

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BOVINOS
PRODUCTORES DE LECHE EN LA FINCA JOHNSON FARM, MICHIGAN, ESTADOS
UNIDOS**

POR:

GERMAN FERNANDO PAZ MARTINEZ

**DOCUMENTO FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, COMO REQUISITO PREVIO, PARA
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**



CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2025

**EVALUACIÓN DE INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BOVINOS
PRODUCTORES DE LECHE EN LA FINCA JOHNSON FARM, MICHIGAN, ESTADOS
UNIDOS**

POR:

GERMAN FERNANDO PAZ MARTINEZ

JAVIER ANTONIO REYES LUNA, M. Sc

Asesor principal

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, COMO REQUISITO PREVIO A
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2025

DEDICATORIA

ADIOS por ser mi guía constante, por darme sabiduría, por ayudarme a transformar los obstáculos en grandes enseñanzas, y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Reconozco que, sin su gracia y dirección, este logro no habría sido posible.

A mis padres, **GERMÁN PAZ Y LIZETH MARTINEZ** por ser el pilar de mi formación. Su amor incondicional, sus sacrificios y su fe constante en mis capacidades han sido el motor que me impulsó a seguir adelante. Gracias por enseñarme, con el ejemplo, el valor del trabajo honesto, la perseverancia y la humildad.

A mi hermana, **LIZZIE PAZ** por su compañía leal y su apoyo. En cada etapa de este camino, su presencia ha sido un recordatorio de que la familia es el primer círculo de confianza y afecto. Gracias por creer en mí, incluso cuando yo dudaba.

A mi abuela, **ELIA CASTILLO** por sus oraciones y sus palabras sabias que han sido bálsamo en los momentos difíciles. Su vida es testimonio de dignidad, paciencia y amor, y su influencia ha dejado una huella profunda en mi carácter.

A mi abuelo **SEBASTIÁN MARTINEZ**, que desde el cielo ha sido mi ángel guardián. Aunque físicamente ausente, su memoria vive en cada logro, en cada decisión tomada con rectitud, y en cada paso que he dado con valentía. Su legado de integridad y bondad me ha acompañado silenciosamente, como una luz que nunca se apaga.

A mi novia **STEFANY JUDITH TORRES FIALLOS** por su apoyo y amor incondicional en todo momento, por ser la mujer que me acompañó durante mi carrera universitaria y estuvo en mis peores momentos brindándome su apoyo.

A todos los docentes de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por brindarme sus conocimientos y por darme una formación profesional de calidad

A mis amistades de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**, que formaron parte de este proceso y en este compartimos aventuras y experiencias inolvidables que marcaron mi vida con grandes enseñanzas.

A todos los docentes de la **UNAG** que hicieron parte de mi formación como profesional y compartieron sus conocimientos conmigo.

AGRADECIMIENTO

A mi **DIOS** todo poderoso por darme la fuerza, entendimiento y la sabiduría necesaria además de estar conmigo en las adversidades, alegrías y momentos difíciles y nunca soltarme de la mano.

A mis padres, **GERMÁN PAZ Y LIZETH MARTINEZ**, por su amor infinito, su ejemplo de integridad y su apoyo incondicional . Gracias por creer en mis capacidades, por enseñarme que la perseverancia y la humildad son los cimientos de todo logro.

A mi hermana **LIZZIE PAZ** por ser compañera de vida, confidente y fuente constante de alegría.

A mis familiares, por sus palabras de aliento, sus oraciones. Cada gesto, cada muestra de cariño, ha sido una chispa que ha iluminado mi trayecto.

A mi asesor principal **M.Sc JAVIER REYES LUNA** y asesores secundarios **M.Sc ARTURO RIVERA** y **PhD. CARLOS ULLOA** por su guía generosa, su paciencia y su compromiso con la excelencia académica. Sus orientaciones han sido clave en mi formación.

A todos mis amigos que hice en **JOHNSON FARM**, por enseñarme el valor de la amistad, por ser personas que me demostraron su cariño y amabilidad, por su recibimiento en mi estadía en la granja que sin duda alguna fue de lo mejor, gracias por todo eso y más.

TABLA DE CONTENIDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	1
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE ANEXOS.....	9
RESUMEN.....	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo general.....	12
2.2 Objetivos específicos	12
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
3.1 Importancia de la ganadería a nivel mundial	13
3.2 Importancia de la ganadería en Estados Unidos	13
3.3 Alimentación	14
3.3.1 Forrajes	15
3.3.2 Concentrados.....	15
3.3.3 Ensilajes	15
3.3.4 Vitaminas y Minerales.....	16
3.3.5 Agua	16
3.4 Sanidad	16
3.5 Sistemas de producción	17
3.5.1 Sistema intensivo	17
3.5.2 Sistema semi-intensivo	18
3.5.3 Sistema extensivo	18
3.6 Indicadores productivos	19
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	21
4.1 Descripción del lugar	21
4.2 Materiales y equipo	21
4.3 Metodología	22
4.4 Desarrollo de la práctica.....	22
4.4.1 Manejo de animales	22
4.4.2 Manejo de vacas próximas a parir.....	22
4.4.3 Manejo de vacas en lactancia	23
4.4.4 Etapa 2 Recolección y tabulación de datos	23
4.5 Variables a evaluadas	23
4.5.1 Producción de litros leche/vaca/día	23

4.5.2	Duración de la lactancia	23
4.5.3	Producción por lactancia promedio del hato	24
4.5.4	Peso al nacimiento	24
4.5.5	Peso promedio al destete	24
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
5.1	Producción de litros leche/vaca/día	25
5.2	Duración de la lactancia	26
5.3	Producción por lactancia promedio del hato (PL)	27
5.4	Peso al nacimiento (PN)	28
5.5	Peso al destete (PD)	29
5.6	Tasa de mortalidad.....	30
5.7	Intervalo entre partos	31
5.8	Intervalo entre partos por concepción	32
VI.	CONCLUSIONES	33
VII.	RECOMENDACIONES.....	34
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	35
IX.	ANEXOS.....	37

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Ilustración 1. Sistema de producción intensivo.....	18
Ilustración 2. Finca Jonhson Farm	21
Ilustración 3. Comparación de la producción de leche por vaca.....	26
Ilustración 4. Comparación de la duracion de la lactancia.....	26
Ilustración 5. Comparación de la produccion de litros de leche por lactancia.....	27
Ilustración 6. Comparación del peso promedio al nacimiento	28
Ilustración 7. Comparación de peso promedio al destete en kg	29

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Registros de leche diaria total	37
Anexo 2. Pipeta para medicion de leche.....	37
Anexo 3. Medición de peso al destete ganado simmental	37
Anexo 4. Registros productivos en la finca	37
Anexo 5. Medición de peso al nacimiento en ganado Holstein.....	38
Anexo 6. Registro sistematizado de produccion diaria de leche	38
Anexo 7. Asistencia a ternero recién nacido.....	38
Anexo 8. Registro de peso al nacimiento y destete	38

