

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

MANEJO INTEGRAL DE BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE EN EL COMPLEJO
AGROPECUARIO E INDUSTRIAL DE TIZAYUCA HIDALGO, MÉXICO

POR:

NIDIA ESMERALDA ALEMÁN CARDOZA

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS

OLANCHO

ABRIL, 2025

**MANEJO INTEGRAL DE BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE EN EL COMPLEJO
AGROPECUARIO E INDUSTRIAL DE TIZAYUCA HIDALGO, MÉXICO**

POR:

NIDIA ESMERALDA ALEMÁN CARDOZA

**HARIN JOEL MEJÍA CASTILLO, M Sc.
Asesor principal**

**INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

CATACAMAS

OLANCHO

ABRIL, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Catacamas, Olancho

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión evaluadora del Informe de Practica Profesional Supervisada certificamos que:

La estudiante **NIDIA ESMERALDA ALEMÁN CARDOZA** del IV año de Ingeniería en Zootecnia presentó su informe titulado:

“MANEJO INTEGRAL DE BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE EN EL COMPLEJO AGROPECUARIO E INDUSTRIAL DE TIZAYUCA HIDALGO, MÉXICO”

El cual, a criterio de los evaluadores, _____ el presente Informe Final de Practica Profesional Supervisada como requisito previo para optar al título de Ingeniero Zootecnista

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los _____ días del mes de _____ del dos mil veinticinco.

M. Sc. Harin Joel Mejía Castillo
Asesor Principal

PhD. Héctor Leonel Alvarado Chacón
Asesor Secundario

M. Sc. Dina Marlen Castro Mejía
Asesor Secundario

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de tener un estudio, dándome la sabiduría e inteligencia para poder culminar una meta más, por estar a mi lado en las pruebas más difíciles en mi vida y no dejarme de su mano, siempre bendecida.

A mis papás Oscar Armando Alemán Sandres y Estrella Cardoza Paz por darme la oportunidad de tener un estudio, por brindarme amor, valores y consejos a diario, han sido clave para avanzar y superar los obstáculos.

A mis hermanos Oskar Alberto Alemán Cardoza y Blanca Estrella Alemán Cardoza por su apoyo incondicional durante mi trayectoria universitaria, por estar siempre a mi lado, motivándome y brindándome fuerzas para seguir adelante.

A mí, por haber logrado culminar esta etapa tan importante en mi vida, por el esfuerzo, la dedicación y la perseverancia. A pesar de los momentos complicados, siempre mantuve la firme decisión de continuar y hoy puedo disfrutar de este logro con satisfacción.

A la Universidad Nacional de Agricultura por darme la oportunidad de desarrollarme tanto en lo personal como en lo académico, por el conocimiento y las experiencias adquiridas, por brindarme un entorno de aprendizaje y contar con catedráticos y personal dedicado al crecimiento de los estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme y darme la fuerza y sabiduría necesarias para superar cada reto en mi carrera universitaria, por brindarme la oportunidad de poder realizar mi práctica profesional en el extranjero y cuidar de cada actividad realizada para poder culminar mi carrera universitaria.

A mis queridos padres, Oscar Armando Alemán y Estrella Cardoza Paz, les agradezco de todo corazón por su incondicional apoyo y por ser una fuente constante de motivación en mi vida. Su confianza en mí y sus palabras de aliento me impulsaron a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

A mi asesor Msc. Harin Joel Mejía, así como a mis otros dos asesores, Msc. Héctor Leonel Alvarado y a la Msc. Dina Marlene Castro, por el tiempo y esfuerzo dedicados para que pudiera finalizar de la mejor manera posible mi práctica. Gracias por su disposición y sus consejos a lo largo de todo el proceso.

A mis compañeros de clase principalmente a Denia Inestroza, Alejandra Hernández por su apoyo, amistad y protección. También a Erick Barahona, Oscar Banegas, Fabricio González, Malcom Izaguirre, por compartir juntos esta etapa universitaria, por hacer de esta experiencia algo aún más memorable.

A mis tíos especialmente a Francis Alemán, Saul Alemán, Aracely Cardoza, Armando Cardoza, que me han apoyado dándome consejos y por la disposición a lo largo de mi carrera universitaria. Su generosidad, consejos y ánimo me han dado la motivación para seguir adelante y no rendirme.

CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE FIGURAS.....	viiiviv
LISTA DE CUADROS.....	viiivivi
LISTA DE ANEXOS	viiiviiivii
RESUMEN	ixixviii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Manejo integral de ganado lechero	3
3.1.1 Prácticas zootécnicas.....	3
3.1.2 Manejo reproductivo	4
3.1.3 Manejo sanitario.....	4
3.1.4 Manejo nutricional	4
3.1.5 Manejo administrativo.....	5
3.2 Parámetros productivos.....	5
3.2.1 Producción diaria de leche	5
3.2.2 Producción de leche/vaca/día	6
3.2.3 Duración de la lactancia	6
3.2.4 Producción por lactancia	6
3.2.5 Peso al nacimiento	7

3.2.6 Peso al destete	7
IV. MATERIALES Y MÉTODO.....	8
4.1 Localización del sitio de práctica.....	8
4.2 Materiales y equipo.....	8
4.3 Método	9
4.4 Desarrollo de la práctica	10
4.5 Parámetros calculados.....	14
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
5.1 Producción diaria de leche (PDL).....	17
5.2 Producción de leche/vaca/día.....	18
5.3 Duración de la lactancia.....	18
5.4 Producción por lactancia.....	19
5.5 Peso al nacimiento	20
5.6 Peso al destete	21
VI. CONCLUSIONES.....	23
VII. RECOMENDACIONES	24
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXOS	31

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Producción por lactancia en Tizayuca Hidalgo, México.....	17
Figura 2. Producción de leche/vaca/día en Tizayuca Hidalgo, México.....	18
Figura 3. Duración de la lactancia en Tizayuca Hidalgo, México.....	19
Figura 4. Producción por lactancia en Tizayuca Hidalgo, México.....	20
Figura 5. Peso al nacimiento en Tizayuca Hidalgo, México.	21
Figura 6. Peso al destete en Tizayuca Hidalgo, México.....	22

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Pasos de atención en partos distócicos	11

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Prácticas Zootécnicas	31
Anexo 2. Pesaje de terneros al nacimiento; <u>Error! Marcador no definido.</u> Error! Marcador no definido. <u>34</u>	
Anexo 3. Pesaje de terneros al destete; <u>Error! Marcador no definido.</u> Error! Marcador no definido. <u>34</u>	
Anexo 4. Registro de la producción de leche	35
Anexo 5. Plan sanitario	36
Anexo 6. Costos por tratamientos de los medicamentos utilizados para el control de la enfermedad.. ..	36

Alemán C, NE. 2025. Manejo integral de bovinos productores de leche en el complejo agropecuario e industrial de Tizayuca Hidalgo, México. Práctica Profesional Supervisada. Ingeniería en Zootecnia. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho. 47 p.

