

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**PRINCIPALES SIGNOS CLÍNICOS QUE AFECTAN A LOS BOVINOS
PRODUCTORES DE LECHE EN CUENCA LECHERA TIZAYUCA, HIDALGO,
MÉXICO**

POR:

RAMON ALBERTO FLORES SALINAS

INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A
LA UNIVRSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE

INGENIERO ZOOTECNISTA



CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2025

PRINCIPALES SIGNOS CLÍNICOS QUE AFECTAN A LOS BOVINOS
PRODUCTORES LECHE EN CUENCA LECHERA TIZAYUCA, HIDALGO, MÉXICO.

POR:

RAMON ALBERTO FLORES SALINAS

DINA MARLEN CASTRO MEJIA, M. Sc

Asesor Principal

INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A
LA UNIVRSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE

INGENIERO ZOOTECNISTA

CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Catacamas, Olancho

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión evaluadora del Informe Final de la Práctica Profesional Supervisada que:

El estudiante **RAMON ALBERTO FLORES SALINAS** del IV Año de Ingeniería Zootecnia presentó su informe intitulado:

“PRINCIPALES SIGNOS CLÍNICOS QUE AFECTAN A LOS BOVINOS PRODUCTORES LECHE EN CUENCA LECHERA TIZAYUCA, HIDALGO, MÉXICO”

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

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

M. Sc. Dina Marlen Castro Mejía
Asesor Principal

M. Sc. Héctor Leonel Alvarado Chacón
Asesor Secundario

M.V Lisandro Zelaya Bertrán
Asesor Secundario

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía en cada paso, por darme fortaleza en los momentos difíciles y sabiduría para seguir adelante

A mis padres, Lorena Salinas y Alberto Flores, por su amor incondicional, por su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mis hermanos, Oscar Flores, Blanca Flores y Miguel Flores, por su compañía, cariño y por ser una motivación para seguir superándome cada día.

Y a mi **abuela**, Blanca Diaz, que desde el cielo me acompaña y bendice mis caminos. Su recuerdo vive en mi corazón y en cada logro alcanzado.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, por darme sabiduría, perseverancia y salud para culminar esta etapa importante de mi formación profesional.

A mis **padres**, Lorena Salinas y Alberto Flores, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante, quienes con su ejemplo me enseñaron el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la humildad.

A mis **abuelos**, Alejandra Zúñiga y Miguel Salinas, por su amor y enseñanzas, que siempre estarán presentes en mi vida.

A mis **amigos**, por su apoyo, compañerismo y por compartir conmigo momentos de alegría, aprendizaje y esfuerzo durante esta etapa universitaria.

A mis **asesores**, M. Sc. Dina Marlen Castro Mejía, M. Sc. Héctor Leonel Alvarado Chacón y M.V. Lisandro Zelaya Bertrán, por su orientación, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de esta práctica profesional.

Finalmente, a la **Universidad Nacional de Agricultura (UNAG)**, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional, por sus enseñanzas, valores y compromiso con la excelencia.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
LISTA DE CUADROS	vii
TABLA 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 Principales signos clínicos que afectan ganado productor de leche	3
Abortos	3
Mastitis.....	3
Pododermatitis.....	3
Neumonía	4
Metritis	4
Retención placentaria	4
3.2 Prácticas Sanitarias	5
IV. MATERIALES Y METODOS.....	6
4.1 Descripción del lugar de la practica.....	6
4.2 Materiales y Equipo	6
4.3 Metodología	6
V. RESULTADOS.....	8
5.1 Porcentaje de signos clínicos en bovinos productores de leche.....	8
5.2 Prácticas de ordeño utilizadas en la cuenca lechera de Tizayuca.	9
5.3 Recomendaciones prácticas para controlar los signos clínicos en bovinos productores de leche.	10

VI. CONCLUSIONES.....	11
VII. RECOMENDACIONES	12
VIII. BIBLIOGRAFÍAS	13
ANEXOS.....	15

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Porcentaje de signos clínicos en bovinos productores de leche en los establos 113,115 y 215 en la cuenca lechera Tizayuca	8
Cuadro 2 Prácticas de ordeño observadas en las unidades productores en los establos 113,115 y 215 en la cuenca lechera Tizayuca	10

