

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

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

PRESENTADO POR:

ROSA EDITH BRIZZIO POLANCO

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

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS

OLANCHO

AGOSTO, 2024

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

POR:

ROSA EDITH BRIZZIO POLANCO

M.Sc. MARVIN NOE FLORES SANCHEZ

Asesor principal

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

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS

OLANCHO

AGOSTO, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Catacamas, Olancho

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los suscritos miembros del Comité Evaluador del Informe Final de la Práctica Profesional Supervisada certificamos que:

El estudiante **ROSA EDITH BRIZZIO POLANCO** del IV Año de Ingeniería Agronómica presentó su informe intitulado:

“DETERMINACIÓN DE INDICADORES REPRODUCTIVOS EN BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE EN FINCA DRAKE DAIRY, WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS”

El cual a criterio de los evaluadores, _____ el presente trabajo de investigación como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Departamento de Olancho, a los veintiocho días del mes de noviembre del año dos mil veinticuatro.

M.Sc. MARVIN NOE FLORES SANCHEZ
Asesor Principal

M.Sc. JOSSELINE MARYERI BRIZO MURILLO
Asesor auxiliar

M.Sc. HECTOR LEONEL ALVARADO
Asesor auxiliar

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios porque todos sus planes son perfectos y me ha permitido llegar hasta donde estoy en este momento y atravesar todo lo que me ha formado en lo que soy hasta ahora.

A mis papás, **Rigoberto Brizzio Raudales** que en paz descanse, no logró acompañarme a finalizar esta etapa y **Sandra Patricia Polanco Torres** por estar siempre para mí, incluso cuando estaba cansada y tenía la atención para todos mis hermanos a la vez, dejando su duelo para ella sola.

A mis hermanos, **Rigo** por dedicarnos su tiempo, su esfuerzo y ser mi figura paterna en la ausencia de mi papá, **Christian, Ismael, Jamaly, Jane, Angie, Celeste, Esteban, Lucas** y **Alex**, por estar siempre a disposición en los momentos que necesitaba de ellos.

A mis padrinos **Elvin Salgado** y **Marielena Díaz** por el gran apoyo que me brindaron en mi educación cristiana y profesional.

Mis cuñados **Alexa** y **Fabricio**; y sobrinos, **Melanny, Benjamín, Leah, Camila** y **Lucy**, merecen también ser parte de la culminación de ésta etapa.

AGRADECIMIENTO

A mi **Padre Celestial** principalmente, a él el honor y la gloria, por permitirme esta oportunidad de aprendizaje y por todas las bendiciones que recibí durante todo este trayecto.

A mis **papás** por mi formación personal y profesional, por el esfuerzo que ambos han hecho para que pueda tomar las oportunidades que se me presentan en la vida.

A mis **hermanos** por ser mi apoyo y por permanecer unidos todo el tiempo y en disposición para cualquier ayuda.

A mis **padrinos**, por confiar en mí y de igual forma brindarme su apoyo para culminar con mis estudios universitarios.

A mis **asesores**, por brindar sus lineamientos, colaboración e instrucciones en el desarrollo de este trabajo profesional.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por las oportunidades que me permitió y a los docentes que contribuyeron en mi formación profesional.

A la **Universidad de Minnesota** y a personal administrativo de **MAST International** por brindarme su apoyo a la realización de la práctica profesional en un país de primer mundo.

A **Drake Dairy** y **Drake Highland Dairy** por abrirme las puertas para realizar mi trabajo profesional supervisado y estar en la disposición de compartirme los conocimientos que tienen en este sistema de producción de leche.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	vi
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 La Ganadería a nivel mundial y en Estados Unidos	3
3.2 Producción de leche en Estados Unidos	3
3.3 Producción de leche en Wisconsin	4
3.4 Ganado de leche: Raza Holstein	4
3.4.1 Característica de las Holstein	4
3.5 Importancia de la reproducción del ganado	5
3.6 Parámetros reproductivos	5
3.6.1 Días abiertos	6
3.6.2 Intervalo entre parto	6
3.6.3 Servicios por concepción	6
3.6.4 Porcentaje de preñez al primer servicio	6
3.6.5 Porcentaje de preñez total	7
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	8
4.1 Localización y descripción del lugar	8
4.2 Materiales y equipo	9

4.3 Método.....	9
4.4 Desarrollo de la práctica.....	9
4.4.1. Animales.....	9
4.4.2. Alimentación.....	9
4.4.3. Distribución de los animales.....	10
4.4.4 Manejo reproductivo.....	10
4.4.5 Sincronización de Celo.....	10
4.4.6 Recolección de datos.....	11
4.5 Indicadores determinados.....	11
4.5.1 Días abiertos (DA).....	11
4.5.2 Intervalo entre parto (IEP).....	11
4.5.3 Número de servicios por concepción (NSPC).....	12
4.5.4 Porcentaje de preñez al primer servicio (%PPS).....	12
4.5.5 Porcentaje de preñez total (%PT).....	12
V. RESULTADOS.....	11
5.1 Días abiertos.....	11
5.2 Intervalo entre parto.....	12
5.3 Servicios por concepción.....	13
5.4 Porcentaje de preñez al primer servicio.....	13
5.5 Porcentaje de preñez total.....	14
VI. CONCLUSIONES.....	15
VII. RECOMENDACIONES.....	16
VIII. BIBLIOGRAFÍAS.....	17
IX. ANEXOS.....	20

CONTENIDO

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Ciclo reproductivo del Rancho Drake Dairy en Wisconsin del 14 de diciembre del 2023 al 13 de marzo del 2024.....	20
Anexo 2: Comportamiento en los días de preñez en becerras de primer parto.	20
Anexo 3: Comportamiento en los días de preñez en vacas maduras.....	20
Anexo 4: Numero de servicios por concepción desde 14 de diciembre del 2023 hasta 13 de marzo del 2024.....	21
Anexo 5: Calendario de inseminación desde marzo 2023 hasta marzo 2024.	21
Anexo 6: Calendario de terneros por nacer.	22
Anexo 7: Aplicación de DairyComp en el teléfono.	23
Anexo 8: Cama de arena para las vacas.	23
Anexo 9: Pasillo de comida de las vacas.....	24
Anexo 10: Bebedero.....	24
Anexo 11: Cepillo de ganado.	25
Anexo 12: tratamiento de pezuñas.	25
Anexo 13: Parlor o sala de ordeño.	26
Anexo 14: Sala de espera.	26
Anexo 15: Preparación de pistolas para inseminación.....	27
Anexo 16: Materiales de inseminación.	27
Anexo 17: Machos Utilizados para la inseminación artificial.	28
Anexo 18: Corral 101.	28
Anexo 19: Pasillo de comida.....	29
Anexo 20: Comida de las vacas.	29
Anexo 21: Camas de maternidad para parto.	30
Anexo 22: Marcar, supervisar e inseminación de vacas.	30
Anexo 23: Pantalla de Feedwatch.	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Días abiertos (DA).....	11
Figura 2: Comparación del Intervalo entre partos.....	12
Figura 3: Servicios por Concepción (SC).....	13
Figura 4: Comparación Porcentaje de Preñez al Primer Servicio.....	13
Figura 5: Comparación del Porcentaje de Preñez en Primer, Segundo y Tercer Servicio.	14