RESUMEN

El trabajo se realizó con el objetivo de participar en el manejo integral del ganado bovino de leche mediante el desarrollo de prácticas zootécnicas implementadas en el complejo agropecuario e industrial de Tizayuca en el estado de Hidalgo, México. La práctica profesional supervisada se realizó con el método descriptivo no experimental, se calculó los parámetros productivos de producción diaria de leche, producción de leche/vaca/día, duración de la lactancia, producción por lactancia, peso al nacimiento y al destete. Los resultados obtenidos indicaron que la producción diaria de leche se encuentra entre 8,147.8 y 8,718.2 litros, con una producción promedio de 25 litros por vaca al día. La duración de la lactancia fue de 360 días y la producción total por lactancia alcanzó un promedio de 9,098 litros. El peso al nacimiento fue de 39.5 kg, mientras que al destete se obtuvo un promedio de 118.5 kg. Aunque los resultados mostraron variaciones, en su mayoría se encuentran por encima de los rangos ideales, exceptuando la duración de la lactancia. La implementación de prácticas zootécnicas, ha permitido optimizar las condiciones del establo, asegurando un entorno más eficiente y sostenible. Estas prácticas contribuyen a una mayor eficiencia en la producción lechera, ya que influyen en la reproducción, producción, salud y nutrición, mejorando la calidad y cantidad de leche de los animales, por ende, favorece a la rentabilidad y sostenibilidad del establo.

Palabras clave: Prácticas zootécnicas; Parámetros productivos; Ganado lechero; Manejo sanitario

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería en México desempeña un papel fundamental como proveedora de alimentos esenciales; además de satisfacer necesidades alimentarias, contribuye significativamente a la economía nacional, al cuidado del medio ambiente y a la reducción de la pobreza; integrando tradición con técnicas modernas, la ganadería no solo es altamente productiva sino también sustentable, garantizando la seguridad alimentaria y el bienestar económico; es crucial reconocer y valorar a quienes practican esta actividad, ya que su labor honesta y dedicada es vital para el progreso y el bienestar de la sociedad mexicana (SADER, 2019).

Conocer el manejo integral de ganado lechero es importante para garantizar una producción eficiente y sostenible, ya que permite optimizar la salud y el bienestar animal, mejorar la calidad y cantidad de la leche, reducir costos operativos y minimizar el impacto ambiental. Además, este conocimiento asegura el cumplimiento de normativas y estándares del mercado, lo que resulta en una mayor rentabilidad y competitividad en la industria lechera, al tiempo que promueve prácticas responsables y sostenibles que benefician tanto al ganado como al entorno.

El presente trabajo se realizó con el propósito de participar en las actividades de manejo integral de bovinos productores de leche utilizado en el complejo agropecuario e industrial, ubicado en Tizayuca, Hidalgo, México.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Participar en el manejo integral del ganado bovino de leche mediante el desarrollo de prácticas zootécnicas implementadas en el complejo agropecuario e industrial de Tizayuca.

2.2 Específicos

Detallar el manejo zootécnico utilizado en los componentes del sistema de producción del ganado bovino lechero.

Calcular los indicadores productivos del ganado bovino productor de leche mediante el análisis de registros implementados.

Describir los programas establecidos para el manejo sanitario del ganado bovino de leche en los sistemas de producción.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Manejo integral de ganado lechero

El Instituto Certified en América Latina (2023) indica que el manejo adecuado de las vacas lecheras ayuda a preservar su salud y permite que estas expresen su comportamiento natural como especie, lo que las mantiene tranquilas y reduce el índice de lesiones y mortalidad. También, el promedio de producción de las vacas lecheras es un reflejo de la influencia del cuidado que reciben durante su vida productiva; durante las últimas dos décadas, mejoras en la calidad genética, en la nutrición, en sistemas de ordeño, diseño de instalaciones y de programas de salud del hato, han permitido un incremento sustancial en la producción de leche (Díaz y Pena, 2019).

3.1.1 Prácticas zootécnicas

La explotación lechera en las prácticas incluye aspectos cruciales como la selección genética para mejorar la resistencia a enfermedades y la producción, la implementación de programas sanitarios efectivos para prevenir enfermedades, el mantenimiento de condiciones higiénicas durante el ordeño para evitar la contaminación de la leche, y la provisión adecuada de alimentos y agua según las necesidades nutricionales de los animales; estas prácticas no solo buscan mejorar la productividad y la calidad de la leche, sino también garantizar el bienestar animal y minimizar el impacto ambiental de la producción lechera (FAO, 2024).

3.1.2 Manejo reproductivo

En cualquier hato bovino el manejo reproductivo se fundamenta en un programa de diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, estos últimos, son fundamentales para tomar cualquier decisión de la viabilidad económica productiva de las unidades de producción animal; los parámetros reproductivos son indicadores del desempeño del hato, obtenidos cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente; la eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad al primer parto y por el intervalo entre cada parto subsecuente (INTAGRI, 2018).

3.1.3 Manejo sanitario

En el ganado lechero, referente al manejo sanitario incluye un conjunto de acciones para garantizar la salud animal y la inocuidad de sus productos finales (leche y/o carne); estas acciones son medidas de prevención, control y/o erradicación de enfermedades; prescripción y administración de fármacos, tratamientos terapéuticos y quirúrgicos realizados con responsabilidad; para ello es necesario contar con un calendario sanitario (ECOPAR, 2013).

3.1.4 Manejo nutricional

En la producción lechera es fundamental para asegurar la salud y productividad del ganado, según las necesidades específicas de cada explotación se utilizan varios sistemas nutricionales; para el ganado en pastoreo, el manejo nutricional presenta desafíos adicionales; se requieren modelos específicos para vacas lactantes, vacas secas y novillas en pastoreo, asegurando la provisión adecuada de minerales y suplementos dietéticos necesarios, la calidad del forraje y el pasto, junto con el acceso constante de agua limpia, son fundamentales para mantener la salud y el rendimiento del ganado (MONTANA, 2023).

3.1.5 Manejo administrativo

Los ingresos económicos en una granja lechera están sustentados principalmente en la venta de leche, que representa el 88% y la venta de animales 12% respectivamente, por el contrario, las principales salidas de dinero en las empresas están representados por los costos de alimentación de las vacas que están en ordeña, representando del 48 al 50 % del costo total de producción y la crianza de vaquillas de reemplazo el 23%, siendo estos dos rubros los más importantes, por lo tanto, la eficiencia reproductiva se convierte en uno de los componentes claves para optimizar el éxito económico de las empresas lecheras (Moya, 2022).

3.2 Parámetros productivos

Es crucial conocerlos para evaluar la eficiencia y salud del sistema de producción, ya que no solo revelan si los animales están alcanzando su máximo potencial en términos de crecimiento, reproducción, producción y calidad de leche, sino que también proporcionan información vital para identificar áreas de mejora en alimentación, manejo, sanidad; la capacidad de ajustar estrategias específicas basadas en estos parámetros no solo optimiza el rendimiento económico de la explotación ganadera, sino que también promueve prácticas sostenibles que benefician tanto a los animales como al medio ambiente (Recinosa, 2017).

