

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

INCIDENCIA DE AFECCIONES PODALES EN BOVINOS DE
LA RAZA HOLSTEIN EN DRAKE DAIRY FARM,
WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS.

POR

MARCELO ENRIQUE PASTRANA ORDOÑEZ

TRABAJO FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADO

INGENIERIA AGRONOMICA



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO,2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

INCIDENCIA DE AFECCIONES PODALES EN BOVINOS DE LA
RAZA HOLSTEIN EN DRAKE DAIRY FARM, WISCONSIN,
ESTADOS UNIDOS.

POR
MARCELO ENRIQUE PASTRANA ORDOÑEZ

CARLOS MELGAR D MV.
Asesor principal

TRABAJO DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS

OLANCHO

MAYO,2025

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y refugio constante, por brindarme cada día la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para seguir adelante. Gracias por regalarme la vida y permitirme avanzar con fe hacia cada meta y cada sueño que has sembrado en mi corazón.

A mis padres, **Javier Enrique Pastrana Álvarez y Paola Michael Ordoñez Salina** por ser mi mayor inspiración. Gracias por su amor inmenso, por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la humildad y la perseverancia. Cada paso que doy lleva consigo el reflejo de su apoyo incondicional y su fe en mí. Este logro también es de ellos.

A mi hermano, **Javier Sebastián Pastrana Ordoñez**, por su apoyo incondicional y por estar siempre presente en cada etapa de mi vida. Gracias por ser parte de este logro.

A mi novia, **Jireh Monsserat Rodríguez Castro**, por ser luz en mis días y fuerza en mis momentos difíciles. Gracias por tu amor incondicional, por acompañarme con tu ternura, tu fe en mí y por estar a mi lado en cada paso de este camino. Tu amor ha sido mi refugio y mi mayor motivación.

AGRADECIMIENTO

A **Dios** Todo poderoso, por haberme prestado la vida, por darme fuerza física y mental, esperanza y valor en cada momento. Gracias por brindarme sabiduría y entendimiento a lo largo de mis estudios.

A mis padres, hermano, abuelas y tíos presentes por ser pilares fundamentales en mi vida y en cada etapa de este camino. Gracias por su guía, su amor incondicional, su apoyo constante y por darme siempre la fortaleza para seguir adelante.

A la **Universidad Nacional de Agricultura**, mi segundo hogar durante estos años. Gracias por ser mi **alma máter**, por las experiencias vividas, por todo lo aprendido y por haber sido el espacio donde crecí y me formé como profesional.

A mis asesores, **D MV Carlos Guillermo Melgar, D MV, M.Sc. Grace Joselin Maryeri Brizo e Ing., M.Sc. Orlando Castillo**, quienes me brindaron conocimiento, ayuda y apoyo para la realización de mi Práctica Profesional Supervisada. Agradezco profundamente su acompañamiento, compromiso y dedicación durante este proceso.

A mis hermanos de otra madre **Diego Antonio Rivera Espinoza, Jimmy Orlando Perez Molina, Marcelo Jeremías Reyes Osorto** y de la vida universitaria: **Héctor Alejandro Meza Matute, Wilmer Adonis Núñez y Oscar Mauricio Medrano**. Gracias por cada risa, cada momento compartido y por ser parte esencial de esta etapa tan especial. Su amistad ha sido un regalo que llevaré siempre conmigo.

INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	OBJETIVOS.....	3
	3.1. Objetivo General.....	3
	3.2. Objetivos Específicos	3
III.	REVISION DE LITERATURA	4
	3.1. Historia de la Dermatitis Podal Bovina	4
	3.2. Generalidades de la Raza.....	4
	3.2.1. Origen	5
	3.2.2. Características físicas	5
	3.2.3. Producción lechera.....	6
	3.4. Estructura Básica de la Pezuña	7
	3.5. Clasificación de las Patologías Pódales	7
	3.5.1. Enfermedades Sépticas	8
	3.5.2. Enfermedades Asépticas	13
	3.6. Afecciones Comunes de la Raza.....	18
	3.7. Factores Predisponentes de la Lesión	20

3.7.1. Genética	21
3.7.2. Medioambiente.....	21
3.7.3. Alimentación	22
3.7.4. Higiene	22
3.8. Susceptibilidad.....	23
3.9. Prevención y Control	23
3.10. Efecto de la Podo dermatitis Bovina en la Producción Láctea	25
3.11. Pérdidas Económicas Producidas por la Enfermedad de DPB	26
3.12. Efecto de las afecciones pódales sobre el bienestar animal.....	26
IV. METODOLOGIA.....	28
4.1. Ubicación	28
4.2. Temperatura y clima	29
4.3. Nieve.....	29
4.4.Humedad	30
4.5. Numero de vacas.....	30
4.6. Materiales, equipos e instalaciones.....	30
4.6.1. Materiales.....	30
4.6.2. Equipos	31
4.6.3. Instalaciones.....	31
4.7. Variables a evaluar	31

V. RESULTADOS Y DISCUCION.....	33
5.1. Promedio del factor edad sobre las patologías	33
5.2. Grafica de la patología con mayor incidencia	34
5.2.1. Promedio de las afecciones pódales.	35
5.3. Pérdidas totales por cada afección podal	36
5.3.1. Cantidad de afecciones en el periodo de Enero - Abril 2025, con pérdidas totales.....	37
5.3.2. Pérdidas totales (USD) por afecciones pódales en el periodo de Enero – Abril 2025	37
VI. BIBLIOGRAFIAS	41
ANEXOS.....	45

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1 Edad por patología.....	33
GRAFICO 2 Patología con mayor incidencia.....	34
GRAFICO 3 Pérdidas totales por cada afección podal.....	36
GRAFICO 4 Total de afecciones por total de costos	37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación donde se realizará la practica	28
Cuadro VI 1 Cronograma de actividades	34
Cuadro VII 1 Presupuesto	35

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	Perdida estimada de leche según el grado de cojera	25
TABLA 2	Promedio de las afecciones podales	35
TABLA 3	Cantidad de afecciones en el periodo de Enero- Abril 2025, con pérdidas totales	37

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Ficha de campo	45
ANEXO 2 Absceso en la suela	45
ANEXO 3 Ulcera tratada	46
ANEXO 4 Hongo tratado	46
ANEXO 5 Antibiótico	46
ANEXO 6 Sellador de herida	47
ANEXO 7 Tratamiento para hongo	47
ANEXO 8 Cintas para envolver	47
ANEXO 9 Trampa o brete	48
ANEXO 10 Sulfato de cobre para piletas	48
ANEXO 11 Hongo	49
ANEXO 12 Hongo Peludo	49
ANEXO 13 Ulcera	50
ANEXO 14 Tablas de costos por afección	50
ANEXO 15 Total de pérdidas	51

Pastrana Ordoñez M.E 1 2025. Incidencia de afecciones pódales de la raza Holstein en la granja Drake Dairy Inc., Wisconsin, Estados Unidos. Práctica profesional supervisada. Ing. Agrónomo. Catacamas, Olancho, honduras, universidad nacional de agricultura y ganadería.

