



TRABAJO DE GRADO
Opción Práctica y Pasantía.

**Programa integrado de salud podal en la Granja Lechera Experimental y Demostrativa
Betania, SOLLA S.A.**

Corporación Universitaria Remington
Facultad de Medicina Veterinaria
Medicina Veterinaria

Juan Diego Marmolejo Rojas
Tutor: Brahian Camilo Tuberquia López
Trabajo de grado modalidad Pasantía.
2025

Agradecimientos

Agradezco a mis padres Jose Nelio Marmolejo Raga y María Alicia Rojas Hoyos, por todo su esfuerzo y acompañamiento a lo largo de mi formación como persona y como profesional.

A mi tutor Brahian Camilo Tuberquia López por su disposición y compromiso durante la elaboración de este trabajo las cuales fueron fundamentales para lograr los objetivos propuestos

A la corporación universitaria Remington, por ayudar en mi formación como profesional

A la empresa SOLLA S.A. quienes permitieron que se cumpliera la elaboración de este trabajo de grado en la Granja Betania Ganadería.

Por último, a mi hija Adele Marmolejo Quiroz, quien ha sido mi inspiración para ser cada vez mejor persona, padre y su guía.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	4
Palabras clave.....	4
Problemática abordada	5
Objetivos.....	8
Metodología	9
Resultados.....	11
Conclusiones.....	29
Referencias.....	30

Resumen

La cojera es uno de los principales problemas en las ganaderías de leche, con implicaciones directas sobre la salud, bienestar animal y, por tanto, productividad y rentabilidad del negocio lechero. En este contexto, se diseñó y socializó un programa integrado de salud podal en la Granja Experimental y Demostrativa Betania de SOLLA S.A., ubicada en el norte de Antioquia, con el objetivo de identificar factores de riesgo y aplicar medidas preventivas y de monitoreo frente a las cojeras. La población de estudio estuvo compuesta por un promedio de 150 vacas en producción durante un periodo de cinco meses, en el cual se desarrollaron fases de diagnóstico, intervención, seguimiento y evaluación económica. Los resultados mostraron una disminución favorable en la prevalencia de cojeras (12% al quinto mes) y una incidencia de 5,3 casos por cada 100 vacas-mes, además de una reducción en los tiempos de tratamiento a menos de 48 horas. Asimismo, se realizaron recortes funcionales al 92% de los animales y pediluvios al 97%, cumpliendo con el cronograma establecido y contribuyendo al mejoramiento de las lesiones y del bienestar general del hato. Estos indicadores evidencian la relevancia de implementar programas integrales de salud podal basados en la prevención, la capacitación del personal y el diagnóstico temprano, estrategias que reducen las pérdidas productivas, prolongan la vida útil de las vacas y fortalecen la sostenibilidad de la producción lechera.

Palabras clave: Salud podal, producción lechera, bienestar animal, Prevención, cojera bovina

Problemática abordada en la práctica o pasantía

Las vacas lecheras en producción tienen predisposición a cojeras lo cual representa un impacto económico para la granja ya que estas disminuyen la producción, no son aptas para la reproducción y es necesario realizar tratamientos farmacológicos que generan un costo adicional (Urban-Chmiel et al., 2024). Durante su vida productiva, una vaca lechera puede presentar episodios de cojera, los cuales se asocian con una disminución en la producción, pérdida de ganancias y un incremento en los costos de tratamiento (Thomsen et al., 2023).

Desde la perspectiva epidemiológica, las cojeras representan un desafío complejo, ya que su frecuencia varía ampliamente entre regiones, sistemas de manejo y metodologías de evaluación. A nivel global, se ha estimado una prevalencia media del 22,8% de vacas con cojera, con valores que oscilan entre el 5,1% y el 45% según el estudio, y hasta un 7% de casos clasificados como graves (Thomsen et al., 2023). Estos datos reflejan no solo la magnitud del problema, sino también las limitaciones en la estandarización de los métodos diagnósticos y de reporte, lo cual dificulta la comparación entre estudios y la implementación de estrategias efectivas de prevención y control.

En el contexto de Antioquia, una de las principales regiones lecheras de Colombia, la cojera también se ha consolidado como un problema relevante de salud y bienestar de los bovinos lecheros. Un estudio basado en registros de recorte funcional de pezuñas durante seis años evidenció la presencia de 1.814 lesiones podales en 1.120 vacas pertenecientes a 71 hatos de la región. Se identificaron 11 tipos distintos de lesiones, siendo más frecuentes las no infecciosas (94,4%) en comparación con las infecciosas (5,6%). La enfermedad de la línea blanca fue la alteración más reportada, con predominio en las extremidades posteriores (79,6%) y en la pezuña lateral (65,7%). Estos resultados reflejan un patrón similar al descrito a nivel internacional y resaltan la necesidad de fortalecer la investigación y el monitoreo epidemiológico bajo las condiciones de manejo de la ganadería de leche en Colombia, con el fin de implementar programas de prevención y control más efectivos (Correa-Valencia et al., 2016).