3.2.1 Producción diaria de leche

Agudo (2023), estima que una vaca puede producir alrededor de 30 litros de leche por día en promedio; por otro lado, algunas vacas pueden tener una producción más modesta, generando alrededor de 20 litros diarios. La producción diaria de leche depende de factores como sistemas de manejo, alimentación, época del año ya que el desarrollo de la pastura se ve afectado y al mismo tiempo afecta su valor nutritivo, haciendo que el animal no cubra los requerimientos necesarios y por ende baje la producción de leche/día, lo cual para corregir y mantener la productividad (Bretschneider *et al.*, s.f).

3.2.2 Producción de leche/vaca/día

Este indicador proporciona información directa sobre el desempeño individual de cada animal en términos de producción láctea, permitiendo identificar vacas de alto rendimiento y aquellas que pueden necesitar atención adicional en términos de manejo, alimentación o salud. Además, entender la curva de lactancia de las vacas es crucial para planificar estrategias de manejo y mejorar genéticamente el hato, asegurando que se maximice la producción láctea de manera sostenible y eficiente (Apaza *et al.*, 2016).

3.2.3 Duración de la lactancia

La vaca alcanza su pico de producción de leche aproximadamente 3 a 4 semanas después del parto, en el cual el periodo de lactancia dura relativamente 305 días; después de este periodo, la vaca entra en el denominado (periodo seco) donde la vaca no producirá leche, en el periodo seco la ubre se deja descansar y recuperar, preparándose para el siguiente periodo productivo (Cuéllar, 2021).

3.2.4 Producción por lactancia

Phileo by Lesaffre (s.f), indica que, el volumen de leche producida por una vaca durante el período en que está en fase de lactancia tras parir; en promedio, las vacas producen leche durante tres lactancias antes de ser reemplazadas en el rebaño; también, este período es crucial para la expresión del potencial genético de la vaca en términos de producción lechera, la selección genética y el manejo nutricional juegan roles fundamentales en optimizar esta producción por lactancia, asegurando que las vacas puedan mantener una buena salud y rendimiento durante este período productivo.

3.2.5 Peso al nacimiento

El peso al nacimiento (PN) en bovinos es un indicador clave del tamaño de la cría y está fuertemente relacionado con el peso de la madre al parto, aunque la producción de leche es vital para el crecimiento de la cría, el PN en sí mismo tiene poco o ningún impacto en la producción futura de leche de las crías; el PN de las hembras bovinas es afectado por factores genéticos y ambientales, incluyendo características agroclimáticas, sistema productivo de la finca, época y predominancia racial de las hembras (Madrid *et al.*, 2017).

3.2.6 Peso al destete

En ganado, es una medida aplicable a la habilidad materna y a la capacidad intrínseca del individuo para crecer, está correlacionado con futuros pesos (al servicio o sacrificio) que influyen en el éxito del proceso de producción, ya que entre el 25 y 40% del peso final se desarrolla en la etapa predestete, destacando la importancia biológica y económica de obtener un buen peso al destete, asimismo, está influenciado por factores ambientales y genéticos, entre los ambientales están: año, época o mes de nacimiento, entre los genéticos: sexo, edad de la madre (años o número de parto), entre otros (Torres *et al.*, 2015).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Localización del sitio de práctica

El trabajo profesional se realizó en el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, ubicado en el kilómetro 57 de la carretera federal No. 85 México-Pachuca en el estado de Hidalgo, su altitud es de 2300 metros sobre el nivel del mar (msnm), su temperatura media anual de 16.3° C, situado en las coordenadas 19° 49' 43" norte, 98° 57' 46" oeste y con una precipitación pluvial de 600.5 mm/año (UAEH, 2024).



Figura 1. Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo.

4.2 Materiales y equipo

Materiales: libreta, lápiz, registros, guantes de palpación, jeringas, medicamentos, vitaminas, vacunas, lazos, pasta caustica, paleta de CMT, overol, botas.

Equipos: estetoscopio, celular, computadora, calculadora, termómetro, pistola de inseminación, termo de crio preservación, balanza romana, báscula digital.

4.3 Método

La práctica profesional supervisada se realizó con el método descriptivo no experimental, mediante la colaboración en el manejo integral del ganado bovino de leche en el desarrollo de prácticas zootécnicas, manejo reproductivo, sanitario, nutricional y administrativo, se midió los parámetros productivos que se registran durante el manejo productivo del ganado lechero en el complejo Agropecuario e Industrial como ser producción diaria de leche, producción de leche/vaca/día, duración de la lactancia, producción por lactancia, peso al nacimiento y al destete. A continuación, se describe la secuencia del método participativo:

4.3.1 Reconocimiento del complejo agropecuario

Se realizó un recorrido por los establos que conforman el complejo agropecuario donde se desarrolló la participación en el desarrollo de las prácticas en el manejo de los bovinos productores de leche.

4.3.2 Desarrollo de la práctica

Se desarrolló prácticas en el manejo zootécnico de los bovinos como ser identificación y registro, descorne, curado de ombligo, vacunaciones, desparasitaciones y vitaminaciones.

4.3.3 Registro de información

Se utilizó algunos registros para llevar el control del ganado, los cuales incluyeron registros de identificación, como número de arete, producción de leche, estado reproductivo, y registros sanitarios como vacunaciones y tratamientos médicos.

4.3.4 Análisis de información

Se estimaron datos detallados y precisos sobre parámetros como producción diaria de leche, producción de leche/vaca/día, duración de la lactancia, producción por lactancia, peso al nacimiento y destete de los animales; luego, estos datos se organizaron y se realizó un análisis.

4.4 Desarrollo de la práctica

Se llevó a cabo una serie de actividades en relación al manejo integral de bovinos productores de leche, se trabajó en su mayoría con bovinos de la raza Holstein y en menor escala con bovinos de la raza Jersey. El desarrollo de la práctica profesional se describe a continuación:

4.4.1 Prácticas zootécnicas

En el desarrollo de las prácticas zootécnicas se realizaron varias actividades que a continuación se detallan:

a) Manejo de vacas próximas a parir

El acondicionamiento consistió en mantener a las vacas gestantes en un corral separado de las vacas en producción de leche; el cuál, contaba con camas de arena, agua limpia y alimentación de calidad para brindarles un mejor confort. En cuanto a la ubicación, se encontraban en un área amplio en dónde se podían movilizar fácilmente para evitar el estrés, se realizaba monitoreos durante el día y la noche para observar si presentaban signos próximos al parto.

b) Atención durante el parto

En cuanto al manejo de atención al parto, se esperaba de una a dos horas que se diera el parto normal, de presentarse una dificultad al momento de parir se seguía al protocolo de asistencia a partos distócicos. Referente al manejo de recién nacido seguidamente se procedía a hacer una limpieza bucal, luego se montaba al ternero a una carretilla para movilizarlo a las jaulas de las terneras. En relación a las vacas después del parto se trasladan a otro corral en dónde las estarán ordeñando para obtener calostro en un tiempo de tres días.