RESUMEN

El presente informe expone los resultados de la evaluación de parámetros productivos y reproductivos en bovinos de leche de raza Holstein bajo un sistema intensivo, realizada en la finca *Jonhson Farm LLC*, ubicada en Daggett, Michigan, EE.UU., durante junio a octubre de 2025. Se trabajó con un hato de 1,500 vacas, distribuidas en tres lotes según fecha de parto, evaluando indicadores como producción diaria de leche, duración de lactancia, producción por lactancia, pesos al nacimiento y destete. La producción promedio general fue de 36.5 L/vaca/día, con un máximo de 38.2 L en vacas en pico de lactancia (Lote 1). El análisis mostró que la etapa fisiológica influye directamente en el rendimiento, siendo el Lote 1 el más productivo y el Lote 2 el de mayor descenso. La duración promedio de lactancia fue de 340 días, alineada con el estándar nacional, reflejando un manejo reproductivo eficiente. El peso promedio al nacimiento fue de 40.8 kg/ternero y al destete de 92 kg, ambos superiores a los promedios nacionales.

Los resultados confirman que la finca no solo cumple, sino que supera los estándares productivos de la raza Holstein en EE.UU., lo que representa una ventaja competitiva. Se recomienda mantener y reforzar las prácticas actuales de alimentación, reproducción y sanidad, así como implementar sistemas digitales de monitoreo productivo para optimizar la toma de decisiones.

Palabras clave: producción lechera, parámetros productivos, parametros reproductivos.

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería es una actividad que consiste en la producción, crianza y confinamiento de animales para la obtención de carne, leche o pieles. Por lo tanto, el ganado es una fuente importante de alimentos y de aporte a la agroindustria (Asociación Mundial de Ganadería Sostenible, s.f.).

Actualmente Estados Unidos se encuentra como uno de los principales productores de leche del mundo, esto es posible debido a que, en todo el país, se produce alrededor de 101.3 millones de toneladas métricas. Este número triplica el volumen combinado de leche de Nueva Zelanda y Australia. Esta capacidad productiva de leche involucra a 40,000 granjas distribuidas en los 50 estados. Esta característica ha sido favorecida por la variedad de climas y esto ha permitido no tener estacionalidad en la producción. Más de la mitad del volumen producido corresponde a los cinco estados que más leche producen en el país: California, Wisconsin, Idaho, Nueva York y Texas, generando el 53% de toda la leche producida en EE.UU. (IFTA, 2022)

La vaca promedio de EE.UU. produce 10,150 kilogramos de leche al año, dado principalmente por el trabajo que se realiza día a día para garantizar el confort y el cuidado requerido por los animales. Actualmente el stock de bovinos lecheros se sitúa en 9,4 millones de cabezas según el último reporte del departamento de agricultura (ThinkUSDairy.org, 2023).

Entre los principales parámetros productivos en bovinos de leche se encuentran la producción diaria de leche, la eficiencia alimenticia, la calidad composicional de la leche (contenido de grasa, proteína y sólidos totales), la longevidad productiva y la tasa de conversión alimenticia. Estos indicadores son esenciales para maximizar la rentabilidad del sistema productivo y garantizar la competitividad del productor en el mercado.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Describir los parámetros productivos y reproductivos en bovinos productores de leche en la finca Pride View Dairy, Wisconsin, Estados Unidos.

2.2 Objetivos específicos

Cuantificar los parámetros productivos en bovinos productores de leche en la finca Pride View Dairy, Wisconsin, Estados Unidos.

Identificar las buenas prácticas de manejo del ganado productor de leche en bovinos productores de leche en la finca Pride View Dairy, Wisconsin, Estados Unidos

.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Importancia de la ganadería a nivel mundial

Según la FAO (s.f), la contribución de la ganadería a la economía mundial, no se limita únicamente a la producción directa de alimentos, a esto se debe sumar la producción de pieles, fibras, estiércol (fertilizante o combustible), fuerza de tiro y acumulación de capital. Estos componentes se encuentran asociados a la estructura social en general y de forma directa al bienestar de la población rural; además es considerada una reserva estratégica, ya que contribuye a la estabilidad de hogar y al sistema agropecuario general (Asociación Mundial de Ganadería Sostenible, s.f.).

Los sistemas pecuarios contribuyen de manera importante a las economías nacionales de todo el mundo. En los países desarrollados y en desarrollo, el valor de la producción pecuaria representa el 40 % y el 20 % del total de la producción agrícola, respectivamente (FAO, 2019).

3.2 Importancia de la ganadería en Estados Unidos

La actividad productora de leche de vaca en Estados Unidos coloca al país como uno de los principales oferentes de la mercancía en el mundo. En 2021, en Estados Unidos, se produjeron 101.3 millones de toneladas del lácteo. (Alonso, 2024)

La mayor parte de la leche de vaca en Estados Unidos se produce en las unidades de mayor escala. Estas grandes empresas son propiedad y son manejadas por familias y familias extendidas. Gracias a la genómica, la producción de leche de vaca en Estados Unidos ha alcanzado un importante aumento del 19.2 por ciento, y la grasa en leche ha aumentado aún más, alcanzando un 32.2 por ciento más en comparación con los niveles de hace 16 años. (Alonso, 2024)

El inventario bovino lechero estadounidense se colocó en 9.4 millones de cabezas . La mayoría de las empresas lecheras de EU son de propiedad familiar y manejadas por estas familias. Los productores lecheros familiares han adquirido a través del tiempo experiencia transmitida de generaciones anteriores, los productores lecheros conocen que unas vacas sanas bien atendidas y alimentadas con una dieta balanceada, nutritiva y consistente producen una mercancía saludable y de alta calidad. (Alonso, 2024)

Estados Unidos tiene la tierra, la infraestructura y los recursos tecnológicos establecidos para continuar la expansión de la producción de leche y la oferta de productos lácteos. El crecimiento acumulado de producción en EE.UU. entre el 2005 y 2015 llegó a 14 millones de toneladas métricas, sobrepasando otras regiones de proveedores. Con la producción de leche de EE.UU. pronosticada a elevarse un 7.3 por ciento adicional hasta el 2019, esta trayectoria al alza, asegura a los clientes globales una fuente confiable a largo plazo de productos lácteos saludables (ThinkUSDairy.org, 2023)

3.3 Alimentación

La alimentación es un factor esencial en producción bovina, pues determina características como la fertilidad, el peso al nacimiento y al destete, los kilogramos de carne por hectárea o la producción de leche, entre otras. Por ello, es muy importante que los animales dispongan de la cantidad y calidad de alimento que requieren; si esto no ocurre, no desarrollarán todo su potencial productivo, aunque sean hijos/as de un toro de calidad genética certificada (Martinez, 2018)