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: Drake Dairy Inc.	8
--	---

Brizzio Polanco, R. E. 2024. Determinación de indicadores reproductivos en bovinos productores de leche en finca Drake Dairy, Wisconsin, Estados Unidos. Trabajo Profesional Supervisado. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Honduras C.A. Pág. 44.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Finca Drake Dairy y su extensión Drake Highland Dairy en Elkhart Lake, Wisconsin Estados Unidos con el objetivo de determinar los indicadores reproductivos de los bovinos. Se trabajó con la raza productora de leche Holstein, contando con alrededor de 3000 vacas en la finca Drake Dairy y aproximadamente 1000 en su extensión Drake Highland Dairy. Se hizo levantamiento de información en compañía de los técnicos que a diario trabajan en la finca y además se utilizó información de los registros contenidos en el software DairyComp para conocer los indicadores respectivos. Los indicadores determinados fueron: Días abiertos (DA), intervalo entre partos (IEP), número de servicios por concepción (NSPC), porcentaje de preñez al primer servicio (%PPS) y porcentaje de preñez total (%PT). Los resultados obtenidos indican que los DA presentes en el hato es de 82 días, con un IEP de 372 días, el número de servicios necesarios para dejar una vaca gestante es de 1.74, el porcentaje de preñez al primer servicio es de 59.61% y el porcentaje de preñez total es de 54.96%. Estos resultados proporcionan información relevante para mejorar los programas de manejo reproductivo en las explotaciones lecheras. Evidenciando que ambas fincas tienen una alta productividad y eficiencia en términos reproductivos.

Palabras clave: Indicadores reproductivos, holstein, inseminación.

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería desempeña un papel crucial en el desarrollo sostenible de la agricultura, impactando la seguridad alimentaria, la nutrición, la reducción de la pobreza y el crecimiento económico. A nivel global, alrededor de 150 millones de hogares participan en la producción de leche, siendo esta actividad crucial en países en desarrollo, donde pequeños agricultores contribuyen significativamente a los medios de vida, seguridad alimentaria y nutrición (FAO, 2023). Estados Unidos destaca como uno de los principales actores en la producción pecuaria mundial, impulsado por factores como su vasta extensión territorial, clima favorable, avanzada tecnología y una economía desarrollada con una alta demanda de carne y productos lácteos (Mendy, 2023).

La reproducción destaca su papel crucial en la rentabilidad de la producción de carne y leche. Es indispensable conocer la situación del hato y como se manifiesta su desempeño y es a través de los indicadores reproductivos que podemos identificar las oportunidades de mejoras, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas y enfermedades reproductivas en estadios tempranos, con los indicadores proporcionamos una visión integral de la eficiencia reproductiva de la ganadería (INTAGRI, 2018; PiSa Agropecuaria, 2020).

La eficiencia de las ganaderías está relacionada con el manejo correcto de las mismas en aspectos de nutrición, sanidad, reproducción y manejo en general, siendo la reproducción uno de los pilares fundamentales para el logro de los objetivos de los hatos ganaderos. Por lo tanto, el propósito de la presente investigación fue determinar los indicadores reproductivos mediante registros y levantamiento de información para conocer la eficiencia reproductiva de la finca Drake Dairy, Wisconsin EU.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar los indicadores reproductivos mediante registros y levantamiento de información para conocer la eficiencia reproductiva de la finca Drake Dairy, Wisconsin EU.

2.2 Objetivos específicos

Calcular los días abiertos y el intervalo entre partos promedio del hato de ganado bovino productor de leche.

Cuantificar el número de servicios por concepción, porcentaje de preñez al primer servicio y el porcentaje de preñez total del grupo de animales evaluados.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 La Ganadería a nivel mundial y en Estados Unidos

La ganadería es un factor clave para el desarrollo sostenible en la agricultura. Ésta contribuye a la seguridad alimentaria, la nutrición, el alivio de la pobreza y el crecimiento económico. Mediante la adopción de las mejores prácticas, el sector puede reducir sus impactos ambientales y ser más eficiente en el uso de los recursos (FAO, 2023). Alrededor de 150 millones de hogares en todo el mundo se dedican a la producción de leche. En la mayoría de los países en desarrollo, la leche es producida por pequeños agricultores y la producción lechera contribuye a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares (FAO, 2023).

La demanda y la producción mundial de productos ganaderos están aumentando rápidamente, debido al crecimiento de la población, el aumento de los ingresos y los cambios en el estilo de vida y las dietas. Estados Unidos es uno de los mayores productores pecuarios del mundo debido a varios factores, entre ellos su gran extensión territorial, su clima diverso y favorable para la agricultura, su avanzada tecnología y su gran población de animales. Además, su economía está altamente desarrollada y tiene una gran demanda de carne y productos lácteos, lo que impulsa aún más la producción pecuaria en todo el país (Mendy, 2023).

3.2 Producción de leche en Estados Unidos

Con tierra y recursos favorables, junto con la adopción de prácticas agrícolas modernas y eficientes, aseguran la posición de Estados Unidos como el mayor productor de leche de vaca a nivel mundial. La producción láctea en Estados Unidos incluye las granjas, cooperativas y empresas que producen leche fluida, queso, y los diferentes productos derivados de la misma, como así también productos relacionados a la obtención, como las máquinas de ordeño, y la cadena de distribución al consumidor (Mendy, 2022).

3.3 Producción de leche en Wisconsin

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

3.4 Ganado de leche: Raza Holstein

La raza Holstein es la mejor del mundo en la producción de leche. Durante décadas se ha realizado una selección genética de gran calidad para obtener ejemplares con altos rendimientos de leche. Se adapta mejor a los climas fríos o templados. En sistemas con dietas a base de concentrado se ha reportado un promedio de 10.000-12.000 Litros de leche por lactancia (305 días). Por otro lado, en dietas a base de forraje la producción puede estar entre 4000-5000 Litros de leche por lactancia (Sáenz, 2021).

3.4.1 Característica de las Holstein

Las vacas lecheras de raza Holstein pueden ser:

- Equilibradas en el color blanco y negro o blanco y rojo.
- Blanco entero.
- Negro entero.
- Rojo entero.

Igualmente, esta raza vacuna se define a través de las siguientes características:

- Los terneros, que pesan entre 38 a 42 kg al nacer, mientras que las hembras entre 34 a 38 kg.
- Su cuerpo es anguloso y amplio.
- Tienen un cuello largo y descarnado.

- Su capacidad corporal es grande en proporción al tamaño.
- Tienen una ubre de gran capacidad, con pezones medianos y proporcionalmente ubicados.
- El primer parto de las vaconas puede ser entre los 18 a 36 meses. Ello depende que hayan alcanzado el mínimo de 350 kg de peso vivo, que es el considerado como el óptimo. En esta estado habrá desarrollado completamente los órganos y cuenta con las condiciones corporales adecuadas para iniciar su vida productiva. En el caso de los machos, llegan a su peso óptimo entre los 11 y 12 meses, pesando entre 272 a 320 kg (Palma, 2021)

3.5 Importancia de la reproducción del ganado

Para PiSa Agropecuaria (2020) la habilidad de la hembra para cruzarse, concebir y parir exitosamente un ternero sano cada año es esencial para la producción rentable de carne o leche. Es necesario comprender que una vaca que no se preña no genera recursos económicos que mantienen el negocio ganadero. Para fin de manejar eficientemente la reproducción bovina, es necesario conocer la anatomía y fisiología reproductiva de la vaca.