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1	Vista panorámica cuenca lechera Tizayuca.....	15
Anexo 2	Reconocimiento general de la cuenca lechera de Tizayuca.....	15
Anexo 3	Participación con el personal técnico y productores.....	15
Anexo 4	Signo clínico de aborto en bovinos.....	16
Anexo 5	Prueba CMT (California Mastitis Test) para diagnóstico de mastitis	16
Anexo 6	Signo clínico neumonía	16
Anexo 7	Signo clínico pododermatitis	16
Anexo 8	Signo clínico metritis.....	17
Anexo 9	Signo clínico retención de placenta	17
Anexo 10	Observación de la entrada a la sala de ordeño	17
Anexo 11	Sellado de pezones en establos 113 y 215	17

Flores S. RA 2025. Principales signos clínicos que afectan los bovinos productores leche en cuenca lechera Tizayuca, Hidalgo, México. PPS. Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras. p27.

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en la Cuenca Lechera de Tizayuca, ubicada en el estado de Hidalgo, México. El objetivo principal fue documentar los principales signos clínicos que afectan a los bovinos productores de leche y analizar las prácticas de ordeño implementadas en las unidades de producción. Para la obtención de los datos se realizaron visitas técnicas, observaciones directas y registros clínicos en tres establos (113, 115 y 215), se identificaron seis signos clínicos más relevantes por el grado de incidencia fueron: abortos, mastitis, neumonía pododermatitis, metritis y retención placentaria. Se generaron una serie de recomendaciones que deben de ser analizadas con el fin de aumentar la eficiencia, mejorar la salud y el bienestar animal.

Palabras claves: signos clínicos, ordeño, sanidad animal

I. INTRODUCCIÓN

La sanidad animal es un factor clave en la producción lechera, ya que influye directamente en la eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad de las explotaciones ganaderas. Los signos clínicos que muestran los animales cuando se detectan de forma temprana a través del monitoreo y observación visual, es fundamental debido a los beneficios económicos que se traducen en la disminución de tratamientos prolongados y costosos que repercuten en los costos de producción. (FAO, 2024)

La cuenca lechera de Tizayuca, ubicada en el estado de Hidalgo, México, es una zona dedicada principalmente a la producción de leche bovina. En esta región se encuentran diversas fincas y establos que cuentan con instalaciones básicas como corrales, bebederos, comederos y salas de ordeño. Algunos productores utilizan ordeñadoras mecánicas y tanques de enfriamiento para conservar la leche en buenas condiciones. Las instalaciones suelen ser de tipo semi-tecnificado, adaptadas al clima y a las condiciones del terreno. Además, se dispone de áreas para el almacenamiento de forraje y espacios destinados al descanso del ganado. Su cercanía con la Ciudad de México facilita la distribución del producto a los mercados.

La realización de la práctica profesional permitió desarrollar competencias profesionales en el área de la ganadería destinada a la producción de leche a través de la observación diaria en el manejo de los animales, consiguiendo documentar los principales signos clínicos que afectan a los bovinos productores de leche en la cuenca lechera de Tizayuca y conocer las prácticas de ordeño implementadas por los productores, lo que permitió proponer una serie de recomendaciones prácticas que ayuden a mejorar la sanidad en la región, contribuyendo al fortalecimiento del sector lechero en la zona.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Documentar los principales signos clínicos que afectan a los bovinos productores leche, con el propósito de proponer acciones que contribuyan a mejorar la sanidad en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo México.

2.2 Objetivos específicos

Determinar el porcentaje de los signos clínicos en bovinos productores de leche mediante visitas en la cuenca.

Recopilar información sobre las prácticas de ordeño utilizadas en la cuenca lechera de Tizayuca.

Elaborar recomendaciones prácticas para controlar los signos clínicos que afectan la salud animal en las unidades de producción lechera.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Principales signos clínicos que afectan ganado productor de leche

Abortos

El aborto en bovinos es la terminación de la preñez, expulsando al feto de forma anticipada (entre los 42 y 260 días de gestación). Es un problema de gran impacto económico causado por diversos factores, como agentes infecciosos (bacterias, virus, parásitos), causas genéticas, ambientales (estrés por calor, traumatismos) y nutricionales (deficiencias vitamínicas/minerales, intoxicaciones). Identificar la causa es clave para controlar y prevenir futuros abortos en el hato. (Hermelinda R. G. 2009)

Mastitis

La mastitis, una inflamación de la glándula mamaria causada comúnmente por bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* o *Escherichia coli*. Esta enfermedad disminuye la producción y calidad de la leche, y es una de las principales causas de pérdidas económicas en las explotaciones lecheras. Además, la mastitis puede ser clínica o subclínica, siendo esta última más difícil de detectar si no se realizan pruebas como el CMT (Ramírez et al 2020).