Para realizar una correcta alimentación en estos rumiantes, es necesario conocer los requerimientos nutricionales de los animales de acuerdo a su edad, sexo, etapa productiva y fin zootécnico. Una dieta bien balanceada y un manejo adecuado, optimizan la producción de leche, la reproducción y la salud de la vaca, así como la calidad y cantidad de carne producida. La nutrición en los bovinos se basa en la energía (carbohidratos), proteína, minerales, vitaminas y agua y en cantidades adecuadas y equilibradas (INTAGRI, 2022)

3.3.1 Forrajes

El forraje es una fuente vital de alimento para el ganado. Proviene de diversas fuentes, como pastos, heno, ensilaje y otros alimentos ricos en fibra. La elección del tipo de forraje adecuado depende de muchos factores, como el tipo de ganado, su edad, su tamaño, su nivel de actividad y las condiciones climáticas (Capital, 2018)

Las plantas forrajeras representan el 54% de los alimentos consumidos por la ganadería en los EE.UU. De esa cantidad, el 36% viene de las pasturas y el 18% de los cultivos forrajeros. El resto de los alimentos para la ganadería están en forma de alimentos concentrados de granos y suplementados con proteínas. (INTAGRI, 2022)

3.3.2 Concentrados

Las vacas lecheras de alto potencial para producción lechera también tienen altos requerimientos para energía y proteína. Considerando que las vacas pueden comer solo cierta cantidad cada día, los forrajes solos no pueden suministrar la cantidad requerida de energía y proteína. El propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requerimientos del animal (Cárdenas & Carrion , 2010)

3.3.3 Ensilajes

El ensilaje es una forma de almacenar pasto o hierba en un ambiente anaeróbico, generalmente en un silo. El proceso de ensilaje implica compactar el forraje para eliminar el oxígeno, lo que detiene la fermentación y preserva los nutrientes. El ensilaje es una excelente fuente de alimento para el ganado durante los meses de invierno y se utiliza comúnmente en las granjas lecheras (Capital, 2018)

3.3.4 Vitaminas y Minerales

Una mezcla de minerales que contiene calcio, fósforo o ambos puede ser requerido según los ingredientes de la ración. Los forrajes verdes usualmente contienen bajos niveles de fósforo relativo a las necesidades de la vaca. Sin embargo, ensilaje de maíz contiene poco calcio y fósforo y requiere suplementación con ambos minerales (Cárdenas & Carrion , 2010)

3.3.5 Agua

La cantidad de agua que consume una vaca depende de la temperatura ambiental, de la clase de alimentos que ha ingerido, el consumo de agua va depender la cantidad de leche que produce. Generalmente la vaca consume de tres a cuatro litros de agua por cada kilo de alimento seco consumido. Las vacas beberán hasta 2 veces más agua en tiempo caluroso que en tiempo frío (Cárdenas & Carrion , 2010)

3.4 Sanidad

Enfermedades ligadas a la producción, como las mastitis y las parasitosis externas e internas, generalmente no provocan la muerte del animal, pero reducen invariablemente la eficiencia del sistema. Las enfermedades pueden afectar a la productividad al disminuir el rendimiento lechero, reducir la fertilidad, retrasar la llegada de la pubertad, afectar a la calidad de la leche y reducir el nivel de conversión de los alimentos. (FAO, 2024)

La producción lechera en pequeña escala de los países en desarrollo está expuesta a muchos riesgos de enfermedad. Esto se debe a diversos factores, como el limitado conocimiento en materia de prevención, gestión y control de enfermedades; la elevada prevalencia de patógenos, y el costo y la disponibilidad o idoneidad de los servicios de sanidad animal. Los pequeños productores

lecheros generalmente realizan pocas inversiones en sanidad animal, especialmente en lo que se refiere a la prevención (FAO, 2024)

Las distintas especies y razas lecheras tienen diferentes necesidades sanitarias, según sus características físicas y fisiológicas. Los problemas de sanidad se pueden reducir considerablemente mediante la selección de animales lecheros que se adapten al entorno local.

De particular importancia es la capacidad del animal lechero de soportar el clima local, alimentarse con los recursos disponibles y resistir a las enfermedades endémicas y los parásitos locales. Los animales lecheros criados en sistemas intensivos están más expuestos a agentes de enfermedades transmisibles, mientras que los criados en sistemas extensivos son más propensos a infecciones parasitarias. (FAO, 2024)

3.5 Sistemas de producción

Los sistemas de producción de ganadería bovina dependen (directa o indirectamente) de las funciones biológicas de reproducción, crecimiento y lactancia (Gutiérrez, 2017).

Los sistemas de producción de ganado vacuno se definen como todos los sistemas comerciales de producción de ganado cuyo propósito (en alguno o en todos los casos) incluye la crianza, la reproducción y el periodo final de engorde del ganado con vistas a la producción de carne vacuna para consumo.

3.5.1 Sistema intensivo

Son sistemas en los que el ganado está confinado y depende por completo del hombre para satisfacer las necesidades diarias básicas tales como alimento, refugio y agua (OMSA, 2012). Este

sistema se caracteriza por la alta densidad de animales por unidad de superficie, el uso intensivo de alimentos y el control exhaustivo de los factores ambientales.



Ilustración 1. Sistema de producción intensivo.

En términos de producción lechera, la ganadería intensiva también ha tenido un gran impacto en el sector. Según la FAO, la producción mundial de leche de vaca en sistemas intensivos alcanzó los 470 millones de toneladas en 2021 (FAO, s.f)

3.5.2 Sistema semi-intensivo

Son sistemas en los que el ganado está sometido a cualquier combinación de métodos de cría extensivo e intensivo, o bien simultáneamente o bien de forma alternada, según cambien las condiciones climáticas y el estado fisiológico del ganado (OMSA, 2012).

3.5.3 Sistema extensivo

Son sistemas en los que el ganado se desplaza libremente al aire libre y tiene cierta autonomía en la selección del alimento (mediante el pastoreo), el consumo de agua y el acceso al refugio (OMSA, 2012).

3.6 Indicadores productivos

Conocer los parámetros del hato ganadero es de vital importancia, ya que son indicadores que señalan si los animales están expresando su potencial productivo y reproductivo. De no lograrse, el productor deberá de llevar a cabo estrategias específicas en alimentación, manejo de los animales y potreros, sanidad, etc.

Dentro de los indicadores o parámetros productivos tenemos los siguientes:

I. Producción de leche por día

Es la producción de leche que da una vaca o un grupo de vacas al día.

II. Duración de lactancia

El periodo de producción de lactancia en bovinos es el tiempo durante el cual una vaca produce leche después del parto. Su duración aproximada es de 305 días (ganadero, 2018).

III. Producción en la lactancia

La lactancia en los bovinos es el proceso mediante el cual las vacas producen leche para alimentar a sus crías.