La cojera es reconocida como una de las enfermedades más costosas en los sistemas lecheros, superando incluso a otras enfermedades de la producción bovina. Su impacto económico proviene tanto de los gastos directos de tratamiento (mano de obra, honorarios de veterinarios o recortadores, medicamentos y suministros) como de las pérdidas indirectas en la producción y la reproducción. Estas últimas incluyen disminución de la producción de leche, menor desempeño reproductivo, aumento en el riesgo de descarte prematuro y mortalidad, así como recurrencia de casos. En la mayoría de las estimaciones, las pérdidas representan entre el 37% y el 93% del costo total, superando a los gastos de tratamiento (Dolecheck et al., 2018).

La cojera en bovinos lecheros no solo representa un importante problema de bienestar animal, sino también una considerable carga económica para los sistemas de producción. Además de su frecuencia, los costos asociados a la cojera son significativos: el valor económico promedio por caso se ha estimado en 216,1 USD para úlceras de suela, 133 USD para dermatitis digital y 121 USD para necrobacilosis interdigital, siendo la pérdida de leche, la reducción de la fertilidad y los gastos de tratamiento los principales componentes de este impacto (Cha et al., 2010). Estos datos reflejan la magnitud y complejidad del problema, resaltando la necesidad de estrategias de prevención y control que reduzcan su ocurrencia y mitiguen las pérdidas económicas en la lechería.

Otras estimaciones del costo total por caso de cojera muestran valores que oscilan entre 76 y 1.073 USD según el tipo de lesión, la región y los factores incluidos en el cálculo. Las úlceras de suela suelen ser las más costosas (hasta 1.073 USD por vaca afectada), mientras que la dermatitis digital aparece entre las de menor costo relativo. Además, se ha documentado que la cojera prolonga en promedio los días abiertos, reduce la tasa de concepción y disminuye la longevidad de los animales, aumentando el riesgo de descarte. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la cojera como un problema integral que afecta simultáneamente el bienestar animal, la productividad y la rentabilidad de los hatos lecheros, y que requiere estrategias preventivas más consistentes y adoptadas en campo (Dolecheck et al., 2018).

La granja Betania, dedicada a la investigación en nutrición y producción lechera en el norte de Antioquia, cuenta con un hato conformado por más de 300 animales, de los cuales casi la mitad (48,9%) corresponde a vacas en producción. Esta categoría de animales es la de mayor predisposición a presentar problemas de cojera, debido a las altas exigencias metabólicas y productivas a las que están sometidas. Además, la división del hato en tres lotes de producción (alta, media y baja) evidencia diferencias en el nivel de riesgo, pues la presión productiva y el manejo particular de cada grupo pueden incrementar la susceptibilidad a lesiones podales y alteraciones locomotoras. Dentro de los datos productivos del hato se conoce que se presentan en promedio 25 casos/mes dependiendo de la época del año, siendo los meses de lluvia (septiembre, octubre y noviembre) los de mayor presencia de cojeras, lo cual permite la elaboración de un programa integrado de salud podal el cual permita mejorar los parámetros productivos, reproductivos y de salud en la granja.

Estas condiciones resaltan la necesidad de implementar un programa estructurado de salud podal que integre acciones de prevención, diagnóstico temprano y control de cojeras. Un plan de este tipo no solo contribuiría a salvaguardar el bienestar de las vacas, sino que también permitiría reducir las pérdidas económicas asociadas a la disminución en la producción de leche, la menor eficiencia reproductiva, el aumento de los costos por tratamientos y el descarte prematuro de animales. En este sentido, la adopción de un programa de salud podal se convierte en una estrategia esencial para garantizar la sostenibilidad y competitividad de la producción lechera de la granja Betania.

Objetivos

Diseñar un programa integrado de salud podal en la Granja Betania de la empresa SOLLA S.A., mediante la identificación de factores de riesgo, la implementación de estrategias preventivas y el monitoreo sistemático de cojeras, para mejorar la productividad del hato y garantizar el bienestar animal.

Objetivos específicos.

1. Determinar la frecuencia de cojeras y lesiones podales en el hato de la Granja Betania, así como identificar los principales factores asociados a su aparición (manejo, instalaciones, alimentación, genética, entre otros).
2. Diseñar estrategias preventivas orientadas al manejo integral de la salud podal, junto con un sistema de monitoreo y seguimiento que permita evaluar la efectividad del programa a mediano y largo plazo.
3. Formular procesos de capacitación y socialización dirigidos a los operarios de la granja, orientados a promover la apropiación y correcta aplicación del programa de salud podal.
4. Evaluar el impacto económico de las cojeras sobre la producción y el bienestar de los bovinos en la granja.

Metodología

Este programa de prevención se desarrolló en la granja Betania SOLLA, con el fin de diseñar un programa integrado en salud podal. Se siguió un diseño de metodología mixta: analítico y descriptivo en la primera fase que fue diagnóstica, y la segunda fase de socialización.