Pododermatitis

Conocida también como dermatitis digital o enfermedad de la línea blanca. Esta patología afecta los tejidos del casco y produce cojeras, dolor e incluso la incapacidad de movilización del animal. Su origen suele estar asociado a pisos húmedos y sucios, deficiente recorte de

pezuñas y mala alimentación. Las cojeras generan estrés, disminuyen el consumo de alimento y reducen significativamente la producción lechera (Pérez et al 2021).

Neumonía

Es una afección que afecta del aparato respiratorio (tráquea, bronquios, bronquiólos y pulmones), de origen multifactorial, en donde los agentes infecciosos productores de la enfermedad, el bovino y el entorno en que éste se encuentra, se hallan íntimamente relacionados. Es una enfermedad infecciosa y contagiosa, de curso agudo a crónico, que más allá del agente causal, presenta una sintomatología similar, que evoluciona por la invasión bacteriana secundaria. Las características anatómicas de los bovinos, pulmones chicos para su tamaño corporal, y las lesiones irreversibles en ellos, hacen que la neumonía comprometa el futuro productivo de los animales. Los agentes infecciosos son bacterias y virus (MSD Vet Manual, 2024).

Metritis

La metritis es una condición severa caracterizada por la inflamación del endometrio y de las paredes musculares del útero, que ocurre principalmente entre los 10 y 14 días posparto. Se manifiesta como una infección uterina aguda con secreción fétida, fiebre, depresión y disminución notable en la producción de leche. Esta condición compromete la reproducción y aumenta el riesgo de trastornos metabólicos que pueden poner en peligro la vida de la vaca. Los agentes etiológicos más frecuentes incluyen *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella melaninogenica* y otras especies del género *Prevotella* (Palmer, 2007).

Retención placentaria

La retención placentaria en bovinos es un trastorno reproductivo frecuente que ocurre cuando la vaca no expulsa las membranas fetales dentro de las primeras 24 horas posteriores al parto.

Este problema se asocia con partos distócicos, deficiencias nutricionales, infecciones uterinas y alteraciones inmunológicas que impiden la separación normal de la placenta. Las vacas afectadas pueden desarrollar metritis, fiebre, disminución en la producción de leche y retraso en el reinicio del ciclo reproductivo. Su impacto negativo en la eficiencia del hato hace esencial la prevención mediante manejo nutricional adecuado, control de minerales y una atención apropiada durante el parto. Según el Manual MSD, “la retención de las membranas fetales (Roberts, 2022).

3.2 Prácticas Sanitarias

En la cuenca lechera de Tizayuca, las prácticas sanitarias actuales incluyen la vacunación contra brucelosis y fiebre aftosa, así como la desparasitación periódica. No obstante, aún persisten deficiencias como la falta de registros sanitarios, escaso monitoreo veterinario y una aplicación irregular de buenas prácticas de ordeño. Estas limitaciones elevan el riesgo de enfermedades como mastitis y pododermatitis. Además, prácticas como el recorte podal o la atención del postparto no se realizan con la frecuencia requerida, afectando la salud y productividad del hato (Cordero, et al 2022).

A pesar de la importancia de la sanidad en la producción lechera, muchos productores de la cuenca de Tizayuca no cuentan con una estrategia integral de manejo sanitario, lo que se refleja en la alta incidencia de enfermedades metabólicas y reproductivas. Aunque algunos productores implementan programas básicos de vacunación, el manejo de la nutrición en vacas de transición y el control de enfermedades reproductivas como la metritis y la endometritis no son priorizados. La falta de asesoramiento técnico adecuado y la infraestructura limitada en las pequeñas unidades de producción contribuyen a la baja efectividad de las prácticas sanitarias (González et al 2010).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción del lugar de la practica

El trabajo profesional supervisado se realizó en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, México; ubicada en el kilómetro 57 de la carretera federal No.87, México-Pachuca, en el estado de Hidalgo, Con una latitud norte-es 19°48" y 19°55", con una longitud oeste de 98°00" y 99°00", la altitud es de 2270 msnm, cuenta con una temperatura media anual de 16.3 °C (Min 3.4°C y Max. 33.3°C), con una precipitación pluvial de 600.5 mm/año (anexo 1).