El manejo de los bovinos durante la planeación y desarrollo reproductivo implica poner en práctica habilidades técnicas obtenidas mediante la práctica y conocimientos sobre el comportamiento de los animales en su etapa reproductiva. En la mayoría de las granjas o fincas ganaderas el proceso de reproducción es uno de los factores que determinan el éxito o no de la actividad económica relacionada con la producción (PiSa Agropecuaria, 2020).

3.6 Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos son indicadores del desempeño del hato, obtenidos cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos indicadores nos permiten identificar las oportunidades de mejora, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas y enfermedades reproductivas en estadios tempranos (INTAGRI, 2018).

3.6.1 Días abiertos

Para vacas con preñez confirmada los días abiertos se obtienen con base en el intervalo entre la fecha de parto y la fecha de concepción. Este parámetro es uno de los periodos más importantes en el ciclo reproductivo de los bovinos. Debido a que se presenta una alta variación en días abiertos, en muchos casos debida a factores ambientales y de manejo, se estable una restricción de días abiertos desde un mínimo de 30 días hasta un máximo de 305 días. En el caso de vacas sin concepción confirmada al momento de la evaluación, se realiza una estimación de su periodo abierto utilizando un modelo de regresión similar al utilizado para estimar vida productiva (Gonzalez, 2018).

3.6.2 Intervalo entre parto

El intervalo entre partos (IEP), es uno de los parámetros productivos más comúnmente utilizados como indicador de la eficiencia productiva de una explotación y se define como el número medio de días que transcurren entre un parto y el siguiente. Está directamente relacionado con el número de partos por hembra y año de la siguiente forma: N de partos por hembra y año = $365 \text{ (días/año)}/\text{IEP (días/parto)}$ (Gonzalez, 2021).

3.6.3 Servicios por concepción

Es el número de servicios que en promedio se necesitan para que una vaca quede preñada. Se obtiene de sumar todos los servicios que se hayan realizado en el hato durante un tiempo determinado, y dividirlos entre el número de vacas diagnosticadas preñadas a la palpación. El ideal sería 1; pero, 1,5 sería un excelente resultado para las condiciones de la zona (Sánchez, 2010).

3.6.4 Porcentaje de preñez al primer servicio

Este parámetro reproductivo indica la relación existente entre las variables de número de vacas gestadas al primer servicio sobre el número de vacas de primer servicio durante el mismo periodo (Orozco *et al.*, 2013)

3.6.5 Porcentaje de preñez total

El porcentaje de preñez es el número que nos indica que cantidad de vacas fueron preñadas, y nos sirve para saber a priori el número potencial de terneros que podemos llegar a lograr al final del ciclo. Para saber que vacas están preñadas lo que se hace es el “tacto”. Consiste en una técnica donde, por lo general el veterinario, en un trabajo de manga le introduce la mano en el ano de la vaca para poder tocar al ternero, si es que lo tiene y así determinar si está vacía o no (Montelli, 2022).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización y descripción del lugar

La práctica profesional supervisada se desarrolló en Drake Dairy, finca productora de leche de ganado bovino, localizada en N8870 Drake Ct, Elkhart Lake, Sheboygan: País Estados Unidos, Estado Wisconsin, Condado Sheboygan. Cuenta con una altitud de 148-192 m. Así mismo se incluyeron a la investigación animales de una reciente adquisición de la finca llamada “Drake Highland Dairy Farms, LLC” ubicada en 9415-9631, Sexton Rd, Elkhart Lake, WI 53020.

En Sheboygan los veranos son calurosos, los inviernos son helados, nevados y ventosos y está parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año la temperatura generalmente varía de -9 °C a 26 °C y rara vez baja a menos de -19 °C o sube a más de 31 °C (DB-City, 2023).



Imagen 1: Drake Dairy Inc.

4.2 Materiales y equipo

Para el desarrollo de la práctica profesional se necesitaron materiales como: libreta de campo, lápiz, calculadora, computadora para tabular datos, registros reproductivos obtenidos a través de un software con información propia de la empresa, calendario, ropa de trabajo y de frío y otros materiales de importancia.

4.3 Método

El trabajo profesional supervisado se llevó a cabo durante los meses de enero a abril del año 2024, comprendiendo un periodo de 600 horas laborales, donde se realizaron actividades de manejo, alimentación, sanidad, ordeño y específicamente el levantamiento de indicadores reproductivos a través del acompañamiento en inseminación artificial y demás actividades reproductivas. Se hizo uso de los métodos participativo, observacional y descriptivo, donde se trató de observar cada uno de los eventos reproductivos ocurridos en el hato de ganado; además de la tabulación de datos y participación en las diferentes actividades.

4.4 Desarrollo de la práctica

4.4.1. Animales

Para llevar a cabo la investigación se trabajó con bovinos especializados en la producción de leche como ser la raza Holstein. La Granja cuenta con alrededor de 3000 vacas y una pequeña extensión del rancho de 1000 vacas aproximadamente.

4.4.2. Alimentación

Los animales son manejados en un sistema de producción intensivo, distribuidos en 12 corrales en el rancho grande que cuenta con alrededor de 3000 vacas en producción y 6 corrales en el rancho pequeño, las vacas reciben alimento durante todo el día, a excepción de la hora en la que van a ser ordeñadas, se realizan 3 ordeños durante las 24 horas.

La ración que se les brinda a las vacas se formula mediante un programa llamado Feedwatch, realizado por un especialista en nutrición y es supervisado por el médico veterinario, una persona encargada del bienestar animal y el dueño de la finca, para confirmar si el alimento se va a preparar con esas cantidades dependiendo de la etapa en la que se encuentre el animal.

4.4.3. Distribución de los animales

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

4.4.4 Manejo sanitario y reproductivo

Durante el ordeño se realizan determinadas pruebas para comprobar que la vaca esté en perfectas condiciones, previniendo cualquier enfermedad que pudiera afectar la producción y la calidad de la leche, mientras permanecen en los corrales también son revisadas por un grupo de técnicos que determinan cuando la vaca entra en su celo natural para ser inseminada.

4.4.5 Sincronización de celo

Si la vaca presentara algún problema para entrar en celo, se procede a realizar la sincronización de celo con los programas de Ovsynch, Ovsynch con extra PGF_{2a} (siendo éste el utilizado normalmente), Presynch-Ovsynch 14-14, Presynch-Ovsynch 14-11.5, Doble Ovsynch, 10 Días Cosynch, G6G, OvSynch 56 – CIDR Synch, 5 Días CIDR

Synch; donde el técnico, el veterinario y el dueño del rancho determinan cual conviene más usar en ese momento.

