

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO DE INDICADORES PRODUCTIVOS EN GANADO BOVINO DE LECHE
EN JOHNSON FARMS, MICHIGAN, ESTADOS UNIDOS**

PRESENTADO POR:

BRAYAN EDUARDO HENRRIQUEZ PAZ

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



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

MAYO, 2025

**MANEJO DE INDICADORES PRODUCTIVOS EN GANADO BOVINO DE LECHE
EN JOHNSON FARMS, MICHIGAN, ESTADOS UNIDOS**

POR:

BRAYAN EDUARDO HENRRIQUEZ PAZ

MARVIN NOÉ FLORES SÁNCHEZ, M. Sc.

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

HONDURAS C.A.

MAYO, 2025

DEDICATORIA

A mi **DIOS** porque ha sido mi guía en todo mi camino y ha hecho posible todas mis actividades, además de brindarme sabiduría, entendimiento, inteligencia y la fortaleza para seguir adelante siempre.

A mis padres **EDIN ARNULFO HENRRIQUEZ Y DALILA PAZ** por ser mi apoyo en todas las circunstancias posibles, por nunca soltarme de la mano y ser parte de todos los éxitos de mi vida, siendo ellos mi máxima inspiración y mi mayor ejemplo de superación en esta vida, en la cual desde siempre me inculcaron valores y me prepararon para afrontar las dificultades de la vida.

A mis hermanos **MANUEL ANTONIO HENRRIQUEZ Y KEVIN RANDOLFO HENRRIQUEZ** por ser mi fuente de inspiración y mi motor para salir adelante.

A mi abuela **MARIA ROSA POSADAS (QDDG)** gracias por ser mi ángel que desde el cielo me cuida, por ser mi mayor motivación de superación y por enseñarme cada día que estuvo conmigo hacer más fuerte y que siguiera mis sueños a pesar de todo obstáculo, a quien extraño mucho.

A mis tíos en especial a **MARIA DIGNA HENRRIQUEZ** quien fue maestra de primaria y me enseñó cosas muy importantes para la vida, además de darme los ánimos que continuara con mi vida universitaria y del poder prepararme para esta etapa.

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 **EDIN ARNULFO HENRRIQUEZ Y DALILA PAZ**, por ese apoyo y ese amor incondicional que me dan. Por apoyarme en todo y por ser simple y sencillamente los mejores padres que la vida me pudo regalar.

A mis abuelas **MARIA ROSA POSADAS (QDDG) Y FILOMENA BARNICA** por brindarme el mejor de los apoyos, consejos y un amor incondicional.

A mis tíos en especial a **MARIA DIGNA HENRRIQUEZ** por darme su apoyo siempre que lo necesite y saber que cuento con una enorme familia.

A mi asesor principal **M.Sc MARVIN NOÉ FLORES SÁNCHEZ** y asesores secundarios **M.Sc ORLANDO JOSE CASTILLO ROSA** y **M.Sc JOSSELIN MARYERI BRIZO** por brindarme sus apoyos, tiempo, y por tenerme paciencia, además de poder depositar la confianza en mi persona para la realización de mi (PPS).

A mis amigos de la UNAG **LESMAN HERNANDEZ (Chago)**, **DIEGO JIMENEZ (Chamaluco)**, **LUIS MARADIAGA (Winnie)**, **WILMER LOPEZ (Baby)**, **KEVIN LEMUS (Makafi)**, **PABLO PEREZ (Zancudo)**, **ALEJANDRO GARCIA (Changa)**, **JULIO MUÑOZ (Gringo)**, **JULIO MARADIAGA (Garza)**, **MARCO ALVARADO**

(Sapotoro), **FABIAN ELVIR (Candong)**, **JAFET COLINDRES (El Gallo)**, **KENNETH DEHAIS (Chicho)**, **ARNOLD FLORES (Pedo de leche)**, **JOSUE RODRIGUEZ (Montuno)**, **JOSE LARA (Duende)**, **DIEGO ESCOTO (Nigga)**, **JULIO CESARA (Tolupán)**, **DAVID HERNANDEZ (Niño)**, **JEFFREY PERDOMO (Pilo)**, **ANDERSON ESPINOZA (Suanfonson)** por estar conmigo en las buenas y en las malas, por compartir cada momento de alegrías dentro y fuera de la universidad, por hacernos reír, y por compartir todos los pijines.

A mi hermano de otra madre **HECTOR RAUL HERNANDEZ NAVARRO** por ser mi compañero y amigo de la vida, por cuidarme y estar pendiente de mí en cuanto a mi estadía en Olancho, por ser un amigo en cada momento, además de poder presentarme a mi increíble familia a la cual agradezco mucho por su hospitalidad y amistad.

A mi hermano de otra madre y de los mejores amigos que la universidad me dio **LESMAN ANAIN HERNANDEZ VILLAMIL** quien fue mi compañero en toda la carrera, con quien siempre realizamos tareas, ser el compañero de cuarto y quien siempre estuvo atento a poder ayudarnos en el transcurso de la vida universitaria.

A **FANY YOLIBETH LARA GODOY** quien fue una de mis motivadoras por cursar esta carrera y quien estuvo atenta en ayudar en los trabajos realizados durante fuimos compañeros en toda la carrera universitaria, una persona con quien compartimos buenos y malos momentos pero aprecio con mucho cariño.

A **JOHNSON FARM** y su propietario **CUBBY JOHNSON**, por depositar su confianza, cariño y su hospitalidad, sin duda por brindarme la oportunidad de realizar mi PPS en una tan prestigiosa hacienda ganadera.

