

Universidad Nacional
Facultad Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina Veterinaria

**Pasantía en clínica y cirugía en bovinos y porcinos en diferentes
zonas de Costa Rica**

Modalidad: Pasantía

**Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado
Académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria**

María José Brenes Barquero

Campus Pbro. Benjamín Núñez

2024

Tribunal Evaluador

Laura Bouza Mora, M.Sc.

Vicedecana Facultad de Ciencias de la Salud

Julia Rodríguez Barahona, PhD.

Subdirectora Escuela de Medicina Veterinaria

Julio Murillo Barrantes, M.Sc.

Tutor

Rafael Ángel Vindas Bolaños, PhD.

Asesor

Humberto Cedeño Guerra, PhD.

Asesor

Fecha: _____

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Tribunal Evaluador	i
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
2. METODOLOGÍA: MÉTODOS Y MATERIALES	5
2.1 Área de trabajo.....	5
2.2 Abordaje de casos	5
2.3 Población de animales en estudio	7
2.4 Horario de trabajo	7
2.5 Registro de datos	7
2.6 Análisis y presentación de datos.....	7
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8

3.1 Casuística de la pasantía en hatos bovinos	8
3.1.1 Datos generales.....	8
3.1.2 Casos clínicos	11
3.1.3 Necropsia	31
3.1.4 Cirugía	32
3.2 Casuística de la pasantía en hatos porcinos	34
3.2.1 Datos generales.....	34
3.2.2 Casos clínicos	35
3.2.3 Cirugías.....	37
4. CONCLUSIONES	40
5. RECOMENDACIONES	41
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Distribución de las actividades realizadas según el área específica de atención veterinaria.	8
Cuadro 2: Distribución de la casuística de las patologías del sistema locomotor.....	12
Cuadro 3: Distribución de las actividades realizadas en el área de porcinos.....	35
Cuadro 4: Distribución de la casuística en el área de clínica según el sistema afectado en porcinos.	35
Cuadro 5: Distribución de los procedimientos quirúrgicos realizados en porcinos.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución de las distintas actividades de rutina realizadas durante la pasantía.....	9
Figura 2: Distribución de la casuística en el área de clínica según el sistema afectado.....	11
Figura 3: Hoja de captura de datos de patologías podales.	13
Figura 4: Enfermedad de línea blanca en pezuña lateral, miembro posterior derecho en una vaca.....	14
Figura 5: Doble suela en pezuña lateral, miembro posterior izquierdo en una vaca.....	15
Figura 6: Fisura horizontal en pezuña lateral, miembro posterior derecho en una vaca.....	15
Figura 7: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema reproductor.	16
Figura 8: Vaca con retención de placenta.	18
Figura 9: Feto momificado.....	18
Figura 10: Feto abortado a los 210 días de gestación.	19
Figura 11: Demostración de la prueba para examinar la longitud vaginal en una ternera freemartin.....	20
Figura 12: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema digestivo.	20
Figura 13: Lesiones en la cavidad oral por estomatitis vesicular en una vaca.....	21
Figura 14: Vaca con fiebre de leche en etapa avanzada en la cual se observa al animal en decúbito lateral... ..	23
Figura 15: Distribución de la casuística de las enfermedades de la glándula mamaria.	24
Figura 16: Vaca con mastitis gangrenosa.....	25
Figura 17: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema tegumentario.....	26
Figura 18: Absceso coxofemoral en una vaca.....	27
Figura 19: Absceso en región mandibular en ternera.....	27
Figura 20: Progresión de las lesiones de una vaca con fotosensibilización.	28
Figura 21: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema cardiovascular.	29
Figura 22: Onfaloblebitis/poliartritis en terneras.	30
Figura 23: Hallazgos de necropsia de una vaca compatibles con síndrome hemorrágico intestinal.	31
Figura 24: Prolapso uterino con laceración en vaca.....	33
Figura 25: Colocación de una sutura de Böhner en una vaca con prolapso uterino.	34

Figura 26: Pobre ganancia de peso en cerdos.	36
Figura 27: Proceso de línea blanca en pezuña lateral, miembro posterior izquierdo en un verraco.	37
Figura 28: Imagen tomada durante la realización de la castración de un verraco.	39

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

AINE:	Antiinflamatorios no esteroideos
cm:	Centímetros
EB:	Benzoato de estradiol
GnRH:	Hormona liberadora de gonadotropina
IATF:	Inseminación artificial a tiempo fijo
MPI:	Miembro posterior izquierdo
PGF:	Prostaglandina F ₂ α
RPT:	Retículo-peritonitis traumática

RESUMEN

Se realizó una pasantía entre el 3 de octubre y el 8 diciembre de 2022 en diferentes zonas del país. Se visitaron diez fincas dedicadas a la lechería ubicadas en las zonas de Poás, Vara Blanca, San Rafael de Heredia, Tres Ríos, San José de la Montaña en Heredia; tres porquerizas ubicadas en Poás, Guápiles y Puriscal; dos fincas de ganado de carne ubicadas en Orotina y Esterillos; y una finca doble propósito ubicada en Orotina.

El objetivo principal de la pasantía consistió en fortalecer los conocimientos y habilidades en las áreas de clínica y cirugía en bovinos y porcinos adquiridos durante la carrera de medicina veterinaria.

Se realizaron 1654 actividades en el área de bovinos, de los cuales la principal actividad correspondió al diagnóstico reproductivo con un total de 952 (57,6%). Otras actividades realizadas en bovinos incluyeron la administración de medicamentos, vacunaciones, recortes funcionales, descornes, ultrasonidos, programas de sincronización de celo, entre otros.

Además, se participó en la atención de 191 casos clínicos en bovinos, donde las patologías más comunes fueron aquellas asociadas al sistema locomotor siendo la enfermedad de la línea blanca la que más se presentó. Por otra parte, en porcinos se atendieron tres casos clínicos, dos correspondieron a casos colectivos de diarrea y un caso de enfermedad de la línea blanca en un verraco.

En el área de cirugía, en bovinos se realizó la corrección de un prolapso y laceración de útero y en porcinos se realizaron cinco castraciones y una hernia inguinoescrotal.

En conclusión, la pasantía permitió fortalecer los conocimientos y habilidades en el abordaje diagnóstico y terapéutico de casos clínicos, diagnósticos reproductivos y procedimientos quirúrgicos en bovinos y porcinos.

Palabras claves: bovinos, porcinos, enfermedades, cirugía.

ABSTRACT

An internship was carried out between October 3rd and December 8th, 2022 in different areas of the country. Ten dairy farms located in the areas of Poás, Vara Blanca, San Rafael de Heredia, Tres Ríos, and San José de la Montaña in Heredia were visited. Three pig farms located in Poás, Guápiles, and Puriscal were visited as well. Additionally, two beef cattle farms located in Orotina and Esterillos, and a dual-purpose farm located in Orotina were visited.

The main objective of the internship was to strengthen the knowledge and skills in the areas of clinical and surgical procedures in bovine and swine, acquired during the veterinary medicine degree.

A total of 1654 activities were carried out in the bovine area, of which the main activity corresponded to reproductive diagnosis with 952 (57,6%). Other activities performed in cattle included medication administration, vaccination, functional trimming, dehorning, ultrasounds, estrus synchronization programs, among others.

Furthermore, participation took place in the care of 191 clinical cases in cattle, where the most common pathologies were those associated with the locomotor system, with the most prevalent being white line disease. On the other hand, three clinical cases were attended to in pigs, two of which were collective cases of diarrhea and one case of white line disease in a boar.

In the field of surgery, one uterine prolapse and laceration correction was performed in cattle, while in pigs, five castrations and one inguinal-scrotal hernia repair were carried out.

In conclusion, the internship allowed for the strengthening of knowledge and skills in the diagnostic and therapeutic approach to clinical cases, reproductive diagnostics, and surgical procedures in bovines and pigs.

Key words: bovine, porcine, diseases, surgery.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Se ha dado una rápida expansión global de la producción y el consumo de productos animales que se espera continúe en aumento, debido al crecimiento demográfico y el incremento de los ingresos. Según el documento de la OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas, se prevé que el consumo mundial de carne aumentará 14% para el 2030, en comparación con el promedio del periodo base de 2018-2020. Se espera que la disponibilidad de proteínas de la carne de vacuno, y de cerdo, crecerá 5,9% y 13,1%, respectivamente, para el 2030 (OECD/FAO, 2021).

Según este documento OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas, se prevé que para el año 2030 la producción mundial de carne llegará a 374 millones de toneladas. Dicho crecimiento de la producción especialmente del continente americano y de China junto con un incremento en la productividad animal será fundamental para que se satisfaga la creciente demanda de productos de origen animal (OECD/FAO, 2021; FAO, 2022).

En cuanto a la producción del ganado vacuno del país, según la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del 2020, la estimación del hato ganadero del país fue de 1,4 millones de animales, de los cuales el 62,6 % corresponde a ganado de carne, 14,5 % a ganado de leche, 22,8 % a doble propósito y 0,1 % a trabajo (INEC, 2021).