Cuadro 1. Pasos de atención en partos distócicos

Pasos	Procedimiento
1	Lo primero que se realiza es colocar a la vaca en un lugar limpio, previamente desinfectado.
2	Luego, se inmoviliza a la vaca de manera cuidadosa, evitando causarle daño o estrés.
3	Luego, se procede a lavar la vulva utilizando una mano con guante y se examina la mucosidad presente en la misma.
4	Posteriormente se debe colocar guante de palpación en la mano ya limpia y desinfectada para introducirla por la vulva de la vaca e intentar colocar al ternero en posición correcta.
5	A continuación, se le coloca un lazo en la patas al ternero y se trata de extraerlo con fuerza moderada.
6	Dependiendo de la gravedad de la distocia se procede a contactar a un médico veterinario.

c) Suministro de calostro

El suministro de calostro se realizó inmediatamente después del nacimiento del ternero (Anexo 1), con una cantidad de dos litros en una mamila debidamente desinfectada; se les proporcionaban dos litros por la mañana y dos litros por la tarde. En cuanto a los terneros que no agarraban la mamila se procedió a suministrarles el calostro por medio de una sonda esofágica. Este establo cuenta con una reserva de calostro refrigerado, para usarse en terneros donde las vacas no producen la cantidad necesario de calostro requerido por la cría.

d) Curado de ombligo

Se realizó después de que el ternero tomara su debido calostro, se hizo aplicando cuidadosamente spray violeta para evitar infecciones futuras. El curado de ombligo sólo se realizaba una vez en los animales (Anexo 1).

e) Registro de nacimiento

En el control de registro de los terneros nacidos vivos que se realizó en el establo, se anotaba la información de la fecha de nacimiento, número correspondiente del parto y del año, número del establo, nombre del padre y número de la madre.

f) Identificación de animales

Esta práctica se ejecutó al día siguiente del nacimiento del ternero, el método de identificación que se utilizó fue el areteado, el cual llevaba la información de la fecha en que nació, número correspondiente al parto del año, número del establo, nombre del padre y número de la madre, con el propósito de llevar un control adecuado de los registros del establo (Anexo 1). Luego de haber colocado el arete en ambas orejas se procedía a aplicar spray violeta para evitar posibles infecciones en el orificio en dónde se colocó el arete.

g) Descorne de animales

En cuanto al descorne, este se realizó cuando los terneros tenían dos meses de edad, utilizando pasta cáustica. Lo primero que se hizo fue inmovilizar el animal, luego se lijó con una lima sobre el cuerno para proceder a aplicar la pasta cáustica con el dedo, el cual se protegió con un guante de látex y otro de palpación, por último, se ubicó el animal en los corrales correspondientes.

h) Destete de terneros

Se ejecutó cuándo los terneros tenían cuatro meses de edad, retirándoles por completo el suministro de leche. El día que se destetaba se trasladaron los terneros al corral de manejo para proceder a realizar una desparasitación aplicando ivermectina (3 ml) y vitaminación con ADE (3 ml) y B12 (7 ml) en cada ternero. Luego, se tomaron los pesos de cada uno de los terneros utilizando una báscula digital; por último, se trasladaron a otro corral, dónde se les suministraba pasto alfalfa, concentrado, ensilaje de maíz y agua limpia.

4.4.2 Manejo reproductivo

En el establo se realizó diversas actividades para determinar las condiciones del ganado, como ser: revisión de vacas anéstricas, vacas recién paridas, vacas con retención placentaria, metritis, piometra, vacas abortadas, vacas a diagnóstico de gestación, vacas a confirmación de gestación. En cuanto al método que se utilizó para servir las vacas fue la inseminación artificial con la finalidad de reducir costos y manejar apropiadamente los índices reproductivos adecuados.

4.4.3 Manejo sanitario

Se realizó para garantizar el bienestar animal y proporcionar un ambiente adecuado, se participó en jornadas de vacunación para prevenir enfermedades como brucelosis, tuberculosis, leptospirosis, entre otras; se hicieron desparasitaciones y vitaminaciones para prevenir posibles enfermedades (Anexo 3). De igual manera se realizaron tratamientos curativos cuando se presentaba enfermedades como, mastitis, pododermatitis, hipocalcemia, neumonía, problemas cardiacos, diarreas mecánicas y con sangre, desplazamiento de abomaso (Anexo 4).

4.4.4 Manejo nutricional

Consistió en proporcionarles raciones totales mezcladas con los ingredientes: pasto alfalfa, maíz, soya, silo de maíz, gabazo y sales minerales. Estos ingredientes fueron utilizados de

acuerdo a la producción de leche por vaca, determinando los requerimientos necesarios para la vaca en producción.

4.4.5 Manejo administrativo

El manejo administrativo en el establo estaba bajo el cargo de una secretaria que llevaba registro de los ingresos como venta de terneros y egresos como pago de los empleados, pago de médicos veterinarios, compra de medicamentos, pago de maquinaria utilizada en limpieza de corrales y compra de alimento.

4.5 Parámetros calculados

4.5.1 Producción diaria de leche (PDL).

Se calculó con la producción total de leche al día en litros producida por el total de hembras en ordeño (mañana y tarde). Se aplicó la siguiente formula:

$$PDL = \text{Producción de leche AM} + \text{Producción de leche PM}$$

4.5.2 Producción de leche/vaca/día

Se realizó mediante la recopilación de datos de producción de leche de cada vaca a lo largo de un periodo determinado (diario). Se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Producción de leche/vaca/día} = \text{Producción total de leche} / \text{Número de vacas en ordeño}$$

4.5.3 Duración de la lactancia

Se midió mediante el seguimiento y registro del período de tiempo que transcurre desde el inicio del parto hasta el momento en que se detiene la producción de leche. Este proceso

implica la observación continua de cada vaca para determinar cuándo alcanza el pico de producción láctea y cómo va disminuyendo gradualmente a lo largo del tiempo. Se aplicó la siguiente formula:

Duración de la lactancia = Fecha de secado – Fecha de inicio del ordeño

4.5.4 Producción por lactancia

Se registró y calculó la cantidad total de leche producida por una vaca desde el inicio hasta el final de su período de lactancia. Este proceso generalmente se lleva a cabo mediante la sumatoria de todas las cantidades de leche obtenidas en cada ordeño durante el ciclo completo de lactancia de la vaca. Se aplicó la siguiente formula:

Producción por lactancia = Producción diaria Promedio $\times$ Duración de la lactancia

4.5.5 Peso al nacimiento

Para evaluar esta variable, se pesó al ternero inmediatamente después del parto utilizando una balanza romana y registrando el peso con precisión (Anexo 1). Se aplicó la siguiente formula:

Porcentaje de peso al nacimiento (kg) = Sumatoria de pesos/No. de terneros pesados al nacimiento

4.5.6 Peso al destete

Se midió el peso corporal de los terneros en el momento de retirar el suministro de leche, a una edad de 4 meses aproximadamente. Para evaluar esta variable, se utilizó una balanza adecuada para pesar cada ternero individualmente, registrando los datos con precisión (Anexo 1). Se aplicó la siguiente formula:

Peso al destete = Sumatoria de pesos/No. de terneros pesados al destete

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Producción diaria de leche (PDL).