RESUMEN

El trabajo se realizó en una finca lechera de Wisconsin, enfocándose en la observación de afecciones pódales en bovinos de raza Holstein. Mediante una metodología participativa y descriptiva y descriptiva, se identificaron problemas comunes como Ulceras de suela, Dermatitis digital, Enfermedad de la línea blanca entre otras. Los cuales afectan la movilidad, el bienestar y la productividad.

Se concluye que una adecuada prevención, higiene y manejo podal son esenciales para reducir la incidencia de estas enfermedades y mejorar el rendimiento general del sistema productivo.

I. INTRODUCCION

Las explotaciones ganaderas a nivel mundial están en constante evolución, incorporando así nuevas estrategias de explotación y manejo pecuario, adaptando nuevas técnicas a los diferentes sistemas productivos, como resultado de esto, se ha generado un grave inconveniente que hace unos años se consideró un problema menor e intrascendente. Estamos hablando de las enfermedades de la pezuña bovina que ahora son la tercera causa principal de pérdidas económicas en las granjas, después de la mastitis y la infertilidad. (Cordovilla, 2021)

El malestar que desencadenan estas afecciones pódalas en el ganado bovino conlleva a serios problemas como: pérdidas de condición corporal, los animales reducen su ingesta de alimento derrochando condición corporal, desmejoran sus índices reproductivos, aumentando los intervalos entre vacas abiertas, estos inconvenientes acortan la vida útil de la vaca y en casos más severos la obligaran a su descarte precoz. (Cordovilla, 2021)

Según varios estudios ejecutados por la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ciencias Ambientales (UDCA), desarrollado con la empresa Comfort Cows América, una cojera leve origina una disminución en el consumo de materia seca del 3%, mientras que una cojera severa se puede llegar a 16%, lo que arrastra a una significativa caída de la producción láctea hasta de un 36%.

Las enfermedades pódalas acarrearán importantes pérdidas económicas en las explotaciones pecuarias, debido a la disminución de la productividad de los animales afectados, el alto costo de

la terapéutica requerida y la disminución de la condición corporal. En Honduras, las pérdidas económicas no han sido cuantificadas ni existen registros que permitan conocer la incidencia y prevalencia de las enfermedades pódalas. A nivel mundial, las enfermedades pódalas de los bovinos constituyen un verdadero problema en cuanto a la pérdida de la productividad de las explotaciones agropecuarias que puede llegar a comprometer el 20% del rebaño anualmente. (B., 2009)

Las pérdidas económicas estimadas anualmente por claudicaciones en rebaños de varias regiones lecheras de Estados Unidos son de 21 dólares por vaca, debido a que ocasionan una reducción de 2,4% del total de la lactación, pudiendo llegar a disminuir hasta el 10%. El problema de la claudicación en el ganado lechero conjuntamente con las mastitis y las lesiones en los pezones producen una importante disminución de la producción de leche durante el periodo temprano de la lactancia. Existen muchos reportes en todo el mundo que confirman que las enfermedades pódalas disminuyen la producción de leche de los animales afectados. Esta disminución puede llegar a 2,8 litros de leche por vaca/día en los primeros 4 meses de lactancia. (B., 2009)

En el presente trabajo se abordarán las principales enfermedades pódalas en bovinos, debido a su impacto significativo en las ganaderías, afectando la producción y el bienestar animal. Se presentará información sobre causas, síntomas, diagnóstico, tratamiento y prevención, así como el impacto económico en las explotaciones. Con ello, se busca contribuir a la mejora de la salud podal y a la productividad de las ganadería.

II. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Diagnosticar la Incidencia de enfermedades pódales en Drake Dairy Farm en Wisconsin, Estados Unidos.

3.2. Objetivos Específicos

Identificar y diagnosticar las principales enfermedades pódales que afectan a los bovinos de alta producción lechera.

Evaluar cómo las afecciones pódales influyen en los costos de producción.

Instaurar estrategias preventivas para reducir la incidencia de enfermedades pódales en bovinos lecheros.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Historia de la Dermatitis Podal Bovina

La dermatitis podal bovina (DPB) o podo dermatitis fue descrita por primera vez en Italia por Cheli y Mortellaro en el año de 1974, y conocida generalmente a partir de 1884, en el mismo año Mazzini publica un trabajo “Sulla podoparenchimadermite acuta delle vache, volgarmente detta zopina lombarda” hasta ese entonces no había sido considerada como una patología podal con características propias, consistentes en una flogosis aguda, rara vez dándose de forma crónica, y más común en casos donde no se diagnostica o ni da tratamiento de la piel digital. La siguiente descripción la realiza Berg en (1976), y es así que otros autores la han hallado y descrito como una dificultad en hatos lecheros estabulados y pastoriles en todo el mundo. (Rutter B. , 1991)

3.2. Generalidades de la Raza

La Raza Holstein es una raza de ganado lechera por excelencia. Es una raza del género Bos Taurus en los vacunos y tiene el reconocimiento de ser la raza más lechera del mundo, es decir es la raza con el promedio más alto de producción de leche con una distribución casi en todo el planeta tanto pura como cruzada. (Martinez, 2024)

3.2.1. Origen

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, por esta razón la llaman la raza holandesa o Friesians, vaca frisona u Holstein-frisona.

3.2.2. Características físicas

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. El color predominante a nivel mundial de la raza Holstein es el blanco con negro que es determinado por genes dominantes frente al color blanco con rojo originado por unos genes recesivos.

La conformación del ganado se refiere a la estructura física y las características externas de los animales y esto varía según la raza. Según Pérez Et al (2014) la raza la Holstein es de talla grande, presentando una altura a la cruz que puede superar los 150 cm y un peso que puede llegar a los 700 kg en hembras y más de 1000 kg en machos.

Por lo anterior el ganado americano presenta mayor rendimiento lechero. El típico animal lechero, presenta las siguientes características Físicas:

- Presentan un cuerpo amplio, anguloso y descarnado.
- Cuello largo bien implantado y descarnado

- Ubre de buena forma y gran capacidad, adherida fuertemente con medianos pezones, uniformes y perpendiculares con un aplomo muy bien irrigada.

3.2.3. Producción lechera

Las vacas Holstein producen un promedio de 22,85 a 20,49 litros de leche por día de lactancia y de 11,49 a 10,78 litros por día de vida, según el estudio. (Froidmont & Mayeres , 2013)

3.3. Generalidades del pie bovino

El pie del bovino se refiere a la región que se limita por debajo de la articulación del menudillo, el mismo que está conformado un par de dedos revestidos por una pezuña carnificada, es necesario enmarcar que en los bovinos se utiliza la palabra “pezuña” y no “casco”. La parte delantera del pie se denomina lado dorsal, mientras que la parte posterior del pie delantero se denomina superficie palmar y en la extremidad posterior se conoce como superficie plantar. (Shearer, 2005)

Las estructuras que componen la pata de la vaca tienen la tarea de soportar, distribuir y amortiguar el peso del animal mientras absorben el impacto en el suelo, despliegan la idea de la importancia que es el conocimiento de la anatomía y fisiología de la pezuña con el objetivo de entender el origen de sus patologías y como curarlas. (Monte, 2006)

