñez al primer servicio es de 43.3%, porcentaje de preñez al segundo servicio es de 21.6%, porcentaje de preñez al tercer servicio es de 20% y el número servicios por concepción es de 2.2.

Palabras clave o glosario de términos:

- Manejo técnico
- Parámetros reproductivos
- Intervalo entre partos
- Días abiertos
- Porcentaje de preñez

I INTRODUCCIÓN

La gestión de los bovinos en la planificación y desarrollo reproductivo implica la aplicación de habilidades técnicas adquiridas mediante la experiencia y conocimientos sobre el comportamiento de los animales durante su fase reproductiva. En la mayoría de las explotaciones ganaderas, el éxito económico relacionado con la producción está vinculado, en gran medida, al proceso de reproducción. Las vacas, como hembras poliéstricas típicas, exhiben su ciclo estral a lo largo de todo el año. (Ganaderia, 2020).

Con el fin de optimizar el rendimiento productivo y genético en bovinos, resulta crucial alcanzar la concepción de las vacas en los primeros tres meses después del parto. Esto permite disminuir el intervalo entre partos y aumentar los ingresos por vaca y anuales. En este contexto, la implementación de técnicas de manejo reproductivo que abarquen programas de sincronización de la ovulación con inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) se convierte en un recurso sumamente beneficioso. (INTAGRI, 2018)

La sincronización nos permite, tratar las fincas en corto tiempo de (1 a 10 días) y con bajo personal. También nos permite obtener la mejor calidad genética, reducir el índice de enfermedades infecciosas que se transmiten por la monta natural y la reducción de los intervalos entre partos. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es comparar la eficiencia reproductiva de diferentes protocolos de sincronización de celos en bovinos de leche en Majestic Crossing Dairy.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- ✓ Describir el programa reproductivo implementado en el hato lechero, con el fin de conocer los intervalos entre partos que se manifiestan en la Finca.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Acompañar el desarrollo del programa reproductivo, describiendo los diferentes indicadores registrados en el hato lechero
- ✓ Conocer los elementos y condiciones que afectan de manera negativa los indicadores reproductivos.
- ✓ Verificar el promedio de días abiertos en el hato lechero.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Importancia de manejo reproductivo en bovino de leche.

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

La adopción de sistemas de manejo de los ciclos estrales en los bovinos lecheros, adquiere hoy mayor importancia dada la necesidad de hacer eficientes los sistemas productivos, aumentando la producción durante la vida útil del animal, tratando de reducir los intervalos parto-concepción, logrando de esta manera aumentar el número de días productivos de los animales. Los sistemas de producción pastoriles como el de nuestro país poseen una estacionalidad natural lo cual hace necesario un sistema en el cual las vacas sean preñadas en fechas preestablecidas. (Sintex, 2005).

3.2 Producción de leche en Estados Unidos

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

La industria lechera de Estados Unidos ha logrado generar un progreso genético efectivo, aunque es una de las menos centralizadas. El inmenso tamaño de la población y su gran programa de pruebas de progenie han sido elementos fundamentales en el logro de dicho progreso. La educación sobre las características usadas en la selección y la aplicación de índices

para elevar al máximo las utilidades, son necesidades continuas en Estados Unidos y en el resto del mundo. (Powell)

3.3 Inseminación artificial en bovinos

La inseminación artificial es un método de reproducción en el cual el hombre sustituye el apareamiento natural entre un macho y una hembra. Para realizar esta práctica, es necesario extraer el semen del macho, diluirlo y conservarlo para después, mediante una técnica especializada, depositarlo en el aparato reproductor de la hembra. (Buriticá, 2020)

Ventajas:

- Mejoramiento genético: El uso de la inseminación artificial permite al productor el acceso a toros de excelente calidad que transmiten a su descendencia caracteres de alta productividad.
- Permite el control de enfermedades venéreas (vibriosis y tricomoniasis) al evitar la monta natural, debido a que el toro es el principal difusor de las mismas.
- Máximo aprovechamiento del macho, dado que con una sola eyaculación se puede inseminar entre 200 y 300 vacas
- Se puede realizar un control más estricto de los vientres. Un trabajo de inseminación nos obliga a identificar el ganado, lo cual nos permite conocer con exactitud el comportamiento reproductivo de los vientres. Podremos detectar fácilmente aquellas vacas que no se alzan, las vacas con dificultades para quedar preñadas en sucesivos servicios, así como la fecha exacta del parto.

3.4 Semen sexado

El semen sexado se refiere a un producto que mayormente contiene espermatozoides con cromosomas X o Y, diseñado de manera específica para lograr la reproducción de crías machos o hembras, según las metas establecidas por el criador.

Luego de recolectar el semen, la elección de los espermatozoides se realiza comúnmente a través de la técnica de citometría de flujo. Posteriormente, este semen se coloca en pajuelas, las cuales son congeladas y almacenadas en tanques de nitrógeno líquido hasta su aplicación en el proceso de inseminación artificial. (Universo de la salud animal, 2021)

Ventajas:

- Permite escoger el sexo de la cría: La principal ventaja de utilizar semen sexado radica en la capacidad del productor para elegir el sexo de la cría que se va a producir. En otras palabras, si se requiere obtener una nueva hembra, ya sea para futuras funciones reproductivas en el rebaño u otros propósitos, esto se puede lograr de manera sencilla, cumpliendo así con las necesidades específicas del ganadero.
- Mejora las ventajas de la inseminación artificial: Si el uso de la inseminación artificial por sí sola permite la mejora genética del rebaño, la precisión en la elección del sexo por semen sexado también mejora la eficiencia productiva a largo plazo.
- Permite la eliminación de residuos de semen y no compromete el desarrollo embrionario: Otra ventaja que aporta el uso de semen sexado, es la posibilidad de descartar residuos de esperma, como células muertas y espermatozoides dañados. Todo se hace sin provocar cambios epigenéticos en los espermatozoides, es decir, sin provocar daños que puedan comprometer el desarrollo embrionario. (Universo de la salud animal, 2021)

Desventajas:

- Alto costo de ejecución:
- Tasa de concepción más baja: Además de tener un coste de producción más elevado, el semen sexado tiene una tasa de concepción más baja, en torno a un 10-20% inferior en comparación con la tasa de concepción del semen convencional. (Universo de la salud animal, 2021)

3.4.1 Citometría de flujo

La citometría de flujo es una técnica avanzada para producir semen sexado y es utilizada mundialmente desde el inicio de los años 90. La técnica propone, básicamente, garantizar el control del sexo de las crías generadas en la inseminación artificial.