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.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE.....	v
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
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. Importancia de la producción lechera.....	3
3.2. Industria lechera en los Estados Unidos.	3
3.3. Producción lechera de Michigan	3
3.4. Razas de ganado bovino lechero	4
3.4.1. Ganado Holstein	4
3.4.2. Ganado Simmental	5
3.5. Parámetros productivos	5
3.5.1. Producción de leche.....	6
3.5.2. Producción leche/vaca/día	6
3.5.3. Producción total de leche.....	6

3.5.4.	Duración de lactancia	7
3.5.5.	Peso al nacimiento	7
3.5.6.	Peso al destete.....	7
3.5.7.	Porcentaje de destete	8
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1.	Localización.....	9
4.2.	Materiales y equipo	10
4.3.	Método.....	10
4.4.	Desarrollo de la práctica	10
4.5.	Indicadores evaluados.....	12
4.5.1.	Producción de leche por vaca al día (L/V/D)	12
4.5.2.	Duración de la lactancia (DL)	12
4.5.3.	Litros de leche por lactancia (PL).....	13
4.5.4.	Peso al nacimiento (PN)	13
4.5.5.	Peso al destete (PD).....	13
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
5.1	Producción promedio de leche por vaca al día (L/V/D)	14
5.2	Duración de la lactancia (DL).....	14
5.3	Producción por lactancia (PL)	16
5.4	Peso al nacimiento (PN)	17
5.5	Peso al destete (PD)	18
VI.	CONCLUSIONES.....	19
VII.	RECOMENDACIONES	20
VIII.	BIBLIOGRAFÍAS.....	21
IX.	ANEXOS	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Granja Johnson Farms.....	9
Figura 2. Comparación de la producción de leche por vaca.....	14
Figura 3. Comparación de la duración de la lactancia	15
Figura 4. Comparación de la producción de litros de leche por lactancia.....	16
Figura 5. Comparación del peso promedio al nacimiento.....	17
Figura 6. Comparación del peso promedio al destete en (kg)	18

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Registros de leche diaria total.....	26
Anexo 2. Pipeta para medición de leche	26
Anexo 3. Registros productivos de la finca.....	26
Anexo 4. Medición de leche por vaca al día	26
Anexo 5. Medición de peso al destete en ganado Holstein	27
Anexo 6. Medición de peso al destete en ganado Simmental	27
Anexo 7. Medición de peso al nacimiento de ganado Simmental.....	27
Anexo 8. Medición de peso al nacimiento en ganado Holstein	27
Anexo 9. Registro sistematizado de producción diaria de leche	27
Anexo 10. Registro de peso al nacimiento y destete.....	27

Henrriquez Paz, B.H. 2025. Manejo de indicadores productivos en ganado de leche en Johnson Farms, Michigan, Estados Unidos. PPS. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. Pág. 38.

RESUMEN

La práctica profesional supervisada se realizó en Johnson Farm LLC, ubicada en el estado de Michigan, condado de Daggett, Estados Unidos, con el objetivo de determinar los indicadores productivos para conocer la eficiencia productiva de la finca. Se trabajó con un total de 1871 vacas de la raza Holstein y Simmental, las cuales estaban clasificadas en 12 corrales diferentes y manejadas bajo un sistema de producción intensivo, dentro de instalaciones en óptimas condiciones, siendo ordeñadas 3 veces diarias, el primero a las 4:00 am, el segundo a las 12:00 pm y el tercero a las 8:00 pm. A partir de registros productivos y de la nueva información recopilada se determinaron los parámetros productivos. Las variables a evaluar fueron: producción litros de leche/vaca/día (LVD), duración de la lactancia (DL), producción por lactancia (PL), peso al nacimiento (PN) y peso al destete (PD). Los resultados obtenidos muestran que la producción litros de leche/vaca/día (LVD) es de 35.46 litros, la duración de la lactancia (DL) de 340 días, una producción por lactancia de 12,056 lts de leche, el peso al nacimiento de los terneros fue en promedio de 40.8 kg para la raza Holstein y 46.4 kg para la raza Simmental, el peso al destete fue en promedio de 92.6 kg para la raza Holstein y 108.8 para la raza Simmental. De acuerdo con los resultados obtenidos en la Granja Johnson Farms LLC se puede afirmar que posee una buena eficiencia productiva, ya que algunos de los indicadores superan o se encuentran cerca a los indicadores ideales y se espera que la granja continúe obteniendo estos resultados y siga mejorando para próximos años.

Palabras clave: hato lechero, rendimiento, producción, parámetros productivos, eficiencia, lactancia, sistema intensivo.

I. INTRODUCCIÓN

La industria láctea desempeña un papel fundamental en el sistema alimentario global, al proporcionar una amplia gama de productos lácteos que consumen millones de personas en todo el mundo. La ganadería lechera brinda una fuente diaria de ingresos, creando oportunidades de empleo no solo en las granjas, sino también en el transporte, procesamiento de leche y en los sectores de suministro y servicios agrícolas (Guerrini, 2023). Durante varias generaciones, la industria láctea de los Estados Unidos ha perseguido incansablemente la implementación de mejores prácticas en sus granjas, y emplea la tecnología y técnicas de gestión avanzada para reducir la huella ambiental de la producción y procesamiento de la leche (USDEC, 2019).

Los indicadores de productividad, como el rendimiento de leche y la eficiencia de conversión alimenticia, son esenciales en la ganadería lechera para asegurar una producción rentable y sostenible. Implementar sistemas de gestión de calidad en los procesos permite optimizar estos indicadores, ya que incrementan la calidad y la cantidad de producción, y responden a las demandas del mercado global, que cada vez busca prácticas más sostenibles y eficientes (Ruales Guzmán, 2023).

La determinación de los indicadores productivos permitió conocer la eficiencia de los hatos de ganado bovino, lo cual generó resultados para la toma de decisiones a futuro. Por lo tanto, el propósito de la siguiente investigación fue determinar los indicadores productivos mediante el levantamiento de datos, para conocer la eficiencia del hato ganadero bovino productor de leche en la finca Johnson Farms LLC, Michigan, Estados Unidos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general:

Determinar los indicadores productivos mediante el levantamiento de datos, para conocer la eficiencia del hato ganadero bovino productor de leche en la finca Johnson Farms LLC, Michigan, Estados Unidos.

2.2. Objetivos específicos:

Medir la producción de litros de leche por vaca al día del hato de ganado bovino lechero.

Calcular la duración de la lactancia y los litros de leche por lactancia en promedio del grupo de vacas evaluadas.

Cuantificar el peso al nacimiento y peso al destete de los terneros presentes en el sistema de producción.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Importancia de la producción lechera

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. En muchos países en desarrollo, la mala calidad de los recursos forrajeros, las enfermedades, el acceso limitado a mercados y servicios (sanidad animal, crédito y capacitación) y el reducido potencial genético de los animales lecheros para la producción láctea limitan la productividad lechera (FAO, 2024).

3.2. Industria lechera en los Estados Unidos.

En los Estados Unidos, las vacas lecheras se concentran principalmente en el norte y medio oeste del país, en estados como California, Wisconsin, Idaho y New York. California es el mayor productor de leche seguido por Wisconsin. Estos estados cuentan con climas templados y frescos, lo que es ideal para el ganado lechero, además de una gran cantidad de granjas con tecnología moderna. Otros estados donde también se caracteriza la producción láctea son Texas, Pennsylvania y Nuevo México (IFTSA, 2023).