IV. Peso al nacimiento

El peso al nacimiento en bovinos se refiere al peso del ternero al momento de nacer es de aproximadamente 40.8 kg

V. Peso al destete

El peso al destete es un indicador de la propia capacidad del ternero de crecer desde el nacimiento hasta esta etapa es de 92.6 kg Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso en bovinos es un indicador importante para los ganaderos. Andrés Sinisterra, médico veterinario, explicó que la ganancia de peso se verifica cuando se hacen 2 pesajes, separados por un lapso determinado (Ganadero, s.f.).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Descripción del lugar

La práctica profesional supervisada se desarrolló en finca “Jonhson Farm LLC” ubicada en Daggett, Michigan, Estados Unidos con altura sobre el nivel del mar que va desde 174 hasta 603 msnm. Las temperaturas oscilan entre -6°C en invierno y 27°C en verano con una precipitación anual entre 760 y 965 mm (Spark, 2016)



Ilustración 2 Finca Jonhson Farms LLC

4.2 Materiales y equipo

En el desarrollo de la práctica profesional supervisada se utilizó los siguiente materiales y equipos: libreta de campo, lápiz, calculadora, computadora, botas de hule, registros productivos y todo equipo necesario para el desarrollo de esta.

4.3 Metodología

Esta práctica se desarrolló con el método observacional, participativo y cuantitativo con una duración de 600 horas, que se cubrirán de junio a Octubre 2025.

4.4 Desarrollo de la práctica

La PPS se desarrolló en 3 etapas que contemplan realizar las actividades que se mencionan a continuación:

Etapa 1 Reconocimiento de la finca y manejo del hato ganadero.

4.4.1 Manejo de animales

Se trabajó con 1,500 vacas productoras de leche de la raza Holstein, tomando en cuenta que estas mismas pueden ser vacas primíparas o multíparas, divididos en 12 corrales, mismas que son manejadas en un sistema de producción intensivo, contando con instalaciones en óptimas condiciones

4.4.2 Manejo de vacas próximas a parir

Se participó en actividades del manejo en vacas en la etapa de parto para observar la influencia de este manejo en su productividad.

4.4.3 Manejo de vacas en lactancia

Se participó en actividades del manejo en vacas en la etapa de lactancia para observar la influencia de este manejo en su productividad.

4.4.4 Etapa 2 Recolección y tabulación de datos

Para la determinación de cada indicador a evaluar se revisó los registros disponibles en el hato y se levantó nueva información durante la estancia y desarrollo del trabajo de aquellos parámetros que no se tengan registrados.

4.5 Variables en la raza Holstein y Simmental

4.5.1 Producción de litros leche/vaca/día

Se utilizaron los registros diarios de ordeño, de forma manual y también haciendo uso de los registros sistematizados, documentando la producción individual de cada vaca. Se calculó el promedio diario por vaca dividiendo la producción total del día entre el número de vacas en ordeño que fueron evaluadas. Fue necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Litros/vaca/día} = \text{Producción total al día} / \text{Total de vacas en producción}$$

4.5.2 Duración de la lactancia

$$\text{Duración de la lactancia} = \text{Fecha de secado} - \text{Fecha de parto}$$

4.5.3 Producción por lactancia promedio del hato

Para calcular esta variable se utilizó uso de la siguiente fórmula:

$$PL = \text{Duración de lactancia} \times \text{promedio Litros/vaca/día}$$

3.5.4 Peso al nacimiento

Para calcular este indicador se tomaron mediciones inmediatas después del nacimiento usando una báscula calibrada, además para sacar un promedio se utilizó la fórmula:

$$PN = \text{Suma del peso de terneros nacidos (kg)} / \text{Número total de terneros nacidos}$$

4.5.4 Peso promedio al destete

Se pesaron los terneros al momento del destete y se llevó en registro controlado de dichos pesos para poder establecer una media general de peso.

$$\text{Peso promedio al destete} = \text{Peso al destete} / \text{Numero de terneros}$$

4.5.5 Tasa de mortalidad

Para calcular la tasa de mortalidad en la finca se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de mortalidad} = \text{Número de muertes en un periodo} / \text{Población Total} \times 1000$$

4.5.6 Intervalo entre parto

Evaluar el intervalo entre partos sirve evaluar reproducción, manejo y nutrición de la finca para ello utilizamos la siguiente formula

$$IEP = \text{Fecha del parto mas reciente} - \text{Fecha del parto anterior}$$

4.5.7 Ganancia diaria de peso

$$GDP = \text{Peso Final} - \text{Peso inicial} / \text{Numero de días}$$

Esto es debido a la ganancia de peso en lactación En este indicador se evaluó la ganancia de peso desde el nacimiento hasta la edad en la que se registró el peso final. El peso inicial correspondió al peso al nacimiento, que fue de 42 kg, mientras que el peso final correspondió al peso registrado al concluir el periodo evaluado, alcanzando 92 kg.

Etapa 3 Análisis y discusión de resultados

Se elaboro gráficos , cuadros, para facilitar el análisis y discusión de variables, que sirvieron de base para el informe final

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente sección expone y analiza los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los parámetros productivos y reproductivos del sistema estudiado. Se presentan los principales indicadores recopilados durante el periodo de observación, así como su interpretación en función de la eficiencia biológica y productiva. Además, se discuten las posibles causas de las variaciones encontradas y su relación con factores de manejo, nutrición y ambiente.

5.1 Producción de litros leche/vaca/día

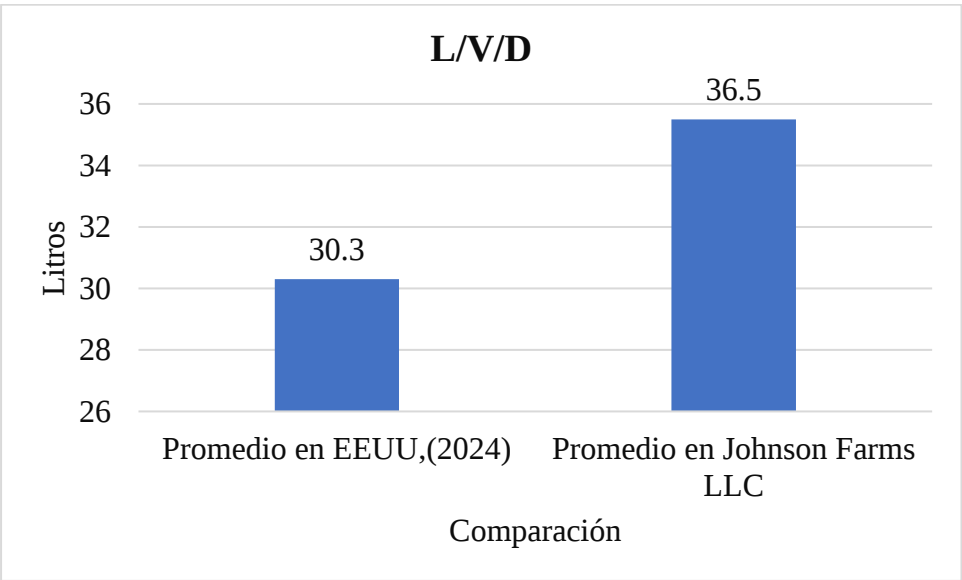


Figura 1 Comparación de la producción de leche por vaca.