Esta técnica consiste en la separación de los espermatozoides, según las diferencias entre el contenido de ADN de los cromosomas X y Y. Se utiliza un colorante fluorescente que se adhiere al ADN de los espermatozoides. Tras este proceso, el citómetro de flujo separa e identifica las células según el grado de fluorescencia emitida. (Universo de la salud animal, 2021)

3.5 Principales hormonas que actúan en el ciclo estral de la vaca

- Hormonas hipotalámicas: hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH),
- Hormonas adenohipofisarias: la hormona luteinizante (LH) y la hormona estimulante (FSH).
- Hormona neurohipófisarias: oxitócina gonadales y del tracto reproductor de la vaca: estrógenos, progesterona, y prostaglandinas F2 (Cuello, 2017).

3.6 El ciclo estral de la vaca

La hembra bovina presenta ciclos estrales que van en intervalo de 19 a 23 días, los cuales solo serán interrumpidos durante la gestación o debido a alguna patología. El estro es el periodo de aceptación de la cópula y tiene una duración de 8 a 18 horas. Durante el metaestro ocurrirá la ovulación y se desarrolla el cuerpo lúteo. El diestro es la etapa más larga y se caracteriza por tener presencia de un cuerpo lúteo. Si la gestación es establecida, el endometrio secreta prostaglandina, lo que induce a la luteólisis, y así se reinicia un nuevo ciclo estral. (Galina & Valencia, 2009)

3.6.1 Estro

También llamado calor o celo, 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. Su duración es de 8 a 18 horas. (O'Connor, 2007)

3.6.2 Metaestro

Esta etapa es la posterior al estro, tiene una duración de 4 a 5 días. En 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 y posteriormente se desarrollará el cuerpo hemorrágico (cuerpo lúteo en proceso de formación). Durante esta etapa, las concentraciones de progesterona comienzan a incrementarse alcanzando niveles mayores de 1 ng/mL, y a partir de ese momento se considera que el cuerpo lúteo llegó a la madurez. En el momento en que las concentraciones de progesterona son superiores a 1 ng/mL se considera como criterio fisiológico para determinar el final del metaestro y el inicio del diestro. (Cerón, 2017)

3.6.3 Diestro

El diestro es la etapa que mayor duración tiene del ciclo estral, de 12 a 14 días. Durante esta etapa el cuerpo lúteo mantiene su plena funcionalidad, lo que es reflejado en concentraciones sanguíneas de progesterona, mayores de 1 ng/mL. También en esta etapa se pueden encontrar folículos de diferente tamaño en consecuencia a las oleadas foliculares. Después de 12-14 días de exposición a la progesterona, el endometrio comienza a secretar PGF2 α , el cual termina con la vida del cuerpo lúteo y con el diestro. Durante esta etapa, la LH se secreta con una frecuencia muy baja y la FSH tiene incrementos responsables de las oleadas foliculares. (Cerón, 2017)

Por otro lado, es durante el diestro cuando es posible implementar programas de sincronización ya sea con prostaglandina F2 alfa (PGF2 α) a fin de causar la lisis del CL y así acortar la fase lútea o extendiendo artificialmente su vida por medio de progestágenos (Hernández, 2007).

3.6.4 Proestro

Es la última etapa del ciclo, 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 2 a 3 días. En esta etapa sucede el incremento de la frecuencia de pulsos de secreción de LH que conducen a la maduración final del folículo ovulatorio y al incremento de estradiol sérico, lo que desencadena el estro. (Cerón, 2017).

3.6.5 Anestro

Un estado de inactividad sexual en las hembras animales que no presentan ciclo estral. Las causas de anestro incluyen el embarazo, presencia de hijos, estación, estrés, y la patología. (Descriptores en Ciencias de la Salud, s.f.)

3.7 Sincronización de celo en las vacas

La sincronización de celos o estros es una técnica que se emplea para lograr el mayor número de hembras gestantes en un predio y así proceder a la inseminación artificial (IA), pudiendo de esta manera lograr mejores parámetros productivos y reproductivos en nuestros rebaños. Del uso de los métodos de sincronización de celo en bovinos manipulando el ciclo estral rentabiliza la inseminación artificial (Ganadero, 2003).

Dentro de las ventajas sincronización de estros en bovinos podemos citar las siguientes:

- Cubrir un 100% de las vacas de un rebaño, una vez que estas han finalizado el período de espera voluntario.
- Cubrir un 80% del rebaño a los 100 días en leche.
- Diagnosticar tempranamente a las hembras gestantes y no gestantes, enviando a estas últimas a un retorno del ciclo estral usando protocolo de sincronización y re sincronización.

- Manejo de los alimentos disponibles de acuerdo con la época del año y las categorías de animales.
- Registro de terneros, facilitando las prácticas de manejo y comercialización (Gutiérrez, 2021).

3.8 Uso de las prostaglandinas

Las PGF_{2α} ayudan a formar grupos de animales para que puedan entrar al mismo tiempo en celo, para esto las vacas deben estar ciclando y tener una detección de celo eficiente para que el programa sea exitoso. Como primer paso para intentar inseminar un animal es que las vacas muestran signos de celo durante un tiempo entre 3-5 minutos consecutivos durante varias veces, esto da como respuesta que el animal está en el periodo de estro (dura entre 12-18 horas).