3.3. Producción lechera de Michigan

Michigan ocupa el primer lugar en el país por producir la mayor cantidad de leche por vaca, y lo ha sido durante los últimos años. Aunque no es el mayor productor de leche del país, la especialidad del estado en lácteos ha llevado a los agricultores a encontrar la manera más eficiente de obtener más leche de sus rebaños. Las vacas producen más leche debido a tres factores principales: su alimentación, su entorno y su comodidad. Afortunadamente, las granjas de Michigan sobresalen en los tres, según Adam Lock, profesor de ciencia animal de la Universidad Estatal de Michigan (Kelsey, 2023).

3.4. Razas de ganado bovino lechero

3.4.1. Ganado Holstein

Esta raza proviene de un grupo de vacas de color negro pertenecientes a los bávaros y vacas blancas de las tribus friesians que se asentaron en el delta del Rhin, lo que hoy se conoce como Holanda. La característica más distintiva de la raza holstein son sus marcas o manchas entre el color blanco y el negro o rojo y el blanco (Martinez, 2024). Es dócil y fácil de manejar, con color blanco manchado de negro, y en ocasiones las manchas de color rojo; su abdomen, borla de la cola, y parte de sus extremidades son blancas; presentando las hembras forma triangular (Vizcarra, 2015).

El peso de los toros se encuentra entre 850 a 1,000 kg, y el de las vacas entre 650 a 750 kg, con una alzada media de 1.30 m; y pesos al nacimiento entre 40 y 45 kg, para ambos sexos. Las vaquillas reciben su primer servicio a los 18 meses, con un peso promedio de 364 kg (Ramirez, 2005).

La producción promedio para los hatos de ganado Holstein en los EUA con evaluación genética fue de 9,525 Kg. de leche, 348 Kg. de Grasa y 307 Kg. de proteína al año (Intagri, 2021).

3.4.2. Ganado Simmental

El simmental, también conocido como fleckvieh, es una raza bovina originaria de Suiza, ampliamente distribuida y valorada en Europa y América Latina. Es una raza de doble propósito, destacando tanto en la producción de leche como de carne. Su rusticidad, fertilidad y longevidad la convierten en una excelente opción para sistemas de producción intensiva y extensiva (MAPA, 2024).

Esta raza produce leche con un elevado contenido de sólidos, especialmente proteínas y grasas, lo que la hace ideal para la industria quesera. Destaca por su buena conformación muscular y altos rendimientos en canal, con carne de calidad (MAPA, 2024).

El fleckvieh es reconocido por su capacidad para adaptarse a diversos sistemas productivos y climas. Además, es una raza muy utilizada en cruzamientos, especialmente con Holstein, para mejorar la eficiencia productiva en explotaciones lecheras intensivas (MAPA, 2024).

3.5. Parámetros productivos

Son indicadores importantes que expresan la eficiencia de las vacas en la producción de leche. Están estrechamente relacionados a los parámetros reproductivos, pues estos ayudan a obtener una óptima producción. Estos parámetros productivos incluyen la cantidad de leche producida, la calidad de ésta en cuanto grasa y proteína, la longevidad de las vacas, ganancia de peso, peso al nacimiento y peso al destete, duración de la vida productiva y la eficiencia en la conversión alimenticia. Si evaluamos y mejoramos todos esos parámetros nos permitirá tener un mayor impacto en la rentabilidad y sostenibilidad de la finca (Engormix, 2009).

3.5.1. Producción de leche

La producción de kilos de leche de una composición aceptable es el factor más importante en la explotación lechera. En términos generales, el beneficio económico aumenta con el incremento de la producción por vaca. Conjuntamente el rendimiento en los componentes, grasa, proteínas, y sólidos totales, aumenta con el incremento en la producción de leche (Caballero & Hervas, 1985).

La producción de leche dependerá también del sistema nutricional de las terneras antes de la pubertad: la alimentación restringida, o sea alternada bajo un sistema semi-intensivo o estabulado favorece un mayor desarrollo del parénquima mamario. En el desarrollo de la ubre y la producción de leche intervienen también varias hormonas que actúan coordinadamente, así tenemos la prolactina asociada a la IGF- 1(SOMATOMEDINA), la insulina, los glucocorticoides y la tiroxina (UNAM & Agrobanco, 2012).

3.5.2. Producción leche/vaca/día

La lactancia comienza inmediatamente luego del parto en respuesta a una compleja serie de señales hormonales que también desencadenan el parto. La vaca ideal debe parir cada 365 días, con un período seco de 60 días y una lactación de 305 días. La producción promedio debería ser en promedio de 18.5 lts/vaca día (Velasco, 2002).

3.5.3. Producción total de leche

Hay varios factores que afectan la producción de leche, entre ellos están la raza, número de lactancia, mes de parto y factores de manejo. Entre las razas lecheras más utilizadas en los Estados Unidos, la Holstein posee el mayor volumen y cantidad de producción de

todos los componentes principales de la leche. La producción de leche se incrementa en las primeras tres a seis semanas de lactancia y luego, a partir de allí, declina gradualmente (UGRJ, 2024).

3.5.4. Duración de lactancia

El momento donde la vaca inician su lactancia es con la producción de calostro que durará algunos días. Después, el calostro irá desapareciendo, dando lugar a la leche común. Aproximadamente 3 a 4 semanas después de iniciar lactancia, la vaca tiene su pico de producción de leche. El periodo de lactancia dura aproximadamente 305 días. Después de este periodo, la vaca entra en el denominado «periodo seco» donde la vaca no producirá leche (Sáenz, 2021).

3.5.5. Peso al nacimiento

El registro del peso al nacer es una actividad primordial para evaluar el potencial genético de los terneros y su comportamiento productivo durante esta etapa. Esta información es la base para seleccionar a los futuros reemplazos hembras; en el caso de los machos, al estar al tanto de estos datos es posible valorar la rentabilidad del rancho, debido a que una de las principales fuentes de ingresos es la venta de terneros al destete (Loaiza, 2011).