En la figura 1 se observa que la granja Johnson Farms LLC obtuvo un promedio de producción de leche/vaca/día de 36.5 litros en 3 ordeños, tomando en cuenta que algunas vacas presentan mayor o menor producción, siendo este resultado superior al promedio nacional de EEUU que presenta un promedio de producción de leche por vaca de 30.3 litros (USDA, 2024). Este resultado positivo puede estar asociado a un excelente manejo en la parte nutricional, sanitaria y reproductiva del hato de ganado bovino.

5.2 Duración de la lactancia

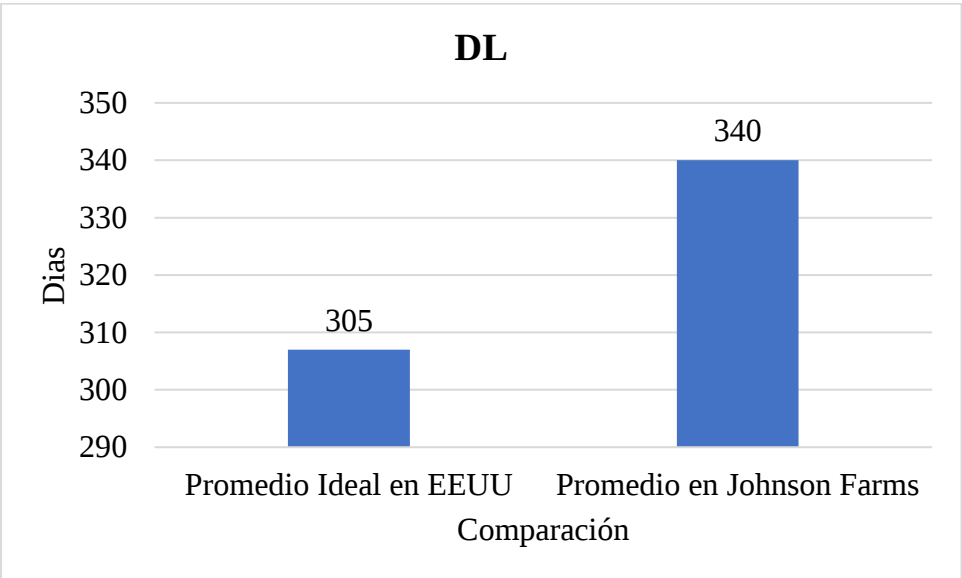


Figura 2 Comparación de la duración de la lactancia

Como se aprecia en la figura 2 la duración de la lactancia en Johnson Farm es de 340 días, información obtenida partir de los registros de 1500 vacas, el cual es un valor que se encuentra por encima del ideal en EEUU, que de acuerdo con (Valencia et al., 2002) debe ser de 305 días, pues se refleja una mayor duración de días debido a que el número de días abiertos se alargan, ya que las vacas requieren un elevado número de servicios para quedar gestantes.

5.3 Producción por lactancia promedio del hato (PL)

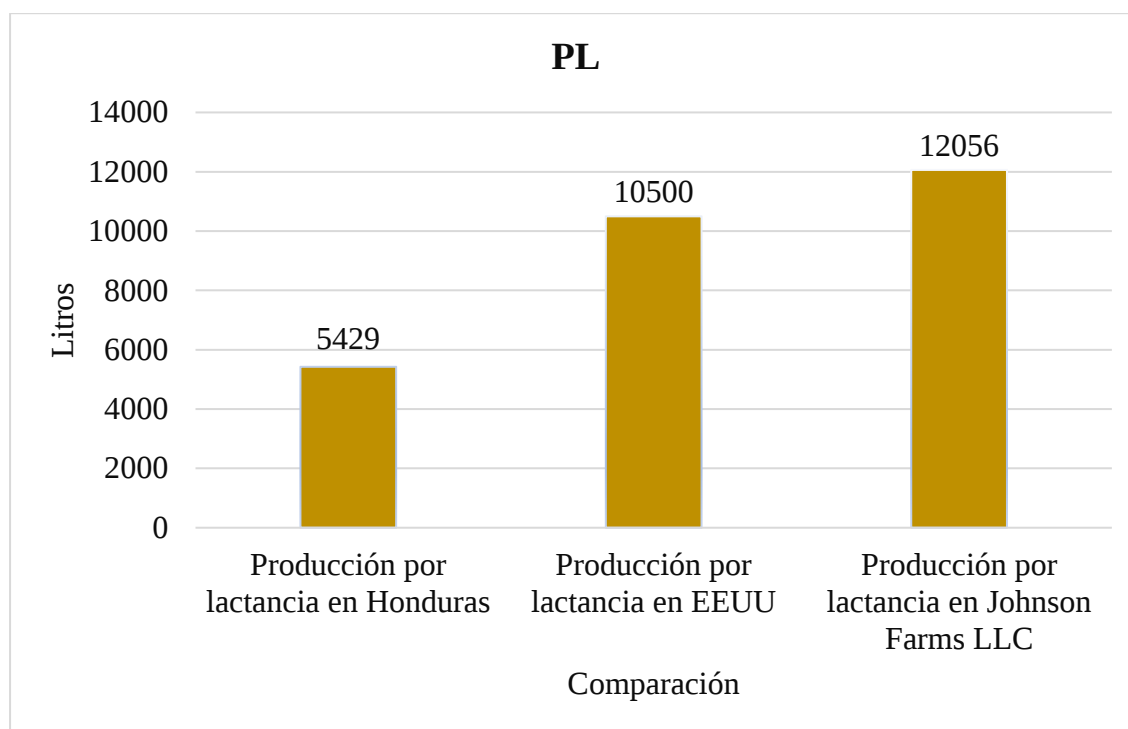


Figura 3 PL = Duración de lactancia x promedio Litros/vaca/día

En la figura 3 se muestra la producción por lactancia en la granja Johnson con un promedio por vaca de 12,056 litros/lactancia, resultado que es superior a la producción promedio de Honduras que promedio los 5,429 lts según (Juarez, 2013). Y también mayor que el promedio de los EEUU que es de 10,500 litros según (Tejada, 2023), Esta diferencia de producción se puede vincular a la genética que posee la granja y al manejo brindado a las vacas.