3.4. Estructura Básica de la Pezuña

El conocer cómo está constituido y entender cómo funciona el pie del bovino es fundamental para comprender como se producen sus patologías, su interpretación y como tratarlas. Considerando ambos miembros, anterior y posterior, podemos subdividirlos a su vez en tres regiones cada uno, a saber: la mano, del miembro torácico (m.t.), constituida por el carpo, el metacarpo (caña), y el dedo, y el pie, del miembro pelviano (m.p.) formada por: el tarso, metatarso (caña), y dedo. El pie del bovino interpretado por el podólogo, es la parte constituida por cuerno (la pezuña) y los órganos incluidos en ella. Ambos dedos se encuentran cubiertos por piel hasta la corona, de manera que en los bovinos solamente las uñas están separadas por la hendidura interdigital. El dedo comprende lo que existe por debajo de la articulación metacarpo – falangiana, hacia distal. Posee las regiones del: - Nudo, - Cuartilla - Casco y su contenido. El bovino tiene 4 dedos, dos principales y dos vestigiales, siendo los primeros III (medial) y IV (lateral), los vestigiales (“pichicos”) II y V. Nos centraremos en la anatomía desde la región metacarpiana y metatarsiana, hacia distal, teniendo en cuenta que no hay mayores diferencias entre ambas. (Rutter B. , 1991)

3.5. Clasificación de las Patologías Pódales

Una comisión internacional de expertos propuso en distintos Congresos (Utrecht 1976,

Skara 1978, Viena 1980 y Alfort 1982) una clasificación basada en “síntomatología”, en la que únicamente se toman en cuenta las enfermedades con mayor importancia por su prevalencia e incidencia en las producciones. Dentro de esta clasificación se presentan las enfermedades primarias, y una serie de enfermedades secundarias que se producen como consecuencia de alguna enfermedad primaria de la interacción de dos de ellas. (Rutter B. , 1991)

3.5.1. Enfermedades Sépticas

3.5.1.1.Dermatitis digital (Rutter B. , 2017)

Definición

Ulceración superficial circunscripta de la piel que bordea el margen coronario, con reborde de epitelio y dermatitis crónica. Con frecuencia es aparentemente contagiosa.



Predisposición

No se conoce.

Etiología

Según estudios hechos se ha podido encontrar en cortes histológicos teñidos en base a coloraciones argénticas: Espiroquetas. Son del género *Treponema sp.*

Bacteriología

No se asilan microorganismos específicos. Solo se ha aislado *Treponemas sp.*

Prevención

El uso de baños de pezuñas con productos comerciales puede resultar eficaz siguiendo el siguiente

Protocolo

1. Tratamiento individualizado de todos los animales con lesiones clínicas.
2. Paso de las vacas por el pediluvio a la salida de la sala de ordeño con una frecuencia mínima de una vez por semana. En explotaciones en las que se encuentran afectados muchos animales puede hacerse necesario incluso el baño diario.

3. Si la incidencia de dermatitis digital es fuerte deberán arbitrarse medidas para pasar por el baño las vaquillonas y vacas secas que de otro modo actúan como reservorios.

Tratamiento

Se comprobado que se consiguen más curaciones efectivas de casos complicados aplicando oxitetraciclina en polvo, sulfato de cobre o ácido metacresol sulfónico por medio de un vendaje ligero. Con ello se obtiene un efecto de 24 horas incluso con condiciones ambientales poco higiénicas. Estos vendajes deberán ser retirados en un plazo no superior a tres días.

Dermatitis Interdigital (Rutter B. , 2017)

Definición

Inflamación de la piel interdigital, sin extensión a los tejidos profundos. En grado variable de frecuencia, se presenta una alteración en la formación del bulbo corneo. Las fisuras en el bulbo corneo, pueden conducir a la contusión del corion y finalmente, a una ulceración.



Incidencia

Ampliamente distribuida en ciertas condiciones de ambiente y humedad.

Etiología

Irritación crónica leve en condiciones húmedas, en la que la infección secundaria por bacterias es importante.

Bacteriología

Bacteroides nodosus, se aísla frecuentemente en algunas áreas. *Fusobacterium necrophorum*, se encuentra también presente.

Patogenia

Es una dermatitis caracterizada por infiltración de células polimorfonucleares en las estructuras dérmicas afectadas por la infección bacteriana asociada de la capa germinal.

Prevención

Mejorar la higiene ambiental. Control en todas las categorías. Pediluvios programados

Tratamiento

Aplicación local de antibióticos, pediluvio.

Flemón Interdigital (Rutter B. , 2017)

Definición

Inflamación aguda de los tejidos subcutáneos de la región interdigital, caracterizada por tumefacción que posteriormente afecta con frecuencia a la corona y a la piel interdigital y que puede extenderse próximamente.

Etiología

El *Dichelobacter nodosus*, reside habitualmente en la piel, produce una proteasa que actúan disgregando la integridad cutánea; y una endotoxina promotora del crecimiento del *Fusobacterium necrophorum*.

Factores de riesgo

Maceración de la piel por contacto con ambiente húmedo, materia fecal y orina; micro traumas producidos por pastos duros, o elementos punzantes.

El barro y algunos microbios, carcomen el cuerno de los talones y ablandan la piel del espacio interdigital. La permanencia continua de los animales en barro permite una permeabilidad cutánea mayor de lo habitual.

Zona de riesgo son comederos, aguadas, concentraciones de animales.

Patogenia

Se presenta una hinchazón en espacio interdigital con mucho dolor y cojera evidente, a las 72 horas hay necrosis licuefactiva de la piel interdigital y exudación, celulitis, tejido de granulación, resultando eventualmente una hiperplasia interdigital. Los casos muy avanzados, pueden desembocar en artritis séptica y otras complicaciones más profundas.

Prevención

Mejorar la higiene en zonas de concentración de animales.

Tratamiento

Antibioticoterapia. Debe iniciarse el tratamiento al primer síntoma de cojera y sin lesión aparente del espacio interdigital.



3.5.2. Enfermedades Asépticas

Podo dermatitis Aséptica Difusa: (Laminitis Sub Clínica). (Rutter B. , 2017)

Definición

Inflamación difusa, sub aguda o crónica del pododermo, generalmente están afectados varios dedos. Es más frecuente encontrar casos crónicos sin estadios agudos (sub clínica). Con el tiempo se presenta malformación de la pezuña con líneas horizontales (sin llegar a ser una fisura), pared dorsal cóncava, línea blanca engrosada, con hemorragia. Andar rígido, pero sin cojera, excepto en el caso que se desarrolle una úlcera podal.

Incidencia

Los casos sub clínicos y crónicos están ampliamente difundidos en las explotaciones ganaderas intensivas.

Predisposición

- Factores hereditarios (probados en Jersey); parto, estrés alimentario (acidosis láctica del rumen) derivado de una aporte excesivo e irregular de carbohidratos y proteínas en el momento del parto.
- Pisos, caminos, corrales.
- Estrés calórico.

Patogenia

Durante el peri parto y el inicio de la lactancia, el tejido conectivo del aparato suspensorio de la falange distal sufre cambios; esto lleva a una cantidad de eventos dentro de la cápsula:

1. disminución de la estabilidad del sistema colágeno de la dermis.
2. aumento de la movilidad de la falange distal dentro de la cápsula cornea.

Prevención

Corrección nutrición y alimentación, mejorar los pisos (abrasivos, resbaladizos).

Tratamiento

Desvasado correctivo.