4.4.6 Recolección de datos

Para recaudar información referente a los indicadores reproductivos de la finca, se revisaron los registros existentes y a su vez se levantaron datos durante el tiempo de realización de la práctica para conocer la situación, así como el acompañamiento en las actividades diarias, para corroborar información; todos los datos recolectados se tabularon en un documento de Excel junto con las formulas insertadas en las celdas, posteriormente se analizaron y a continuación se mostrarán los resultados de los datos recolectados.

Por parte de la empresa para almacenar y manejar datos utilizan DairyComp que es el programa (software) más avanzado de la industria agrícola para la administración de establos, hace el trabajo más rápido, fácil y con mayor sofisticación que cualquier otro método. Este programa tiene las herramientas necesarias para mantener la información de las vacas como; reproducción, producción y salud, correcta y al día. (Valley Agricultural Software, 2008)

4.5 Indicadores determinados

4.5.1 Días abiertos (DA)

Para conocer esta variable fue necesario hacer uso de la siguiente fórmula:

$$DA = \frac{\text{Intervalo parto – concepcion (dias)}}{\text{Número de vientres preñados}}$$

4.5.2 Intervalo entre parto (IEP)

Este indicador se determinó mediante la presente fórmula:

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

4.5.3 Número de servicios por concepción (NSPC)

Para evaluar ésta variable se implementó la siguiente fórmula:

$$SC = \frac{\text{Número total de servicios}}{\text{Numero de vientres preñados}}$$

4.5.4 Porcentaje de preñez al primer servicio (%PPS)

Los cálculos se hicieron a través de:

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

4.5.5 Porcentaje de preñez total (%PT)

Es importante conocer el porcentaje de preñez en cada servicio y luego utilizar la fórmula de:

$$PT = \%PPS + \%PSS + \%PTS$$

V. RESULTADOS

5.1 Días abiertos

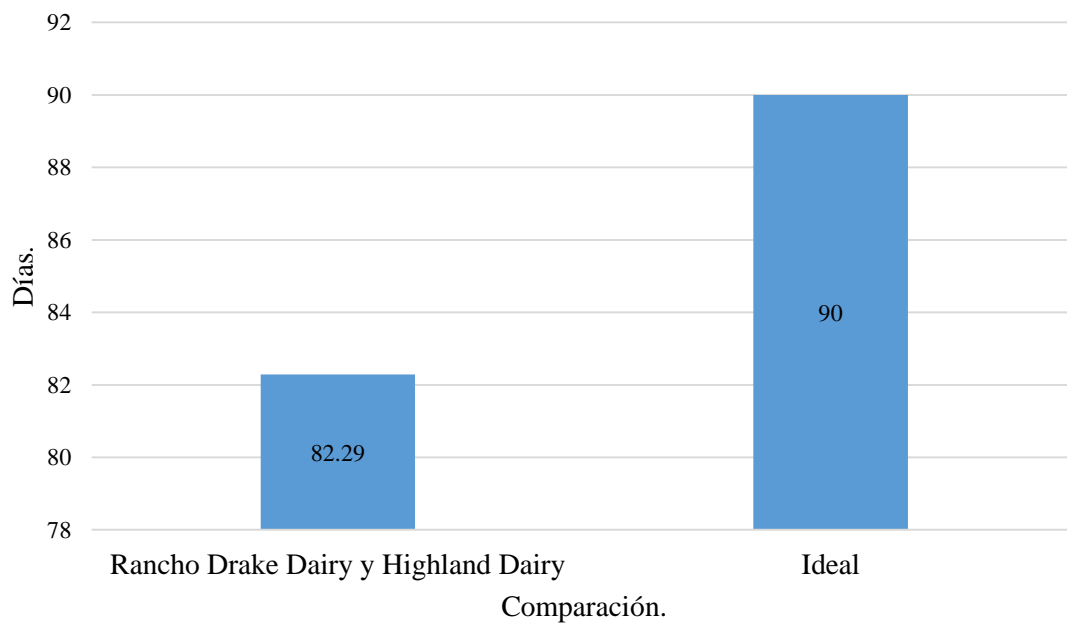


Figura 1. Comparación de los días abiertos.

La investigación realizada en los ranchos Drake Dairy y Highland Dairy durante el desarrollo de la práctica muestra que la finca tiene un intervalo de días abiertos en promedio de 82.29 días, encontrándose dentro del rango óptimo de 85 a 110 días (Mariscal *et al.*, 2016). Puentes (2016) menciona que para que un sistema de producción de leche sea rentable y funcional se debe tener presente lo importante que es mantener los días abiertos en un rango menor de 100 días, permitiendo obtener un ternero por año y así aprovechar el tiempo de lactancia.

5.2 Intervalo entre parto

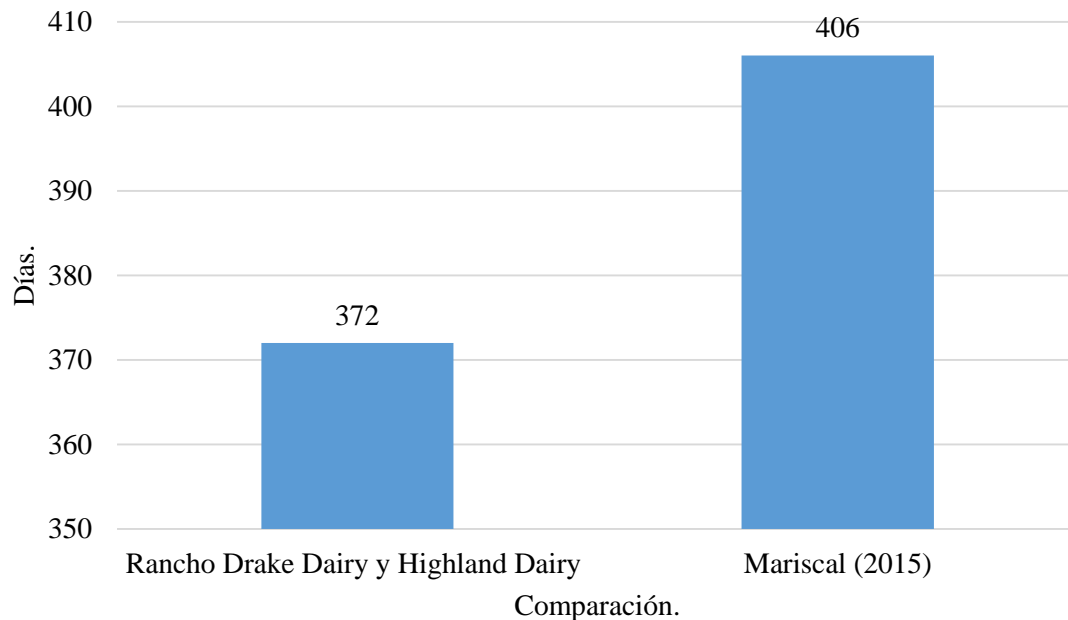


Figura 2. Comparación del intervalo entre partos.

El intervalo entre partos encontrado en la finca Drake Dairy es en promedio de 372 días, resultado muy bueno y que además supera al obtenido por Mariscal (2015) quien en su investigación logró observar un IEP de 406.9 ± 4 d (13.56 meses), lo cual indica que la finca está realizando un excelente trabajo en la parte reproductiva de sus animales, sin embargo, este dato se puede mejorar si los operarios se enfocan más en la aplicación de la técnica de inseminación artificial.