5.4 Peso al nacimiento (PN)

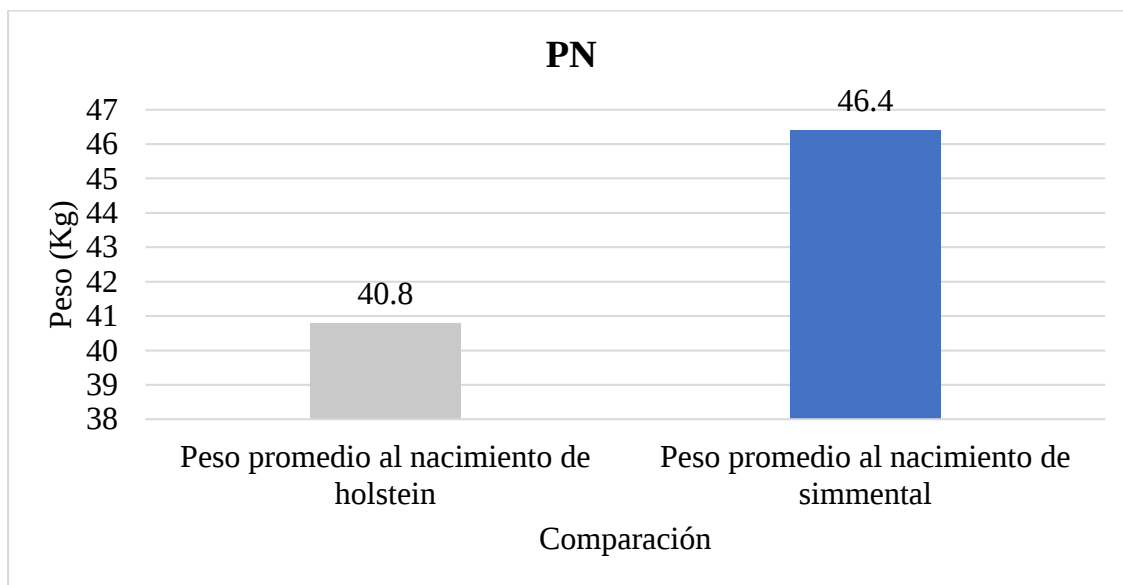


Figura 4 Comparación del peso promedio al nacimiento

La figura 4 muestra la comparación de los datos obtenidos en la granja Johnson Farm LLC con respecto al peso al nacimiento, donde se encontró que la raza Simmental fue la que presentó el mayor peso al nacimiento con un promedio de 46.4 kg, en comparación a la raza Holstein que presentó un peso promedio de 40.8 kg. Según (Engormix., 2016) el peso promedio al nacimiento de los terneros holstein puede oscilar entre los 38.7 kilogramos, y según (Martinez et al, 2008) el peso al nacimiento de los terneros Simmental promedia los 33.8 ± 7.2 Kg, lo que significa que la granja supera el promedio ideal del peso al nacimiento en ambas razas.

5.5 Peso al destete (PD)

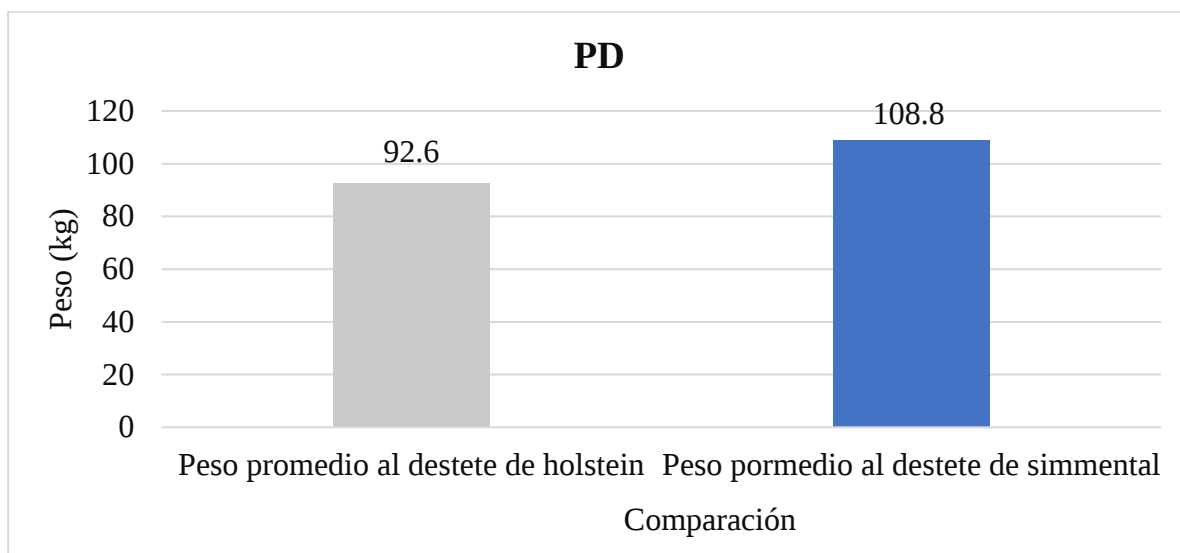
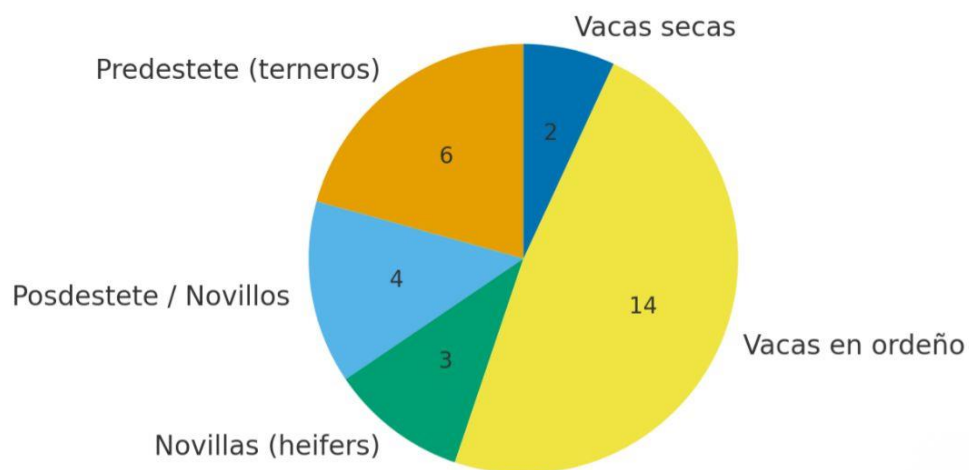


Ilustración 5 Comparacion de peso promedio al destete en kg

Como se observa en la figura 5, el peso promedio al destete de los terneros Holstein es de 92.6 Kg y según (Engormix., 2016) el peso al destete de la raza Holstein es de 87.8 Kg. Mientras que la raza Simmental obtuvo un mayor peso promedio de 108.8 Kg al destete, superando a la raza Holstein, aunque según (Martinez et al, 2008) el peso al destete de la raza Simmental es de 194.3 ± 37.3 Kg, sin embargo, la notable diferencia es por la edad en que fueron destetadas. Aun así, en la granja de Johnson Farm hay una diferencia de peso de ambas razas, se destetaron al tercer mes de haber nacido ya que Simmental es una raza de doble propósito.