3.5.6. Peso al destete

El destete es la restricción total del suministro de leche, sustituto o suero de leche después de un periodo determinado, el cual generalmente se lleva a cabo entre los 60 y 70 días; esto implica acelerar su transformación de lactante a rumiante a través del cambio de dieta, lo cual no debería afectar su crecimiento, su desarrollo, ni su salud. Sin embargo,

con frecuencia los terneros recién destetados tienden a disminuir su crecimiento e ingestión de alimento por un determinado lapso, por lo tanto, se vuelven más susceptibles a la infestación de un patógeno, generando el rompimiento de la triada ecológica (Solís et al., 2008).

3.5.7. Porcentaje de destete

Se refiere a aquellos terneros/becerras que nacen y logran alcanzar el destete, dividido entre el número total de terneros nacidos vivos, multiplicado por 100. El porcentaje de destete tiene una relación inversamente proporcional al porcentaje de terneros muertos. El valor deseable está entre el 95 al 97% (Engormix, 2009).

3.6. Ganadería intensiva

La ganadería intensiva se basa en la industrialización de la explotación ganadera. Se trata de la cría intensiva de ganado bajo condiciones creadas de forma artificial con la finalidad de aumentar la producción de carne y otros productos de origen animal en un tiempo reducido (Cocampo, 2024).

La principal característica de la ganadería intensiva es la maximización de la producción, de forma que los animales ocupen menos espacio dentro de un mismo complejo, así como conseguir que los animales cumplan con los requisitos necesarios para el mercado en un periodo de tiempo más reducido (Cocampo, 2024).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Localización

La práctica profesional se llevó a cabo en Johnson Farms LLC, ubicada en W4697 Number 25 Rd, Daggett, Michigan, 49821, Estados Unidos. Daggett es una localidad en el condado de Menominee, al norte de Michigan, dentro de una región predominantemente rural (MapQuest, 2024).

La finca se encuentra en una posición aproximada de 45.45° latitud norte y -87.60° longitud oeste, a corta distancia de áreas boscosas y vías principales, lo que facilita el acceso logístico. (MapQuest, 2024). Las temperaturas promedio oscilan entre máximas de $25-27^{\circ}\text{C}$ en julio, el mes más cálido, y mínimas de aproximadamente -12 a -14°C en enero, el mes más frío (Atlas, 2024). La precipitación media anual es de alrededor de 787 mm, distribuidas de manera uniforme a lo largo del año (BestPlaces, 2024).



Figura 1. Ubicación de la Granja Johnson Farms.

(Maps,2024)

4.2. Materiales y equipo

Durante la realización de la práctica profesional supervisada se utilizaron los siguientes materiales y equipo: registros productivos de la finca, botas de hule, overol, calculadora, lazos, yodo, báscula, cinta de peso, guantes, computadora, máquinas de ordeño, lápiz, baldes, papelería en general, libreta de apuntes, insumos y materiales para aplicación de buenas prácticas de ordeño.

4.3. Método

La Práctica Profesional Supervisada se llevó a cabo entre los meses de enero a abril del 2025, reuniendo más de 600 horas laborales, como requisito del cumplimiento según las normas por la Universidad Nacional de Agricultura (UNAG). Durante ese tiempo se desarrollaron diferentes actividades relacionadas al levantamiento de los indicadores productivos.

Se hizo uso del método participativo, descriptivo y cuantitativo, donde permitió el involucramiento en todas las actividades de la finca, pudiendo identificar los beneficios y oportunidades de mejora en el manejo de la producción lechera. Pues la interpretación de los datos que fueron recopilados de manera correcta ayudó en el desarrollo de nuevas estrategias para la optimización de la finca.

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 las razas de Holstein y Simmental. La granja cuenta con alrededor de 1871 vacas de ordeño divididos en 12 corrales, mismas que son manejadas en un sistema de producción intensivo, contando con instalaciones en óptimas condiciones.

4.4.2. Ordeño

En la finca se realizan 3 ordeños diarios: el primero a las 4:00 am, el segundo a las 12:00 pm y el tercero a las 8:00 pm, teniendo una sala de ordeño en paralelo de 26 puestos por cada lado. También se desarrollaron diferentes actividades sanitarias como ser la utilización de guantes, limpieza de la sala de ordeño, limpieza de ubres, identificación de mastitis y enfermedades podales, desinsectación pre y post ordeño mediante yodo.

4.4.3. Alimentación

4.4.3.1. Terneros

Los recién nacidos se comenzaron alimentado en sus primeras cuatro horas de vida con el calostro para la adquisición de anticuerpos, a partir de los siguientes días se les suministro leche pasteurizada en las primeras horas del día (5:00 am -8:00 am) y durante la tarde (2:00 pm – 5:00 pm) diariamente hasta su fecha de destete y a medida el ternero fue creciendo se le proporciono agua, concentrados, granos de maíz, cebada y trigo.

4.4.3.2. Vacas

Son alimentadas diariamente por ensilaje a base de maíz, alfalfa, soja, heno y algunos pastos, además de una mezcla de concentrados, cada grupo de vacas son suministradas con dietas diferentes.

4.4.4. Otras actividades

Fue necesario el involucramiento a todas las actividades de campo, que fueron desde la asistencia de las vacas parto hasta la preparación de vacas para su secado donde se incluyen todas las actividades en su proceso, además de las actividades como ordeño, alimentación de vacas y terneros, limpieza de corrales, tratamiento de animales enfermos y vacunación de animales en general entre otras más actividades.

4.5. Indicadores evaluados

4.5.1. Producción de leche por vaca al día (L/V/D)

Se recolectaron 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:

$$L/V/D = \frac{\text{Litros totales en el día}}{\text{Número de vacas en ordeño}}$$

4.5.2. Duración de la lactancia (DL)

Para determinar este indicador se hizo uso de los registros de la finca y además se utilizó la presente fórmula:

$$DL = \text{Fecha de secado} - \text{Fecha de parto}$$

4.5.3. Litros de leche por lactancia (PL)

Es la cantidad total de leche producida por cada vaca evaluada durante su lactancia y se calculó de la siguiente manera:

$$LP = \text{Duración de lactancia} \times \text{Litros de leche/Vaca/Día}$$

4.5.4. Peso al nacimiento (PN)

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

$$PN: \frac{\text{Suma del peso de terneros nacidos (Kg)}}{\text{Número total de terneros nacidos}}$$

4.5.5. Peso al destete (PD)

Para determinar este parámetro se registró el peso de cada ternero evaluado al momento del destete, mediante la cinta métrica especial, posteriormente se sacó el promedio mediante la siguiente fórmula:

$$PD: \frac{\text{Suma del peso de terneros destetados (Kg)}}{\text{Número total de terneros destetados}}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Producción promedio de leche por vaca al día (L/V/D)