4.2 Materiales y Equipo

Para la realización de la práctica se utilizaron diversos materiales y equipos que facilitaron la revisión clínica y el registro de información. Entre ellos se incluyeron lápiz, libreta, computadora y teléfono celular para el registro de datos. Para la evaluación sanitaria se emplearon termómetro, bandeja de CMT, solución de CMT. También se consideraron los elementos de protección personal, como overoles y botas de hule, garantizando higiene y bioseguridad durante la práctica. Todos estos materiales permitieron llevar a cabo monitoreos diarios del ganado y su entorno.

4.3 Metodología

La práctica profesional supervisada se llevó a cabo durante los meses desde mayo a septiembre del año 2025, durante este periodo se1 llevaron a cabo diferentes actividades cuyo enfoque fue identificar los principales signos clínicos que afectan a los bovinos productores de leche. Se inició con un reconocimiento de las áreas de la Cuenca Tizayuca (anexo 2), con

el propósito de manejar de forma adecuada los materiales, se trabajó en conjunto con los médicos veterinarios y productores (anexo 3).

Se evaluaron los establos 113, 115, y 215, iniciando cada jornada a las 9 de la mañana, la rotación era diaria, permitiendo recorrer todos los establos de manera sistemática. Durante la actividad se realizaba la revisión clínica del ganado, observando signos clínicos, así como la recopilación información sobre las prácticas de ordeño.

V. RESULTADOS

5.1 Porcentaje de signos clínicos en bovinos productores de leche

Para la obtención de los datos relacionados a los signos clínicos se evaluaron los establos 113, 115 y 215, donde el total de animales por establo fue el siguiente: 257, 269 y 307 respectivamente. Durante las visitas a las unidades de producción lechera se registraron 6 principales signos clínicos por haber obtenido la mayor incidencia.

En el cuadro 1 se observan los 6 principales signos clínicos de mayor incidencia: abortos (anexo 4), mastitis (anexo 5), neumonía (anexo 6), pododermatitis (anexo 7), metritis (anexo 8) y retención placentaria (anexo 9), en porcentaje por establo donde se demuestra que en el establo 113 existieron un mayor número de signos clínicos que afectaron la salud de animales siendo que 83 vacas abortaron de un total de 257 y 50 vacas manifestaron mastitis clínica.

Cuadro 1 Porcentaje de signos clínicos en bovinos productores de leche en los establos 113,115 y 215 en la cuenca lechera Tizayuca

Signos Clínicos	% de signos clínicos establo 113	% de signos clínicos establo 115	% de signos clínicos establo 215
Abortos	32,30	14,10	4,59
Mastitis	19,46	8,50	2,77
Neumonía	9,73	4,25	1,38
Pododermatitis	5,45	2,38	0,77
Metritis	7,00	3,06	1,00
Retención placentaria	5,84	2,55	0,83

5.2 Prácticas de ordeño utilizadas en la cuenca lechera de Tizayuca.

Las prácticas de ordeño observadas en los establos 113 115 y 215 se describen en cuadro 2 donde se verifico de acuerdo al manual de buenas prácticas de ordeño las actividades en el pre, durante y post ordeño.

Cuadro 2 Prácticas de ordeño observadas en las unidades de producción en los establos 113,115 y 215 en la cuenca lechera Tizayuca

Etapas	Prácticas De Ordeño	Establo 113	Establo 115	Establo 215
PRE-ORDEÑO	Ambiente tranquilo	X	X	X
	Uniforme de trabajo para personal	✓	X	X
	Revisión de utensilios de ordeño	X	✓	✓
	Preparación de solución desinfectante	X	✓	X
	Entrada indicada para las vacas	X	X	X
ORDEÑO	Inmovilización correcta de las vacas	✓	✓	✓
	Lavado de manos y brazos del ordeñador	X	X	X
	Lavado de pezones de la vaca	✓	✓	✓
	Desinfección de pezones	X	X	X
	Práctica de ordeño adecuada	✓	✓	✓
	Sellado de pezones	✓	✓	X
	Registro de producción de leche	✓	X	✓
	Salida tranquila de las vacas	✓	X	✓
POST-ORDEÑO	Adecuada conservación de la leche	✓	✓	✓
	Limpieza y almacenamiento de utensilios	✓	X	X
	Limpieza y desinfección de sala de ordeño	✓	✓	✓

Durante el pre-ordeño, se observó que ninguno de los tres establos mantiene un ambiente tranquilo, lo que podría generar estrés en las vacas. Solo el establo 113 utiliza uniforme de trabajo, mientras que la revisión de utensilios sí se cumple en todos. La preparación de la solución desinfectante únicamente se realiza en el establo 115, y la entrada ordenada de las vacas no se cumple en ningún caso (anexo 10).