Con el aumento de la demanda mundial de carne, es probable que las especies de crecimiento rápido con tasas de conversión alimenticia eficientes, como los cerdos, representen una parte importante del crecimiento del sector ganadero (FAO, 2012). En el país, el ganado porcino se estimó que superó los 400 mil animales; de ellos, el 86,7 % se destinaron para la producción de carne y el 13,3 % a fines reproducción (INEC, 2021).

La práctica veterinaria en animales destinados a la producción de alimentos brinda servicios a los productores de ganado de carne y leche, así como a los criadores de cerdos. En dicha área, los médicos veterinarios tienen un papel fundamental en mantener la salud animal y aumentar la productividad para satisfacer la demanda de estos productos.

Previamente la principal actividad en estas especies de animales y una importante fuente de trabajo para los veterinarios era la prestación de servicios veterinarios de emergencia, así como servicios veterinarios de rutina como castración, vacunación, descornado, desparasitación y pruebas de enfermedades. Sin embargo, ha existido un cambio en este énfasis pasando de la

medicina veterinaria de emergencia a una mayor atención a la medicina preventiva y de promoción de la salud animal (Cockcroft, 2015; Constable et al., 2017).

Para la clínica de las especies productivas, el médico veterinario debe realizar un examen clínico completo lo cual incluye tomar una historia precisa, un examen físico del animal, un examen del entorno y de las técnicas de manejo, lo cual permitirá llegar a un diagnóstico y así instaurar el tratamiento o medidas de control adecuadas lo antes posible (Jackson y Cockcroft, 2002; Constable et al., 2017).

La historia es clave para llegar a un diagnóstico y debe ser precisa y útil, para lo cual es importante tener una buena comunicación con los productores. La información por obtener durante la toma de la historia incluye: los datos de los animales (especie, uso o tipo, raza, sexo, edad), antecedentes de enfermedades previas, tratamientos previos o de control instaurados, así como el historial de manejo general incluyendo la nutrición, el alojamiento, higiene, historial de vacunación y desparasitación. Un examen del entorno es una parte necesaria de cualquier investigación clínica debido a la posible relación entre los factores ambientales y la incidencia de la enfermedad (Jackson & Cockcroft, 2002; Reynolds, 2015; Constable et al., 2017).

El examen físico de un animal consiste en una inspección general realizada a distancia seguido de un examen físico minucioso de todas las regiones del cuerpo. Los exámenes clínicos ayudan a identificar cualquier anomalía en la forma y función del animal para obtener información sobre la causa de la enfermedad (Jackson & Cockcroft, 2002; Jackson & Cockcroft, 2007; Reynolds, 2015; Constable et al., 2017).

Tradicionalmente, una enfermedad se definía por una combinación específica de manifestaciones clínicas y anomalías patológicas. Sin embargo, dicha definición se ha ampliado para incluir aquellos animales que no están clínicamente enfermos, pero que el propietario reconoce como animales que tienen índices de rendimiento deficientes (Jackson & Cockcroft, 2007; Constable et al., 2017).

En los programas de salud del hato la unidad de interés es el rebaño en oposición a la vaca enferma. Esto porque al tener animales con buena salud el sistema es más eficiente, por ello la importancia de implementar dichos programas que permitan prevenir la aparición de enfermedades económicamente importantes (Noordhuizen, 2012; Newman & Magolski, 2014; Klopfenstein, 2021).

El papel del médico veterinario en mantener la salud animal implica que se proporcione el método más económico de diagnóstico y tratamiento, se supervise la salud animal y la producción de manera regular, se cuente con programas de control y prevención de enfermedades, así como asesoramiento sobre nutrición, reproducción y prácticas generales de manejo (Constable et al., 2017; Klopfenstein, 2021).

Un aspecto importante de los programas de salud del hato es mantener registros actualizados sobre todos los asuntos relacionados con la producción y la salud, que permiten la evaluación del hato y tomar decisiones con base a los objetivos de la finca. Dichos programas buscan mejorar la rentabilidad y la sostenibilidad de la finca al mismo tiempo que se abordan los problemas de bienestar animal (Zambrano, 2009; Cockcroft, 2015; Constable et al., 2017).

Los procedimientos quirúrgicos en especies productivas requieren del desarrollo de un juicio donde se tomen en cuenta: la evaluación previa del animal para determinar si es necesario un abordaje médico o quirúrgico, el procedimiento quirúrgico y los cuidados necesarios. Todo lo cual genera costos, por lo cual se debe determinar cuándo el procedimiento es económicamente viable según los resultados probables que se obtengan con la cirugía (Trent et al., 2017).

1.2 Justificación

El desarrollo agropecuario tiene un papel importante en el crecimiento económico de los países con bajos ingresos, siendo la producción animal un componente importante de sus economías agrícolas (OIE, 2018).

A nivel nacional, las actividades agropecuarias tienen una gran importancia socioeconómica. Para el año 2020, el sector agropecuario en Costa Rica representó un 4,4% del PIB Nacional. La producción pecuaria tuvo una participación del 19,5% en el PIB del sector agropecuario, siendo la producción de ganado vacuno la actividad más importante representando el 79,4% del PIB de la producción pecuaria, aproximadamente un 0,7% del PIB total nacional (Rodríguez, 2022).

Los servicios veterinarios de calidad son clave para el desarrollo del sector pecuario, ya que ayudan a mantener la salud y bienestar de los animales. A su vez, mantener la sanidad animal permite aumentar la participación en los mercados, fortaleciendo la productividad, y

manteniendo la inocuidad de los alimentos y la seguridad alimentaria (OIE, 2018; AAVMC, 2019).

Por lo tanto, es importante que el médico veterinario tenga un conocimiento integral, así como habilidades prácticas que le permitan desempeñarse de la mejor manera y, al mismo tiempo, facilitar su inserción en el mundo laboral. Para lograrlo, además de los conocimientos obtenidos durante el proceso universitario, la realización de la pasantía formó una parte importante en la formación profesional.

La pasantía brindó la oportunidad de profundizar los conocimientos y obtener experiencia para afrontar casos clínicos y llegar a un diagnóstico que permitiera implementar el tratamiento o las medidas de control más adecuadas. Asimismo, permitió una buena comunicación con los productores y trabajadores de la finca, lo que facilita al médico veterinario adoptar un papel como asesor confiable para la toma de decisiones.

Además, la práctica adquirida durante la pasantía permitió obtener experiencia, no solo en los casos clínicos de resolución médica, sino también en la toma de decisiones cuando la resolución de los casos era quirúrgica.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Fortalecer los conocimientos y habilidades en las áreas de clínica y cirugía en bovinos y porcinos adquiridos durante la carrera de medicina veterinaria mediante la realización de una pasantía en diferentes zonas del país.

1.3.2 Objetivos específicos

1.3.2.1 Desarrollar habilidades y destrezas en el diagnóstico y tratamiento de casos clínicos en bovinos y porcinos.

1.3.2.2 Adquirir habilidades y conocimientos en la toma de decisiones en cirugías, técnicas de sujeción, sedación y anestesia en especies productivas.

1.3.2.3 Obtener experiencia en el uso de ultrasonido para el diagnóstico reproductivo en bovinos.

2. METODOLOGÍA: MÉTODOS Y MATERIALES

2.1 Área de trabajo

La pasantía se llevó a cabo en distintas zonas del país, junto con el doctor Julio Murillo se visitaron diez fincas dedicadas a la lechería ubicadas en las zonas de Poás, Vara Blanca, San Rafael de Heredia, Tres ríos, San José de la Montaña en Heredia; tres porquerizas ubicadas en Poás, Guápiles y Puriscal; dos fincas de ganado de carne ubicadas en Orotina y Esterillos; y una finca doble propósito ubicada en Orotina. La frecuencia de las visitas variaba dependiendo de las necesidades de cada finca, desde una visita semanal hasta una visita mensual.

2.2 Abordaje de casos

Para el abordaje de los casos clínicos, se recopiló la historia clínica y posteriormente se procedió a realizar el examen objetivo general o específico del paciente. Con base en lo anterior, se determinaron los diagnósticos diferenciales para brindar el tratamiento y seguimiento adecuado para cada caso.

Además, se llevaron a cabo exámenes reproductivos mediante palpación rectal o ultrasonido. Para el diagnóstico reproductivo, se usaban las listas de acción para el veterinario donde el uso del programa VAMPP Bovino permitía identificar cuales animales debían ser palpados, incluyendo vacas posparto para evaluar la involución uterina, detección de preñeces y para determinar el estado del ciclo reproductivo o la detección de alguna patología.