En el corral 180 del complejo agropecuario de Tizayuca se obtuvo un promedio de 8,147.8 a 8,718.2 litros entre los meses de agosto a noviembre (figura 1) con un promedio de 328 vacas en ordeño.

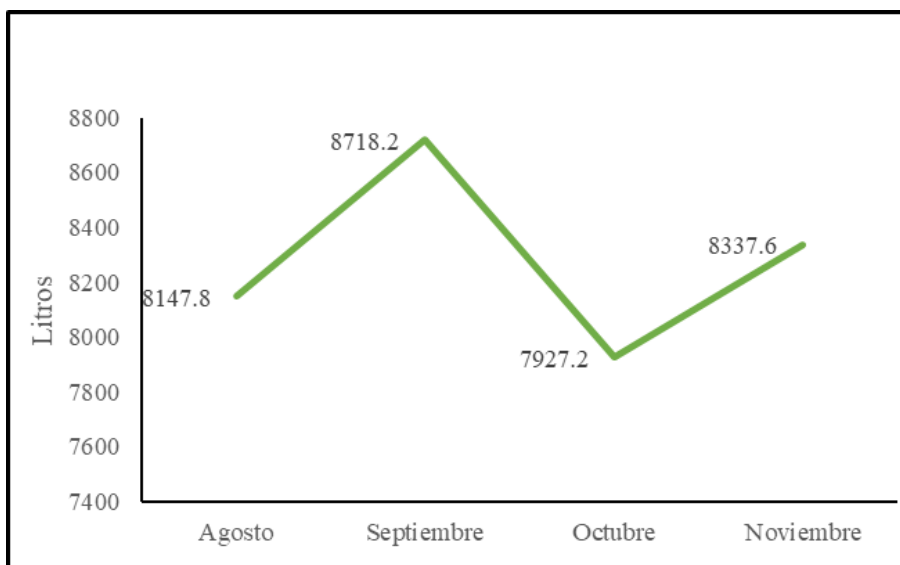


Figura 1. Producción por lactancia en Tizayuca Hidalgo, México.

La producción diaria de leche fue variante entre los meses de agosto a noviembre donde se tomaron los datos, siendo septiembre el mes donde hubo una mayor producción de leche estando en 8,718.2 litros y en el mes de octubre se obtuvo una producción de 7,927.2 litros siendo menor en comparación con los meses de agosto, septiembre y noviembre, estos resultados están influenciados por la nutrición y el confort de los animales, así como la mortalidad de las vacas productoras de leche (Hazard, s.f).

5.2 Producción de leche/vaca/día

En el establo 180 del complejo agropecuario de Tizayuca se registró una producción de 25 litros diarios (figura 2) superando el rango ideal establecido.

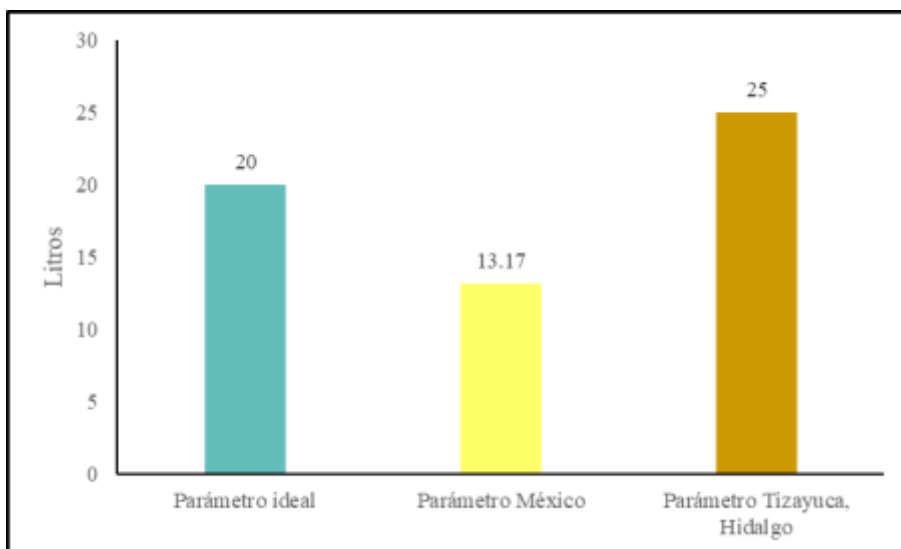


Figura 2. Producción de leche/vaca/día en Tizayuca Hidalgo, México.

Según Agudo (2024), la producción de leche ideal es de 20 litros al día. Se cree que la producción de leche por vaca al día promedio en México es de 13.17 litros (Villavicencio et al. 2023). Sin embargo, el promedio de producción de leche en el establo de Tizayuca fue de 25 litros de leche al día, estando por encima del rango ideal y del promedio de producción general en México. La producción de leche esta influenciada por diversos factores como ser el manejo, la nutrición, el clima y el ciclo de lactancia (Somex, 2023).

5.3 Duración de la lactancia

Se considera que la duración óptima de la lactancia en bovinos es de 305 días, ya que este periodo permite un equilibrio adecuado entre la producción de leche y la recuperación del

animal. Sin embargo, en el caso del establo 180, la duración de la lactancia fue de 360 días (figura 3), lo que excede el rango ideal establecido.

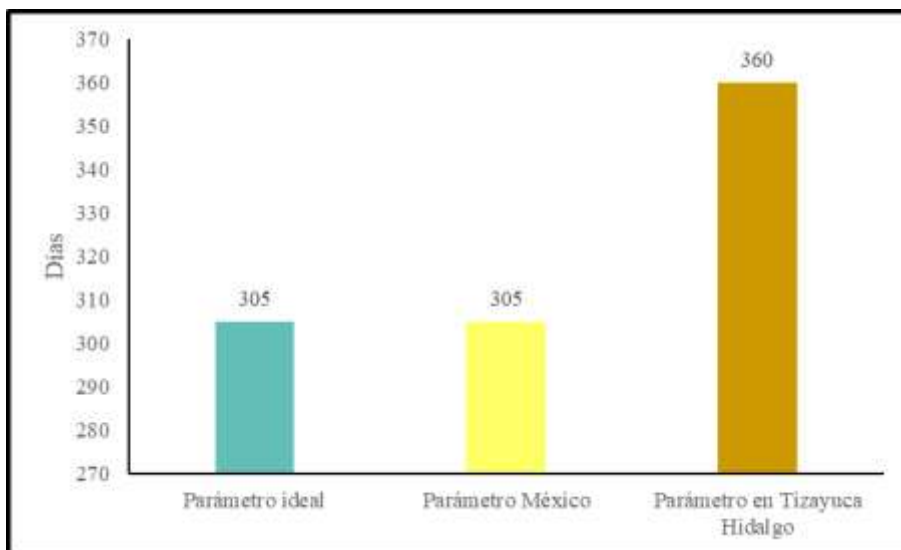


Figura 3. Duración de la lactancia en Tizayuca Hidalgo, México.