Los programas basados en administrar prostaglandinas de manera controlada (semanal o bisemanalmente) son una manera útil y económica para poder sincronizar celos en los hatos y tener un sistema reproductivo operacional. (Jimenez Palma, Córdova Izquierdo , & Guerra Liera, 2021)

3.9 Uso de los progestágenos

Los progestágenos bloquean el hipotálamo para simular una fase lútea, con los cuales suprime la conducta estral y la ovulación hasta que sean retirados. Estos también pueden ser usados en novillas prepúberes o vacas anestradas para inducir los celos, aunque los resultados de fertilidad han sido muy variables, Estas hormonas provocan la ruptura de una estructura presente en el ovario, frenando la secreción de progesterona, lo que marca el fin de un ciclo estral (Ganadero, 2003).

El Benzoato de Estradiol es un derivado sintético del 17beta Estradiol, hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos con progestágenos en bovinos. Indicado Anestro posparto. Celo silencioso. Sincronización de celo. El uso de Benzoato de Estradiol al momento de la aplicación del

progestágeno (considerado este como día 0) provoca una nueva onda folicular; la aplicación del Benzoato de Estradiol a la extracción del progestágeno induce un pico preovulatorio de LH a través del feed back positivo del estradiol sobre el GnRH y LH lo que resulta en una alta sincronía de ovulaciones (Syntex, 2022).

IV METODOLOGÍA

4.1 Descripción del sitio de la práctica

El presente trabajo se realizó en la finca de Majestic Crossing Dairy, en N5853 Meadowlark Rd, Sheboygan Falls, Wisconsin 53085, USA. La temperatura media anual es de 8.1°C en Sheboygan. La precipitación es de 834mm al año. (ClimateData, s.f.)

4.2 Materiales y equipo

4.2.1 Sincronización de celo

Se utilizaron los siguientes materiales: sales minerales, sal común, vitaminas AD3, hormonas (prostaglandinas, GnRH, benzoato de estradiol), dispositivos intravaginales a base de progesterona, aplicador de dispositivos, guantes para braceo rectal, libreta, papel, lápiz, registros de animales, tanque criogénico, termo para descongelamiento, termómetro, pistola simple, pinza para pajilla, corta pajilla, regla medidora de nitrógeno, semen congelado.

4.2.2 Inseminación artificial

Se emplearon los siguientes elementos: dosis de semen en pajillas, una pistola universal, guantes para braceo rectal, un termo para la preservación del semen, cubiertas protectoras, una caja porta elementos y pinzas especiales para manipular pajillas.

El conjunto de herramientas incluye tarjetas de registro, un dispositivo para cortar pajillas de semen, un termómetro, un termo para el proceso de descongelamiento, fundas francesas destinadas a la inseminación, toallas de papel higiénico, un overol sin mangas y botas de hule.

4.3 Método

La práctica se llevó a cabo durante los meses de Enero y Abril del año 2024, con una duración de 600 horas. Se llevó a cabo mediante una metodología descriptiva, participativa, evaluativa, donde se participará en cada una de las actividades relacionadas a la reproducción del ganado.



Ilustración 1.- Ubicación de Majestic Crossing Dairy

4.4 Desarrollo de la práctica

4.4.1 Animales

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron vacas de raza Holstein y cruzamientos genéticos para mayor aprovechamiento de la producción de leche; Rojo Sueco y Montbéliarde. Para la selección de las vacas se tomarán en cuenta criterios de edad (2-9 años y peso (380-500 kg).

Los animales de todos los grupos son manejados en sistema intensivo, donde la dieta base es pasto, más una suplementación de concentrado (ensilado de maíz, heno, piensos de gluten de maíz, maíz, harina de soja y canola), distribuida 1 a 2 veces al día en sus respectivos comederos.

4.4.2 Sincronización de celo

Para determinar que vacas y vaquillas ameritaban ser sincronizadas se hizo una revisión de los registros reproductivos. Todas aquellas vacas y vaquillas que se encuentren vacías, con la edad correcta y con una condición corporal adecuada (2.75-3.25) en una escala de 1 a 5, se sincronizarán mediante los protocolos de sincronización establecidos.

4.4.3 Diagnóstico de gestación

El diagnóstico de gestación se realizó mediante la práctica de palpación trans rectal y uso de ecógrafo a partir de los 32 días después del servicio, esto con el objetivo de conocer el porcentaje de preñez al primer servicio.

4.5 Variables evaluadas

4.5.1 Intervalo entre partos

$$\text{Intervalo entre partos} = \frac{\text{Total Intervalo entre partos (días)}}{\text{Número de vientres preñados}}$$

4.5.2 Días abiertos

$$\text{Días abiertos} = \frac{\text{Intervalo Parto Concepción (días)}}{\text{Número de vientres preñados}}$$

4.5.3 Porcentaje de preñez al primer servicio (%PPS)

$$\%PPS = \frac{\text{Número de vacas gestantes al primer servicio}}{\text{Número de vacas servidas}} \times 100$$

4.5.4 Porcentaje de preñez al segundo servicio (%PSS)

$$\%PSS = \frac{\text{Número de vacas gestantes al segundo servicio}}{\text{Número de vacas servidas}} \times 100$$

4.5.5 Porcentaje de preñes al tercer servicio (%PTS)

$$\%PTS = \frac{\text{Número de vacas gestantes al tercer servicio}}{\text{Número de vacas servidas}} \times 100$$

4.5.6 Número de servicios por concepción

$$\text{Número de servicios por concepción} = \frac{N^{\circ} \text{ total de servicios}}{N^{\circ} \text{ de vientres paridos}}$$

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estos indicadores se recopilaban durante la estadía en Majestic Crossing Dairy, con el apoyo de registros reproductivos de cada vaca a evaluar, luego se calcularon por medio de una base de datos en el programa de Excel.