Úlcera Podal (Rutter B. , 2017)

Descripción

Destrucción del cuerno con perforación de la cápsula (suela), dejando expuesto el corion subyacente a infecciones.



Factores de riesgo

Exceso de tiempo en corrales de espera. Laminitis sub clínica. Superficies duras y abrasivas. Desbalance en forma y apoyo de la pezuña.

Patogenia

Falla en las estructuras de soporte de la falange distal causada por acciones mecánicas o problemas metabólicos, que llevan a la dislocación de dicha falange y a la interrupción en la producción de cuerno de la suela en contacto con el tubérculo flexorio de la falange distal.

Generalmente se produce en los dedos laterales del miembro posterior.

Prevención

Superficies correctas sin anormalidades. Pezuñas bien apoyadas y formadas. (desvasado preventivo sistemático).

Tratamiento

Limpieza profunda alrededor del área de la úlcera para minimizar la presión sobre el corion. Utilización del taco en el dedo contra lateral.

Enfermedad de la Línea Blanca (Rutter B. , 2017)

Descripción

Separación de la Línea Blanca. Se puede formar un absceso entre la unión de la pared con la suela y migra hacia proximal, llegando hasta la banda coronaria.



Factores de riesgo

Daño mecánico. Superficies irregulares, pedregullo, abrasivas. Episodio de laminitis subclínica (cuerno de calidad inferior).

Patogenia

Estructura local debilitada con separación entre suela y muralla, que puede moverse hacia dorsal. Exposición o penetración del cuerno, exposición de la dermis e infección. Prevención:

Superficies correctas sin anormalidades. Desvasado correctivo. Mejorar la nutrición, minerales.

Tratamiento

Limpieza profunda alrededor del área de la úlcera para minimizar la presión sobre el corion.

Utilización del taco.

3.6. Afecciones Comunes de la Raza

La afección podal más común en la raza Holstein es la Dermatitis Digital. (Rutter B. ,
PATOLOGÍAS PODALES INFECCIOSAS Y NO INFECCIOSAS, 2017)

Definición

Ulceración superficial circunscripta de la piel que bordea el margen coronario, con reborde de epitelio y dermatitis crónica. Con frecuencia es aparentemente contagiosa. Cojera variable, frecuentemente grave.

Predisposición No se conoce.

Etiología:

Según estudios hechos se ha podido encontrar en cortes histológicos teñidos en base a coloraciones argénticas: Espiroquetas. Son del género *Treponema sp.*; en California pudo lograr la transmisión en terneras Holstein de 4 meses de edad, repitiendo las condiciones ambientales en las que vivían, creando un estado de anaerobiosis en el lugar de desarrollo de la lesión. (Walker, Read, Loretz, & Nordhausen, 1995)

Bacteriología:

No se asilan microorganismos específicos. Solo se ha aislado *Treponemas sp.*

Prevención:

El uso de baños de pezuñas con productos comerciales puede resultar eficaz siguiendo el siguiente protocolo:

1. Tratamiento individualizado de todos los animales con lesiones clínicas.
2. Paso de las vacas por el pediluvio a la salida de la sala de ordeño con una frecuencia mínima de una vez por semana. En explotaciones en las que se encuentran afectados muchos animales puede hacerse necesario incluso el baño diario.

3. Si la incidencia de dermatitis digital es fuerte deberán arbitrarse medidas para pasar por el baño las vaquillonas y vacas secas que de otro modo actúan como reservorios.

Tratamiento:

Se comprobado que se consiguen más curaciones efectivas de casos complicados aplicando oxitetraciclina en polvo, sulfato de cobre o ácido metacresol sulfónico por medio de un vendaje ligero. Con ello se obtiene un efecto de 24 horas incluso con condiciones ambientales poco higiénicas. Estos vendajes deberán ser retirados en un plazo no superior a tres días.

3.7. Factores Predisponentes de la Lesión

Las enfermedades del pie bovino son consecuencia de la interacción de diferentes factores, los cuales, desencadenan la enfermedad cuando alcanzan un punto crítico. Las causas involucradas son múltiples y complejas, destacándose particularmente la alta producción, el estrés, los trastornos nutricionales, además de etiologías ambientales, infecciosas, genéticas, de razas, estado fisiológico de los bovinos y el comportamiento, tanto animal como humano. (Hernández, 2021)

La incidencia de lesiones pódalas en un hato puede variar con la edad y la raza de las vacas, el terreno, condiciones climáticas y manejo del hato. Otros factores tales como la estación del año, la etapa de la lactancia y la conformación de la pezuña también contribuyen a la incidencia de

cojeras. Las lesiones pódales surgen como consecuencia de la interacción de diferentes factores de riesgo que, al alcanzar un punto crítico, desencadenan la enfermedad (Solano-Lopez, 2018)

3.7.1. Genética

Las vacas Jersey y el ganado cruzado presentaron un menor riesgo de cojera en comparación con las vacas Holstein. Se sugiere que las pezuñas del ganado lechero HolsteinFriesen están más predispuestas a daños con respecto a las pezuñas más pequeñas, duras y compactas de la raza Jersey. Otro factor que puede influir es el mayor tamaño y peso de las vacas Holstein. Se menciona que por cada 100 kg de incremento en el peso vivo se aumentan 1,9 veces los cuadros clínicos de lesiones pódales. (Solano-Lopez, 2018)

Rutter (2009), menciona que la susceptibilidad de padecer patologías pódales puede no tener tanta relación con caracteres heredables de conformación podal, pero si con caracteres metabólicos o de resistencia a enfermedades.

3.7.2. Medioambiente

El estrés físico al que se ven sometidas las vacas en condiciones extensivas de producción determina que los factores ambientales como barro, alta humedad, piedras, asociados a factores de manejo como el tipo de arreo, largas caminatas y de comportamiento animal, tengan una acción mecánica/traumática de gran importancia en el origen de las lesiones pódales.

La alta precipitación y humedad, en conjunción con la temperatura, se han asociado con una disminución de la resistencia mecánica de la uña, favoreciendo un mayor desgaste y una mayor posibilidad de penetración por cuerpos extraños y proliferación de patógenos. (Solano-Lopez, 2018)

3.7.3. Alimentación

La alta productividad de vacas requiere el consumo de alimento adecuada para responder a la tasa metabólica mejorada. Este tipo de alimentación con forraje de alta concentración a menudo resulta en trastornos metabólicos y presenta un riesgo para la ocurrencia cojera (Parola et al., 2015). Una alimentación mal balanceada puede producir trastornos pódales cuando posee un contenido en fibra menor de 18% y un alto porcentaje en proteínas, las cuales serían responsables de trastornos ruminales que, luego, se reflejan en lesiones de las pezuñas. (Confalonieri, Soraci, Passucci, & Rodriguez, 2016)

3.7.4. Higiene

La higiene guarda una significativa relación con el medio ambiente que rodea al animal, siendo la humedad del entorno el factor más predisponente para dar paso a la presencia de cojeras; erosión de talones, flemones interdigitales y pododermatitis. Potreros y establos con presencia de materia fecal, orín, camas muy húmedas y sucias debilitan la queratina de la pezuña y dan paso a la penetración de microorganismos infecciosos produciendo la irritación de los epitelios.