El resultado en el establo indica que se realizó un destete tardío por lo cual los días se alargan o está influenciado también por un desajuste en el manejo reproductivo o en las condiciones de producción que afecta la eficiencia del ciclo de lactancia.

5.4 Producción por lactancia

En cuanto a la producción ideal por lactancia, se espera un total de 5000 litros de leche Hazard (s.f.), mientras que en el establo 180 del complejo agropecuario de Tizayuca se obtuvo un resultado de 9098 litros de leche por lactancia (figura 4), superando significativamente el valor esperado.

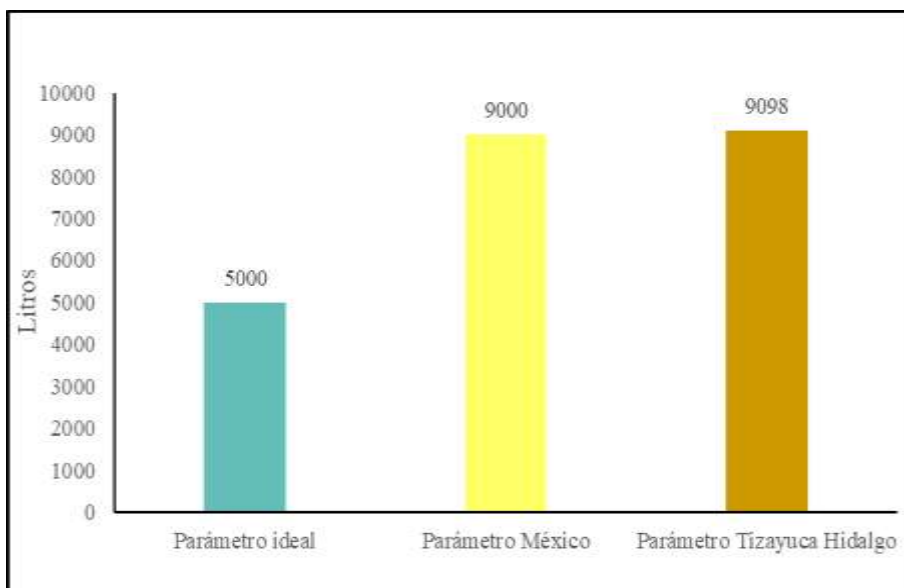


Figura 4. Producción por lactancia en Tizayuca Hidalgo, México.

Según Blanco (s.f.), la producción promedio de leche por lactancia en México es de 9.000 litros. No obstante, el promedio de producción alcanzado está por encima tanto del valor ideal como de la producción promedio a nivel nacional en México.

5.5 Peso al nacimiento

El peso al nacimiento ideal para la raza Holstein debe ser de 38 kilogramos. Sin embargo, el promedio obtenido fue de 39.5 kilogramos (figura 5), superando el valor óptimo establecido.

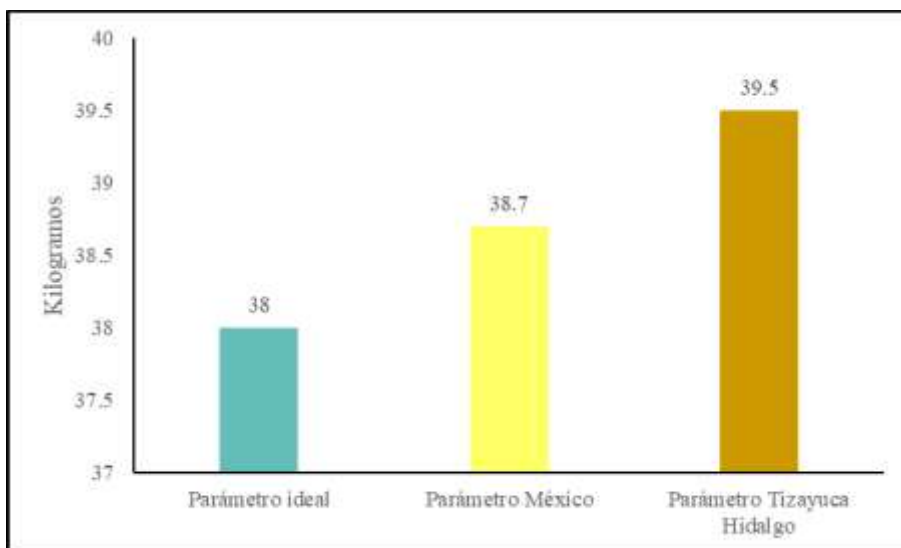


Figura 5. Peso al nacimiento en Tizayuca Hidalgo, México.

El peso al nacimiento promedio registrado en México de 38.7 kilogramos (García et al. 2016). Sin embargo, el resultado obtenido en el establo del complejo agropecuario se encuentra superando los rangos ideales previamente establecidos, estos resultados se deben a un manejo nutricional adecuado, de alta calidad y la elección de reproductores con características deseables (Rodrigues, 2021).

5.6 Peso al destete

El peso ideal al destete para la raza Holstein debería ser de 90 kilogramos Stabile (2023). Sin embargo, el promedio registrado fue de 118.5 kilogramos (figura 6) superando el valor recomendado.

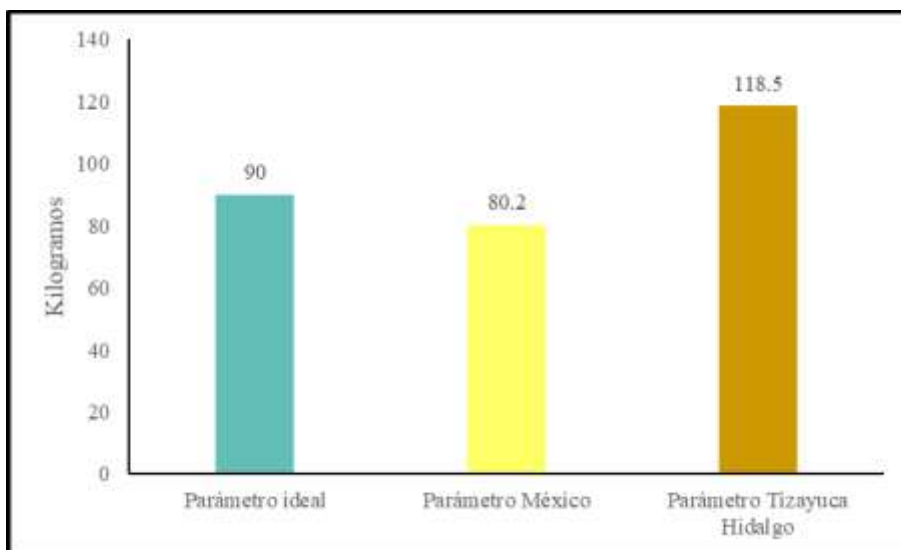


Figura 6. Peso al destete en Tizayuca Hidalgo, México.