En el caso de las fincas dedicadas a la producción de carne, las palpaciones se realizaban en tres grupos diferentes, vacas con aproximadamente 45 días posparto para evaluar la involución uterina y determinar si estaban listas para ingresar al programa de sincronización e inseminación, esto con el fin de evitar el anestro lactacional, ya que amamantan a su cría hasta los siete meses. Además, se palparon novillas para evaluar su ciclicidad y tomar decisiones en cuanto a su ingreso al sistema de producción, según los hallazgos de ciclicidad o anestro, junto con la evaluación de su peso y condición corporal. Por último, se realizaba la detección de preñez y la determinación de la edad gestacional, para llevar control de las preñeces, si esta correspondía a una inseminación artificial o monta natural. En cuanto al manejo reproductivo, se realizaban protocolos de IATF y posteriormente se colocaban los animales en lotes de 30 vacas por toro para cubrir mediante monta natural a las vacas vacías.

El manejo de las fincas dedicadas a la producción de leche es diferente, ya que las palpaciones son más frecuentes debido al sistema de producción. En estos casos, se palpaban vacas posparto para evaluar involución uterina y para la detección de posibles patologías durante este periodo. Cuando se acercaban a los 50 días posparto, se evaluaba su ciclicidad para determinar si estaban listas para el próximo servicio. Luego, a partir de los 30 días posteriores a la inseminación para determinar preñez y una confirmación a los 60 días.

Además, se realizaron diversas actividades rutinarias de acuerdo con los requerimientos de cada finca, que incluían recorte funcional, vacunaciones, descornes, ultrasonidos, actualizaciones del VAMPP y administración de medicamentos.

Para los recortes funcionales en bovinos, se levantaba la pata con un sistema de polea con cuerdas, se limpiaba con agua y se evaluaba en busca de alteraciones. Además, se golpeaba la suela para determinar la existencia de dolor y su ubicación. Para realizar el recorte se utilizaba una tenaza y una reneta, y al finalizar se colocaba una solución antiséptica.

Las vacunaciones incluyeron la aplicación de vacunas en terneras contra *Brucella abortus* Cepa RB51, donde se colocó la vacuna de forma subcutánea en terneras con edades comprendidas entre los tres y los diez meses de edad. Además, se identificaron mediante el marcaje de la oreja con un tatuaje colocado en la oreja derecha con el número 1422, el cual se detalla de la siguiente manera: uno por la cepa RB51, cuatro por el trimestre del año y 22 por el año de realización de la vacuna.

El procedimiento de descorne en terneras consistía en sedarlas con xilacina 2% intravenoso, luego se aplicaba lidocaína al 10% para bloquear el nervio cornual. Durante el procedimiento, se cauterizaba el botón cornual y se removía el cuerno con la tenaza, para finalizar se aplicaba un aerosol con antibiótico.

Durante cada visita, se realizaban actualizaciones del VAMPP, lo cual permitía llevar un registro adecuado mediante el ingreso de datos frecuentes en las fincas incluyendo: partos, servicios, secados, diagnósticos reproductivos, inventario de animales, entre otros.

En el área de porcinos, se realizaron inseminaciones artificiales. Para ello primero se limpiaba la vulva con agua, se abrían los labios vulvares y se introducía la pipeta hacia adelante y hacia arriba, luego se hacía rotar en sentido contrario a las agujas del reloj para lograr el acoplamiento con los pliegues del cuello uterino y se acoplaba el frasco para vaciar lentamente

su contenido sin ejercer presión, después se desacoplaba el frasco y se giraba la pipeta en el sentido de las agujas del reloj para extraerlo.

Además, se realizaron los procedimientos quirúrgicos requeridos en las fincas visitadas, desde la preparación del paciente, el protocolo de anestesia y sedación, la técnica quirúrgica y los cuidados postoperatorios.

2.3 Población de animales en estudio

La población con la que se trabajó correspondió a los hatos bovinos incluyendo aquellos destinados a lechería y cría y a los hatos porcinos pertenecientes a las fincas visitadas por el doctor Julio Murillo.

2.4 Horario de trabajo

La pasantía se realizó durante un periodo de diez semanas desde el 3 octubre hasta el 8 de diciembre del 2022, con un total de 375 horas. El horario de trabajo fue de lunes a jueves, en un horario 5:00 am a 4:00 pm y en algunas ocasiones se extendía un poco más.

2.5 Registro de datos

Durante la pasantía se registraron todas las actividades en una bitácora. La información que se incluyó en la bitácora fue la siguiente: los casos clínicos atendidos con los datos de los pacientes con el posible diagnóstico, procedimientos y tratamientos instaurados según cada caso, además de registrar las técnicas quirúrgicas realizadas. Para la documentación de los casos se tomaron fotografías de los casos clínicos y de los procedimientos realizados.

2.6 Análisis y presentación de datos

Se describió toda la casuística obtenida durante la pasantía y los datos obtenidos se analizaron mediante el uso de estadística descriptiva utilizando el programa Microsoft Excel. Se incluyeron gráficos y cuadros para representar la distribución de las actividades realizadas conforme al área de atención veterinaria y las patologías atendidas según el sistema afectado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Casuística de la pasantía en hatos bovinos

3.1.1 Datos generales

En el Cuadro 1 se muestra la distribución del total de actividades realizadas en el transcurso de la pasantía según el área de atención veterinaria, con un total de 1654 actividades.

Cuadro 1.

Distribución de las actividades realizadas según el área específica de atención veterinaria.

Actividad	Número	Porcentaje
Examen reproductivo	952	57,6%
Actividades rutinarias (descornes, vacunas, recortes funcionales)	509	30,7%
Clínica	191	11,5%
Cirugías	1	0,1%
Necropsia	1	0,1%
Total	1654	100%

La actividad que se realizó con más frecuencia fue el examen reproductivo por palpación rectal con un 57,6%. Un aspecto fundamental en la producción es la reproducción, por ello los diagnósticos ginecológicos corresponden a una herramienta necesaria para mantener la rentabilidad de la finca, lo cual explica que esta sea la principal actividad que se lleva a cabo (Christiansen, 2021).

En segundo lugar, un 30,7% correspondió a actividades de rutina (descornes, administración de medicamentos, vacunaciones, entre otras.), las cuales se detallan más adelante. El 11,5% correspondió a casos clínicos, mientras que las cirugías y necropsias representaron menos del 1%. Estos resultados evidencian el papel del médico veterinario en el área de producción animal y la importancia en la medicina preventiva para controlar y prevenir

patologías que pueden provocar grandes pérdidas económicas, y de esta forma disminuir la presentación de casos clínicos (LeBlanc et al., 2006; Medeiros et al., 2022).

En la Figura 1 se muestran las diferentes actividades de rutina realizadas durante la pasantía.

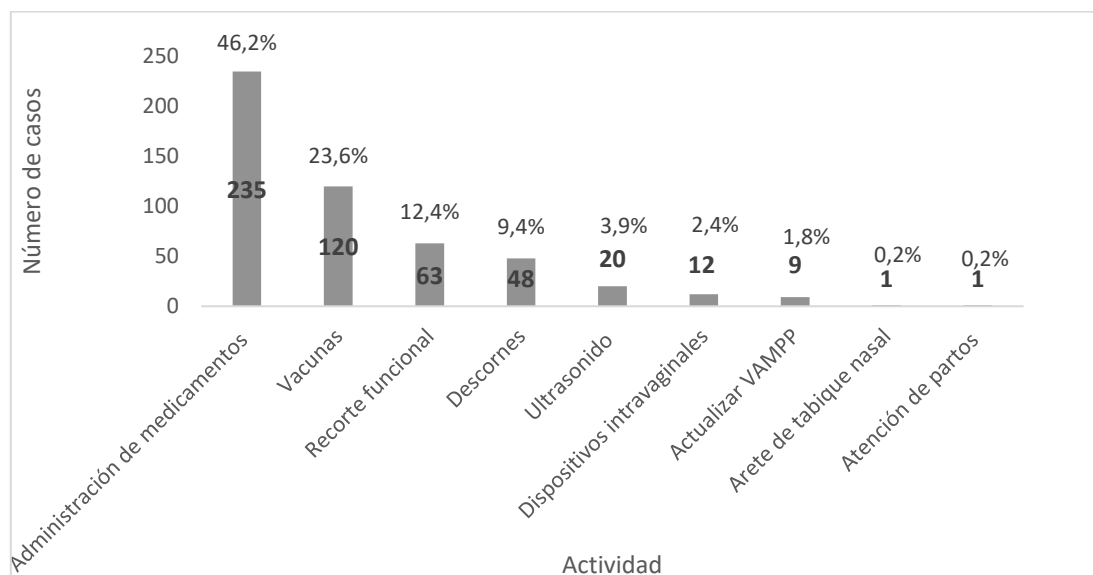


Figura 1.

Distribución de las distintas actividades de rutina realizadas durante la pasantía.