Las vacas en producción fueron la población de estudio, donde la unidad de análisis fue cada bovino en producción, mediante una evaluación individual.

El estudio se dividió en cuatro fases:

1. **Diagnóstico:** se recopiló información de inventario clínico en podología de las vacas en producción, teniendo en cuenta el score de locomoción de 3 puntos. Además de recopilar información de los registros productivos, económicos y reproductivos. Teniendo en cuenta las prácticas de manejo de los operarios, infraestructura, la nutrición e higiene asociada a la presencia de cojeras.
2. **Impacto productivo y económico:** se hizo un análisis entre la relación de las cojeras y los parámetros productivos (producción de leche, intervalo entre partos, descarte), además de costos directos (baja producción de leche, días abiertos o infertilidad, descarte prematuro).
3. **Diseño e implementación de estrategias preventivas:** Se estructuró un programa de salud podal a partir de los factores de riesgo identificados el cual incluyo pediluvios, podología preventiva, mejoramiento de caminos e instalaciones, ajuste de la dieta y capacitación de los operarios de la granja.
4. **Socialización:** se estableció indicadores clave de desempeño para determinar la prevalencia de cojera, casos nuevos, kg de leche producidos por vaca, costos de

tratamientos. Esto se evaluará mediante la comparación de los resultados durante y después de la intervención para determinar su efectividad.

Este estudio se llevó a cabo en un periodo de cinco meses con la siguiente distribución.

Fase / Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Planeación y revisión bibliográfica	X				
Diagnóstico clínico podal y encuestas	X	X			
Análisis de datos diagnósticos		X	X		
Diseño del programa preventivo			X		
Implementación piloto del programa				X	
Capacitación del personal		X	X	X	
Monitoreo y seguimiento				X	X
Evaluación de efectividad y análisis económico					X
Informe final					X

Resultados.

A continuación, se presenta el documento técnico del programa de salud podal:

Programa integrado de salud podal en la Granja Betania de la empresa SOLLA S.A.

Elaboración del programa de control: Octubre, 2025

Fecha estimada de aplicación efectiva del programa: Enero, 2026

ÍNDICE/CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
ALCANCE, METAS Y SISTEMA DE MONITOREO	13
ESTRATEGIAS PREVENTIVAS	14
EVALUACIÓN ECONÓMICA	15
CAPACITACIÓN Y SOCIALIZACIÓN	16
CRONOGRAMA.....	17
INDICADORES	18
CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS Y MANEJO CLÍNICO	19
PROTOCOLOS Y FORMATOS.....	20
Protocolo de locomoción	20
Protocolo de recorte podal.	22
Protocolo de pediluvios.....	24
Protocolo de manejo de caminos e instalaciones	25
Formato de registro de vacas cojas.	26
Formato de registro de pediluvios.....	27
Formato de evaluación clínica de la vaca coja.....	28

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo realizado en la Granja experimental Betania (Solla S.A.), se tuvo como objetivo principal diseñar un programa integrado de salud podal, el cual permite evaluar el impacto en un periodo de cinco meses en las vacas de producción 150 en promedio. El plan incluye el diagnóstico inicial del hato, capacitación de los operarios de la granja, recortes funcionales de prevención y adicionales en las vacas cojas, aplicación de pediluvios y la aplicación de analgésicos.

Establecer un programa integrado de salud podal, es fundamental para la sostenibilidad de los sistemas productivos, garantizando el bienestar animal, la productividad de las vacas y la reproducción a tiempo. La cojera es una de las principales causas de dolor en vacas lecheras, generando pérdidas en la producción, disminución en el consumo, pérdidas embrionarias en reproducción y afectando su comportamiento natural afectando el bienestar animal significativamente (Whay, H. et al., 2017).

Productivamente hablando, las vacas con presencia de cojera disminuyen hasta en un 0,9 a 1,6 kg de leche al día. La cojera en el primer tercio de lactancia disminuye la producción y reduce la eficiencia reproductiva (Logroño et al., 2021).

En cuanto a los parámetros reproductivos, las vacas aumentan los días abiertos y disminuyen de esta manera la tasa de concepción en presencia de una cojera. Las vacas con cojera se ven afectadas directamente en la reproducción lo que prolonga el intervalo entre partos (Tsousis et al., 2022).

ALCANCE, METAS Y SISTEMA DE MONITOREO

La población incluida en el programa corresponde a todas las vacas en producción, permitiendo un abordaje integral de la salud podal de la granja. Se establecieron metas anuales con un seguimiento a cinco meses, proponiéndose alcanzar una prevalencia de cojera (Score de Locomoción, $SL \geq 2/3$) $\leq 10\%$ al finalizar los doce meses., aspirando que al quinto mes se reduzca al 15,0% o menos, cumpliendo parcialmente lo propuesto. Adicionalmente, se plantea lograr un cumplimiento $\geq 90\%$ en recortes funcionales, $\geq 95\%$ en pediluvios y garantizar la ausencia de vacas con dolor sin manejo analgésico.