En la etapa de ordeño, los tres establos inmovilizan correctamente a las vacas y realizan el lavado de pezones. Sin embargo, solo el establo 115 cumple con el lavado de manos del ordeñador, y ninguno realiza la desinfección de pezones antes de ordeñar. El sellado de pezones se realiza en los establos 113 y 115 (anexo 11), mientras que el registro de producción se cumple en los establos 113 y 215.

En el post-ordeño, los tres establos conservan adecuadamente la leche y mantienen la higiene de la sala de ordeño. No obstante, la limpieza y almacenamiento de utensilios solo se observa en el establo 113. En conjunto, las prácticas presentan avances en algunas áreas, pero persisten deficiencias que requieren estandarización para mejorar la higiene y la calidad del proceso de ordeño.

5.3 Recomendaciones prácticas para controlar los signos clínicos en bovinos productores de leche

Según los resultados obtenidos en el cuadro 1 donde los signos clínicos más relevantes por el número de animales afectados fueron el aborto y la mastitis en los establos 113, 115 y 215. En el caso específico del aborto se obtuvo 32,30%, 14,10%, 4,59% respectivamente, muy posiblemente esté relacionado a manejos no adecuados en el grupo de vacas gestantes como ser: estrés al momento de trasladar las vacas a la sala de ordeño, y la palpación para diagnóstico de gestación inadecuada por parte de practicantes, por lo que se recomienda apegarse a la normativa de bienestar animal.

En el caso de mastitis se observa que en el establo 113 el 19,46% de las vacas fueron afectadas, por lo que se deberán tomar medidas adecuadas relacionadas a las prácticas de ordeño deficientes citadas en cuadro número 2: proporcionar un ambiente tranquilo, la revisión previa de utensilios de ordeño relacionados con la higiene, el uso de adecuado de pediluvio con solución desinfectante en el pre ordeño. Durante el ordeño prestar atención al adecuado lavado de manos y brazos del ordeñador, así como la correcta desinfección de pezones.

VI. CONCLUSIONES

En el desarrollo de las actividades se obtuvo la oportunidad de practicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica relacionados con la observación de signos clínicos y las prácticas de ordeño.

Los resultados mostraron que los signos clínicos con mayor incidencia fueron los abortos y la mastitis, especialmente en el establo 113, donde se registraron porcentajes significativamente superiores en comparación con los establos 115 y 215. La alta presencia de estos signos clínicos evidencia deficiencias en las prácticas de manejo reproductivo, sanitario y de bienestar animal, lo cual afecta directamente la salud del hato y la productividad lechera.

La revisión de las prácticas de ordeño mostró que, aunque se realizan algunas actividades de forma correcta, todavía existen muchos aspectos por mejorar. En varios establos se observó falta de orden, poca higiene y ausencia de un ambiente adecuado para las vacas durante el proceso de ordeño. Esto impacta directamente en la calidad de la leche y en la salud del hato, especialmente en la aparición de mastitis. Esta recopilación de información permitió comprender mejor la realidad de cada establo y evidenciar qué prácticas necesitan ser fortalecidas para lograr un ordeño más seguro, limpio y eficiente.

Las recomendaciones propuestas, enfocadas en mejorar el bienestar animal, fortalecer las prácticas de ordeño y cuidar adecuadamente a las vacas gestantes, pueden reducir los casos de abortos y mastitis. Su aplicación constante contribuirá a mejorar la salud del hato y la calidad de la leche, avanzando hacia sistemas de producción más responsables y sostenibles.

VII. RECOMENDACIONES

Se debe fortalecer la capacitación continua de los productores y operarios en temas de sanidad y manejo del ganado lechero. El conocimiento es una herramienta fundamental para prevenir enfermedades y mejorar la productividad del hato. Incluir talleres sobre buenas prácticas de ordeño, bioseguridad y nutrición ayudará a reducir la incidencia de signos clínicos observados durante la práctica.