5.3 Número de servicios por concepción

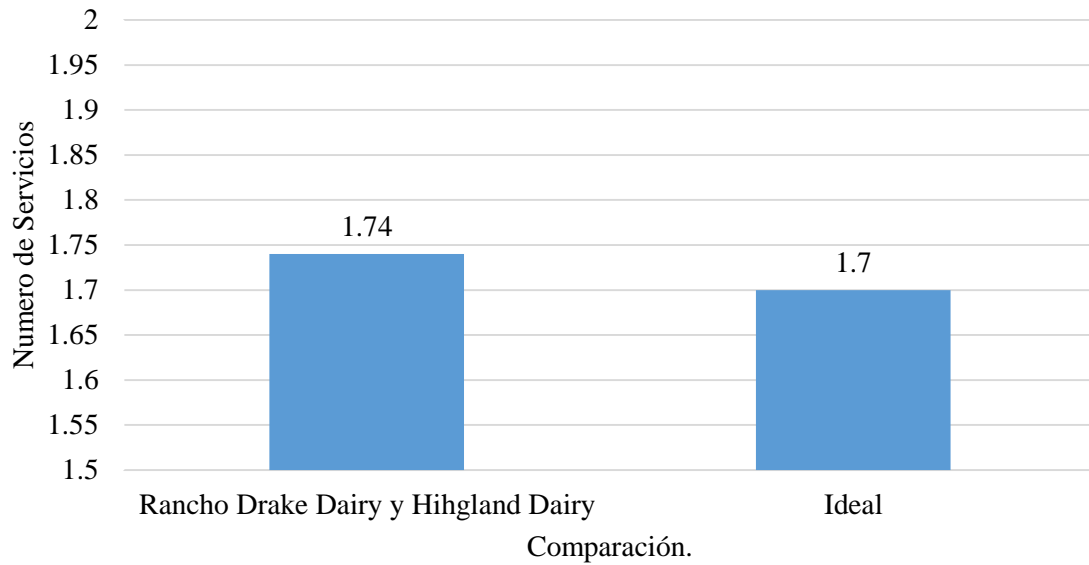


Figura 31 Comparación del número de servicios por concepción (SC).

Los resultados tomados de los registros de la finca y los datos obtenidos durante el desarrollo de la práctica muestran que el número de servicios necesarios para dejar una vaca gestante en las fincas es de 1.74, resultado muy similar al ideal que de acuerdo a Monge *et al.* (2019) debe ser menor a 1.7.

5.4 Porcentaje de preñez al primer servicio

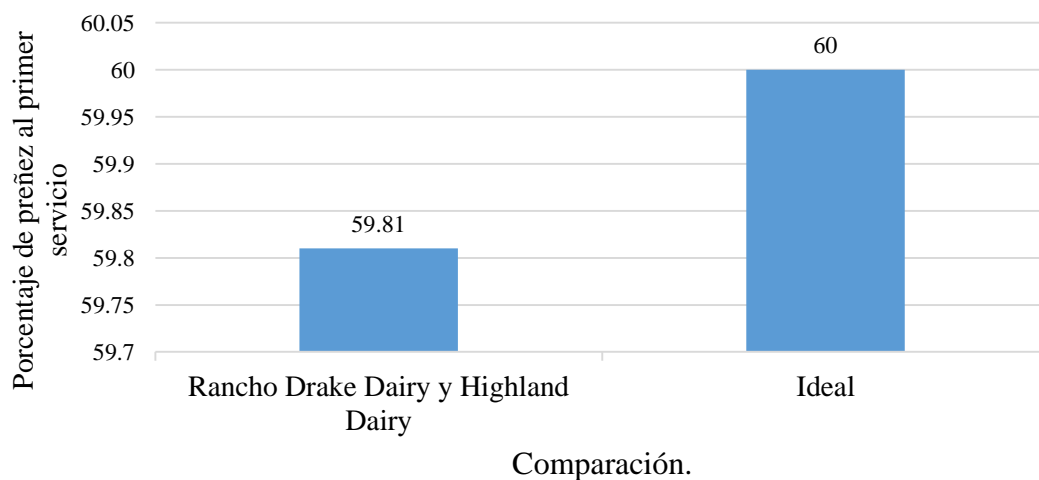


Figura 4. Comparación porcentaje de preñez al primer servicio.

El porcentaje de preñez al primer servicio encontrado en la presente investigación fue de un 59.81%, dato que se encuentra dentro de los rangos mencionados por Minnesota (1998) y Fricke (2003) quienes sustentan que el porcentaje de concepción al primer servicio varía desde el 15 al 60%. La información experimentó fluctuaciones significativas cada semana, pero identificar rápidamente la causa del problema contribuyó a mejorar los procedimientos de inseminación futuros.

5.5 Porcentaje de preñez total

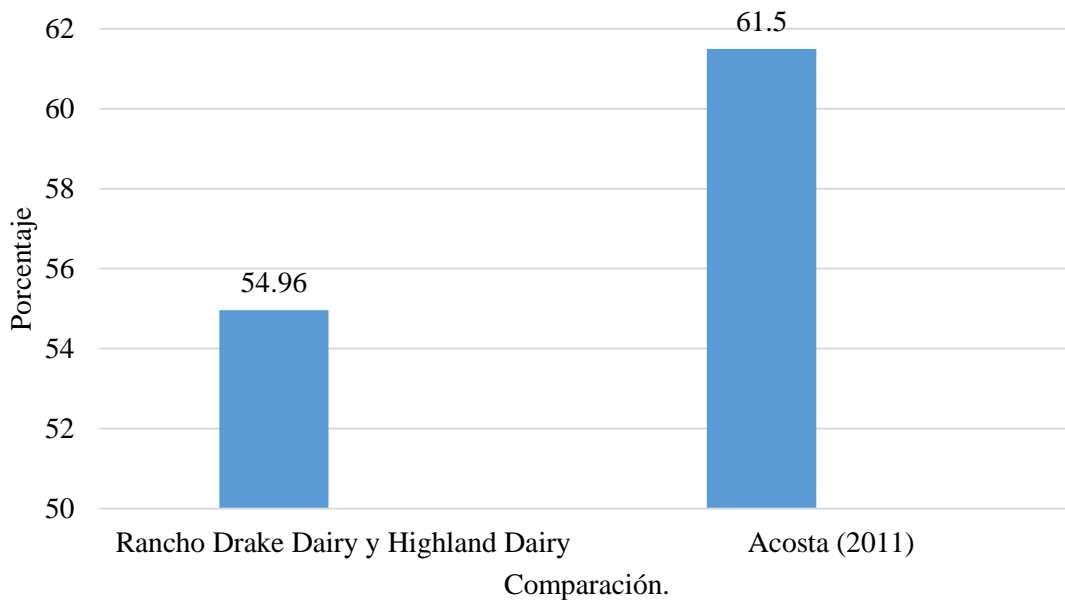


Figura 5. Comparación del porcentaje de preñez total

Como se puede observar en la figura 5, el porcentaje de preñez total encontrado en la presente investigación fue de un 54.96%, resultado que se encuentra fuera de los rangos aceptables para las ganaderías, ya que de acuerdo a Acosta (2011) para que este indicador sea ideal el porcentaje de preñez debe ser superior al 61.5%. Este bajo porcentaje de PT pudo haber estado influenciado por factores como la alimentación, el manejo de las vacas, entre otros factores importantes.