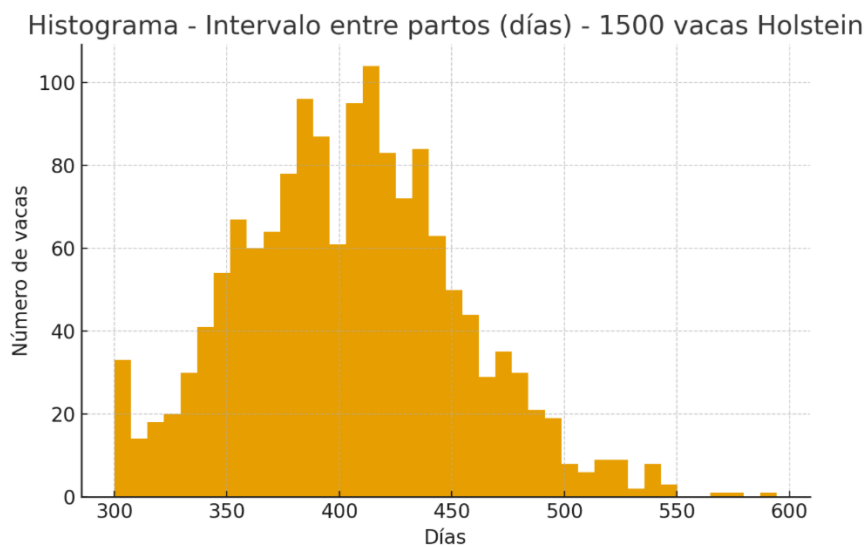
5.6 Tasa de mortalidad

Distribución de muertes esperadas (anuales) - Johnson Farm



Como se observa en la Figura 6, la tasa de mortalidad anual en el hato de la finca Johnson Farm fue de 1.93%, lo que representa un total aproximado de 29 animales fallecidos de los 1500 evaluados. La mayor mortalidad se presentó en la categoría de terneros predestete, con una tasa del 4.0%, lo cual es esperable debido a la mayor susceptibilidad de esta etapa a enfermedades neonatales y factores ambientales.

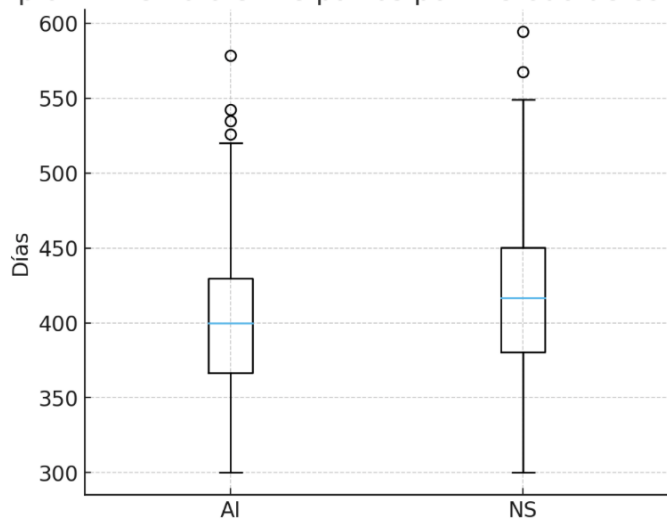
5.7 Intervalo entre partos



Como se observa en la Figuras 7, el intervalo entre partos de las vacas Holstein en la finca Johnson Farm presenta una media general de 404.9 días, con una distribución normal concentrada entre 370 y 440 días. Esto indica que la mayoría de las vacas mantienen un ritmo reproductivo adecuado, cercano al promedio recomendado para sistemas lecheros intensivos (entre 380 y 420 días), según reportes de USDA Dairy 2023.

5.8 Intervalo entre partos por concepción

Boxplot - Intervalo entre partos por metodo de concepcion



En la Figura 8 se aprecia la comparación por método de concepción. Las vacas inseminadas artificialmente (AI) mostraron un intervalo promedio de 399 días, mientras que aquellas servidas por toro natural (NS) alcanzaron una media ligeramente superior de 415 días. Esta diferencia concuerda con estudios previos (Smith et al., 2019), que atribuyen un mejor desempeño reproductivo a la inseminación artificial debido al control más preciso del momento de servicio y a la selección genética.

VI. CONCLUSIONES

El estudio realizado en la finca *Pride View Dairy*, ubicada en Wisconsin, Estados Unidos, permitió describir de manera integral los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero, evidenciando que el sistema de producción mantiene indicadores por encima de los promedios comunes, lo que refleja un manejo eficiente y bien estructurado. Los resultados muestran que la producción láctea, el desempeño reproductivo y el crecimiento de los animales jóvenes alcanzan niveles satisfactorios, respaldados por prácticas adecuadas en nutrición, sanidad y manejo

En relación con los parámetros productivos, se observó que las vacas muestran rendimientos estables y acordes con la genética y manejo aplicados, lo que evidencia una correcta planificación alimenticia y un adecuado seguimiento técnico. Este comportamiento productivo demuestra que la finca mantiene condiciones óptimas para maximizar la eficiencia del hato

Referente a las **buenas prácticas de manejo**, se identificó que la finca implementa protocolos que favorecen el bienestar animal, la bioseguridad y la eficiencia reproductiva. Dichas prácticas garantizan un entorno estable que promueve un desempeño adecuado tanto en vacas en producción como en animales en crecimiento.

VII. RECOMENDACIONES

Mantener un monitoreo constante y estandarizado de los registros productivos y reproductivos para asegurar la toma de decisiones basada en datos actualizados y continuar mejorando la eficiencia del sistema.

Implementar ajustes periódicos en los programas nutricionales y de manejo, especialmente durante las etapas críticas de producción, con el fin de optimizar el rendimiento lácteo y mantener los valores productivos obtenidos.

Fortalecer y actualizar de manera continua los protocolos de buenas prácticas ganaderas, integrando nuevas tecnologías o estrategias que contribuyan al bienestar animal, la bioseguridad y el mejor desempeño del hato.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Mundial de Ganadería Sostenible. (s.f.). *Ganadería Mundial Sostenible*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2023, de <https://ganaderiamundialsostenible.org/datos-y-estadisticas/>

FAO.(Organización mundial de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación) (2019). *Transformando el sector pecuario a través de los objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2023, de <https://www.fao.org/3/ca1177es/CA1177ES.pdf>

Gutiérrez, E. P. (2017). *Manual de manejo sistemas intensivos sostenibles de ganadería de engorde*. San José, Costa Rica. Recuperado el 24 de Noviembre de 2023, de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-10923.pdf>

ganadero, C.(Club Ganadero) (2018). *Recomendaciones para cada tercio de lactancia*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2023, de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/algunas-recomendaciones-para-cada-tercio-de-lactancia-de-la-vaca>

IFTA.(Innovate feed & technological additives) (2022). *Veterinaria digital*. Obtenido de Produccion lechera en Estados Unidos: <https://www.veterinariadigital.com/noticias/produccion-lechera-en-estados-unidos/>.