3.8. Susceptibilidad

Varias citas coinciden que los animales que se encuentran dentro de los primeros 100 días postparto son más susceptibles de contraer problemas subclínica o crónica, debido a que producen frecuentes episodios de acidosis ruminal (reducción del pH ruminal a menos de 5.5), frecuentemente en hatos lecheros de clima frío. (W, 2008)

3.9. Prevención y Control

La prevención debe estar tener como objetivo reducir el nivel de estrés mecánico para los tejidos sensibles de las pezuñas. (Bellet, 2021). Para Sánchez (2019) la prevención y tratamiento de las lesiones pódales son una fuente de costos altos que pueden variar entre 22% y 46% de los costos totales producidos por las afecciones pódales. Es importante tener en consideración los siguientes aspectos:

- ✦ Registrar de todos los problemas de patas, en un formato que debe incluir el nombre del establo, fecha del recorte, encargado de patas, veterinario, código de la vaca, código de la lesión, zona de la pezuña afectada, pie, pezuña, indicar si se colocó un taco o vendaje, el tratamiento aplicado e indicar la fecha de la nueva revisión (Shearer, 2005)

- ✦ • Calificar la cojera (Score de Locomoción) según grado: 1=normal,

2=ligeramente anormal, 3= claudicación ligera, 4=Claudicación obvia y 5= Claudicación severa, En general, no más del 5-10 % de animales debe tener un Score de locomoción de 4 o 5 y 75-80% de los animales deben obtener una puntuación de 1 o 2 . (E, 2016)

- ✦ • Detectar al grupo de animales que están afectados para saber si la máxima incidencia se asocia con algún evento como el parto o después de algún cambio de manejo o alimentación. Para detectar animales afectados se puede tener en cuenta algunos clínicos comunes al observar vacas que incluyen cambios en el desplazamiento, disminución de la ingesta de materia seca, pérdida de peso, cambios en la postura y los movimientos del cuerpo, cambios en la distribución del peso.

Por otro lado (Sullivan, 2017) propuso un programa para tener establos con cero cojeras, el cual consiste en 3 pasos:

- ✦ Recorte de pezuña funcional o recorte de mantenimiento preventivo, que ha logrado mejorar incidencias de cojera de 40 - 50% a menos de 5 - 8% de cojera.
- ✦ Programa de lesiones infecciosas bien manejado, teniendo en cuenta el control y la prevención de la dermatitis digital ya que es considerada como causante de la mayoría de cojeras y es un problema de higiene, por lo que

es necesario establecer un buen programa de pediluvios que incluya baños prolongados, adecuados y el tratamiento oportuno de lesiones.

- ✦ Ganadería libre de estrés, el cual depende de la capacitación de los empleados en el comportamiento y manejo del ganado. Las vacas deben ser manejadas de forma controlada y calmada para evitar caídas o lesiones por mover vacas a un ritmo acelerado y más rápido de lo normal para una vaca.

3.10. Efecto de la Podo dermatitis Bovina en la Producción Láctea

Vacas con problemas pódales reducen su producción lechera, muchos autores nacionales e internacionales se han enfocado en el tema, y en sus estudios han demostrado las pérdidas de producción en vacas como se muestra en la tabla 3-1, pues hay que tomar en cuenta que una vaca con cojera le es difícil caminar y por lo tanto su ingesta disminuirá, provocando lógicamente que su producción lechera decaiga (Perusia, 2001)

Tabla 1 Pérdida estimada de leche según el grado de cojera

Calificación Score de Locomoción	Pérdida de Leche
3	5.1%
4	16.8 %
5	36%

TABLA 1 Pérdida estimada de leche según el grado de cojera

Fuente: Gonzales, s/f, p. 53

Si estas afecciones pódales afectan cuando la vaca se encuentra en el pico de lactancia, esta perjudicará la producción y el animal afectado difícilmente llegará a la producción esperada que genéticamente estaba capacitada para producir. La disminución en la producción puede llegar a ser de un 5,0 a un 36,0 % debido únicamente a pezuñas largas, aun recibiendo atención durante las 24 horas de que haya aparecido la lesión (claudicación) pierde por lo menos un 1.0 % de su lactancia como se muestra en la tabla 3-1. (Perusia, 2001)

3.11. Pérdidas Económicas Producidas por la Enfermedad de DPB

Las pérdidas económicas estimadas anualmente por claudicaciones en rebaños de varias regiones lecheras de Estados Unidos son de 21 dólares por vaca, debido a que ocasionan una reducción de 2,4% del total de la lactación, pudiendo llegar a disminuir hasta el 10%. El problema de la claudicación en el ganado lechero conjuntamente con las mastitis y las lesiones en los pezones producen una importante disminución de la producción de leche durante el periodo temprano de la lactancia. Existen muchos reportes en todo el mundo que confirman que las enfermedades pódales disminuyen la producción de leche de los animales afectados. Esta disminución puede llegar a 2,8 litros de leche por vaca/día en los primeros 4 meses de lactancia. (B. D. G., 2009)

3.12. Efecto de las afecciones pódales sobre el bienestar animal

El bienestar de un animal de granja depende de su habilidad para mantenerse sano y libre de sufrimiento. La responsabilidad del ganadero es asegurar a sus animales un adecuado bienestar

proveyéndoles de unas prácticas ganaderas adecuadas; la del consumidor es asignar un mayor valor intrínseco a los animales de granja aceptando que al hacerlo los productos que consumen tendrán a su vez un mayor valor comercial (WEBSTER, 2001). Los esquemas de aseguramiento de calidad han sido desarrollados para proveer al consumidor de la tranquilidad de que en la producción del alimento que éste consume se han respetado aquellas áreas que le preocupan, tales como seguridad alimentaria, manejo del ambiente y bienestar animal. Otra forma de definir el tópico de bienestar es: “cualquier punto de la calidad de vida que pueda tener influencia en el estado físico o mental de un animal” (Whay, 2003)).

IV. METODOLOGIA

4.1. Ubicación

El presente trabajo se realizará en Drake Dairy Farm, ubicada en el condado de Sheboygan, Wisconsin, Estados Unidos. Las coordenadas aproximadas de esta ubicación son N8870 Drake Ct, Elkhart Lake, WI 53020.



Figura IV 1 Ubicación donde se realizó la practica

4.2. Temperatura y clima

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

4.3. Nieve

Así como con la lluvia, consideramos la nieve acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Sheboygan tiene variaciones estacionales significativas de precipitación de nieve mensual.

La temporada de nieve del año dura 4.8 meses, del 12 de noviembre al 6 de abril, con una precipitación de nieve de por lo menos 25 milímetros en un intervalo móvil de 31 días. El mes con más nieve en Sheboygan es enero, con una precipitación de nieve promedio de 113 milímetros.

La temporada sin nieve dura 7.2 meses, del 6 de abril al 12 de noviembre. Cuando menos nieve cae es el 1 de agosto, con una acumulación total promedio de 0 milímetros.

4.4.Humedad

En Sheboygan la humedad percibida varía considerablemente.

El período más húmedo del año dura 3.0 meses, del 16 de junio al 18 de septiembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 8 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Sheboygan es julio, con 8.3 días bochornosos o peor.