5.1 Días abiertos

En la granja de Majestic Crossing Dairy los días abiertos son de 116.55

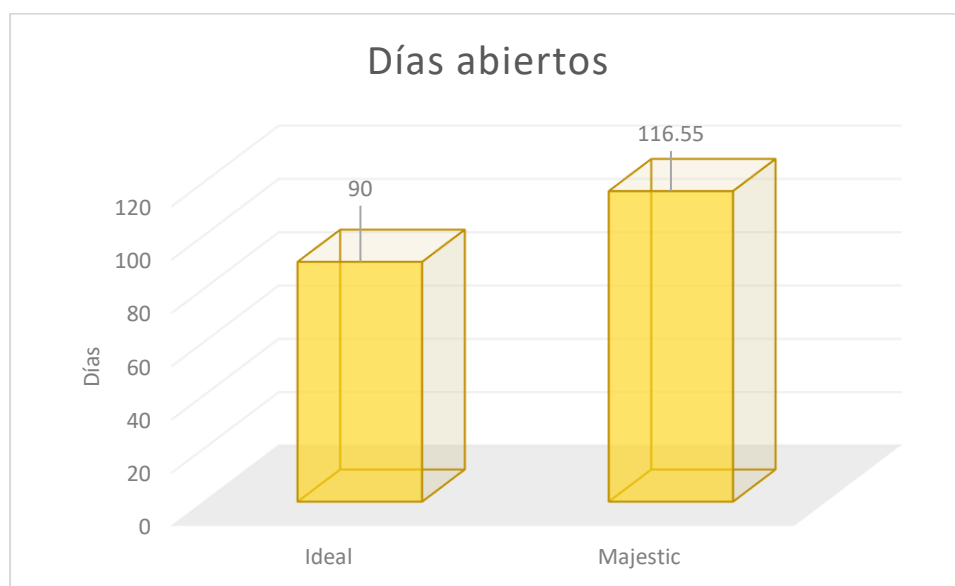


Figura 1 Días abiertos

Esto siendo arriba del valor ideal en un hato que deber ser de 90 días según (Reyes, 2018), considerándose un problema reproductivo en la granja puesto que hay un rango permitido de hasta 100 días, aunque en otras literaturas relacionadas al ganado del trópico se permiten 120 días, siendo así un valor aceptable ya que no está muy alejado del valor ideal y a su vez controlando la rentabilidad de la explotación.

5.2 Intervalo entre partos

En la granja de Majestic Crossing Dairy el intervalo entre partos es de 385.23 días

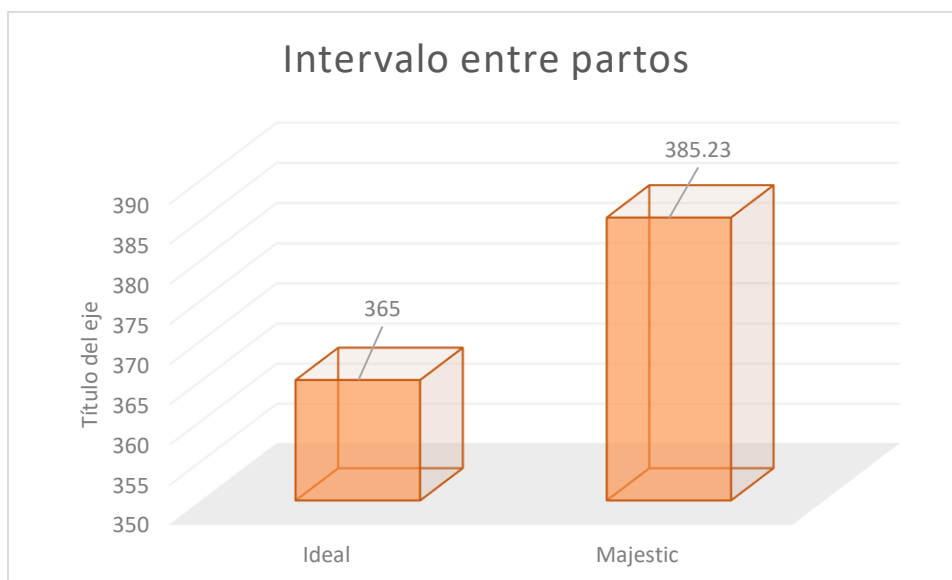


Figura 2 Intervalo entre partos

Está por arriba del promedio ideal que es de 365 días y con poca diferencia del promedio óptimo según (Reyes, 2018) que es de 380 días, cabe destacar que es considerado un problema si el intervalo entre partos es de 400 días hacia adelante, ya que se considera el mayor impacto económico, representando la eficiencia de un hato ganadero.

5.3 Número de servicios por concepción

En la granja de Majestic Crossing Dairy el número de servicios por concepción es de 2.2.

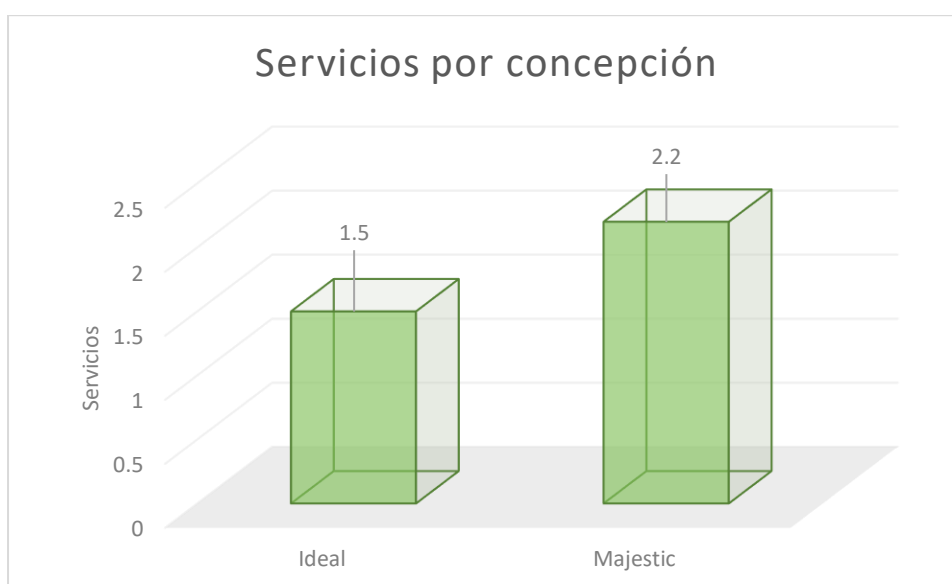


Figura 3 Servicios por concepción

El número ideal de servicios por concepción según (Sanchez, 2010) debería ser de 1.5-18 servicios que se realizan a través de inseminación artificial, por lo tanto, encontrándose un poco alejado del valor ideal. Los factores que pueden estar afectando este indicador puede ser por la calidad del semen, técnica del inseminador, horas de inseminación y vacas repetidoras.