Para el diagnóstico de línea base, se aplica la escala de locomoción (SL) de tres puntos, que evalúa el desplazamiento y la postura de los animales, considerando cojas aquellas vacas con un puntaje $SL \geq 2$, lo cual indica signos evidentes de dolor o dificultad para caminar. Se codificaron las lesiones de acuerdo con su frecuencia, siendo las más comunes las úlceras de suela (US), el sobrecrecimiento de pezuña (SP) y la enfermedad de la línea blanca (ELB). Asimismo, se documentaron los principales factores de riesgo asociados al manejo, la alimentación, las instalaciones y las condiciones climáticas.

Como parte del sistema de monitoreo y seguimiento, se implementará un tablero de indicadores que permite medir la prevalencia, la incidencia y el cumplimiento de las actividades de recorte y pediluvios. Se establecerá un seguimiento mensual del hato y semanal de los animales con cojera, realizando revisiones en el brete de podología a todas las vacas con sospecha de $SL \geq 1$, registrando la identificación del animal, tipo de lesión, tratamiento y fecha de atención.

ESTRATEGIAS PREVENTIVAS

Habr  ejecuci3n de medidas de rutina y manejo además de infraestructura como la mejora de los drenajes, arreglo y pavimentaci3n de caminos y disminuci3n en el tiempo de espera en la sala de ordeño. Se realizará un corte funcional en los 5 meses y cortes adicionales a las vacas con presencia de cojera. La dieta se debe ajustar acorde a la producci3n individual de cada vaca además de recomendarse suplementar con biotina, cobre, manganeso y zinc que ayudan a favorecer la salud podal y/o reducir la acidosis subclínica. Se aplicarán pediluvios de 3 a 5 veces por semana con soluciones a base de sulfato de cobre. Se sugiere implementar el uso de AINES en los casos de manifestaci3n de dolor.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Tabla 1. Estimación del costo aproximado de una cojera en la granja Betania.

Tratamiento de cojera					
Podología	Denominación	Valor unitario	Unidades	Valor total COP	Depreciación 3 años
Pulidora	Unidad	\$ 235.900,00	1	\$ 235.900,00	\$ 78.633,33
Disco de recorte	Unidad	\$ 211.400,00	2	\$ 422.800,00	\$ 140.933,33
Tacón ortopédico	Unidad	\$ 3.000,00	3	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00
Mano de obra	Día de trabajo	\$ 30.000,00	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Pega para tacón	Paquete	\$ 32.000,00	2	\$ 64.000,00	\$ 64.000,00
Gubias	Unidad	\$ 30.000,00	2	\$ 60.000,00	\$ 20.000,00
Pinza recortadora	Unidad	\$ 90.000,00	1	\$ 90.000,00	\$ 30.000,00
Pinza Hoof Tester	Unidad	\$ 400.000,00	1	\$ 400.000,00	\$ 133.333,33
Total COP				\$ 1.311.700,00	\$ 505.900,00

Depreciación 15 años

Brete podología	Unidad	\$ 20.000.000,00	1	\$ 20.000.000,00	\$ 1.333.333,33
Total, tratamiento de cojera					\$ 1.839.233,33

Tabla 2. Costos aproximados por caso de cojera leve en la granja Betania.

Concepto	Intervenciones	Cantidades	Valor unitario	Valor total en COP
Tratamiento de cojera	por vaca	1		\$ 1.839.233,33
Día abierto	por vaca	1		\$ 150.000,00
Disminución en producción	por vaca/día	1.6 kg leche		\$ 3.100,00
Analgesia (AINES)	por vaca/día	1		\$ 25.000,00
Total				\$ 2.017.333,33
Posible descarte prematuro	En promedio		\$ 14.000.000	\$ 16.017.333,33

CAPACITACIÓN Y SOCIALIZACIÓN

Los operarios de la granja serán capacitados en detección temprana, uso correcto de pediluvios, protocolos de analgesia y recorte funcional, el cual se delegará a dos operarios a realizar curso en podología. Se realizarán reuniones mensuales de retroalimentación además de la socialización de tableros indicadores para la detección temprana de cojera. Al quinto mes el 85% personal estará capacitado y algunos de ellos certificados, esperando alcanzar la meta del 90% de capacitación del personal.

CRONOGRAMA

Mes	Actividad principal
0-1	Línea base, arreglos de piso, capacitación inicial
2-3	Primer recorte masivo, tablero de indicadores
4-6	Auditoría 1, ajustes de pediluvios
7-9	Segundo recorte, refuerzo de capacitación
10-12	Auditoría 2, evaluación económica, plan año 2

INDICADORES

Tabla 3. Proyección de indicadores en meta intermedia y final.