El día menos húmedo del año es el 26 de febrero cuando básicamente no hay condiciones húmedas.

4.5. Numero de vacas

El número de animales con el que se trabajará en Drake Dairy Farm será de 400 vacas en producción.

4.6. Materiales, equipos e instalaciones

4.6.1. Materiales

- Fichas de campo
- Registros de manejo
- Registros productivos
- Registros reproductivos

- Libreta de apuntes
- Overol
- Botas
- Guantes de manejo
- Masacrilla

4.6.2. Equipos

- Cámara
- Laptop
- Trampa o brete

4.6.3. Instalaciones

- Oficina
- Corrales

4.7. Variables a evaluar

Las características a ser evaluadas durante la identificación y diagnóstico de animales afectados por afecciones pódales se detallan a continuación:

- Presencia de Podo dermatitis
- Lugar de procedencia
- Raza del animal
- Edad de la vaca
- Número de partos (1,2, 3 o + partos)
- Condición Corporal de las Vacas (Escala 1 Flaca - 5 Gorda)
- Producción de leche diaria

V. RESULTADOS Y DISCUCION

Estos datos se obtuvieron durante la estadía en la granja Drake Dairy Inc, con el apoyo del equipo encargado del área podal de la granja, En total de 3,000 mil vacas con un promedio de 300 vacas cada uno, muestreamos y detectamos un total de 147 vacas con afecciones podales donde evaluamos lo que es incidencia de enfermedades podales, llevando en registro cada vaca tratada donde luego se pasaron a tablas de Excel para promediar la incidencia de cada enfermedad podal y de esa manera descubrimos que enfermedad podal afecta más a las vacas en la granja, en el periodo de Febrero a Abril, lo que da a un total del 4.9% de vacas afectadas sobre las vacas buenas. Según un estudio (SciELO) plantearon que las prevalencias mayores al 15% en una explotación ganadera deben causar alarma y buscar las causas para aplicar los correctivos.

5.1. Promedio del factor edad sobre las patologías

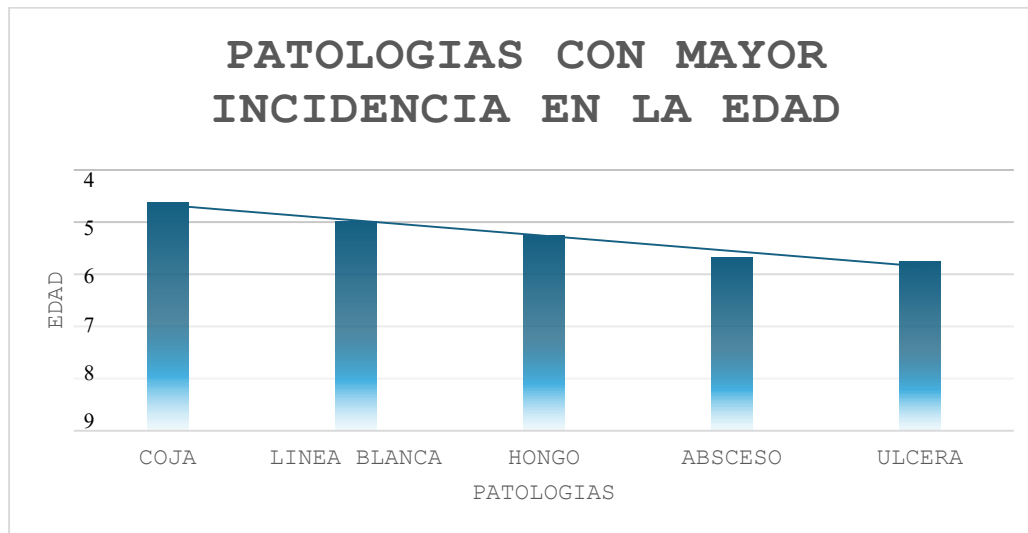


GRAFICO 1 Edad por patología

La gráfica muestra la distribución de las principales enfermedades podales en bovinos lecheros según la edad de los animales. El eje Y representa la edad de los animales (en años), mientras que el eje X presenta el tipo de patología.

Los resultados indican que la patología de la línea blanca es la que presenta mayor incidencia en becerras, particularmente en vacas de alrededor de 4 años de edad, que están cursando sus primeros periodos de lactancia. En esta categoría se identificaron:

46 animales afectados por línea blanca, representando el 31.29% del total.

39 animales afectados por dermatitis digital (hongo), equivalente al 26.53%.

Estos datos se obtuvieron sobre un total de 142 animales afectados de un muestreo de 3000 vacas.

Esta alta incidencia en vacas jóvenes se relaciona con el inicio de su vida productiva. Durante el primer periodo de lactancia, las vacas deben satisfacer altas demandas energéticas para sostener la producción de leche, lo que puede comprometer su sistema inmunológico y aumentar la susceptibilidad a enfermedades podales.

Según el estudio de Newsome [Escriba aquí la ecuación.](#) et al. (2017), la susceptibilidad a la cojera varía con la curva de lactancia, siendo más crítica en las primeras etapas, donde el animal aún no ha alcanzado la estabilidad metabólica ni estructural. Esto explicaría por qué afecciones como la línea blanca y la dermatitis digital son más comunes en esta etapa.

5.2. Grafica de la patología con mayor incidencia

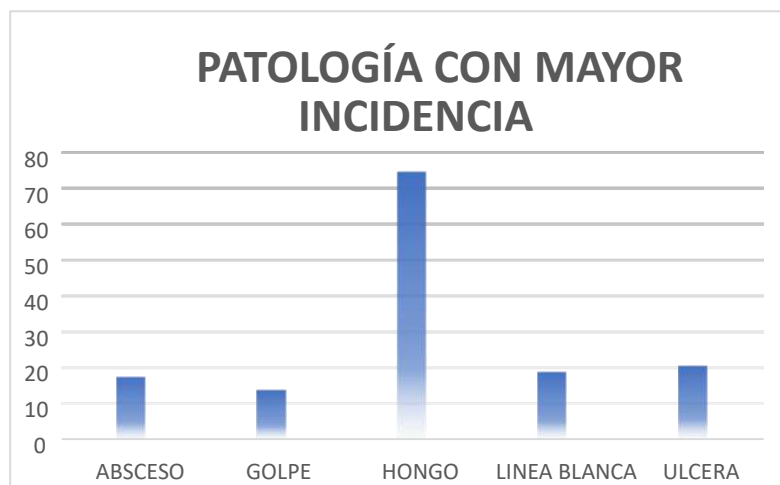


GRAFICO 2 Patología con mayor incidencia

Esta gráfica representa en su eje Y la cantidad de animales afectados por enfermedades podales, sobre un total de 147 bovinos muestreados. Entre todas las afecciones registradas, la de mayor prevalencia fue la dermatitis digital (hongo), con 75 vacas afectadas, esta afección se presentó principalmente en zonas específicas como el dedo rudimentario y el espacio axial del casco. Su alta incidencia está asociada a condiciones ambientales como elevada humedad, precipitaciones frecuentes y temperaturas moderadas, las cuales favorecen el desgaste del casco y la proliferación de patógenos.

Según Solano et al. (2018), estos factores ambientales aumentan la susceptibilidad del casco a la penetración de cuerpos extraños y al desarrollo de infecciones fúngicas, haciendo esencial el control del ambiente en sistemas intensivos.