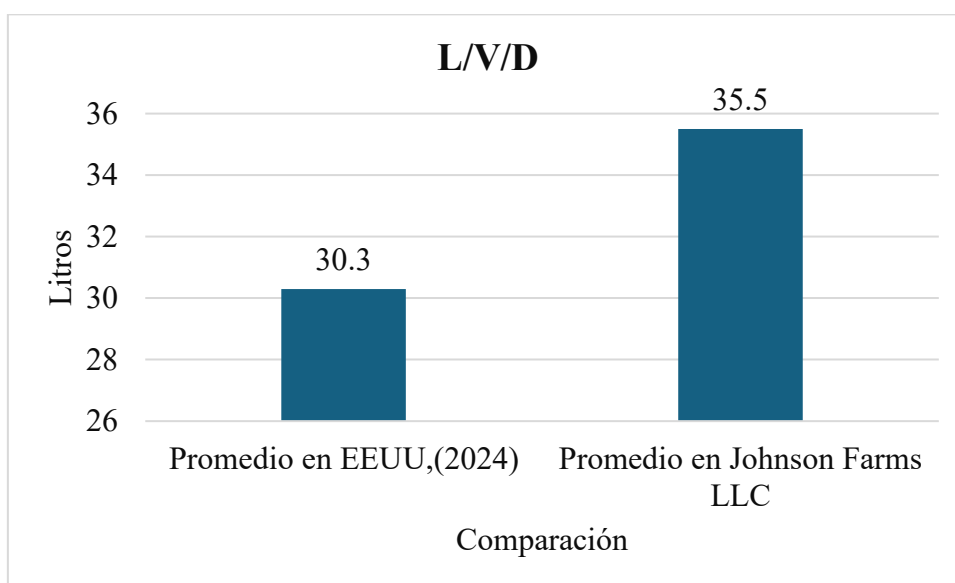


Figura 2. Comparación de la producción de leche por vaca.

En la figura 2 se observa que la granja Johnson Farms LLC obtuvo un promedio de producción de leche/vaca/día de 35.46 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 (DL)

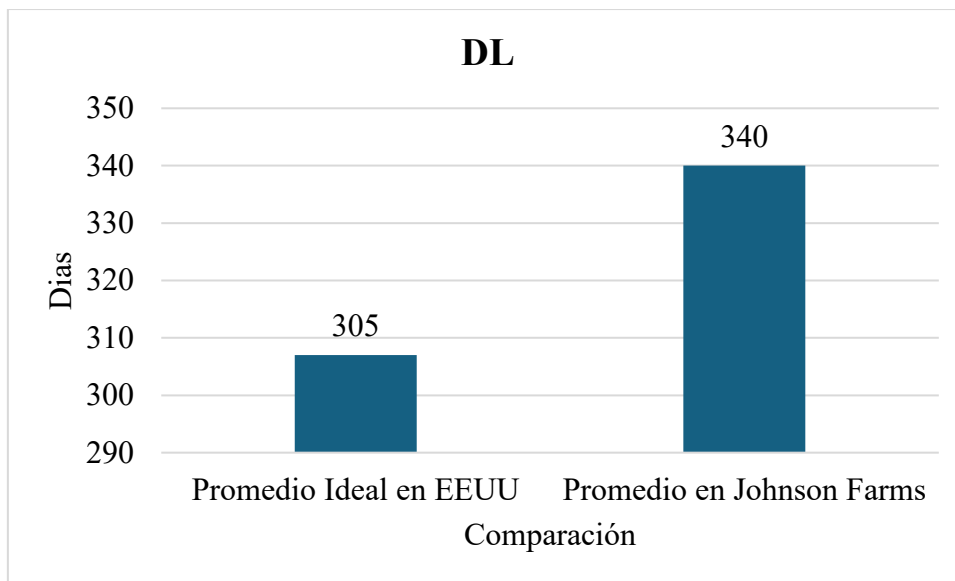


Figura 3. Comparación de la duración de la lactancia

Como se aprecia en la figura 3 la duración de la lactancia en Johnson Farm es de 340 días, información obtenida partir de los registros de 1871 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 (PL)

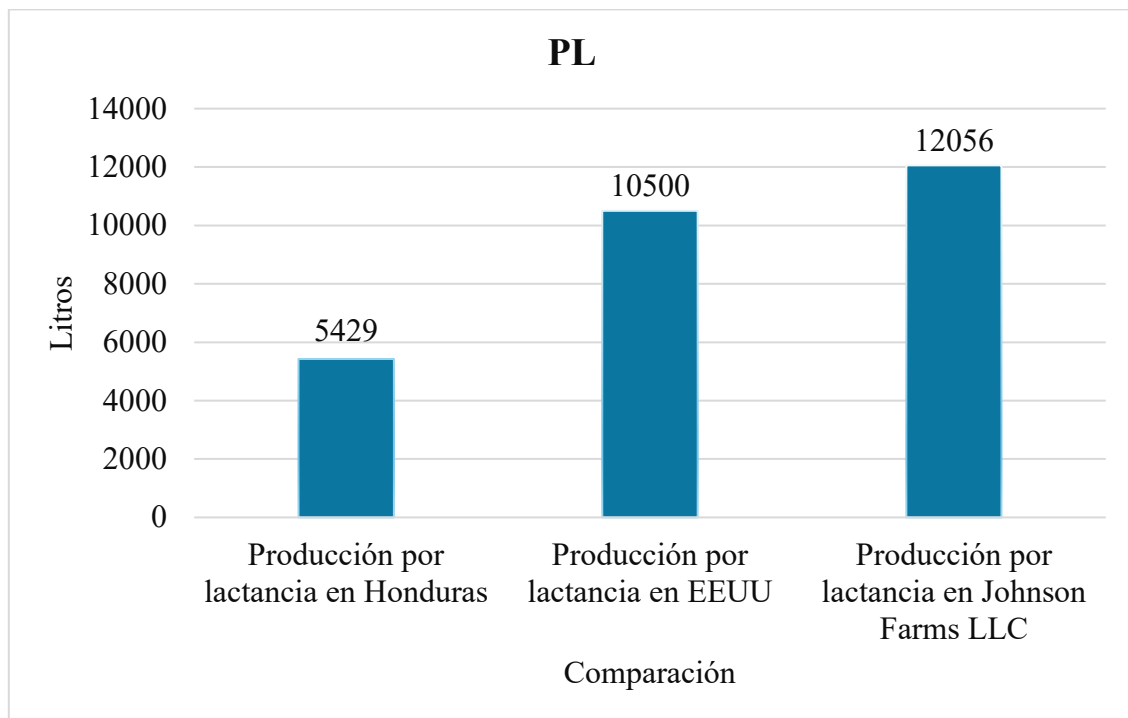


Figura 4. Comparación de la producción de litros de leche por lactancia

En la figura 4 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)