Una de las principales actividades fue la administración de medicamentos, ya que la mayoría de los medicamentos incluyendo antibióticos, antiinflamatorios, hormonas y suplementos de vitaminas, se administran mediante inyecciones al ganado. Durante la pasantía, se repasó su modo de empleo, las dosis, e indicaciones de estos medicamentos para garantizar su eficacia y seguridad (Smith H, 2009).

En segundo lugar, la vacunación es una herramienta clave en la medicina preventiva que ayuda a mantener la salud y la productividad del hato. Al prevenir enfermedades, se evita la necesidad de tratamientos posteriores, por ello la importancia de desarrollar un programa de vacunación (Smith H, 2009).

El recorte funcional fue realizado en vacas con cojera reportadas por el personal, así como en casos de crecimiento excesivo de las pezuñas o durante el momento del secado. El objetivo del recorte es restaurar la forma normal de las pezuñas y lograr una distribución

adecuada del peso entre las pezuñas medial y lateral. La importancia de realizar el recorte de forma rutinaria radica en que disminuye la incidencia de cojera y mejora la marcha, y, por lo tanto, el bienestar de las vacas (Blowey, 2015; Sadiq et al., 2020).

Además, la ecografía transrectal se utilizó para el diagnóstico de preñez, el cual se puede diagnosticar de forma rápida y precisa mediante ultrasonido a partir de los 26 días después de la IA. (Fricke et al. 2016). También, permitió la detección de patologías ováricas como diferenciar el tipo de quiste ovárico (folicular o luteal) y patologías uterinas como infecciones uterinas incluyendo metritis, endometritis y piómetra (DesCôteaux et al., 2009).

Se participó en los protocolos de sincronización de celo, el uso de estos protocolos que controlan el desarrollo folicular y la ovulación, comúnmente conocidos como protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) permiten inseminar vacas sin necesidad de detectar celo. En cuanto a los tipos de protocolos IATF existen dos tipos, los basados en la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y los protocolos basados en estradiol, en combinación con dispositivos liberadores de progesterona. Además, la adición de eCG se ha empleado para aumentar las tasas de preñez en vacas con anestro posparto (Bo et al., 2013; Bo & Baruselli, 2014).

La escogencia del protocolo a utilizar está relacionada con la disponibilidad de hormonas en el país determinado, por ejemplo, los programas basados en estradiol se utilizan ampliamente en América del Sur, mientras que los programas basados en GnRH se usan en América de Norte y Europa. Los protocolos con estradiol y progesterona consisten en insertar un dispositivo liberador de progesterona y administrar benzoato de estradiol (EB) el día 0 (para sincronizar aparición de la onda folicular), prostaglandina (PGF) al extraer el dispositivo en el día 7 (para asegurar la luteólisis), seguido de una aplicación de EB 24 horas después o GnRH de 48 a 54 horas después para sincronizar la ovulación. También, se ha simplificado el protocolo utilizado cipionato de estradiol al retirar el dispositivo, en lugar de EB (Bo & Baruselli, 2014).

El uso del VAMPP y la actualización de datos permite monitorear el desempeño del rebaño y analizar la información para la toma de decisiones en la finca. Los registros también se pueden monitorear periódicamente para verificar el progreso de una lechería hacia objetivos predeterminados (Lynch, 2021).

3.1.2 Casos clínicos

En la Figura 2 se exponen los diferentes casos atendidos en el área de clínica distribuidos según el sistema afectado.

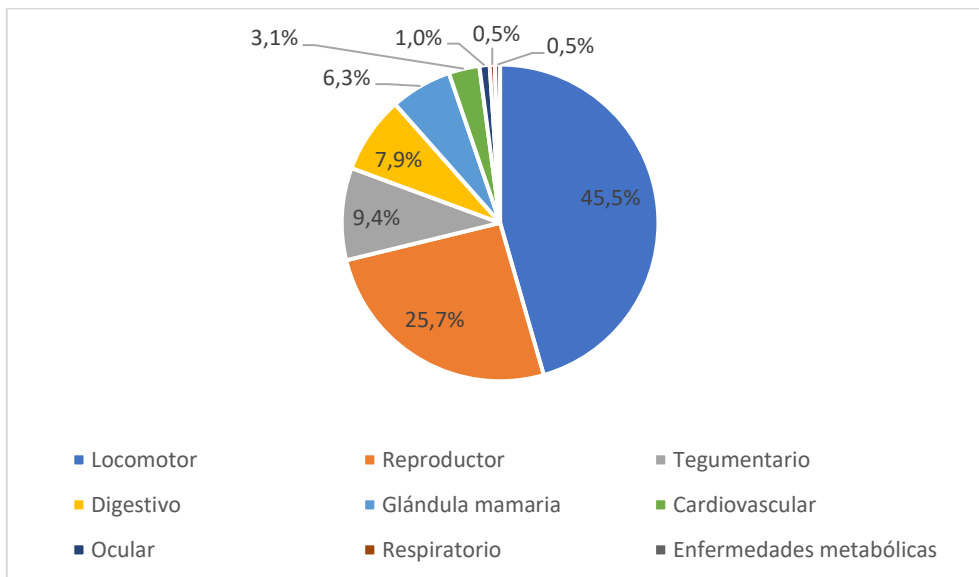


Figura 2.

Distribución de la casuística en el área de clínica según el sistema afectado.

En el área clínica, el sistema locomotor contribuyó con el mayor número de casos, representando el 45%. Se debe tener en cuenta que la pasantía se realizó durante los meses de mayor precipitación y el exceso de humedad en el ambiente se asocia con una disminución en la resistencia mecánica de la pezuña, lo que favorece un mayor desgaste y el desarrollo de enfermedades. Además, existe una mayor posibilidad de penetración de cuerpos extraños y proliferación de patógenos (Solano-López et al., 2018).

En segundo lugar, el sistema reproductor representó un 25,7% de los casos lo cual refleja la importancia de las patologías reproductivas en el sistema productivo, siendo uno de los sistemas más evaluados durante las visitas veterinarias. Con respecto al resto de los sistemas, se observaron casos en menor medida: el sistema tegumentario con un 9,4%, sistema digestivo con un 7,9% y glándula mamaria en un 6,3%. Otros casos clínicos en menor medida correspondieron a los sistemas cardiovascular, respiratorio, oftálmico y metabólico.

En el Cuadro 2 se muestra la distribución de la casuística de patologías del sistema locomotor en bovinos.

Cuadro 2.

Distribución de la casuística de las patologías del sistema locomotor.

Patología	Número de casos	Porcentaje
Proceso línea blanca	28	32,2%
Doble suela	22	25,3%
Separación línea blanca	15	17,2%
Fisuras	6	6,9%
Artrosis	4	4,6%
Dermatitis interdigital	3	3,4%
Absceso en la línea blanca	2	2,3%
Laminitis	2	2,3%
Úlcera de suela	2	2,3%
Hiperplasia interdigital	1	1,1%
Luxación de la articulación coxofemoral	1	1,1%
Luxación escapular	1	1,1%
Total	87	100%

Como se mencionó anteriormente, las enfermedades podales ocuparon un porcentaje importante de la casuística con un 45%. La cojera es uno de los problemas de salud más importantes en el ganado, ya que tienen un impacto negativo en el bienestar animal, la producción de leche y rendimiento reproductivo. Las estimaciones mundiales de la prevalencia de la cojera han variado del 20 % al 55 % (Stoddard & Cramer, 2017).

La cojera se refiere a cualquier condición de la pata que afecta negativamente la movilidad, la postura y la forma de caminar de la vaca. La principal causa de cojeras son las lesiones de las pezuñas, que pueden ser de origen no infeccioso (enfermedad de la línea blanca,

úlceras suela, hemorragia suela, hiperplasia interdigital) o infecciosas (dermatitis digital, dermatitis interdigital y flemón interdigital) (Garvey, 2022).

En la Figura 3, se observa la hoja que se utilizó para recolectar los datos de las lesiones podales según su clasificación en patologías no infecciosas e infecciosas.

FirstStep Hoja de Captura de Datos

Establo o Granja: 9-11-22 Fecha: Hcula Paz Técnico Recortador: DuJulio Millio

Número de Vaca	No Infecciosas				Infecciosas			Seguimiento		Comentarios:
	Lesión de la Línea Blanca (LW)	Úlcera de la Suela (U)	Úlcera de Pinta (P)	Dermatitis Digital (DD)	Baberno (B)	Otro	Taxon / Venado	Próxima Revisión		
1136										
1094										
PD 1040										
PD 1220										
AI 915										
AD 572										
PT 952										

Figura 3.

Hoja de captura de datos de patologías podales.

Los factores de riesgo que influyen en el desarrollo de enfermedades podales son diversos, incluyendo el manejo de la granja, la nutrición, el ambiente, las condiciones de alojamiento, la genética y enfermedades metabólicas como la acidosis ruminal. En cuanto a los factores ambientales, la incidencia de las cojeras aumenta en los meses con precipitaciones intensas y alta humedad ambiental, como en los meses de realización de la pasantía (Amstel & Shearer, 2006; Garvey, 2022). Durante la pasantía, en su mayoría los potreros de las fincas se encontraban con mucho barro, los caminos estaban en mal estado, con materiales abrasivos y con condiciones húmedas excesivas, lo que ablanda el casco y lo vuelve más susceptible a las enfermedades.