VI. CONCLUSIONES

El rancho Drake Dairy presentó un intervalo de días abiertos de 82 días, viéndose representado en un intervalo entre partos de 372 días, demostrando el excelente manejo reproductivo que reciben las vacas.

Para dejar gestante una vaca se requiere de 1.74 servicios, pudiéndose mejorar con una detección correcta de celos y la implementación correcta de la técnica de inseminación artificial.

El porcentaje de preñez al primer servicio encontrado en el rancho Drake Dairy fue de un 59.81%, mientras que el porcentaje de preñez total obtenido fue de un 54.96%, este dato bajo se puede atribuir a que en el rancho se manejan vacas de alta producción, lo cual afecta la parte reproductiva.

Los indicadores reproductivos tales como días abiertos e intervalos entre partos se encuentren dentro de los rangos óptimos de un sistema de producción intensivo de ganado bovino productor de leche y los parámetros del número de servicios por concepción, porcentaje de preñez al primer servicio y porcentaje de preñez total muestran muy buenos resultados en comparación a los datos ideales, demostrando que la finca se encuentra muy bien productivamente y reproductivamente.

VII. RECOMENDACIONES

Incorporar una persona más en el horario de ordeño de la noche en Drake Highland Dairy para resolver problemas y solventar algunas actividades en caso de ingresar más animales a los corrales para evitar inconvenientes con la pérdida del tiempo, así como estar pendiente de las observaciones de las personas que pasan más cerca de los animales.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

Acosta P; Rodríguez R (2011) Porcentaje de preñez en vacas lecheras sometidas a sincronización del celo y la aplicación de progesterona el día 13 pos-servicio. Consultado el 04 de mayo del 2024 (en línea) Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c989db7a-2eb4-4fae-b81c-cb4080b69add/content>

DB-City, (2023). Sheboygan. Consultado el 17 de noviembre del 2023 (en línea) Disponible en: <https://es.db-city.com/Estados-Unidos--Wisconsin--Sheboygan--Sheboygan>

FAO, (2023). La ganadería y el medio ambiente. Consultado el 08 de diciembre del 2023 (en línea) Disponible en: <https://www.fao.org/livestock-environment/es>

FAO, (2023). Producción lechera. Consultado el 19 de noviembre del 2023 (en línea) Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>

Fricke, P., (2003). La ecuación de la reproducción en los rodeos lecheros. Consultado el 23 de junio del 2024 (en línea) Disponible en : https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/67-ecuacion_reproduccion_rodeos_lecheros.pdf

Gonzalez, K., (2018). Días abiertos en vacas. Consultado el 05 de enero del 2024 (en línea) Disponible en: <https://zoovetempasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/dias-abiertos-en-vacas>

Gonzalez, K., (2021). Intervalo entre parto en Boovinos. Consultado el 06 de enero del 2024 (en línea) Disponible en: <https://zoovetempasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/intervalo-entre-partos-en-bovino>

Gretzinger, E. (2023). ¿Wisconsin produce más leche que cualquier otro estado?. Consultado el 25 de noviembre del 2023 (en línea) Disponible en: <https://wisconsinwatch.org/es/2023/02/%C2%BFWisconsin-produce-m%C3%A1s-leche-que-cualquier-otro-estado%3F->

Palma, M. (2021). La raza Holstein: origen y características. Consultado el 22 de noviembre del 2023 (en línea) Disponible en: <https://www.molinoschampion.com/raza-holstein-origen-caracteristicas/>

PiSa Agropecuaria (2020). La reproducción en la vaca. Consultado el 07 de noviembre del 2023 (en línea) Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/La-reproduccion-en-la-vaca>

Puentes, J. (2016). Reducción de los días abiertos mediante implementación de IATF en la hacienda la Vittoriana. Consultado el 26 de junio del 2024 (en línea) Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1043&context=zootecnia#:~:text=La%20cantidad%20de%20d%C3%ADas%20abiertos,un%20promedio%20de%201%20ternero>

Sánchez, A. (2021). Razas bovinas especializadas en leche. Consultado el 07 de noviembre del 2023 (en línea) Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/razas-bovinas-especializadas-en-leche/>

Sánchez, A. (2010). Parámetros reproductivos en bovinos en regiones tropicales de México. Consultado el 21 de noviembre del 2023 (en línea) Disponible en: https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf

Valley Agricultural Software (2008). DairyCOMP 305. Consultado el 27 de abril del 2024 (en línea) Disponible en: <https://food.vas.com/es/dairycomp.jsp>

Weather Spark (2018). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Sheboygan. Consultado el 21 de noviembre del 2023 (en línea) Disponible en: <https://es.weatherspark.com/y/14295/Clima-promedio-en-Sheboygan-Wisconsin-Estados-Unidos-durante-todo-el-a%C3%B1o>

IX. ANEXOS

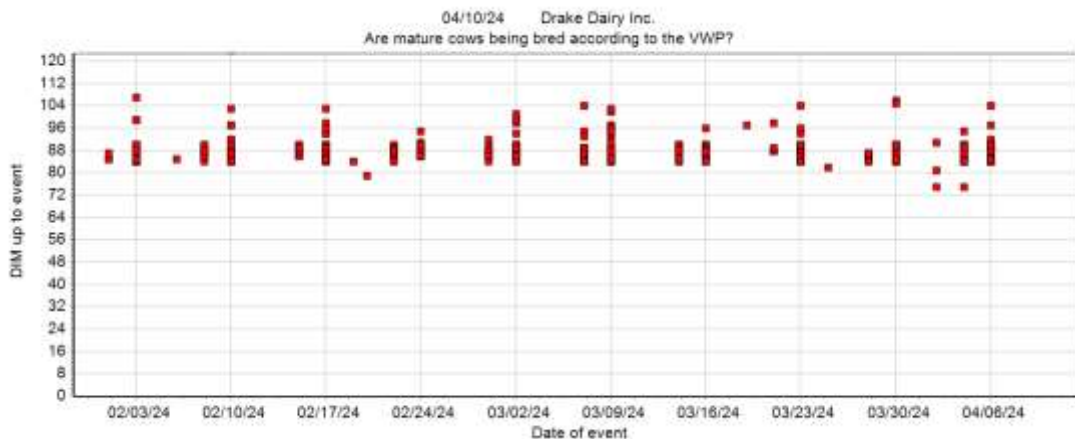
Anexo 1: Ciclo reproductivo del Rancho Drake Dairy en Wisconsin del 14 de diciembre del 2023 al 13 de marzo del 2024.

Días	95% CI	% Conc	# Preñez	# Abiertas	Otros	Abortos	Total	SPC
70-89	59-66	63	487	287	24	8	798	1.7
90-109	51-62	56	186	144	16	6	346	1.8
110-129	54-68	61	107	68	5	3	180	1.6
130-149	44-57	50	107	105	5	1	217	2.0
150-169	54-73	64	61	34	5	0	100	1.6
170-189	39-57	48	55	59	4	2	118	2.1
190-209	36-64	50	21	21	3	0	45	2.0
>210		61	11	7	0	1	18	1.6
TOTAL	56-61	59	1035	725	62	21	1822	1.7

Anexo 2: Comportamiento en los días de preñez en becerras de primer parto.