Se calcula que el peso promedio al destete en México es de 80.2 kilogramos (Mejía et al., 2018). No obstante, en Tizayuca se obtuvo un promedio que supera el rango ideal y el promedio nacional de México. Los resultados obtenidos, superados se deben a un manejo nutricional adecuado, bienestar animal, sanidad, todo en conjunto (Rodríguez, s.f).

VI. CONCLUSIONES

La implementación de prácticas zootécnicas, ha permitido optimizar las condiciones del establo, asegurando un entorno más eficiente y sostenible. Estas prácticas contribuyen a una mayor eficiencia en la producción lechera, ya que influyen en la reproducción, producción, salud y nutrición, mejorando la calidad y cantidad de leche de los animales, por ende, favorece a la rentabilidad y sostenibilidad del establo.

Los indicadores productivos del ganado bovino productor de leche reflejan resultados de mejora en la productividad, como lo es la producción de leche/vaca/día en donde se obtuvo resultados de 25 litros de leche por vaca al día indicando alta eficiencia en la lactancia. En cuanto a la producción por lactancia que fue de 9098 litros. El peso al nacimiento alcanzó un promedio de 39.5 kilogramos lo que refleja buen desarrollo inicial de los terneros, mientras que el peso al destete siendo el promedio de 118.5 kilogramos indicativo de un crecimiento rápido y saludable.

Es fundamental establecer un plan sanitario que incluya protocolos de vacunación en el hato lechero porque de esta manera se asegura la salud de los animales, estando estrechamente relacionado con la calidad de la leche. La implementación de las medidas preventivas ayuda a garantizar la calidad de vida de los animales y a la seguridad alimentaria del consumidor.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir implementando prácticas zootécnicas enfocadas en el bienestar animal, la nutrición balanceada y el manejo sanitario adecuado en el ganado.

Asegurar un ambiente limpio, enfocándose en la higiene, el manejo adecuado de los animales y la eficiencia en el proceso.

Capacitar al personal en técnicas de ordeño que minimicen el estrés en las vacas y maximicen la calidad y producción de la leche.

Revisar y ajustar el manejo reproductivo y sanitario del ganado para optimizar la duración de la lactancia. Un periodo de lactancia de 360 días, superior al rango ideal de 305 días, podría indicar un desajuste en los ciclos reproductivos, lo que podría afectar la eficiencia productiva.

Realizar un análisis detallado del ciclo reproductivo de las vacas, incluyendo la sincronización de la inseminación y la gestión de la salud reproductiva, para lograr una lactancia más eficiente.

Implementar un plan sanitario integral en el establo, que incluya la vacunación periódica, el control de parásitos y la vigilancia constante de la salud del ganado.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Agudo, J. 2024. Vacas y su producción láctea (en línea). España. Consultado el 23 mar 2025.
Disponible en: <https://www.livestock.datamars.es/post/vacas-y-su-produccion-lactea>

Apaza, Y.; Loza, M.; Rojas, A.; Achu, C. 2016. Determinación del comportamiento de la curva de lactancia y producción lechera del ganado Mestizo del Altiplano de la Provincia Omasuyos Departamento de La Paz (en línea). La Paz, Bolivia. Consultado el 18 jul 2024. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812016000200002

Bretschneider, G.; Salado E.; Cuatrin, A.; Arias D. (s.f). Lactancia: Pico y Persistencia (en línea). Santa Fe. Consultado el 23 jul 2024. Disponible en: <https://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/19467/mir/47328/anexo/5171347>

Blanco, M. (s.f). Zootecnia de bovinos productores de leche (en línea). México. Consultado el 25 mar 2025. Disponible en: https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_3_bovinosleche.pdf

Cuéllar, J. 2021. Fisiología de la lactancia en los bovinos (en línea). Colombia. Consultado el 23 mar 2025. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/fisiologia-de-la-lactancia-en-los-bovinos/>

Díaz, D y Pena, G. 2019. Manejo Seguro del Ganado Lechero (en línea). Consultado el 18 jul 2024. Disponible en: <https://dairy-cattle.extension.org/manejo-seguro-del-ganado-lechero/>

ECOPAR (Corporación para la investigación, capacitación y apoyo técnico para el manejo sustentable de los ecosistemas tropicales). 2013. Implementación de buenas prácticas para el manejo adaptativo del sistema pecuario y la conservación del ecosistema páramo en la microcuenca de Papallacta (en línea). Papallacta. Consultado el 18 jul 2024. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Gu%C3%ADa-Sanitaria-Ganado.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2024. Prácticas lecheras (en línea). Consultado el 22 jul 2024. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/farm-practices/es>

García, G.; Espinosa, M.; Estrada, C.; Vera, A.; Villagómez, A.; Ramírez R. 2016. Peso corporal al nacimiento y al destete de becerras y su relación con el crecimiento hasta los 7 meses, en sistemas familiares de producción de leche (en línea). México. Consultado el 25 mar 2025. Disponible en: https://www.engormix.com/ganaderia/destete-precoz/peso-corporal-nacimiento-destete_a39288/

Hazard, S. (s.f). Alimentación de vacas lecheras (en línea). Consultado el 27 mar 2025. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/07293375-9f67-47df-b668-d18d4566ea72/content>

INSTITUTO CERTIFIED EN AMÉRICA LATINA. 2023. ¿Cuál es el manejo adecuado de las vacas lecheras? (en línea). Brasil. Consultado el 18 jul 2024. Disponible en: <https://certifiedhumanelatino.org/quienes-somos/>

INTAGRI (Instituto para la innovación tecnológica en la agricultura). 2018. Parámetros Reproductivos del Ganado Bovino (en línea). México. Consultado el 18 jul 2024. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino>

Madrid, N.; González, C.; Goicochea, J.; González, D.; Rodríguez, M. 2017. Peso al nacimiento en hembras bovinas doble propósito (en línea). Consultado el 23 jul 2024. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182007000400006

MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). 2021. Sectores agroalimentario y pesquero (en línea). Honduras. 12 p. Consultado el 18 jul 2024. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/ministerio-exterior/america-central-caribe/fichasectores_hn_tcm30-583280.pdf

Mejía, L.; Avendaño, R.; Avilés, N.; Macías, C.; Correa, C.; Rojo, R.; Hernández, R.; Aguilar Q. 2018. Crecimiento de terneros holstein y jersey en verano en el Valle de Mexicali, Baja California (en línea). Colima, México. Consultado el 23 mar 2025. Disponible en: https://www.engormix.com/ganaderia/estres-ganaderia/crecimiento-terneros-holstein-jersey_a42015/