La enfermedad de la línea blanca fue la patología predominante, en la Figura 4 se observa uno de los casos vistos durante la pasantía.



Figura 4.

Enfermedad de línea blanca en pezuña lateral, miembro posterior derecho en una vaca.

Esta enfermedad comienza con una separación entre la suela y la pared, lo que permite la entrada de cuerpos extraños, suciedad e infección. Estos cuerpos extraños e infección pueden desplazarse hacia el corion, formando un absceso, cuya presión provoca dolor y cojera, por lo cual se hace necesario drenarlo. La infección que alcanza el corion puede migrar y llegar a descargar en la banda coronaria (Blowey & Weaver, 2011; Phillips, 2018).

La doble suela o suela falsa representó el 25,3% de los casos. Se identificó cuando se encontraba una capa de tejido corneo por debajo de la suela de la pezuña. Con frecuencia esta patología se encuentra asociada con abscesos de la línea blanca o por penetración de objetos extraños. En estos casos se recortó la suela falsa debajo para estimular el crecimiento de la nueva suela, como se puede observar en la Figura 5 (Blowey & Weaver, 2011).



Figura 5.

Doble suela en pezuña lateral, miembro posterior izquierdo en una vaca. En la imagen izquierda se muestra la doble suela previa al recorte funcional y en la imagen derecha posterior al recorte realizado.

Otra patología observada fueron las fisuras horizontales, las cuales son el resultado de un cese temporal en la formación del casco. Esto ocurre con frecuencia como consecuencia de una enfermedad grave o un trastorno metabólico. Las fisuras se pueden manifestar como un cese marcado, extendiéndose hasta el corion, o, por el contrario, si las interrupciones son menos graves provocan líneas simples de crecimiento córneo interrumpido, como se puede observar en la Figura 6 (Blowey, 2015).



Figura 6.

Fisura horizontal en pezuña lateral, miembro posterior derecho en una vaca.

En la Figura 7 se muestra la distribución de la casuística de patologías del sistema reproductor en bovinos.

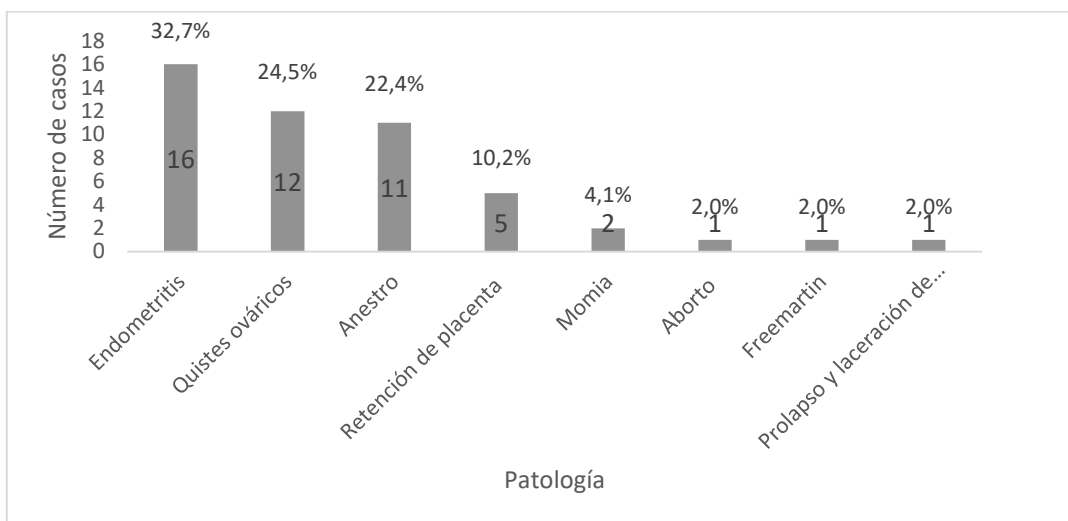


Figura 7.

Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema reproductor.

En las patologías reproductivas el mayor porcentaje perteneció a la endometritis con un 32,7%. Las infecciones bacterianas del útero son comunes en el ganado después del parto y producen una disminución de la productividad y fertilidad. La endometritis se define como la inflamación del endometrio y se caracteriza por la presencia de secreción purulenta detectable en la vagina en vacas que tienen más de 21 días posparto (Sheldon & Owens, 2017; Dadarwal & Palmer, 2021).

Existen múltiples factores de riesgo asociados al desarrollo de una infección uterina durante el postparto, como distocia, muerte fetal, mellizos, aborto y retención de placenta. Además, la inmunosupresión, el balance energético negativo y los trastornos metabólicos que ocurren durante el período de transición aumentan la probabilidad de que las vacas desarrollen enfermedad uterina durante el posparto. En cuanto a la estrategia del tratamiento para la endometritis se empleó PGF e infusión intrauterina de antibióticos (cefapirina benzatina) (Sheldon & Owens, 2017; Dadarwal & Palmer, 2021).

En segundo lugar, con un 24,5% se encuentran los quistes ováricos. Los quistes ováricos surgen de una falla en la ovulación y son una causa de rendimiento reproductivo reducido. Se

definen como la presencia de folículo(s) con un diámetro de al menos 20 mm que están presentes en uno o ambos ovarios, en ausencia de un cuerpo lúteo funcional, y que interfiere con la ciclicidad ovárica normal. Los quistes ováricos se pueden clasificar como folicular o lúteo, los primeros son estructuras de paredes delgadas, mientras que los quistes luteales tienen una pared más gruesa (Borş & Borş, 2020; Smith J, 2021).

Los factores de riesgo asociados a la formación de quistes ováricos incluyen el estrés metabólico al que son sometidos las vacas altas productoras de leche, la edad, la nutrición y un puerperio anormal. En cuanto a su tratamiento, la mayoría de los quistes se tratan con hormonas reproductivas y la elección dependerá del tipo de quiste. Los casos con quistes foliculares se trataron con análogos de GnRH, mientras que los quistes luteales se trataron con PGF (Parkinson, 2019; Smith J, 2021).

Luego, el anestro representó un 22,4%. En la práctica, el anestro se diagnosticó con base a los hallazgos de palpación rectal, donde los ovarios eran pequeños, inactivos, planos y lisos, sin cuerpo lúteo. Las causas más comunes de anestro incluyen las relacionadas con la nutrición y el estrés, los casos vistos durante la pasantía se asociaron con vacas que tenían una baja condición corporal o novillas primerizas que aún estaban en crecimiento. El manejo incluyó corregir los factores predisponentes como mejorar alimentación y las deficiencias de micronutrientes (Scott et al., 2011; Parkinson, 2019).

La retención de placenta correspondió a un 10%, esta ocurre cuando han pasado 24 horas posteriores al parto sin la expulsión de las membranas fetales. En general, dependiendo de la duración de la retención, se puede observar las membranas fetales frescas colgando de los labios vulvares o puede progresar a tener cambios degenerativos y un mal olor. Además, puede que los animales presenten fiebre, anorexia, depresión, baja producción y pérdida de peso corporal (Peter, 2021). Uno de los casos vistos durante la pasantía se observa en la figura 8.



Figura 8.

Vaca con retención de placenta. Se observan las membranas fetales colgando de la vulva.

En un menor porcentaje se presentaron dos casos de momias, un aborto, un freemartin, además de un prolapso y laceración de útero que se detallará más adelante. Las momias corresponden a eventos poco comunes en que, después de la muerte fetal, los líquidos amnióticos y alantoideos se reabsorben, deshidratando los tejidos fetales y cuanto más tiempo se retiene el feto momificado, más seco y firme se vuelven los tejidos del feto. En la Figura 9 se observa un caso visto durante la pasantía, para su tratamiento se utilizó PGF para expulsar el feto momificado (Lefebvre, 2015).



Figura 9.

Feto momificado.

El aborto se define como la pérdida de la preñez entre los días 140 y 260 días. El aborto puede ser causado por etiologías infecciosas (bacterias, virus, hongos, protozoos) y no infecciosas (estrés, trauma, inducido por fármacos, etc.). En este caso la vaca presentó sangrado vaginal, por lo cual se realizó una revisión y se detectó el aborto con un feto de aproximadamente 210 días, como se observa en la Figura 10 y para promover la expulsión de la placenta se administró benzoato de estradiol y oxitocina (Smith et al., 2020).



Figura 10.

Feto abortado a los 210 días de gestación.

Por último, el caso de freemartin que se da en terneras nacidas como co-gemela de un ternero macho y ocurre cuando las membranas embrionarias de los fetos masculinos y femeninos se fusionan durante la gestación, lo que resulta en un intercambio de sangre entre los fetos. Las primeras anomalías del desarrollo del aparato reproductor femenino que dan lugar al freemartinismo se producen entre los días 49 y 52 posteriores a la fecundación (Fricke, 2001).