Anexo 3: Comportamiento en los días de preñez en vacas maduras.



Anexo 4: Numero de servicios por concepción desde 14 de diciembre del 2023 hasta 13 de marzo del 2024.

# Servicio	95% CI	% Conc	# Preñez	# Abiertas	Otros	Abortos	Total	SPC
1	59-64	62	652	408	30	14	1090	1.6
2	51-60	56	250	198	12	5	460	1.8
3	45-59	52	104	95	6	1	205	1.9
4	41-69	55	26	21	2	1	49	1.8
5		40	2	3	0	0	5	2.5
6		100	1	0	0	0	1	1.0
TOTAL	56-61	59	1035	725	50	21	1810	1.7

Anexo 5: Calendario de inseminación desde marzo 2023 hasta marzo 2024.

	Mes	95% CI	% Conc	# Preñez	# Abiertas	Otros	Abortos	Total	SPC
2023	Marzo	49-61	55	135	111	3	12	249	1.8
2023	Abril	55-62	58	406	289	20	15	715	1.7
2023	Mayo	56-64	60	334	223	23	20	580	1.7
2023	Junio	54-62	58	318	230	22	18	570	1.7
2023	Julio	47-55	51	297	286	27	13	610	2.0
2023	Agosto	53-62	58	259	189	29	11	477	1.7
2023	Septiembre	50-58	54	329	277	32	17	638	1.8
2023	Octubre	45-54	49	233	240	12	10	485	2.0
2023	Noviembre	50-58	54	329	280	20	16	629	1.9
2023	Diciembre	52-60	56	346	272	15	12	633	1.8
2024	Enero	55-63	59	311	215	21	8	547	1.7
2024	Febrero	58-66	62	362	222	14	3	598	1.6
2024	Marzo	50-63	57	130	100	17	0	247	1.8
	TOTAL	55-58	56	3789	2934	255	155	6978	1.8

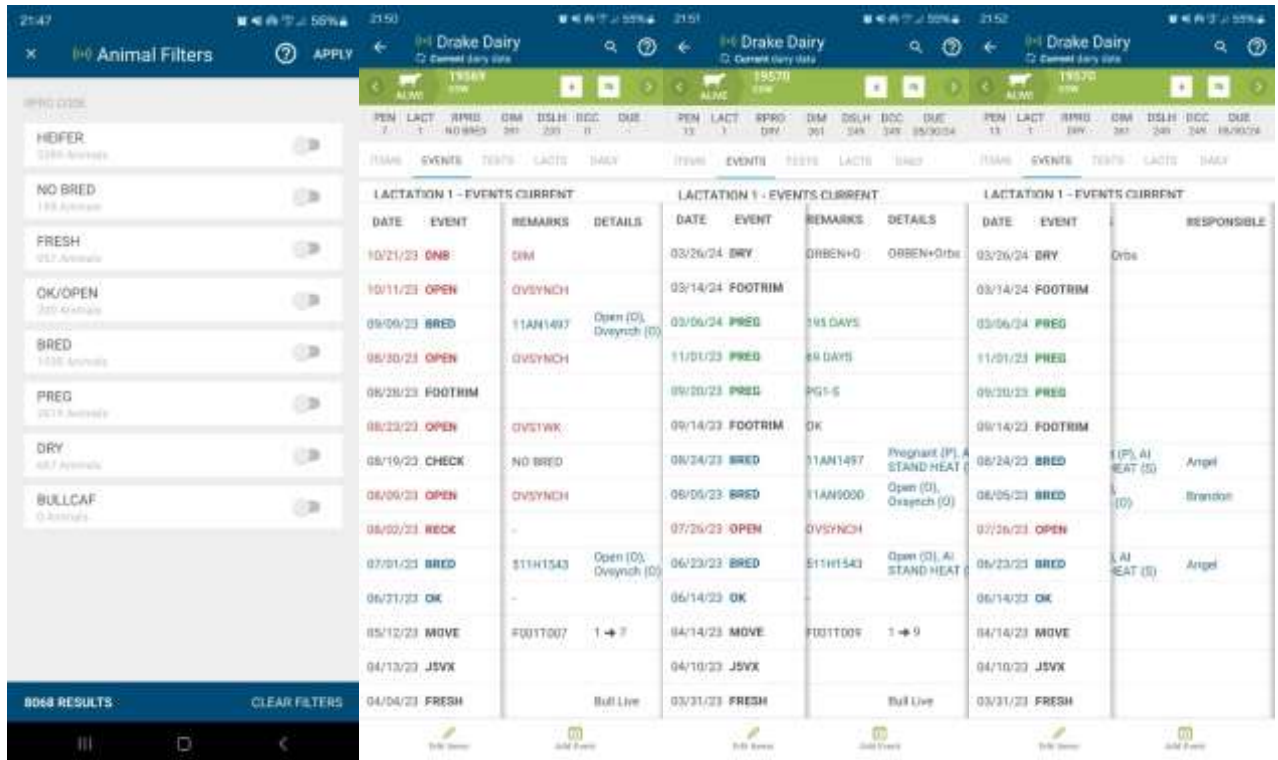
Anexo 6: Calendario de terneros por nacer.

DairyComp 305 Command : ECDN\IN	Drake Dairy Inc.	Page 1
DRAKE2	Drake Dairy, Inc.	04/17/24

	Milking	Dry	LACT>0	%H	Newin	Left	LACT>1	LACT=1	LACT=0	Total	Milk	Total
April	3795	534	4329	88	0	0	2701	1628	3744	8073	102	3870
_Fresh*	133+	90-	43+				90	43	43-			
_Dry	83-	83+					46	37	60*Born			
Culled	48-		48-			48	37	11				
<i>5/11/24-0.5</i>												
May	3797	527	4324	88	43	48	2698	1626	3761	8085	104	3948
_Fresh	333+	209-	124+				209	124	124-			
_Dry	167-	167+					110	57	168*Born			
Culled	103-		103-			103	79	24				
June	3860	485	4345	89	124	103	2685	1660	3805	8150	104	4014
_Fresh	405+	278-	127+				278	127	127-			
_Dry	273-	272+					176	96	215*Born			
Culled	103-		103-			103	78	25				
July	3890	479	4369	89	127	103	2705	1664	3893	8262	104	4045
_Fresh	326+	202-	124+				202	124	124-			
_Dry	323-	323+					189	134	208*Born			
Culled	104-		104-			104	79	25				
August	3789	600	4389	86	124	104	2691	1698	3977	8366	104	3940
_Fresh	435+	325-	110+				325	110	110-			
_Dry	319-	319+					220	99	293*Born			
Culled	103-		103-			103	78	25				
September	3802	594	4396	86	110	103	2734	1662	4160	8556	103	3916
_Fresh	390+	276-	114+				276	114	114-			
_Dry	341-	341+					202	139	238*Born			
Culled	105-		105-			105	80	25				
October	3746	659	4405	85	114	105	2764	1641	4284	8689	105	3933
_Fresh	434+	327-	107+				327	107	107-			
_Dry	219-	219+					101	118	272*Born			
Culled	106-		106-			106	81	25				
November	3855	551	4406	87	107	106	2787	1619	4449	8855	103	3970
_Fresh	525+	380-	145+				380	145	145-			
_Dry	0-	0+					0	0	322*Born			
Culled	105-		105-			105	81	24				
December	4275	171	4446	96	145	105	2867	1579	4626	9072	103	4403
<i>8/20/24-0.5</i>												
*Overdue	5+	3-	2+				3	2	2-			

These estimates assume a constant culling rate of 35% for lact>1, and 18% for lact=1.