5.2.1. Promedio de las afecciones pódales.

Afecciones podales	Cantidad	%
Absceso	18	12.24
Cojera	14	9.52
Hongo	75	51.02
Línea blanca	19	12.92
Ulcera	21	14.28
Total	147	100

TABLA 2 Promedio de las afecciones pódales

5.3. Pérdidas totales por cada afección podal

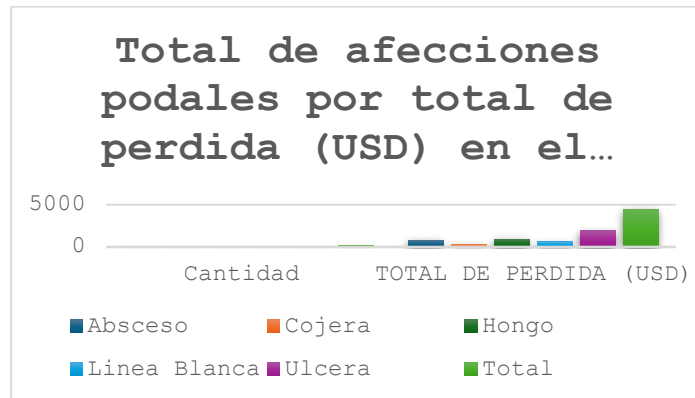


GRAFICO 3 Pérdidas totales por cada afección podal

La gráfica ilustra el costo total en dólares (USD) asociado al tratamiento de diferentes enfermedades podales en bovinos lecheros, durante un periodo de tres meses. En el eje Y se representan los costos económicos acumulados, mientras que en el eje X se enumeran las diferentes afecciones podales analizadas: hongo (dermatitis digital), úlcera de suela, absceso y enfermedad de la línea blanca.

Se observa que la úlcera de suela genera la mayor pérdida económica por caso, alcanzando un promedio de 90 USD por animal tratado. Este elevado costo se debe a que el tratamiento de esta afección requiere más intervenciones veterinarias, mayores insumos (como almohadillas, medicamentos antiinflamatorios y vendajes), así como un tiempo de recuperación más prolongado, lo que también impacta negativamente en la productividad lechera del animal.

5.3.1. Cantidad de afecciones en el periodo de Enero - Abril 2025, con pérdidas totales

Afeccion podal	Cantidad	Perdida Económica por Caso (USD)	TOTAL DE PERDIDA (USD)
Absceso	18	43.75	787.5
Cojera	14	20	280
Hongo	75	12	900
Linea Blanca	19	32	608
Ulcera	21	90	1890
Total	147		4465.5

TABLA 3 Cantidad de afecciones en el periodo de Enero- Abril 2025, con pérdidas totales

5.3.2. Pérdidas totales (USD) por afecciones pódalas en el periodo de Enero – Abril 2025

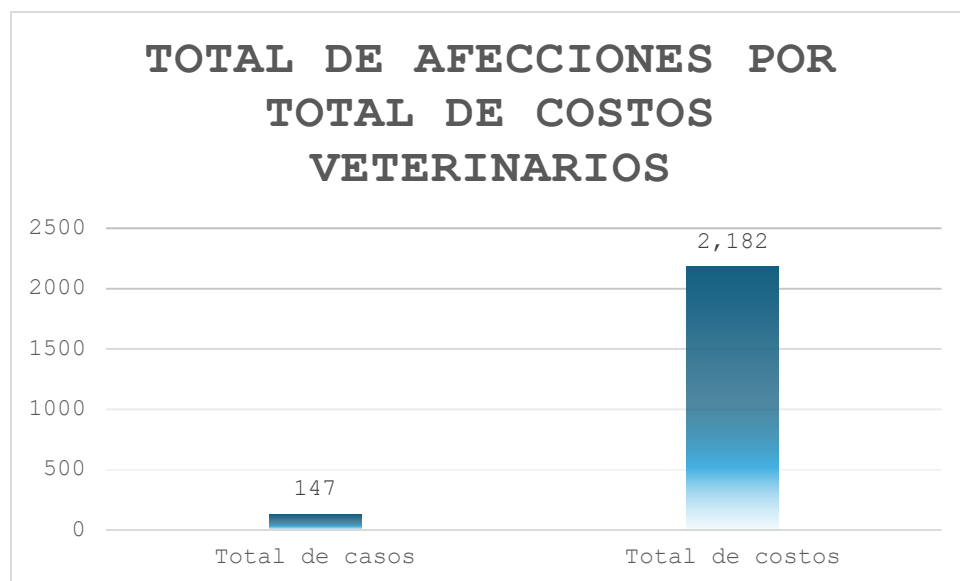


GRAFICO 4 Total de afecciones por total de costos

La gráfica muestra los costos veterinarios totales asociados al tratamiento de enfermedades pódalas, representados en el eje Y, con valores que oscilan entre 500 y 2,500 USD. Aunque estos montos pueden parecer elevados a primera vista, el costo unitario promedio por tratamiento es de apenas 15 USD por animal.

En un total de 142 casos atendidos, el gasto mensual aproximado asciende a 727 USD. Este análisis revela que, comparado con los costos directos de tratamiento, la pérdida económica más significativa proviene de la reducción en la producción lechera.

VI. CONCLUSIONES

La identificación y diagnóstico de enfermedades pódales en bovinos lecheros permitió establecer que la dermatitis digital (Hongo) es la afección más prevalente, representando más de la mitad de los casos detectados. Este hallazgo confirma la importancia de una detección temprana para aplicar tratamientos eficaces y prevenir complicaciones. Además, el reconocimiento de otras patologías como úlcera de suela, línea blanca y abscesos refuerza la necesidad de estrategias integrales de manejo sanitario en hatos de alta producción.

Las enfermedades pódales presentes en este informe generaron una pérdida total estimada de 4,465.5 USD en un periodo de tres meses. La úlcera de suela, aunque menos frecuente, representó la mayor pérdida económica por caso (90 USD por animal), debido a la complejidad y duración del tratamiento. Este resultado demuestra que las afecciones pódales no solo afectan el bienestar animal, sino que impactan significativamente en los costos de producción.

Las aplicaciones de estrategias preventivas permitieron reducir la severidad de las patologías y mejorar la productividad de los animales afectados. La implementación de protocolos de higiene, pediluvios, y recortes funcionales se mostró efectiva para el control de las enfermedades pódales, tal como se estableció en el objetivo de proponer estrategias preventivas.

VII. RECOMENDACIONES

Mantener un plan nutricional balanceado y específico para bovinos de alta producción, enfocado en fortalecer el sistema óseo e inmunológico, lo cual contribuye a reducir la susceptibilidad a enfermedades pódales.

Implementar un programa constante de control sanitario y manejo podal, que incluya registros clínicos detallados, revisiones periódicas y recortes funcionales cuando sea necesario, con el objetivo de prevenir y detectar tempranamente cualquier afección.

Optimizar el manejo de las instalaciones, priorizando la limpieza, el drenaje y el diseño adecuado de los pisos, para crear un ambiente higiénico que minimice los factores de riesgo asociados a enfermedades pódales.