El diagnóstico se realiza mediante la detección de una longitud vaginal corta. La vagina normalmente tiene una longitud de 13 a 15 cm en terneras de una a cuatro semanas de edad, en comparación con los cinco a seis cm en una freemartin. Para examinar la longitud vaginal en terneras se usa un tubo de ensayo como se observa en la Figura 11 (Parkinson, 2019).



Figura 11.

Demostración de la prueba para examinar la longitud vaginal en una ternera freemartin.

En la Figura 12 se muestra la distribución de la casuística de patologías del sistema digestivo en bovinos.

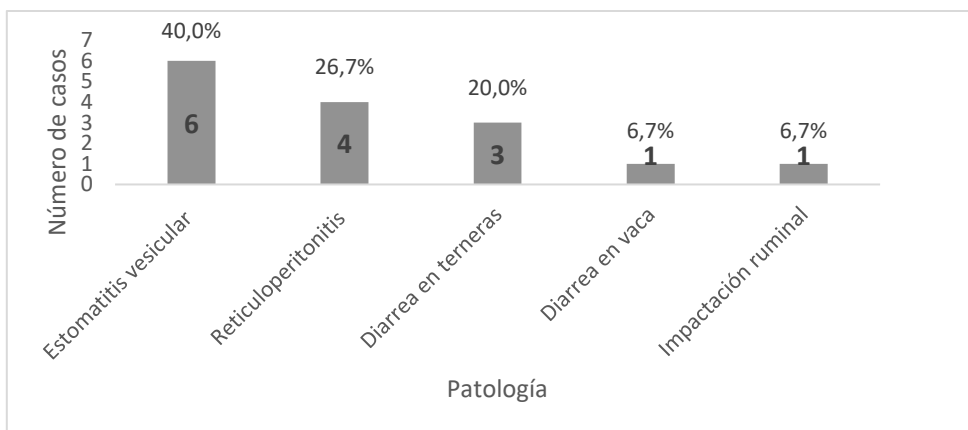


Figura 12.

Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema digestivo.

En cuanto al sistema digestivo, la patología que presentó el mayor porcentaje fue la estomatitis vesicular con un 40%. La estomatitis vesicular es una enfermedad viral causada por un grupo de rhabdovirus. Las lesiones se caracterizan por la formación de vesículas en la lengua, la mucosa oral, los pezones y las bandas coronarias del ganado, las cuales se rompen rápidamente y dejan úlceras que se pueden infectar de forma secundaria. Estas lesiones pueden

causar salivación profusa, anorexia, cojera y rechazo de los terneros lactantes. Las lesiones generalmente se curan dentro de los siete a diez días sin secuelas adversas (Constable et al., 2017; MacLachlan et al., 2017). Los casos vistos durante la pasantía correspondieron a un brote en una misma finca, donde se les administró miel y bicarbonato para tratar las lesiones orales, en estos casos solo presentaban lesiones orales como se puede observar en la Figura 13.

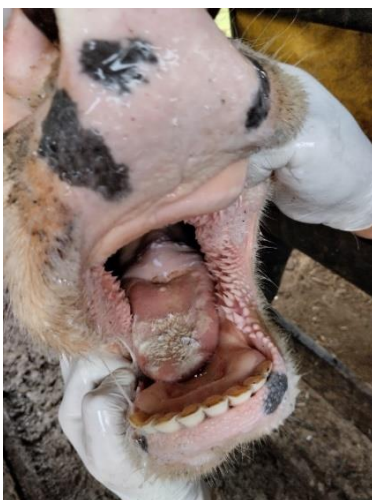


Figura 13.

Lesiones en la cavidad oral por estomatitis vesicular en una vaca.

En segundo lugar, la retículo-peritonitis traumática (RPT) abarcó un 26,7% de los casos en el sistema digestivo. Esta afección es causada por la ingestión de objetos extraños, generalmente de metal y puntiagudos, los cuales se alojan a nivel de retículo y pueden llegar a perforar la pared del retículo dando lugar a una peritonitis. El cuerpo extraño también puede llegar a lesionar los órganos viscerales de la cavidad abdominal o el músculo diafragmático y en casos severos lesionar el pericardio, ocasionando una pericarditis (Constable et al., 2017; Braun et al., 2020).

Los signos clínicos de la RPT incluyen anorexia, fiebre, disminución de la producción láctea, reducción o ausencia de motilidad ruminal y dolor abdominal. Durante el examen clínico, la realización de las pruebas de cuerpo extraño para provocar un gruñido o gemido son de ayuda para el diagnóstico, incluyendo la prueba de la cruz, percusión de dolor y la prueba del palo. Sin embargo, estas pruebas no son patognomónica de RPT, ya otras condiciones dolorosas del abdomen o tórax pueden generarlo. En los casos vistos durante la pasantía eran animales que

tenían signos compatibles con la ingestión de cuerpo extraño. En todos los casos se optó por un tratamiento conservador que implica la administración oral de un imán, tratamiento antibiótico para el control de la infección y administración de AINE para el control del dolor y la inflamación (Constable et al., 2017; Braun et al., 2020).

La diarrea es una causa importante de enfermedad y muerte en las terneras y representó un 20% de la casuística del sistema digestivo. Puede ser causada por una amplia gama de agentes, como infecciones bacterianas (*Escherichia coli* o *Clostridium perfringens*), infecciones virales (rotavirus y coronavirus) y protozoarios (*Cryptosporidia*). La prevención juega un papel crucial, por tanto, es necesario mantener una buena higiene y nutrición, incluyendo una adecuada administración de calostro. En cuanto al tratamiento, se incluyó la administración de fluidos para contrarrestar la deshidratación, ya fuera vía intravenosa o intraperitoneal, terapia antibiótica y antiinflamatoria, además, se recomendó reforzar la limpieza de las camas (Blowey & Weaver, 2011; Cho & Yoon, 2014).

En cuanto a las enfermedades metabólicas, se presentó un caso de hipocalcemia. La hipocalcemia suele presentarse dentro de las 48 horas posteriores al parto, pero puede ocurrir semanas antes o después. En la primera etapa, la vaca sigue en pie, pero presenta temblores musculares, rechinar de dientes, ataxia y dificultad para caminar. En etapas más avanzadas, la debilidad muscular generalizada conduce a decúbito esternal, con torcedura lateral del cuello, depresión, taquicardia, estasis ruminal y timpanismo. En la etapa final, se caracteriza por el decúbito lateral, timpanismo severo del rumen, coma e inclusive la muerte (Constable et al., 2017).

El caso que se presentó durante la pasantía correspondió a una vaca con pocos días de parida y que había presentado fiebre de leche preparto. Dentro de los signos clínicos presentaba debilidad muscular, dificultad para incorporarse, deshidratación y posteriormente progreso a estar en decúbito lateral, como se puede observar en la Figura 14.



Figura 14.

Vaca con fiebre de leche en etapa avanzada en la cual se observa al animal en decúbito lateral.

Durante al examen vaginal se detectó un olor fétido y secreción purulenta, por lo que el animal sufría de hipocalcemia junto con retención de placenta e infección. Esto concuerda con la literatura, donde en las posibles complicaciones de la hipocalcemia se incluye la inercia uterina que incrementa el riesgo de retención de membranas fetales, metritis y endometritis (Scott et al., 2011).

El manejo consistió en administrar fuentes de calcio (nombre comercial Calfon®) vía intravenosa y subcutánea, AINE (flunixin meglumine), antibióticos (penicilina), vitamina B12 (nombre comercial Catosal®), suplementos metabólicos (nombre comercial Aminolab Forte®) y para la infección uterina se aplicaron lavados con antibióticos (oxitetracilina).

En la Figura 15 se muestra la distribución de la casuística de patologías de la glándula mamaria en bovinos.

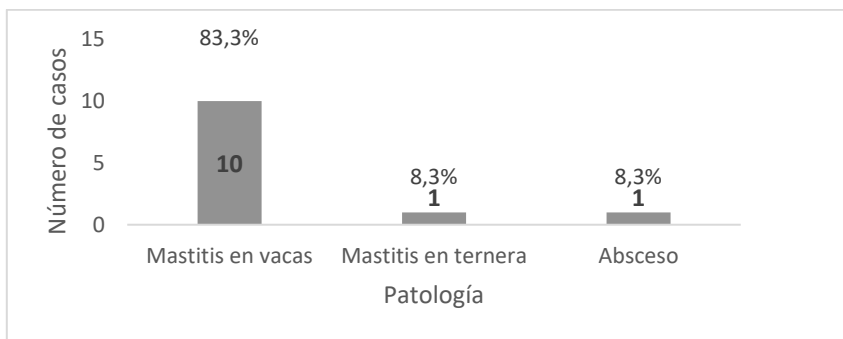


Figura 15.