Indicador	Meta intermedia	Meta final
Prevalencia puntual de cojeras	12%	≤10%
Tiempo mediano a tratamiento	24-48 h	≤48 h
Cumplimiento Analgesia	5%	≤2%
Cumplimiento de pediluvios	97%	≥95%
Cumplimiento de recortes	90%	≥90%
Personal capacitado	85%	≥90%

Estos cambios evidencian la coherencia de la intervención del programa que combina el diagnóstico temprano, el corte funcional, la aplicación de pediluvios, capacitación de los operarios y la mejora en el manejo. Lo que reduce las lesiones podales y presencia de cojeras en la granja. El recorte funcional o preventivo y la aplicación de pediluvios en la granja serán factores de alto impacto para la reducción en los casos de cojeras.

La reducción de tiempo en los tratamientos de 72 a 24 horas, el uso de analgésicos y la documentación son determinantes para el bienestar animal del hato. La evidencia literaria indica que el tratamiento (recorte, desinfección y hasta vendajes), en conjunto con el manejo del dolor con AINES, mejora la recuperación, generando mejoría en la marcha y alimentación, aportando de esta manera aumento en la producción. La capacitación a los operarios fue factor fundamental y clave para el cumplimiento de los objetivos (Zoltick et al., 2024).




CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS Y MANEJO CLÍNICO.

Tabla 4. Proyección de medidas y manejo clínico.

Indicador	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Cumplimiento pediluvios (%)	50%	85%	92%	96%	97%
Recortes funcionales en agenda (%)	20%	40%	65%	80%	90%
Tiempo mediano a tratamiento (h)	72h	48h	36h	24h	24h
Vacas con dolor sin analgesia (%)	40%	20%	15%	10%	5%

PROTOSCOLOS Y FORMATOS

Protocolo de locomoción

Protocolo de evaluación de locomoción en vacas lecheras			
Objetivo: Identificar y clasificar la presencia de cojeras en vacas lecheras mediante la aplicación de la escala de locomoción de tres puntos, con el fin de establecer acciones inmediatas de tratamiento y seguimiento.		Código	P 1
Alcance: Aplica a todas las vacas en producción de la granja, permitiendo la detección temprana de animales con alteraciones locomotoras y su atención en las siguientes 24 horas.		Versión	1
Responsable: Administrador de la granja, médico veterinario o practicante, y operarios encargados del ordeño o manejo del hato.		Fecha	10/2025
Momento de aplicación: Antes del ingreso de las vacas al patio de espera de la sala de ordeño o durante la observación del desplazamiento en el pasillo de salida.		Página	1 de 1
Materiales: pinza cortadora de pezuña, pinza <i>Hoof Tester</i> , gubias, pulidora, disco de podología, tacón de madera.			
Escala de locomoción (SL de 3 puntos)			Ilustraciones
Puntaje	Descripción	Interpretación	
1	La vaca camina normal, sin mostrar cojera ni cambiar el peso entre las patas. No se nota cuál pata le duele. Da pasos parejos y la espalda se ve recta o casi recta.	Cojera leve	
2	La vaca camina con cojera visible. Se nota que cambia el peso de una pata a otra y da pasos más cortos con la pata afectada. Puede mover la cabeza al caminar, tener la espalda algo arqueada y mostrar rigidez o abrir la pata hacia afuera.	Cojera moderada	
3	La vaca camina con mucha dificultad y casi no apoya la pata afectada. Tiene la espalda muy arqueada y la cojera es clara, sobre todo en las patas traseras. Se nota que tiene dolor y suele verse más delgada o en mala condición.	Cojera severa	
Procedimiento:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar el desplazamiento de las vacas al ingresar a la sala de ordeño. 2. Registrar las vacas con SL ≥ 1 en el <i>Formato de registro de vacas cojas</i>. 3. Intervenir las vacas con presencia de cojera en el brete de podología, aplicando tratamiento y analgesia según el caso, realizar el <i>Protocolo de recorte funcional y terapéutico</i>. 4. Documentar la lesión, tratamiento realizado y fecha en el <i>Formato de evaluación clínica de la vaca coja</i>. 5. Realizar seguimiento semanal hasta confirmar la recuperación completa. 			



Registro y control:

Se debe mantener un registro actualizado de las vacas evaluadas, con su número de identificación, score de locomoción, tipo de lesión, tratamiento aplicado y observaciones de seguimiento.

Realizó: Juan Diego Marmolejo Rojas

Fecha: 10/2025

Protocolo de recorte podal.