5.4 Porcentaje de preñez al primer servicio (%PPS)

El porcentaje de preñez al primer servicio es de 43%

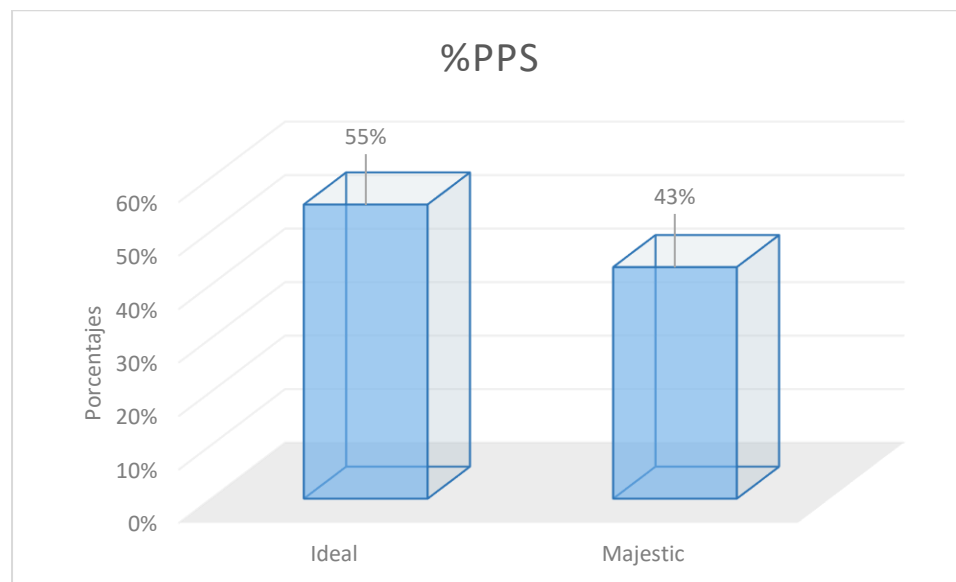


Figura 4 Porcentaje de preñez al primer servicio

El porcentaje ideal de preñez al primer servicio en un hato es de 55% por lo tanto el porcentaje presentado en la granja es bajo el número ideal siendo este un problema de manejo reproductivo en las vacas, en la calidad del semen, técnica del inseminador, y problemas económicos en la granja puesto que con un solo servicio no se logra la gestación en los animales servidos.

5.5 Porcentaje de preñez al segundo servicio (%PSS)

El porcentaje de preñez al segundo servicio es de 22%.

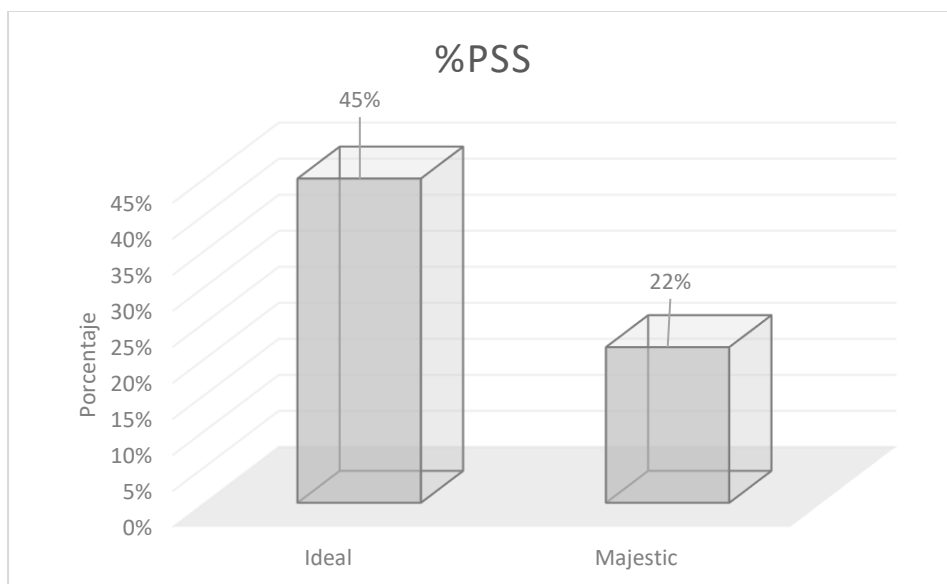


Figura 5 Porcentaje de preñez al segundo servicio

El porcentaje ideal de preñez al segundo servicio en un hato es de 45%, por lo tanto, el porcentaje que presenta la granja está muy bajo del número esperado, donde se representa que hay un problema reproductivo en el hato, donde puede ser causante de algún indicador reproductivo o de manejo.

5.6 Porcentaje de preñez al tercer servicio (%PTS)

El porcentaje de preñez al tercer servicio es de 20%.