Controlar la humedad en las instalaciones es clave para prevenir enfermedades pódales. Un ambiente seco, junto con una buena nutrición y manejo sanitario, reduce significativamente los riesgos y mejora la salud podal del ganado.

VI. BIBLIOGRAFÍAS

- B., D. G. (2009). *avpa.ula.ve*. Obtenido de *avpa.ula.ve*:
http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion7/articulo5-s7.pdf
- B., N. T. (2008). *Claudicaciones en la vaca lechera y su relación con el bienestar animal*. Malaga : REDVET . Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617111008.pdf>
- Bellet, R. (17 de Junio de 2021). *rumiNews*. Obtenido de *rumiNews*:
<https://rumiantes.com/anatomia-fisiologia-y-biomecanica-de-la-pezuña-bovina/>
- Confalonieri, O. E., Moscuza, H., Rodríguez, E., & Passucci, J. (Enero de 2016). *Scielo*.
doi:<https://doi.org/10.15446/rfmvz.v63n1.56899>
- Confalonieri, O., Soraci, A., Passucci, J., & Rodriguez, E. (8 de Junio de 2016). *SEDECI*. Obtenido de SEDECI: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/11221>
- Cordovilla, F. A. (21 de Diciembre de 2021). *dspace.esPOCH.edu.ec*. Obtenido de *dspace.esPOCH.edu.ec*: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/16277>
- Dolecheck, K., Dwyer, R., & Overton, M. (Septiembre de 2018). *Journal of Dairy Science* .
Obtenido de *Journal of Dairy Science* :
[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(18\)30628-3/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(18)30628-3/fulltext)

- E, H. (2016). *Pennstate extension*. Obtenido de Pennstate extension:
<https://extension.psu.edu/animals-and-livestock/dairy/health-and-care>
- Froidmont, E., & Mayeres, P. (2013). *Association between age at first calving, year and season of first calving and milk production in Holstein cows*.
doi:<https://doi.org/10.1017/S1751731112001577>
- Hernández, D. E. (8 de Septiembre de 2021). *Engormix*. Obtenido de Engormix:
https://www.engormix.com/lecheria/cojera-problemas-podalesganadolechero/pododermatitis-manejo-prevencion_a47930/
- Martinez, K. G. (4 de Julio de 2024). *Zoovet*. Obtenido de Zoovet:
https://zoovetempasion.com/ganaderia/razas-bovina/razabovinaholstein#Que_caracteristicas_tiene_las_vacas_Holstein
- Monte, F. N. (2006). *Anatomia del pie bovino*. Colonia . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/31-Monte.pdf
- Perusia, Ó. R. (2001). *PATOLOGÍAS PODOALES DEL BOVINO*. Obtenido de
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a11v12n2.pdf>
- Rutter, B. (1991). *Dermatitis digital*. Colonial. Obtenido de
https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/02-dermatitis_digital.pdf
- Rutter, B. (2017). *Engormix.com*. Obtenido de Engormix.com:
<https://www.produccionanimal.com.ar/>

Rutter, B. (2017). *PATOLOGÍAS PODALES INFECCIOSAS Y NO INFECCIOSAS*. Obtenido de chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad/intoxicaciones/metabolicos/patologias_pezunas/100-

Patologias_podales.pdf

Shearer, J. (2005). *Manual Cuidado de las pezuñas em bovinos*. Wisconsin: W.D Hoards & sons company. Obtenido de

<https://books.google.com.ec/books?id=6b4DniqCDF0C&pg=PA14&dq=la+pezu%C3%B1a+bo%20vino&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjyBCFgursAhVNuVkKHYioAYgQ6AEwAnoECAUQA#v=onepage&q&f=false>

Solano-Lopez. (2018). *Scielo*. Obtenido de Scielo:

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212018000100131&script=sci_abstract&tlng=es

SOLANO-LOPEZ. (2018). *Scielo*. Obtenido de Scielo:

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212018000100131&script=sci_abstract&tlng=es

Sullivan, J. (30 de Enero de 2017). *Linkind*. Obtenido de Linkind:

<https://www.linkedin.com/pulse/three-steps-zero-lameness-jamie-sullivan/>

Velazquez, L. (2020). *Factores de riesgos asociados a la prevalencia de patologías podales en*

vacas Sibnoey de Cuba. Obtenido de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0253-570X2020000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=en

W, H. S. (2008). *PODODERMATITIS DIFUSA ASÉPTICA DEL BOVINO*. Obtenido de [https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_p](https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/29-Pododermatitis.pdf)
[ezunas/29-](https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/29-Pododermatitis.pdf)

[Pododermatitis.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/29-Pododermatitis.pdf)

Walker, R., Read, D., Loretz, K., & Nordhausen, R. (December de 1995). *ELSEVIER*.
doi:[https://doi.org/10.1016/0378-1135\(95\)00114-X](https://doi.org/10.1016/0378-1135(95)00114-X)

WEBSTER, A. (2001). *Farm Animal Welfare: the Five Freedoms and the Free Market*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S109002330090563X>

Whay, H. R. (Agosto de 2003). *PubMed*. Obtenido de PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12956296/>

ANEXOS

N° Vaca	Edad	Peso	N° Partos	Localización	Patología	Tratamiento

ANEXO 1 Ficha de campo



ANEXO 2 Absceso en la suela



ANEXO 3Ulcera tratada



ANEXO 4Hongo tratado



ANEXO 5 Antibiótico



ANEXO 6 Sellador de herida



ANEXO 7 Tratamiento para hongo



ANEXO 8 Cintas para envolver



ANEXO 9 Trampa o brete



ANEXO 10 Sulfato de cobre para piletas





ANEXO 11 Hongo



ANEXO 12 Hongo Peludo



ANEXO 13 Ulcera

Concepto	Costo Unitario (USD)	Total de casos de Hongo	Total Gastos veterinarios
Antifúngico (tópico o spray)	5	75	375
Materiales (vendaje, guantes)	2	75	150
Total estimado por caso	7	75	525

Concepto	Costo Unitario (USD)	Total de casos de Ulcera	Total Gastos veterinarios
Recorte correctivo	10	21	210
Vendaje y almohadilla	5	21	105
Antiinflamatorios y	12	21	252
Seguimiento	8	21	168
Total estimado por caso	35	21	735

Concepto	Costo Unitario (USD)	Total de casos de Absceso	Total Gastos veterinarios
Drenaje y limpieza	8	18	144
Antibiótico local/sistémico	10	18	180
Vendaje + material estéril	4	18	72
Seguimiento	6	18	108
Total estimado por caso	28	18	504

ANEXO 14 Tablas de costos por afección

Concepto	Costo Unitario (USD)	Total de casos de Linea blan	Total Gastos veterinarios
Aplicación de antibiótico	10	19	190
Vendaje especializado	6	19	114
Seguimiento (1-2 visitas)	6	19	114
Total estimado por caso	22	19	418
		Total de casos	Total de costos
		133	2,182

Afeccion podal	Cantidad	Perdida Economica por Caso (USD)	TOTAL DE PERDIDA (USD)
Absceso	18	43.75	787.5
Cojera	14	20	280
Hongo	75	12	900
Linea Blanca	19	32	608
Ulcera	21	90	1890
Total	147		4465.5

ANEXO 15 Total de pérdidas