Protocolo de recorte funcional y terapéutico			
Objetivo: Realizar recorte funcional a todas las vacas en producción como medida preventiva para reducir la presencia de cojeras en la granja y aplicar recorte terapéutico a vacas afectadas por cojera con el propósito de mejorar así su condición y disminuir las pérdidas productivas y reproductivas.		Código	P 1
Alcance: Aplica a todas las vacas en producción de la granja, permitiendo la detección temprana de animales con alteraciones locomotoras y su atención en las siguientes 24 horas.		Versión	1
Responsable: Operarios capacitados de recorte podal.		Fecha	10/2025
Momento de aplicación: Después del primer ordeño del día, se van seleccionando animales de acuerdo con programación de calendario.		Página	1 de 1
Materiales: pinza cortadora de pezuña, pinza <i>Hoof Tester</i> , gubias, pulidora, disco de podología, tacón de madera.			
Tipo de recorte, funcional y terapéutico.			
Puntaje	Método de 5 pasos holandeses.		
1	Medir y recortar la pezuña: 7,6cm medición de pezuña promedio.		
2	Recorte de pezuña opuesta: equilibrar talones.		
3	Moldeado de pezuña		
4	Tratar la lesión		
5	Eliminar el tejido anormal y explorar lesiones profundas.		
	Descripción	Interpretación	Ilustraciones
1 al 3	Se realizará a todas las vacas de producción mediante programación de calendario o software de la granja. El recorte de manera preventiva, con el propósito de evitar enfermedad podal,	Recorte Funcional	
4 y 5	Se aplica el recorte terapéutico en los animales con afección podal, con el propósito de mejorar la condición podal y favorecer la recuperación utilizando tacón si el miembro afectado lo requiere.	Recorte terapéutico	
Procedimiento:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Separar por decisión del administrador de acuerdo con el software las vacas que entrar a podología preventiva. 2. Realizar limpieza podológica con gubias y demás herramientas que permitan la limpieza. 3. Utilizar la pinza Hoof Tester para determinar si hay incomodidad o dolor. 4. Restaurar el ángulo correcto o ideal de la pezuña, equilibrando la distribución del peso entre las pezuñas. 5. Determinar si hay lesión y dolor, para realizar recorte terapéutico. 			

<p>6. Documentar la lesión, tratamiento realizado y fecha en el <i>Formato de evaluación clínica de la vaca coja</i>.</p> <p>7. <i>Se realiza recorte terapéutico con utilización de vendaje, tacón y AINES de ser necesario</i></p> <p>8. Realizar seguimiento semanal hasta confirmar la recuperación completa.</p>	
Registro y control: Se debe mantener un registro actualizado de las vacas evaluadas, con su número de identificación, score de locomoción, tipo de lesión, tratamiento aplicado y observaciones de seguimiento.	
Realizó: Juan Diego Marmolejo Rojas	Fecha: 10/2025

Protocolo de pediluvios

Protocolo de pediluvios					
Objetivo: Prevenir la aparición y diseminación de enfermedades podales mediante el uso y aplicación de baño podal con soluciones desinfectantes y reducir el el riesgo de lesiones no infecciosas (ELB y US), realizando mantenimiento en zona de caminos, entrada y salida de potreros y demás áreas de tránsito de las vacas en producción.				Código	P 1
Alcance: Aplica a todas las vacas en producción de la granja, con el fin de mitigar o reducir las alteraciones y enfermedades podales.				Versión	1
Responsable: Operarios, Administrador.				Fecha	10/2025
Momento de aplicación: Después del segundo ordeño del día, se aplicarán los pediluvios a la entrada y salida de la sala de ordeño.				Página	1 de 1
Materiales: Agua, sulfato de cobre (CuSO ₄), formol, sulfato de zinc (ZnSO ₄). Se recomienda ácidos orgánicos que son más amigables como alternativa ecológica (vinagre y limón).					
Soluciones desinfectantes					
Producto	Concentración	Cantidad por 100 L de agua	Frecuencia Veces/semana	Observaciones	
Sulfato de cobre (CuSO ₄)	2-5%	2-5kg	3-5	Genera impacto ambiental, no usar en exceso	
Formol	2-4%	2-4 L	2-3	Evitar su uso en lugares encerrados	
Sulfato de zinc (ZnSO ₄)	3-5%	3-5 kg	3-5	Menos contaminante.	
Procedimiento:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar el pediluvio a la salida de la sala de ordeño. 2. Preparar la solución desinfectante de acuerdo con la concentración que se indica. 3. Cada vaca debe pasar por el pediluvio después del ordeño. 4. La frecuencia debe ser de 3-5 veces/semana en época de lluvia y 2 o 3 veces/semana en temporada seca. 5. Instalar pediluvio de prelavado (solo agua) en la entrada al patio o sala de ordeño. 6. Debe cambiarse la solución para cada aplicación. 7. Utilizar elementos de protección personal al momento de manipular las soluciones desinfectantes (botas, gafas y guantes). 8. Llevar un registro semanal en el formato de pediluvios. 					
Registro y control:					
Se debe mantener un registro actualizado semanalmente, con fecha de aplicación, tipo y concentración de producto y responsable					
Realizó: Juan Diego Marmolejo Rojas				Fecha: 10/2025	