Anexo 7: Aplicación de DairyComp en el teléfono.



Anexo 8: Cama de arena para las vacas.



Anexo 9: Pasillo de comida de las vacas.



Anexo 10: Bebedero.



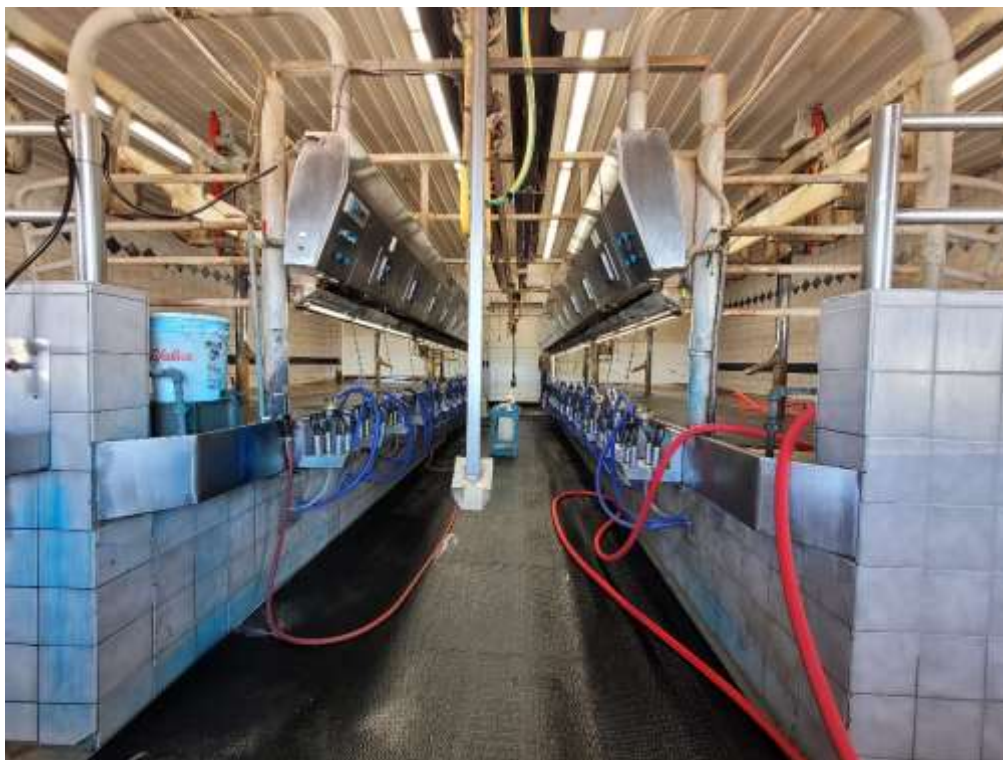
Anexo 11: Cepillo de ganado.



Anexo 12: tratamiento de pezuñas.



Anexo 13: Parlor o sala de ordeño.



Anexo 14: Sala de espera.



Anexo 15: Preparación de pistolas para inseminación.



Anexo 16: Materiales de inseminación.



Anexo 17: Machos Utilizados para la inseminación artificial.

Nombre	95% CI	% Conc	# Prenez	# Abiertas	Otros	Abortos	Total	SPC
78AN113	(-)	0	0	0	1	0	1	
78AN117	44-62	53	57	50	5	0	112	1.9
11AN1497	(-)	44	7	9	2	0	18	2.3
11H15917	(-)	50	1	1	0	0	2	2.0
11H15970	46-66	56	54	42	7	4	107	1.8
11H15981	45-61	53	78	70	1	3	152	1.9
11H16061	55-75	66	59	31	2	1	93	1.5
11H16256	44-59	52	87	81	5	2	175	1.9
11H16299	51-66	59	93	65	4	1	163	1.7
11H16402	57-73	65	86	46	5	2	139	1.5
11H16436	60-76	68	89	41	4	2	136	1.5
11H16446	55-69	62	101	61	6	3	171	1.6
11H16461	56-72	64	89	50	6	1	146	1.6
11H16514	36-53	44	53	67	5	0	125	2.3
11H16656	45-72	60	28	19	2	0	49	1.7
11H6762	44-63	53	56	49	4	2	111	1.9
11H16799	60-76	68	90	42	3	0	135	1.5
11AN90002	(-)	100	1	0	0	0	1	1.0
11AN90006	(-)	100	6	0	0	0	6	1.0
TOTAL	56-61	59	1035	724	62	21	1842	1.7

Anexo 18: Corral 101.



Anexo 19: Pasillo de comida.



Anexo 20: Comida de las vacas.



Anexo 21: Camas de maternidad para parto.



Anexo 22: Marcar, supervisar e inseminación de vacas.



Anexo 23: Pantalla de Feedwatch.

The screenshot displays the FeedWatch software interface, which is used for managing feed recipes. The interface is divided into several sections:

- Recipe List (Top Left):** A table showing a list of recipes with columns for Recipe Name, Protein, Actual DM % (highlighted in green), and DM by factor. The 'Actual DM %' column is highlighted in green, indicating it is the selected metric.
- Recipe Details (Top Right):** A panel for editing a specific recipe. It includes fields for Name (Dry Cow), Mix Recipe Name (Dry Cow), Description, Density Factor (120.00), and Protein. A summary table is also present:

Summary			
DM Feed/AN	30.00%	AT Feed/AN	30.00%
DM Feed/Ton	30.00	AT Feed/Ton	30.00
DM/ND	20.00	AT/ND	20.00
Actual DM %	31.25%	DM/AN	31.25
- Ingredients (Top Right):** A list of ingredients used in the recipe, including items like Soybean Meal, Corn Starch, and various types of feeds, each with a percentage and a location indicator.
- Directions (Bottom):** A table showing the step-by-step instructions for creating the feed. It includes columns for Feeding Order, Mixing Order, Assembly Row Location, DM Qty, Recipe Article, Quantity, % of DM, and % of AN.

Feeding Order	Mixing Order	Assembly Row Location	DM Qty	Recipe Article	Quantity	% of DM	% of AN
1	1	Water	2.00 lb	Add Ingredient	2.00%	0.27%	
2	2	Haylage mixed	21.70 lb	Add Ingredient	21.70%	61.63%	
3	3	Dry Cow Mix	0.20 lb	Add Ingredient	0.20%	0.57%	
4	4	Concentrate (Mash)	0.11 lb	Add Ingredient	0.11%	0.31%	
5	5	Soybean Meal	0.04 lb	Add Ingredient	0.04%	0.11%	
6	6			Deliv	30.00 lb		