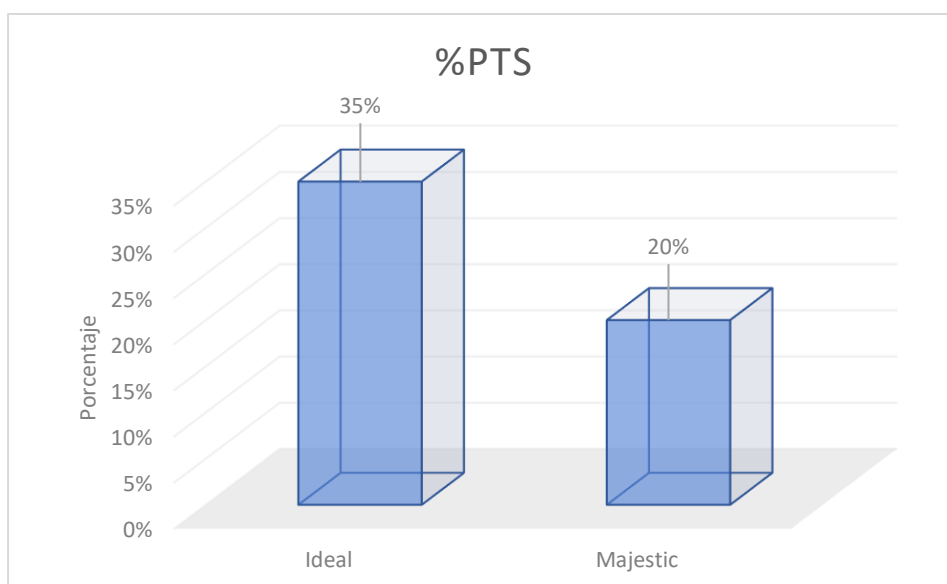


Figura 6 Porcentaje de preñez al tercer servicio

El porcentaje ideal de preñez al tercer servicio debería ser 35%, por lo tanto, el porcentaje que se presenta en la granja es de 20%, lo cual no está tan alejado del rango óptimo, lo cual muestra que en el hato se llega al tercer servicio para lograr la preñez en las vacas, siendo así un problema tanto de manejo y económico que está presente en la granja.

VI CONCLUSIONES

El intervalo parto-concepción encontrado en la granja Majestic Crossing Dairy fue de 116.54 días, con un intervalo entre partos de 385.23 días, los cuales son datos muy aceptables, debido al buen manejo reproductivo que se le brinda al hato ganadero

Al finalizar el estudio se determinó que los indicadores reproductivos evaluados en su mayoría se consideran valores óptimos, ya que no están tan alejados del valor ideal propuesto por diferentes autores. Los elementos o condiciones que están afectando de manera significativamente negativa los indicadores reproductivos son: el número de servicios que se realizan en las instalaciones ya sea por fallas de la calidad de semen, técnica de inseminación o vacas repetidoras, y teniendo en consideración que puede haber presencia de enfermedades reproductivas.

El número de servicios por concepción obtenido en la granja Majestic Crossing Dairy es de 2.2 servicios/concepción, siendo este un valor poco elevado tomando en consideración el valor ideal que es de 1.5 a 1.8 servicios por concepción, por lo cual se considera que este indicador es aceptable. El porcentaje de preñez al segundo servicio fue de 22 % y un porcentaje de preñez al tercer servicio es de 20 % esto dejando una preñez total acumulada del 85 % un valor comprendido dentro de los valores deseables en un hato ganadero.

VII RECOMENDACIONES

En el estudio realizado, se evaluaron algunos indicadores que nos muestran resultados no tan deseados, recomendando una buena selección de animales en el hato, haciendo selección de las mejores vacas para reproducción, evitando mantener aquellas vacas problemas, que requieren un mayor número de servicios para alcanzar la preñez, hacer revisiones de las mismas para descartar enfermedades reproductivas que causen los resultados de estos datos, ya que esto, de cierta manera, influye negativamente en la productividad de hato.

Se recomienda llevar un mejor control en cuanto a los números de servicios que se les ofrecen a las vacas, tener en consideración que después de llegar a cierto punto, las receptoras, presentan de alguna manera un problema que no le permite llegar a la gestación, pudiendo ser una enfermedad, mal manejo o una mala técnica.

Descartar las vacas que superen los 3 servicios para concretar una gestación ya que estas afectan la eficiencia reproductiva del hato, aumentando de manera significativa el número de servicios por concepción.

VIII BIBLIOGRAFÍA

- ACCJERSEY. (10 de 12 de 2007). *Produccion animal* . Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_bovinas/73-jersey.pdf
- AGRÍCOLA, P. T. (8 de octubre de 2020). *PROAIN TECNOLOGÍA AGRÍCOLA*. Obtenido de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/que-es-el-ensilaje-y-cual-es-el-proceso-de-elaboracion>
- Anrique, R. (22 de febrero de 2014). *Repositorio*. Obtenido de <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/2073?show=full>
- Buriticá, A. (3 de diciembre de 2020). *Blog Croper*. Obtenido de <https://blog.croper.com/todo-lo-que-debes-saber-sobre-la-inseminacion-artificial/>
- Carvajal, A. M. (20 de Enero de 2020). *Punto Ganadero*. Obtenido de https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5f739ec4a0051.pdf
- Cerón, J. H. (10 de enero de 2017). *facultad de medicina veterinaria y zootecnia unam*. Obtenido de https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf
- Chiavassa, C. (2012). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/68-solucion.pdf
- ClimateData*. (s.f.). Obtenido de <https://es.climate-data.org/america-del-norte/estados-unidos-de-america/wisconsin/sheboygan-17766/>
- contextoganadero. (10 de Mayo de 2017). *contextoganadero*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/que-es-una-ration-balanceada>
- Cuello, A. (9 de Junio de 2017). *Mundo Vet*. Obtenido de <https://www.pequevet.com/zootecnia/regulacion-hormonal-del-ciclo-estral/>
- Descriptores en Ciencias de la Salud*. (s.f.). Obtenido de [https://pesquisa.bvsalud.org/portal/?q=mh:\(%22Anestro%22\)](https://pesquisa.bvsalud.org/portal/?q=mh:(%22Anestro%22))
- FAO. (8 de Julio de 2021). *FAO EN HONDURAS*. Obtenido de <https://www.fao.org/honduras/noticias/detail-events/en/c/1415775/#:~:text=En%20Honduras%2C%20la%20ganader%C3%ADa%20representa,falta%20de%20controles%20de%20calidad>
- Federico, C. (9 de Enero de 2018). *CATIE* . Obtenido de <https://unepccc.org/wp-content/uploads/2018/01/honduras-livestock-spanish-final.pdf>
- Galina, C., & Valencia, J. (2009). *Reproducción de animales domesticos 3a Ed*. Mexico: Limusa.
- Ganaderia. (16 de Junio de 2020). *PiSA Agropecuaria*. Obtenido de <https://www.ganaderia.com/destacado/La-reproduccion-en-la-vaca>
- Ganadero, C. (07 de febrero de 2003). *CONtexto ganadero*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/3-metodos-para-sincronizar-los-celos-en-vacas>