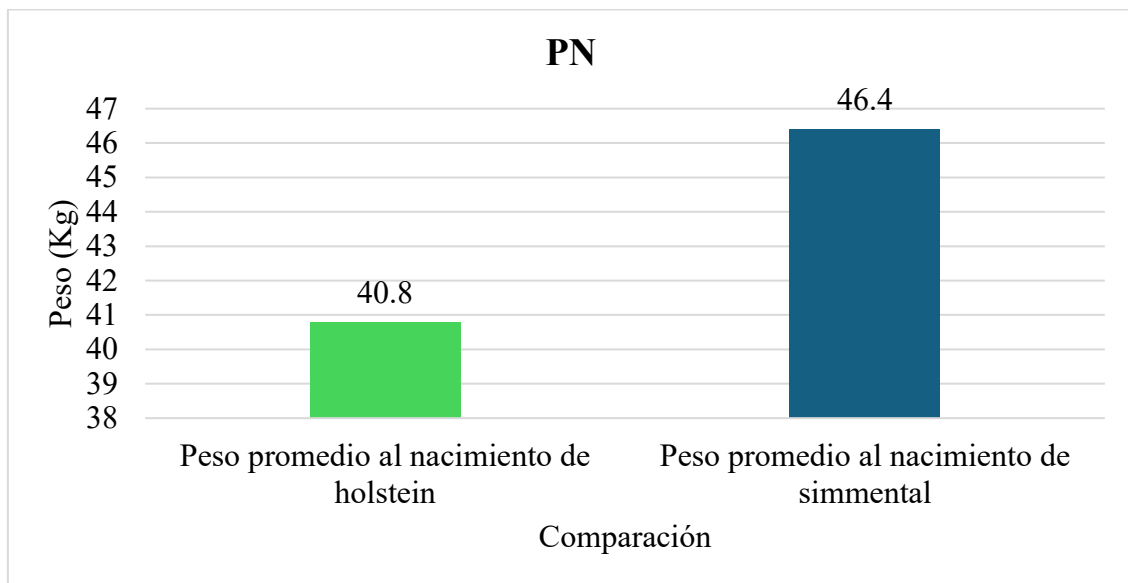


Figura 5. Comparación del peso promedio al nacimiento

La figura 5 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 (Martínez 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)

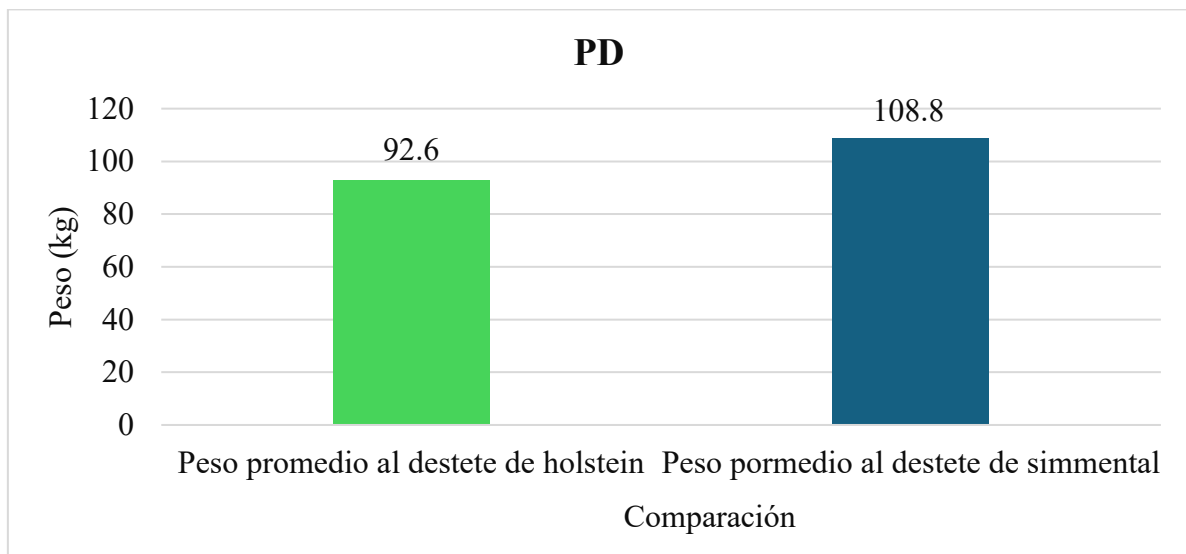


Figura 6. Comparación del peso promedio al destete en (kg)

Como se observa en la figura 6, 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, ya que Simmental es una raza de doble propósito.

VI. CONCLUSIONES

Una vez obtenida la información se pudo constatar que Johnson Farms LLC presenta una producción promedio de leche por vaca al día de 35.46 litros, superando al promedio nacional de EE. UU., lo cual puede estar relacionado con la genética que posee la granja y al manejo en general que reciben las vacas.

La granja muestra una duración de la lactancia de 340 días, viéndose reflejada en una producción por lactancia promedio 12,056 lts de leche, la cual es una producción excelente y que además supera los promedios nacionales e internacionales.

En cuanto al peso al nacimiento la finca mostró un promedio de 40.8 kg y 46.4 kg para las razas Holstein y Simmental, respectivamente, además de que los terneros al momento del destete presentaron un peso promedio de 92.6 kg y 108.8 kg para las razas Holstein y Simmental, respectivamente, los cuales son pesos óptimos y recomendables para el desarrollo de los animales que serán futuros reemplazos en la granja.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la granja Johnson Farms LLC, esta es una granja que a pesar de tener algunos déficits, también posee indicadores productivos óptimos, pues algunos están similares a los ideales y otros mejores que los promedios que se tiene a nivel nacional.

VII. RECOMENDACIONES

Realizar capacitaciones al personal encargado sobre el manejo higiénico y la detección temprana de signos clínicos de algunas enfermedades que afecten la productividad.