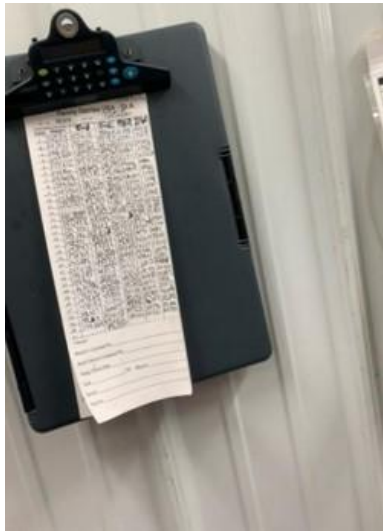
ThinkUSDairy.org. (2023). *Datos y cifras de la industria lechera en EE.UU*. Obtenido de ThinkUSDairy.org: <https://www.thinkusadairy.org/es/inicio/datos-y-cifras-de-la-industria/nuestras-granjas-productoras-de-leche>.

INTAGRI, E. E. (Instituto para la innovación tecnológica en agricultura)(2022). *Requerimientos Nutricionales en Bovinos* . Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/requerimientos-nutricionales-en-bovinos>

I, C. (s.f.).(Capital Ibridge) *ibridge capital* . Obtenido de <https://ibridgecapital.org/es/tipos-de-forraje-para-ganado/>.

- FAO. (Organización mundial de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación) (2024). *Produccion y sanidad animal*. Obtenido de <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/animal-health/es>
- OMSA. (Organización mundial de salud animal) (2012). *Bienestar animal y sistemas de producción de ganado vacuno de carne*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2023, de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Internationala_Standard_Setting/docs/pdf/E_Update_2012_Chapter_7.9._Beef_cattle.pdf
- Alonso, F. (14 de Mayo de 2024). *BM EDITORES evolución y magnitud de la produccion lactea en EE.UU*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/ganaderia/la-actividad-productora-de-leche-de-vaca-en-estados-unidos>.
- Martinez, M. E. (2018). (Instituto de investigaciones agropecuarias) *INIA Tecnicas de produccion intensiva en bovinos* . Obtenido de Produccion Bovina en sistemas intensivos: <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/ad2c803b-bd82-48cc-adb2-83ccfd53ae3e/content>.
- Cárdenas, G. P., & Carrion , D. (2010). *Alimentacion del ganado bovino*. Obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/163/1/Alimentacion_ganado_bovino_2010.pdf.
- Capital, I. (Capital Ibridge) (05 de Mayo de 2018). *Ibridge Capital Clasificación y características de los forrajes utilizados en la alimentación bovina* . Obtenido de <https://ibridgecapital.org/es/tipos-de-forraje-para-ganado/>
- Ganadero, C. (Club Ganadero)(s.f.). Obtenido de Calcular la ganancia diaria de peso en bovinos: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aprenda-calcular-la-ganancia-diaria-de-peso-en-bovinos>
- Spark, W. (Weather Spark)(31 de Diciembre de 2016). *Clima y tiempo promedio durante todo el año en Michigan*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/countries/US/MI>

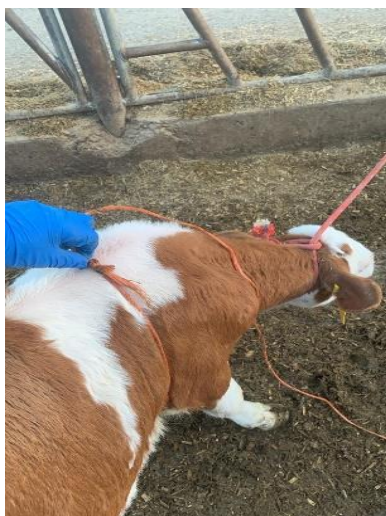
ANEXOS



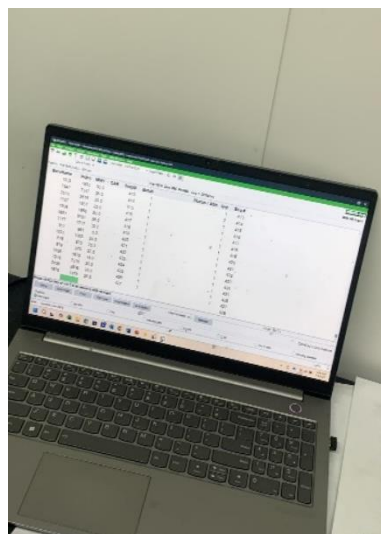
Anexo 2. Registros de leche diaria total



Anexo 1. Pipeta para medición de leche



Anexo 4. Medición de peso al destete



Anexo 3. Registros productivos en la finca



Anexo 6. Medición de peso al nacimiento en ganado Holstein



Anexo 7. Asistencia a ternero recién nacido

DIA	MES			
	FEBRERO		MARZO	
	PESQLE	LITROS	PESQLE	LITROS
1	147335	66970.5	143519	65235.3
2	145614	66188.2	147057	66844.1
3	147745	67156.8	148159	67345.0
4	150118	68235.5	145420	66100.0
5	145354	66070.0	144612	65732.7
6	145354	66070.0	146310	66504.5
7	150270	68304.5	145633	66224.1
8	148069	67304.1	144362	65613.1
9	144715	65773.5	143920	65418.2
10	147459	67026.8	143841	65382.3
11	144732	65787.3	139395	63629.5
12	144726	65784.5	144717	65780.5
13	146644	66656.4	142838	64326.4
14	140801	64000.5	147447	67021.4
15	141312	64232.7	141777	64444.1
16	144464	65665.5	145136	65370.9
17	143242	65110.0	148471	67486.8
18	146840	66745.5	143547	65248.6
19	143526	65239.1	146315	66508.6
20	142158	64617.7	147285	66347.7
21	143962	66164.5	150548	68430.9
22	145376	66080.0	144365	65620.5
23	146171	66411.4	149361	68164.1
24	142125	64602.3	152098	69130.3
25	144512	65687.3	142512	64778.2
26	146289	66495.0	147864	67210.9
27	142868	64340.0	145818	66280.3
28	147007	66821.4	148421	67464.1
29			145167	65385.0
30			149354	67888.2
31			149143	67792.3
PROMEDIO		66149.2		66358.6

Anexo 5. Registro sistematizado de producción diaria de leche

Raza	Peso Nac. (kg)	Peso Destete (kg)	PT (cm)	LC (cm)
Holstein	42	95	99	104
Holstein	39	90	97	104
Holstein	41	93	98	105
Holstein	40	92	97	106
Holstein	43	96	99	106
Holstein	41	91	98	103
Holstein	42	94	99	104
Holstein	40	92	98	104
Holstein	38	88	96	103
Holstein	43	97	100	106
Holstein	41	93	98	105
Holstein	39	89	97	102
Holstein	42	95	100	103
Holstein	40	91	98	103
Holstein	41	93	98	105
Simmental	45	105	102	109
Simmental	47	110	104	110
Simmental	46	108	103	110
Simmental	48	112	105	110
Simmental	44	104	102	108
Simmental	46	109	104	109
Simmental	49	115	105	113
Simmental	47	111	104	111
Simmental	45	106	103	108
Simmental	44	103	102	107
Simmental	46	107	103	109
Simmental	47	110	104	110
Simmental	45	106	103	108
Simmental	48	113	105	111
Simmental	49	114	106	112

Anexo 8. Registro de peso al nacimiento y destete