- Gonzalez, K. (22 de Febrero de 2016). *zoovetesmpasion*. Obtenido de Raza Bovina Holstein: <https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-holstein>
- Gosalvez Lara, L., & Vidal Luis, A. (s.f.). La trasnferecia embrionaria en el ganado vacuno. Rivadeneyra, S.A-Getafe.
- Gutiérrez, D. (1 de Diciembre de 2021). *AGROCOLUN*. Obtenido de <https://agrocolun.cl/protocolo-iatf-56/>
- Hernández, J. (2007). *Reproduccion Bovina*. Obtenido de https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Reproduccion%20Animal.pdf
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, A. y. (8 de noviembre de 2023). Obtenido de [https://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=573#:~:text=La%20transferencia%20de%20embriones%20es,completar%20su%20gestaci%C3%B3n%20\(%20receptoras\).](https://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=573#:~:text=La%20transferencia%20de%20embriones%20es,completar%20su%20gestaci%C3%B3n%20(%20receptoras).)
- INTAGRI. (2018). METODOS DE SINCRONIZACION DE CELO. *INTAGRI*, 6.
- Jimenez Palma, D., Córdova Izquierdo , A., & Guerra Liera, J. E. (8 de noviembre de 2021). *BM Editors*. Obtenido de Grupo Nutec: <https://bmeditores.mx/ganaderia/las-prostaglandinas-en-bovinos/>
- Jiménez, A. (16 de Enero de 2016). *BMeditores*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/ganaderia/el-ciclo-estral-bovino-2163/>
- López, J. (26 de Febrero de 2020). *Reproduccion veterinaria* . Obtenido de <https://www.reproduccionveterinaria.com/fisiologia-y-anatomia-obstetrica/fisiologia-obstetrica2/ciclo-estral/>
- López-Gatius, F., García-Ispuerto, I., Santolaria, P., & Yániz, J. (2015). Theriogenology. En *Reproductive performance of Holstein cows in relation to genetic merit for fertility and actual milk yield*. (págs. 84(5), 700-706).
- Meijering, A. (2000). History and background of the Holstein-Friesian breed. P. M. D. R. Dugmore.
- Meteored. (16 de febrero de 2023). *Meteored*. Obtenido de <https://www.meteored.hn/tiempo-en-Catacamas-America+Central-Honduras-Olancho--1-20979.html>
- O'Connor, M. (2007). Estrus detection. En *Large Animal Theriogenology* (págs. 270-278). St. Louis, Missouri: Youngquist RS, Threlfall WR.
- Powell, R. (s.f.). *United States Department of Agriculture*. Obtenido de https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/80420530/Publications/Scientific/Conferences/2004/CIGAL20_123_Powell.pdf
- Power, R., & Sanders, A. (2004). *State and national standardized lactation averages by breed for cows calving*.
- Reyes Rios, R. (2018). *Asesoría en el área de reproducción en establos lecheros del estado de Durango*. Obtenido de Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Robson, M. C. (22 de enero de 2004). *Sitio Argentino de Producción Animal* . Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal
- Rogers, J. A., & Burnside, E. B. (1994). Holstein-Fresian cattle. M. E. Fowler y R. E. Miller.

- Sintex. (2005). *Producción Animal*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/70-manejo_reproductivo_en_bovinos_lecheros.pdf
- Syntex. (22 de Marzo de 2022). *Soy de Campo*. Obtenido de <https://www.soydelcampo.com/vademecum/veterinario/BENZOATO-DE-ESTRADIOL-SYNTEX/producto.php?id=5858>
- Traxco. (28 de Febrero de 2018). *Traxco*. Obtenido de <https://www.traxco.es/blog/productos-nuevos/deteccion-de-celo>
- UACH. (8 de Enero de 2000). *Composición de alimentos para el ganado en la zona sur*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072002000400004
- Unicom. (15 de Febrero de 2020). *Federacion de Ganaderos de la cruz* . Obtenido de <https://fegasacruz.org/razas-bovinas-jersey/>
- Universo de la salud animal*. (4 de octubre de 2021). Obtenido de <https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/que-es-el-semen-sexado-sus-pros-y-contras/#:~:text=El%20semen%20sexado%20es%20un,satisfaciendo%20los%20objetivos%20del%20ganadero.>
- VanBaale, M. J., & Col. (2009).
- Vargas, B. &. (16 de Julio de 2006). *zoovet*. Obtenido de https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-de-ganado-pardo-suizo#Caracteristicas_productivas_del_pardo_suizo

ANEXOS



Anexo 1 Instalaciones de corrales en Majestic Crossing Dairy.



Anexo 2 Cruce de Holstein y Rojo sueco



Anexo 3 Cruce de Holstein, Rojo Sueco y Montbéliarde



Anexo 4 Palpación previo a Inseminación Artificial



Anexo 5 Preparación de dosis de Inseminación

Power Group Inc. 32,8475 Mopac Windows Dairy LLC

File Reports New Report Editor View Entries D4 - Utilities/Tools Prog In Lists/Reports Summary Investigations S.O. 1998