Para tener menor porcentaje de mortalidad en terneros se recomienda asegurar el suministro correcto del calostro, de manera que este llegue directamente al rumen y no a los pulmones provocándoles asfixia.

Mejor manejo y control de mastitis en vista de que se presentan muchos casos por infección generalmente causada por bacterias, pues es de suma importancia controlar este factor ya que la producción de la granja depende de que las vacas estén sanas.

Poner más en práctica el bienestar animal, pues se observó que los animales reciben un poco de maltrato lo que les provoca un estrés y conlleva a una baja producción de leche a la hora de ser ordeñadas.

Brindar un mayor manejo a los terneros de la raza Simmental que están siendo destetados a muy temprana edad, que no es la ideal según las literaturas.

Realizar con mas frecuencia los programas de desparasitación y vitaminización a todos los lotes de animales dentro de la granja.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

Atlas, W. 2024. Climate and weather in Daggett, Michigan, USA.(en línea). Consultado el 28 de nov. 2024. Disponible de <https://www.weather-atlas.com/en/michigan-usa/daggett-climate>.

BestPlaces. 2024. Climate in Daggett, Michigan. (en línea). Consultado el 13 de nov. 2024. Disponible de <https://www.bestplaces.net/climate/city/michigan/daggett>.

Caballero, H., & Hervas, T. 1985. Producción lechera en la Sierra Ecuatoriana: MAG.(en línea). Quito, Ecuador. Consultado el 25 de nov. 2024. Disponible de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/9491>

Cocampo. 8 de 2 de 2024. Ganadería intensiva: definición, ventajas y desventajas.(en línea). Consultado el 23 de nov. 2024. Disponible de <https://www.cocampo.com/es/es/noticias/ganaderia-intensiva/#:~:La%20ganader%C3%ADa%20intensiva%20se%20basa,animal%20en%20un%20tiempo%20reducido>

Engormix. 13 de enero de 2009. Parámetros productivos y reproductivos 2009 de importancia económica en ganadería bovina tropical.(en línea). Consultado el 14 de nov. 2024. Disponible de https://www.engormix.com/ganaderia/administracion-ganaderia-carne/parametros-productivos-reproductivos-2009_a27793/

Engormix. 9 de Agosto de 2016. Destete de terneros.(en línea). Consultado el 20 de mayo. 2025. Disponible de https://www.engormix.com/ganaderia/destete-precoz/peso-corporal-nacimiento-destete_a39288/?utm_source=

FAO, O. d. 2024. Producción lechera. (en línea). Consultado el 23 de oct.2024. Disponible de <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>

Guerrini, A. R. 2023. Milk Quality and Economic Sustainability in Dairy Farming: A Systematic Review of Performance Indicators. *Dairy*, 5(3), 425–439.(en línea). Consultado el 23 de oct.2024. Disponible de <https://doi.org/10.3390/dairy5030031>

IFTSA, I. F. 19 de 1 de 2023. Distribución geográfica de la producción pecuaria en Estados Unidos. *Veterinaria digital*. (en línea). Consultado el 14 de oct.2024. Disponible de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/distribucion-geografica-de-la-produccion-pecuaria-en-estados-unidos/>

Intagri. 2021. Raza Holstein. (en línea, artículo). Consultado el 3 de dic.2024. Disponible de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/raza-holstein>

Juarez, J. A., & Marsan, C. F. 2013. Evaluación productiva y reproductiva de vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces en el hato lechero de Zamorano, Honduras. (en línea). Consultado el 22 de mayo.2025. Disponible de <https://bdigital.zamorano.edu/items/b25ea509-fa7e-46ec-8c49-cb4bfd9bfl60>

Kelsey, L. 2023. Capital News Service: Why Michigan's cows produce the most milk.(en línea). Consultado el 16 de nov.2024. Disponible de <https://news.jrn.msu.edu/2023/10/happy-cows-are-healthy-cows-why-michigans-cows-produce-the-most-milk/>.

Loaiza, M. A. 2011. Crianza de becerros. Folleto Técnico # 5. 11-16.(en línea, tesis). Consultado el 10 de nov.2024. Disponible de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/69319/TESIS+PESO+AL+NACER>

+Y+AL+DESTETE+DE+TERNEROS+Y+TERNERAS+HOLSTEIN+.pdf;jsessionid=7E8A7E7550CAA54C66F25C2752B9AF5D?sequence=1

MAPA, M. d. 2024. Raza bovina Fleckvieh.(en línea).Consultado el 14 de nov.2024. Disponible de <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas/bovino/fleckvieh/default.aspx>.

MapQuest.17 de Noviembre de 2024. Johnson Dairy Farms.(en línea).Consultado el 2 de nov.2024. Disponible de <https://www.mapquest.com/us/michigan/johnson-dairy-farms-380337210>

Martinez et al. Septiembre de 2008. Características pre-destete de bovinos simmental (Bos Taurus) y sus cruces con brahman (Bos indicus) en el trópico mexicano.(en línea). Consultado el 22 de mayo.2025. Disponible de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-069020080003000006&script=sci_arttext

Martinez, K. G. 04 de Julio de 2024. Zoovet es mi pasión. Raza Bovina Holstein.(en línea,sitio web).Consultado el 14 de oct.2024. Disponible de https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-holstein#Raza_de_Ganado_Bovino_Holstein

Ramirez, R. 2005. Nutrición de Rumiantes -Sistemas Extensivos. México.(en línea,tesis). Consultado el 14 de nov.2024. Disponible de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/693bf568-1fba-4847-a0a6-dd23e4cc0633/content>

Ruales Guzmán, B. V. 2023. Benefits on productivity indicators after quality management implementation: evidence in the dairy industry. International Journal of Productivity and Performance Management, 72(8), 2349-2375.(en línea).Consultado el 16 de nov.2024. Disponible de

https://www.researchgate.net/publication/360051255_Benefits_on_productivity_indicators_after_quality_management_implementation_evidence_in_the_dairy_industry

Sáenz, J. A. 27 de Abril de 2021. Veterinaria Digital.(en línea).Consultado el 29 de oct.2024. Disponible de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/fisiologia-de-la-lactancia-en-los-bovinos/>

Solís et al. 2008. Prevalencia de anticuerpos contra histophilus somni y factores de riesgo en ganado para carne. (en línea).Consultado el 25 de oct.2024.Disponible de:<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/69319/TESIS+PESO+AL+NACER+Y+AL+DESTETE+DE+TERNEROS+Y+TERNERAS+HOLSTEIN+.pdf;jsessionid=7E8A7E7550CAA54C66F25C2752B9AF5D?sequence=1>