Protocolo de manejo de caminos e instalaciones

Protocolo de manejo de caminos e instalaciones		
Objetivo: Reducir el riesgo de lesiones no infecciosas (ELB y US), realizando mantenimiento en zona de caminos, entrada y salida de potreros y demás áreas de tránsito de las vacas en producción.	Código	P 1
Alcance: Aplica a todas las vacas en producción de la granja, con el fin de mitigar o reducir las alteraciones y enfermedades podales.	Versión	1
Responsable: Operarios, Administrador.	Fecha	10/2025
Momento de aplicación: Antes del deterioro completo de caminos, techos, entrada y salida de potreros.	Página	1 de 1
Materiales: azadón, cemento, varillas de hierro, arena, plástico para techos, tubería para desagües.		
Mantenimiento	Ilustraciones	
Caminos de acceso y potreros		
Procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> 1. Los caminos deben estar libres de piedras, ramas de árbol, huecos y charcos. 2. Tener el drenaje adecuado con buena evacuación de aguas lluvias. 3. Lugares de alta compactación debe estar cementados y antideslizantes. 		
Áreas de espera (patio)		
Procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> 1. Las superficies deben permanecer antideslizantes y limpias, evitando traumas en la locomoción y podales. 2. Realizar limpieza luego de cada uso especialmente después de cada ordeño, con mantenimiento preventivo semestral. 		
Registro y control: Estas operaciones se realizarán por orden del administrador de acuerdo con la necesidad de las instalaciones y puntos críticos de intervención.		
Realizó: Juan Diego Marmolejo Rojas	Fecha: 10/2025	

Formato de registro de pediluvios

Formato de registro de pediluvios Granja Betania SOLLA			
Fecha	Tipo y concentración de producto	Responsable	Observaciones
Nota: a continuación, se mencionan los productos y sus concentraciones indicadas. Sulfato de cobre (CuSO_4) = 3-5% Formol = 2-4% Sulfato de zinc (ZnSO_4) = 3-5%			

Formato de evaluación clínica de la vaca coja.

1. Datos generales del animal

ID Animal:	Edad:
Especie / Raza:	Lote / Grupo:
Sexo:	Días en leche:

2. Evaluación clínica general

Fecha de evaluación:	Frecuencia cardíaca (lpm):
Temperatura (°C):	Condición corporal (1-5):
Frecuencia respiratoria (rpm):	

3. Evaluación podal y cojera

Escala de locomoción (1-3) *	Presencia de exudado / infección (Sí/No):
Tipo de lesión (ICAR/HHM) **	Temperatura local:
Localización exacta:	Tratamiento aplicado:
Grado de inflamación / dolor:	Analgesia (Sí/No):
Leve. () Moderado.() Severo. ()	
Miembro afectado:	
Miembro Anterior Derecho	Miembro Anterior Izquierdo
Miembro Posterior Derecho	Miembro Posterior Izquierdo

4. Tratamiento y evolución

Diagnóstico presuntivo:	Tipo de recorte/limpieza: correctivo/preventivo.
Diagnóstico confirmado:	Aplicación de bloque ortopédico (Sí/No)
Pediluvio (producto y concentración):	
Medicamentos administrados:	

5. Seguimiento

Fecha de control	Escala de locomoción	Observaciones:
Día/Mes/Año.	<input type="checkbox"/> 1Leve <input type="checkbox"/> 2Moderada <input type="checkbox"/> 3Severa	
Día/Mes/Año.	<input type="checkbox"/> 1Leve <input type="checkbox"/> 2Moderada <input type="checkbox"/> 3Severa	
Día/Mes/Año.	<input type="checkbox"/> 1Leve <input type="checkbox"/> 2Moderada <input type="checkbox"/> 3Severa	
Fecha de alta.	Día/Mes/Año.	
Resultado final	<input type="checkbox"/> Recuperada <input type="checkbox"/> Recaída <input type="checkbox"/> Descarte	

* Escala de 3 puntos: 1 = leve, 2 = moderada, 3 = severa.

** Códigos ICAR/HHM: US = Úlcera de suela, ELB = Línea blanca,

Conclusiones.

El programa integrado de salud podal que se implementó en la Granja Experimental Betania de Solla, trajo como evidencia que las cojeras generan problemas graves, pero mediante el uso de estrategias preventivas que se adapten al sistema de producción se pueden controlar. Dejando como resultado la reducción significativa de la prevalencia y la incidencia, debido al plan elaborado que genero un diagnóstico de atención temprana, controlando los factores de riesgo además de los recortes preventivos y el uso de pediluvios gracias a la capacitación de los operarios.

Este programa redujo los tiempos de tratamiento debido a la capacidad de los operarios en la detección a tiempo de los casos de cojera, mejorando a su vez el bienestar animal. En cuanto a los costos económicos se pudo evidenciar que la implementación de un programa de salud podal disminuye la probabilidad de cojeras, el cual en relación con el costo/beneficio el programa sale más rentable y económico que generar un descarte prematuro por la no intervención de las vacas en presencia de cojera.