El trabajo conjunto entre productores, técnicos y veterinarios se debe de fortalecer creando una red de apoyo que permita detectar problemas de manera oportuna. Un monitoreo constante del estado de salud de las vacas, junto con la aplicación de programas sanitarios integrales, puede marcar la diferencia en el bienestar animal y la calidad del producto final.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Cordero, M., Rodríguez; A Medina, L. 2022. Evaluación del manejo sanitario en unidades de producción lechera en Hidalgo. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias (en línea). Consultado el 17 abr. 2025. Disponible: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242022000400711

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura). 2024. Sanidad Animal (en línea). 1 p. Consultado el 12 de nov. 2025. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/animal-health/es/>

González, J. R.; Hernández, J. A.; Martínez, F. J. 2010. Evaluación de las pérdidas económicas por eventos de falla reproductiva en unidades de producción lechera de la cuenca de Tizayuca, Hidalgo, México (en línea). México. Consultado el 17 abr. 2025. Disponible: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-22592010000200012&script=sci_arttext

Hermelinda, R. G. 2009. Causas frecuentes de aborto bovino. Revista (en línea). Consultado el 12 nov. 2025. Disponible: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200014(http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200014

MSD Vet Manual. 2024. Neumonía bacteriana en el ganado vacuno con el complejo de enfermedad respiratoria bovina. Manual de Veterinaria de MSD. (en línea). Consultado el 13 nov. 2025. Disponible: <https://www.msdrvmanual.com/es/aparato-respiratorio/complejo-de-enfermedad-respiratoria-bovina/neumon%C3%ADa-bacteriana-en-el-ganado-vacuno-con-el-complejo-de-enfermedad-respiratoria-bovina>

Pérez, L.; Durán, E.; Vega, C. 2021. Prevalencia de enfermedades podales en vacas lecheras del centro de México. Archivos de Medicina Veterinaria (en línea). Consultado el 17 abr. 2025. Disponible: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/amv/v53n2/0301-732X-amv-53-02-0229.pdf>

Palmer, C. 2007. Metritis postparto en vacas lecheras (en línea). Córdoba, Argentina. Consultado el 12 de abr. 2025. Disponible en: https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/63-metritis.pdf

Ramírez, N., Espinoza, S.; López, F. 2020. Mastitis bovina: Importancia sanitaria y económica en la producción lechera nacional. Ciencia Animal (en línea). México. Consultado el 17 abr. 2025. Disponible: <https://ciencia-animal.org/index.php/CienciAnimal/article/view/75>

Roberts, J. N. 2022. Retención de membranas fetales en vacas. En Manual de Veterinaria de MSD. (en línea). Consultado el 13 nov. 2025. Disponible: <https://www.msdsvetmanual.com/es/sistema-reproductivo/retenci%C3%B3n-de-membranas-fetales-en-grandes-animales-retenci%C3%B3n-de-placenta/retenci%C3%B3n-de-membranas-fetales-en-vacas>

ANEXOS



Anexo 1 Vista panorámica cuenca lechera Tizayuca



Anexo 2 Reconocimiento general de la cuenca lechera de Tizayuca



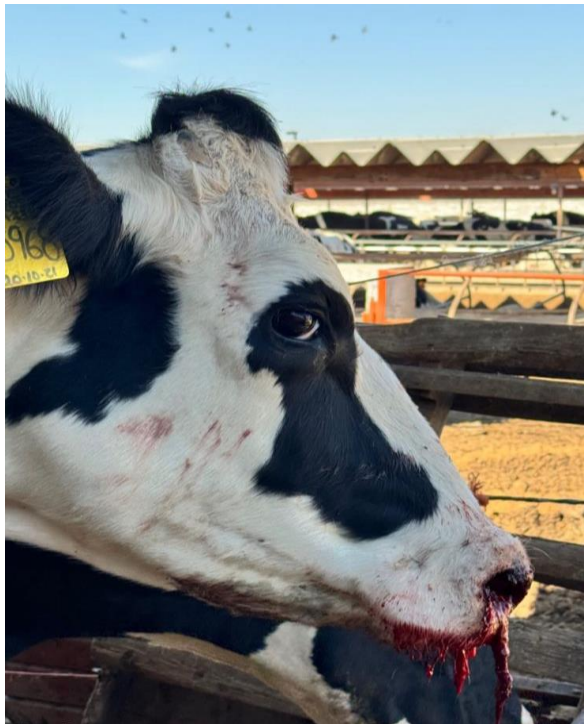
Anexo 3. Participación con el personal técnico y productores



Anexo 4 Signos clínico de aborto en bovinos



Anexo 5 Prueba CMT (California Mastitis Test) para diagnóstico de mastitis



Anexo 6 Signo clínico neumonía



Anexo 7 Signo clínico de pododermatitis



Anexo 8 Signo clínico de metritis



Anexo 9 Signos clínicos de retención placentaria



Anexo 10 Observación de la entrada a la sala de ordeño



Anexo 11 Sellado de pezones