Distribución de la casuística de las enfermedades de la glándula mamaria.

En el caso de la mastitis juvenil, se trató de un animal que presentaba uno de los cuartos de la glándula mamaria bastante inflamada y duro al tacto. Se cree que pudo deberse a que sus compañeras succionaban, lo cual está reportado en la literatura. Se menciona que los animales pueden presentar alteraciones en su comportamiento oral, empezando a lamer y succionar cosas, incluyendo diferentes partes del cuerpo de otra ternera cercana (ombligo, pezones, orejas) o partes del corral donde está ubicado (Callejo, 2014).

Los casos de mastitis se reportan como hallazgos durante la realización del examen clínico del animal, ya que normalmente estos casos son tratados por los trabajadores de las distintas lecherías, por lo cual no refleja una casuística real de los problemas de mastitis a nivel de lecherías. La mastitis es una de las principales enfermedades del ganado lechero a nivel mundial y se puede definir como cualquier inflamación de la glándula mamaria incluida la inflamación causada por una lesión, pero casi todas las mastitis que ocurren en las vacas lecheras son causadas por organismos patógenos (Scott et al., 2011; Smith et al., 2020).

Dependiendo de los signos y la gravedad, la mastitis se puede clasificar como mastitis clínica o mastitis subclínica. La mastitis clínica generalmente se define como la producción anormal de leche con o sin síntomas secundarios. Los signos clínicos de mastitis resultan de la inflamación y pueden incluir apariencia anormal de la leche; hinchazón, enrojecimiento y dolor de uno o más cuartos; o signos sistémicos graves como anorexia y fiebre (Haxhij et al., 2022).

Uno de los casos observados durante la pasantía correspondió a una mastitis gangrenosa, la cual es una condición aguda severa, poco común, que afecta uno o más cuartos de la ubre de las vacas. La mastitis gangrenosa es generalmente causada por la bacteria *Staphylococcus*

aureus, donde la invasión secundaria por *Clostridium* sp. y *E. coli* puede contribuir a la gravedad de la lesión en los tejidos blandos. Se caracteriza porque la piel de la ubre presenta áreas frías, adquiere un color azul negruzco y áreas desprendidas. Posteriormente, drena pus del sitio hasta que se produce el desprendimiento completo del cuarto afectado. El tratamiento de la mastitis gangrenosa implica medicamentos antimicrobianos y antiinflamatorios asociados con fluidoterapia, drenaje quirúrgico y desbridamiento del tejido necrótico (Shafi et al., 2015; Subramanian et al., 2018).

En la figura 16 se observa el caso visto durante la pasantía donde la vaca presentaba desprendimiento de la piel del cuarto afectado.

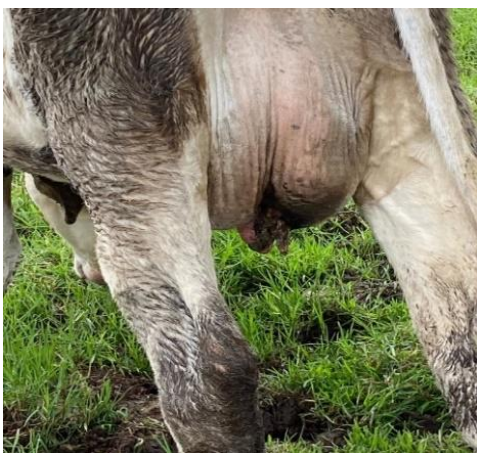


Figura 16.

Vaca con mastitis gangrenosa. Presenta desprendimiento de piel alrededor del cuarto afectado.

En la Figura 17 se muestra la distribución de la casuística de patologías del sistema tegumentario.

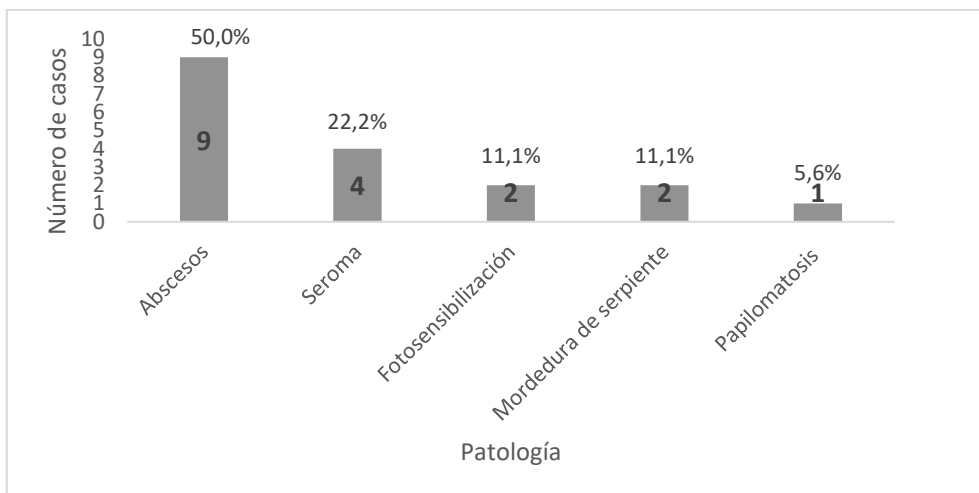


Figura 17.

Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema tegumentario.

Los abscesos representaron una gran parte de las patologías del sistema tegumentario, las cuales pueden ser generados por heridas punzantes que introducen infecciones a través de la piel. Una de las causas puede ser la falta de asepsia al administrar inyecciones. Los signos clínicos dependen del sitio y la extensión del absceso. Por ejemplo, si están cerca de las extremidades, pueden resultar en cojera severa con hinchazón dolorosa sobre el área afectada (Scott et al., 2011).

En la Figura 18 se puede observar un caso en el que una vaca presentó un absceso a nivel de la articulación coxofemoral y presentaba cojera.



Figura 18.

Absceso coxofemoral en una vaca. Se observa una inflamación a nivel de la articulación coxofemoral del lado izquierdo.

Presuntamente, esta vaca también tenía compresión del nervio ciático rama peroneo, lo cual se caracteriza por la flexión del menudillo y la cuartilla, y el dorso del casco suele descansar sobre el suelo. En cuanto al tratamiento, se preparó quirúrgicamente el sitio y se procedió al drenaje del absceso, del cual salió un pus amarillento con gas. Se realizaron enjuagues con yodo povidona diluida y se administró antibióticos sistémicos (Scott et al., 2011; Smith et al., 2020).

En la Figura 19 se muestra otro absceso, en este caso en una ternera en la parte ventral de la cabeza. Se optó por colocar Dermolán sobre el absceso, inyectar antibiótico y antiinflamatorio, el cual una semana después ya había drenado.



Figura 19.

Absceso en región mandibular en ternera

La fotosensibilización alcanzó un 11% de las patologías del sistema tegumentario, donde un caso clínico se destacó por la extensión de las lesiones, como se puede observar en la Figura 20.

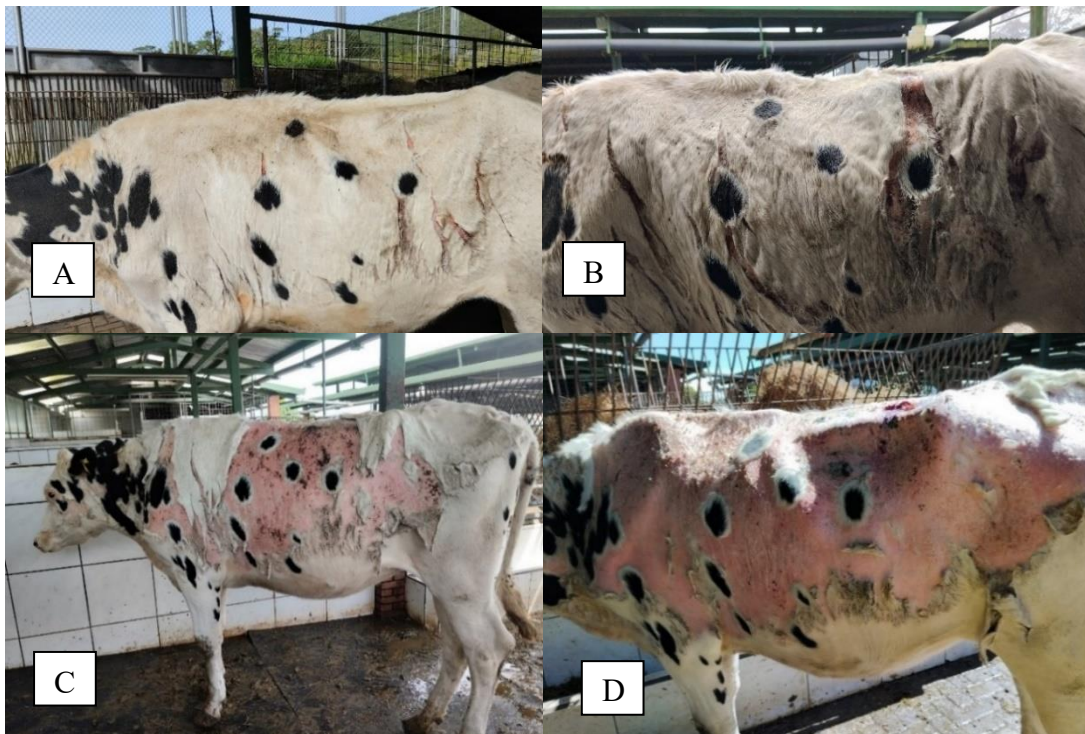


Figura 20.