MONTANA. 2023. Manejo de la nutrición del ganado lechero (en línea) Lima, Perú. Consultado el 21 jul 2024. Disponible en: <https://www.corpmontana.com/blog/ganaderia/manejo-de-la-nutricion-del-ganado-lechero/>

Moya, E. 2022. Importancia económica de la reproducción en el ganado lechero (en línea). Consultado el 18 jul 2024. Disponible en:

<https://www.ganaderia.com/destacado/importancia-economica-de-la-reproduccion-en-el-ganado-lechero>

Palacios, A., Domínguez, J.; Padrón, Y.; Rodríguez, M.; Rodríguez, F.; Espinoza, J.; Ávila, N. 2016. Caracterización de la curva de lactancia de bovinos Siboney con modelos no lineales mixtos (en línea). México. Consultado el 27 mar 2025. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242016000200233#:~:text=En%20sistemas%20de%20producci%C3%B3n%20intensivos,productiva%20de%20la%20vaca%2C%20la

Palma, M. 2021. La raza Holstein: origen y características (en línea) Guayaquil, Ecuador. Consultado el 25 mar 2025. Disponible en: <https://molinoschampion.com/raza-holstein-origen-caracteristicas/>

Phileo by Lesaffre. (s.f). Producción y calidad de la leche (en línea). Consultado el 22 jul 2024. Disponible en: <https://phileo-lesaffre.com/es/ganado-lechero/produccion-de-leche/>

Recinosa, C.; Aranda, E.; Osorio, M.; González, R.; Díaz, P.; Hinojosa, J. 2017. Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en un hato de doble propósito en Tabasco, México (en línea). Tabasco, México. Consultado el 21 jul 2024. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242017000100083&script=sci_arttext

Rodrigues, B. 2021. Estrategias para la nutrición de reproductores (en línea). Consultado el 23 mar 2025. Disponible en: <https://totalpec.com/blog/115/estrategias-para-la-nutricion-de-reproductores->

Rodríguez, J. (s.f). Destete de terneros: guía completa sobre cuándo, cómo y dónde (en línea). Consultado el 23 mar 2025. Disponible en: <https://www.blog.consentidovacuno.es/posts/destete-de-terneros-guia-completa-sobre-cuando-como-y-donde.aspx>

SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería). 2023. Presentan análisis de la ganadería de leche y carne de Honduras (en línea). Honduras. Consultado el 18 jul 2024. Disponible en: <https://www.prensa.sag.gob.hn/2023/07/21/presentan-analisis-de-la-ganaderia-de-leche-y-carne-de-honduras/>

SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2019. La ganadería mexicana es generadora de riqueza (en línea). Consultado el 22 jul 2024. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-ganaderia-mexicana-es-generadora-de-riqueza?idiom=es#:~:text=Adem%C3%A1s%20de%20aportar%20alimento%20a,y%20erradicaci%C3%B3n%20de%20la%20pobreza>

Somex. 2023. 5 Factores que pueden afectar la producción de leche (en línea). Consultado el 25 jul 2025. Disponible en: <https://somex.cr/5-factores-que-pueden-afectar-la-produccion-de-leche/>

Stabile S. 2023. Nutrición de terneros de corte: prácticas de destete (en línea). Mataró, Barcelona. Consultado el 23 mar 2025. Disponible en: <https://nutrinews.com/nutricion-de-terneros-de-corte-practicas-de-destete-parte-1/>

Torres, J.; Pérez, P.; Dos Santos, D.; Martínez, C.; Recupero, J. 2015. Factores ambientales que afectan el peso al destete en el Noroeste de Santiago del Estero (en línea). Consultado el 20 jul 2024. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13219/CONICET_Digital_Nro.16262.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Introducci%C3%B3n-

,El%20peso%20a%20destete%20(PD)%20en%20vacunos%20es%20una%20medida,%C3%A9xito%20del%20proceso%20de%20producci%C3%B3n.

UAEH. (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO). 2024. Ubicación geográfica (en línea). Consultado el 20 jul 2024. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/excelencia/ubicacion.htm>

Villavicencio, M.; Juárez, N.; Montoya, N.; Hernández, V.; López, R.; Martínez, C.; Martínez, F. 2023. Prospectiva ambiental al 2030 en sistemas de producción de leche de vaca en México (en línea). México. Consultado el 26 mar 2025. Disponible en : https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242023000400760#:~:text=En%202021%20el%20sistema%20de,13.17%20L%20al%20d%C3%ADa29.&text=Los%20contenidos%20de%20grasa%20y,grasa%20y%203.5%20%25%20prote%C3%ADna5.&text=Los%20l%C3%ADmites%20del%20sistema%20se,al%20periodo%20de%20orde%C3%B1a31

ANEXOS

Anexo 1. Prácticas Zootécnicas



Figura 7. Ordeño de calostro



Figura 8. Suministro de calostro



Figura 9. Curado de ombligo



Figura 10. Identificación de animales



Figura 11. Pesaje de los terneros en el momento de su nacimiento



Figura 12. Pesaje de terneros en el momento de su destete

Anexo 2. Registro de la producción de leche



Figura 13. Anotación de la cantidad de leche producida

Anexo 3. Plan sanitario

Cuadro 2. Plan sanitario del establo 180, Tizayuca

VACUNA	MAR 24	ABR 24	MAY 24	JUN 24	JUL 24	AGO 24	SEP 24	OCT 2	NOV 24
Virales Lepto						Bovi			
LEPTO					Lep5			Lep5	
COVEXIN 10			COV						COV
TB Y BR								BR	
Cp 19/RB51	Cp19								

Anexo 4. Costos por tratamientos de los medicamentos utilizados para el control de la enfermedad

Cuadro 3. Costos por tratamientos de los medicamentos utilizados para el control de la enfermedad del establo 180, Tizayuca

Enfermedad	Antibiótico	Días de aplicación	Costo	Total
Mastitis	Trisulfa (500 ml) Meglumine (20 ml) Oxitetraciclina (100 ml)	3-5	9.85 \$ 12.25 \$ 9.85 \$	31.95 \$
Pododermatitis y Laminitis	Flinixin (20 ml) Trisulfa (500 ml) Oxitetraciclina (100 ml)	3	12.25 \$ 9.85 \$ 9.85 \$	31.95 \$
Retención Placentaria	Prostaglandina (2 ml) Bolos uterinos (6 bolos)		4.1 \$ 15 \$	19.1 \$
Metritis	Prostaglandina (2 ml) Infusión de oxitetraciclina (50 ml)	1-3	4.1 \$ 9.85 \$	13.95 \$
Desplazamiento de abomaso	Rulaxthon (2 sobres) Ruminade (4 sobres)	3-5	3.25 \$ 4 \$	7.25 \$
Hipocalcemia	Tiamina (30 ml) Vitamina B12 (10 ml) Dexametasona (20 ml) Suero glucosado (500 ml) Suero amino-com (500 ml)	1	8.8 \$ 48.05 \$ 6.35 \$ 4.5 \$ 7.55 \$	75.25 \$