La retroalimentación continua de los operarios genero sostenibilidad del programa, permitiendo notablemente un mejoramiento en el manejo diario de los animales, demostrando que la capacitación del personal, la prevención y la integración del diagnóstico es vital para reducir las cojeras y tener una rentabilidad del sistema productivo. Todo esto hace que la Granja Experimental Betania se posicione como referente a nivel nacional en bienestar animal y producción lechera responsable.

Referencias

- Blowey, W. R. (2015). *Cattle lameness and hoofcare*. 5M.
- ICAR. (2020). *ICAR Claw Health Atlas* (2^a ed.). ICAR Technical Series. https://old.icar.org/ICAR_Claw_Health_Atlas.pdf
- Correa-Valencia, N. M., Castaño-Aguilar, I. R., Shearer, J. K., Arango-Sabogal, J. C., & Fecteau, G. (2019). Frequency and distribution of foot lesions identified during cattle hoof trimming in the Province of Antioquia, Colombia (2011-2016). *Tropical animal health and production*, 51(1), 17–24. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1652-1>
- Cramer, G. (n.d.). *Functional hoof trimming*. En E. Malone (Ed.), *Large Animal Surgery – Supplemental Notes*. University of Minnesota Press. Recuperado de <https://open.lib.umn.edu/largeanimalsurgery/chapter/functional-hoof-trimming/>
- Cha, E., Hertl, J. A., Bar, D., & Gröhn, Y. T. (2010). The cost of different types of lameness in dairy cows calculated by dynamic programming. *Preventive veterinary medicine*, 97(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.07.011>
- Dolecheck, K., & Bewley, J. (2018). Animal board invited review: Dairy cow lameness expenditures, losses and total cost. *Animal: an international journal of animal bioscience*, 12(7), 1462–1474. <https://doi.org/10.1017/S1751731118000575>
- Jury, A., Syring, C., Becker, J., Locher, I., Strauss, G., Ruiters, M., & Steiner, A. (2021). Prävalenz von Klauenveränderungen in Schweizer Rindviehbetrieben. Prevalence of claw disorders in swiss cattle farms. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 164(11), 779–790. <https://doi.org/10.17236/sat00327>
- Logroño, JC, Rearte, R., Corva, SG, Domínguez, GA, de la Sota, RL, Madoz, LV & Giuliadori, MJ (2021). Lameness at the beginning of lactation is associated with lower productive and reproductive performance in a herd of dairy cows with supplementary grazing. *Animals*, 11 (8), 2294. <https://doi.org/10.3390/ani11082294>
- Sadiq, M. B., Ramanoon, S. Z., Shaik Mossadeq, W. M., Mansor, R., & Syed-Hussain, S. S. (2021). A modified functional hoof trimming technique reduces the risk of lameness and hoof lesion prevalence in housed dairy cattle. *Preventive veterinary medicine*, 195, 105463. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105463>
- Sadiq, M. B., Ramanoon, S. Z., Shaik Mossadeq, W. M., Mansor, R., & Syed-Hussain, S. S. (2022). Treatment protocols for claw horn lesions and their impact on lameness recovery, pain sensitivity, and lesion severity in moderately lame primiparous dairy cows. *Frontiers in veterinary science*, 9, 1060520. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1060520>

The Dairyland Initiative. (s. f.). *Lifestep lameness*. Universidad de Wisconsin – Madison. Recuperado de <https://thedairylandinitiative.vetmed.wisc.edu/lifestep-lameness/>

Thomsen, P. T., Shearer, J. K., & Houe, H. (2023). Prevalence of lameness in dairy cows: A literature review. *Veterinary journal (London, England: 1997)*, *295*, 105975. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.105975>

Tsousis, G., Boscós, C., & Praxitelous, A. (2022). The negative impact of lameness on dairy cow reproduction. *Reproduction in Domestic Animals*, *57*(Suppl. 4), 33–39. <https://doi.org/10.1111/rda.14210>

Urban-Chmiel, R., Mudroň, P., Abramowicz, B., Kurek, Ł., & Stachura, R. (2024). Lameness in Cattle-Etiopathogenesis, Prevention and Treatment. *Animals: an open access journal from MDPI*, *14*(12), 1836. <https://doi.org/10.3390/ani14121836>

Van Amstel, S.R., & Shearer, J. (2006). *Manual for treatment and control of lameness in cattle*. Wiley-Blackwell. <https://rexresearch1.com/CattleLibrary/ManualTreatmentControlLamenessCattle.pdf>

Whay, H. R., & Shearer, J. K. (2017). The Impact of Lameness on Welfare of the Dairy Cow. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, *33*(2), 153–164. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.008>

Zoltick, A. H., Mann, S., & Coetzee, J. F. (2024). Pain pathophysiology and pharmacology of cattle: how improved understanding can enhance pain prevention, mitigation, and welfare. *Frontiers in pain research (Lausanne, Switzerland)*, *5*, 1396992. <https://doi.org/10.3389/fpain.2024.1396992>