Command 7 ID 5522

Event	Source	Source2	ProdDays	ProdLact	Lactation				
PEN	130	DIM	352	KPSO	DRY	TDAT	12/6/23		
LACT	2	DCC	260	TBRD	3	MILK	79		
UNDA	8480032447971	DUDRY	3/2/24	ENAME	5322	REL.V	0		
DOLH	260	DUE	6/30/24	CROSS	HMS	SCC	15		
03/26/23	FRESH	7794		Hofee 7794 Live					
03/26/23	MOVE	F10T111			09/11/23	PREG	TWINS		
04/06/23	MOVE	F11T1108			09/25/23	PREG	TWINS		
06/09/23	REID	206AN10474	O	S O	11/26/23	CHECK			
06/24/23	REID	206AN10427	O	S S	1/27/24	PREG	125 DAYS		
07/24/23	OPEN	OV33			02/13/24	MOVE	F10MT103		
07/25/23	REID	206AN10474	F	S P	03/10/24	DRY			
					03/27/24	FOOTRIM			

Home Commands View Cases Grid Manual Log

Anexo 6 Registros técnicos

Technical data table displayed on a computer screen:

ID	5522	LACT	2	PDAT	10/02/23	STAT	6
PEN	150	BC	4	EDAT	7/05/23	DCAR	0
ROAT	87008	VC	0	TRID	9	TDAT	12/02/23
HTTAG	3414020	UNR	208AN30674	CDAT	22/05/23	CML	1
UNDA	880032147975	SBC	208AN30674	DDAT	03/02/24	BCU	15
REG		VDAT	11/07/23	VEIC	0	RELY	0
CRID	5	TRR	47024	VDAT	11/07/23	RCM	90
SD	208110170	EDM	002	ARDAT		MDK	70
SRIG	7201200	DCC	200	ARDAT		PCIP	4.3
DND	9404	DOPM	119	ARDAT		PCIP	1.0
DRIG	12460706	EDRM	42	PODAT	911023	CONL	5522
CALF1	7794	PIRTRG	2	SRI	SWEDRED	TOTM	0
CALF2	4997	DCCP	125	SRI	SWEDRED	TOTM	0
CALF3	0	DRIM	200	SRI	SWEDRED	TOTM	0
SRID		CBC	0	EDAT	07/02/24	MDK	0
ENAM	5522	ELDAT		VREM		EXPDM	0

Anexo 7 Registros técnicos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	N°	ID VACA	PENULTIMO PARTO	ULTIMO PARTO	IEP	# SERVICIOS	DIAS ABIERTOS																	
2	1	2396	27/7/2022	26/10/2023	456	3	167																	
3	2	5522	23/3/2023	28/3/2023	399	3	118																	
4	3	6632	-	19/4/2023	388	2	108																	
5	4	4311	26/12/2022	17/12/2023	356	2	118																	
6	5	4315	9/2/2023	25/1/2024	350	1	77																	
7	6	7129	19/3/2023	24/4/2024	-	1	-																	
8	7	5470	19/3/2023	11/3/2024	358	1	74																	
9	8	1268	21/11/2022	6/1/2024	411	1	96																	
10	9	5760	11/11/2022	12/11/2023	366	2	151																	
11	10	6314	14/12/2022	12/12/2023	363	2	121																	
12	11	6932	-	21/12/2023	-	1	73																	
13	12	6876	-	14/11/2023	-	1	72																	
14	13	7019	-	12/11/2023	-	2	116																	
15	14	53673	-	10/12/2023	-	1	85																	
16	15	5152	2/12/2022	18/11/2023	351	1	75																	
17	16	6076	-	14/11/2023	-	1	72																	
18	17	4154	16/4/2022	16/4/2023	367	2	83																	
19	18	2310	3/5/2022	29/4/2023	361	1	75																	
20	19	4765	19/5/2022	6/5/2023	352	2	96																	
21	20	6467	-	25/5/2023	-	1	70																	
22	21	5511	30/5/2022	26/5/2023	363	1	74																	
23	22	3101	26/1/2022	27/3/2023	425	3	127																	
24	23	4581	22/7/2022	10/7/2023	353	1	73																	
25	24	12285	-	24/6/2023	-	1	64																	
26	25	6677	-	31/5/2023	-	1	85																	
27	26	5367	6/4/2022	11/4/2023	370	2	90																	
28	27	6630	-	14/4/2023	-	1	83																	
29	28	7279	-	-	-	1	-																	
30	29	49576	-	10/1/2023	-	4	177																	
31	30	7071	-	-	-	2	-																	
32	31	5159	6/11/2021	14/2/2023	465	3	140																	
33	32	7267	-	-	-	1	-																	
34	33	6084	-	27/1/2023	-	4	170																	
35	34	3991	1/11/2021	23/2/2023	479	3	138																	
36	35	6435	-	13/4/2023	-	1	89																	
37	36	6947	-	31/12/2023	-	2	102																	
38	37	53093	-	10/12/2023	-	2	123																	
39	38	7412	-	-	-	1	-																	
40	39	3172	9/2/2022	24/1/2023	349	3	163																	
41	40	404	17/6/2022	30/5/2023	347	1	72																	
42	41	2	31/12/2021	11/3/2023	435	3	149																	
43	42	7363	-	-	-	2	-																	
44	43	7222	-	-	-	3	-																	
45	44	6021	11/10/2022	6/11/2023	391	2	115																	
46	45	5266	21/6/2022	2/9/2023	438	1	75																	
47	46	5771	26/9/2022	22/9/2023	361	1	69																	
48	47	6011	5/10/2022	22/11/2023	413	2	95																	
49	48	5728	7/8/2022	27/8/2023	354	1	228																	
50	49	5749	-	20/10/2023	-	4	174																	
51	50	12287	-	29/7/2023	-	4	257																	
52	51	10736	-	30/10/2023	-	3	164																	
53	52	11850	-	29/8/2023	-	5	230																	
54	53	10687	-	30/9/2023	-	4	194																	
55	54	6235	28/12/2022	9/1/2024	377	2	93																	
56	55	6035	27/10/2022	17/10/2023	355	1	72																	
57	56	7005	-	12/11/2023	-	3	151																	
58	57	7042	-	22/11/2023	-	3	141																	
59	58	6154	22/2/2023	1/4/2024	404	3	121																	
60	59	6996	-	17/2/2024	-	6	-																	
61	60	7225	-	22/3/2024	-	1	-																	

Anexo 8 Base de datos