Tejada, F. 2023. Hoy Digital. Obtenido de Productividad de leche por vaca en las Américas. (en línea). Consultado el 17 de abril.2025. Disponible de: <https://hoy.com.do/productividad-de-leche-por-vaca-en-las-americas>

UGRJ, U. G. 2024. Factores que afectan la producción de leche.(en línea).Consultado el 26 de Oct.2024. Disponible de https://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=457&Itemid=579

UNAM, & Agrobanco. 2012. Producción de ganado y vacuno lechero. (en línea) Cangallo, Munaypata, Perú. Consultado el 2 de dic.2024. Disponible de: <https://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7946/1/T-UCE-0004-09.pdf>

USDA. Julio de 2024. Informe mensual de producción de leche. (en línea). Consultado el 29 de nov.2024. Disponible de: https://www.usda.gov/es/about-usda/general-information/staff-offices/office-chief-economist/commodity-markets/informe-wasde?utm_source=

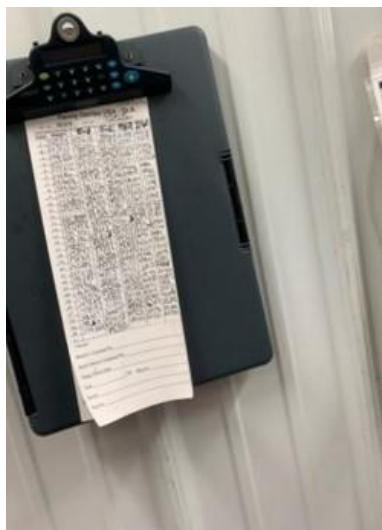
USDEC, U. D. 2019. La Sustentabilidad de los lacteos de los Estados Unidos.(en linea).Consultado el 26 de oct.2024. Disponible de file:///C:/Users/henrr/Downloads/USD6562-TUD-SellSheet_Sustainability_ESP_AGO21_B%20(1).pdf

Valencia et al. 2002. Duración de la lactancia y producción de leche de vacas Holstein en el Estado de Yucatán, Mexico.(en linea). Consultado el 20 de mayo.2025. Disponible de: <https://pdfs.semanticscholar.org/cc2f/b7c750a3dbebf6620f6ac835d09cfc2749d5.pdf>

Velasco, J. M. 2002. Análisis productivo y reproductivo del hato lechero de Finca Análisis productivo y reproductivo del hato.(en linea).Consultado el 8 de dic.2024. Disponible de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/51c80e40-1a92-43fd-8e1b-d779ce5d93ea/content>

Vizcarra, R. 2015. Historia de la lecheria ecuatoriana.(en linea)Lima- Perú.Consultado el 15 de nov.2024. Disponible de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/693bf568-1fba-4847-a0a6-dd23e4cc0633/content>

IX. ANEXOS



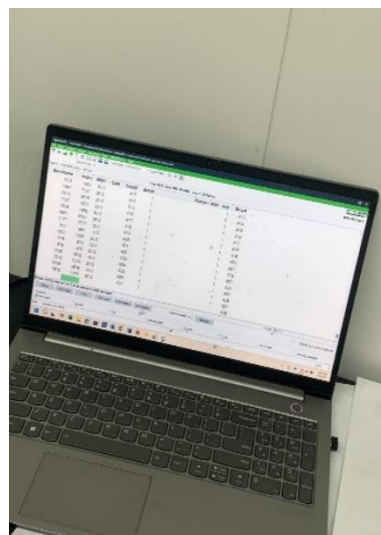
Anexo 1. Registros de leche diaria total



Anexo 2. Pipeta para medición de leche



Anexo 4. Medición de leche por vaca al día



Anexo 3. Registros productivos de la finca



Anexo 5. Medición de peso al destete en ganado Holstein



Anexo 6. Medición de peso al destete en ganado Simmental



Anexo 7. Medición de peso al nacimiento de ganado Simmental



Anexo 8. Medición de peso al nacimiento en ganado Holstein

DÍA	MES					
	FEBRERO		MARZO		ABRIL	
	PESO LB	LITROS	PESO LB	LITROS	PESO LB	LITROS
1	147335	66970.5	143519	65235.3	144360	65618.2
2	145614	66188.2	147057	66844.1	145198	65399.1
3	147745	67556.6	148159	67345.0	144357	65616.6
4	150118	68235.5	145420	66100.0	151011	68641.4
5	145354	66070.0	144612	65732.7	145952	66341.8
6	145354	66070.0	146310	66504.5	143121	65055.0
7	150270	68304.5	145693	66224.1	148219	67372.3
8	148069	67304.1	144362	65619.1	142678	64853.6
9	144715	65779.5	143920	65418.2	146555	66615.9
10	147459	67026.8	143641	65382.3	140675	63943.2
11	144732	65787.3	139985	63629.5	142387	64721.4
12	144726	65784.5	144717	65780.5	146522	66800.9
13	146644	66656.4	142338	64326.4	147991	67268.6
14	140801	64000.5	147447	67021.4	146453	66569.5
15	141312	64232.7	141777	64444.1	145675	66215.9
16	144464	65665.5	145136	65970.9	145172	65367.3
17	143242	65110.0	148471	67486.8	141990	64536.4
18	146840	66745.5	143547	65248.6	144037	65471.4
19	143526	65239.1	146319	66508.6	144739	65790.5
20	142159	64617.7	147285	66347.7	148655	67661.4
21	149962	68164.5	150548	68430.3	146520	66781.8
22	145376	66080.0	144365	65620.5	141208	64185.5
23	146171	66441.4	143961	66184.1	146667	66757.7
24	142125	64602.3	152088	69130.9	144944	65883.6
25	144512	65687.3	142512	64778.2	144153	65524.1
26	146289	66435.0	147864	67210.3	147647	67112.3
27	142869	64940.0	145918	65280.9	146784	67629.1
28	147007	66821.4	148421	67484.1	148513	67505.9
29			145167	65385.0	143713	65324.1
30			143354	67888.2	145150	65977.3
31			149143	67792.3		
PROMEDIO		66143.2		65358.5		66116.1

Anexo 9. 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	105
Holstein	41	93	98	105
Holstein	39	89	97	102
Holstein	42	96	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	46	113	105	111
Simmental	48	114	105	112

Anexo 10. Registro de peso al nacimiento y destete