Progresión de las lesiones de una vaca con fotosensibilización. A. 2 de noviembre. B. 8 de noviembre. C. 16 de noviembre. D. 23 de noviembre. Se aprecia cómo afecta únicamente la piel no pigmentada, conforme progresa la piel se observa seca y apergaminada hasta llegar a desprenderse.

La fotosensibilización ocurre debido a la acumulación de sustancias fotosensibilizantes en la piel, lo que provoca la irritación local de la piel tras la exposición a la luz solar. El agente fotorreactivo puede haber sido ingerido a través de ciertas plantas o químicos (fotosensibilización primaria), o puede ser el resultado de daño hepático (fotosensibilización secundaria) (Constable et al., 2017; Stegelmeier et al., 2020).

Las lesiones tienen una distribución característica, limitada a las áreas despigmentadas de la piel, ya que son aquellas partes que están expuestas a los rayos solares. La piel afectada se descama, se vuelve seca y apergaminada, y se desprende, dejando tejido de granulación que

puede infectarse secundariamente. En este caso, el animal afectado era en su mayoría de color blanco, por lo que las lesiones se extendieron prácticamente por todo el cuerpo, incluyendo el lomo, flancos y cabeza, respetando los sitios de pelaje negro (Blowey & Weaver, 2011; Scott et al., 2011).

El manejo incluyó retirar a los animales de los pastos y mantenerlos a la sombra para evitar una mayor exposición a la luz solar, protectores hepáticos y tratar las lesiones dérmicas mediante el uso de cremas y lociones antimicrobianas tópicas (Stegelmeier et al., 2020).

En cuanto a enfermedades del sistema respiratorio, se presentó un caso de neumonía en una ternera, que se define como la inflamación del parénquima pulmonar. La neumonía en terneros suele afectar a los animales de dos a seis meses de edad. Clínicamente, se manifiesta con fiebre, secreción nasal, tos, depresión, disminución del apetito, pelaje áspero, esfuerzo espiratorio o dificultad para respirar, aumento en la frecuencia respiratoria y ruidos respiratorios anormales en la auscultación (Constable et al., 2017; Smith et al., 2020). En el caso de la ternera con neumonía, presentaba síntomas de decaimiento y a la auscultación pulmonar presentaba roce pleural. El tratamiento incluyó antibiótico (florfenicol) y AINE (flunixin meglumine) para controlar la infección y reducir la inflamación.

En la Figura 21 se muestra la distribución de la casuística de las enfermedades del sistema cardiovascular.

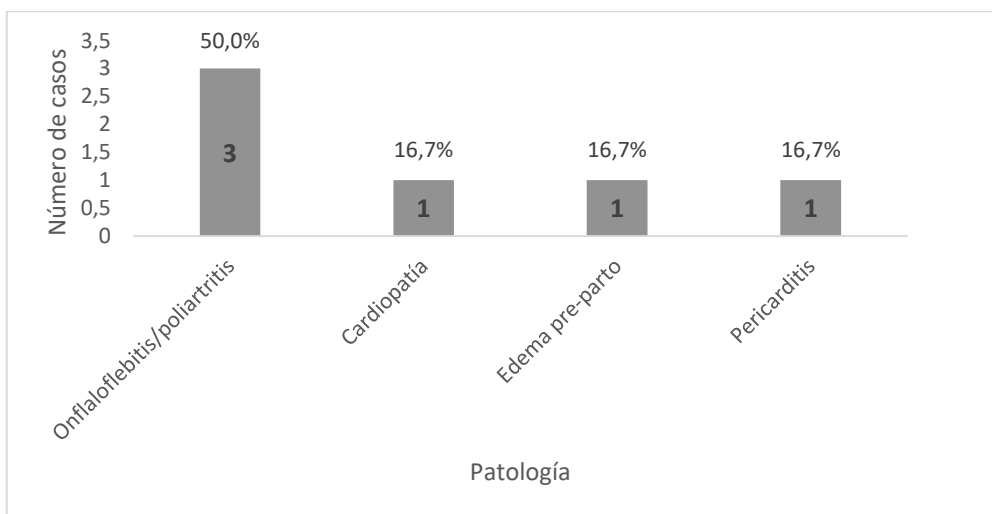


Figura 21.

Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema cardiovascular.

La onfaloflebitis puede provocar septicemia en terneros y llevar a la localización de la infección en las articulaciones, lo que resulta en artritis. Los signos clínicos incluyen cojera y distensión, calor, enrojecimiento y dolor durante la palpación de las articulaciones afectadas. Las articulaciones del menudillo, del carpo y del corvejón son las más comúnmente afectadas. En los casos avanzados, puede producirse una descarga abierta, como se puede observar en la Figura 22 (Blowery & Weaver, 2011; Constant et al., 2018).



Figura 22.

Onfaloflebitis/poliartritis en terneras. Dos casos de terneras con inflamación a nivel de los carpos en miembros anteriores correspondientes a casos de poliartritis consecuencia de una onfaloflebitis. En el caso B se observa una descarga abierta de la lesión.

En cuanto al tratamiento, se recomienda antibióticos de amplio espectro. En los casos presenciados durante la pasantía, se utilizó penicilina junto con antiinflamatorios, sin embargo, la respuesta al tratamiento es generalmente deficiente y muchos terneros son sacrificados cuando se confirma el diagnóstico, principalmente cuando hay más de una articulación afectada (Blowery & Weaver, 2011; Scott et al., 2011).

El caso de la pericarditis involucró a una vaca que presentaba distensión yugular y una prueba yugular positiva, así como edema submandibular e intolerancia al ejercicio. La pericarditis ocurre en bovinos adultos cuando ingieren objetos extraños que migran a través de la pared reticular hacia el saco pericárdico. La presentación incluye signos clínicos inespecíficos (fiebre, anorexia, depresión), edema periférico, distensión venosa yugular, taquipnea o disnea.

El pronóstico en estos casos es reservado y en general el ganado afectado debe descartarse (Smith et al., 2020).

En cuanto al caso de la cardiopatía, se trató de una vaca que, durante la primera visita, presentaba la cabeza y el cuello extendido (disnea) y a la auscultación cardiaca se detectó una arritmia. En la segunda visita la dificultad respiratoria empeoró, se desarrolló edema submandibular y la vaca era incapaz de incorporarse. Los signos de insuficiencia cardiaca incluyen distensión y pulsación de la vena yugular, edema de pecho y submandibular, ruidos cardiacos anormales, taquicardia, además se puede registrar arritmias y soplos cardiacos, basándose en estos signos clínicos se presume que el animal presentaba una cardiopatía (Raouf et al., 2020). En cuanto al tratamiento, durante la primera visita se le administró selenio (nombre comercial Selenie®) y AINE (flunixin meglumine), tras una semana de evolución como la vaca estaba caída se le administró suplementos con calcio, fosforo y magnesio (nombre comercial Stimovit™ Calcio) y una fuente de glucosa (nombre comercial Glucovet®) vía IV en la vena mamaria, sin embargo, no se observó mejoría.

3.1.3 Necropsia

Los hallazgos en la necropsia realizada fueron compatibles con el síndrome hemorrágico intestinal, se encontró una enteritis hemorrágica ulcerativa en el intestino delgado, así como microabscesos como se observa en la Figura 23.

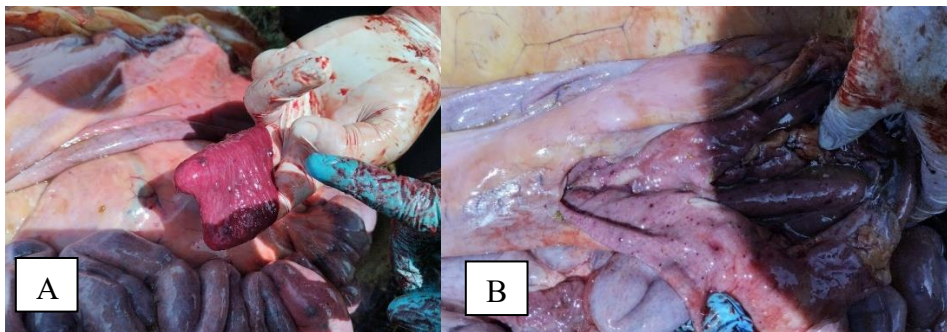


Figura 23.

Hallazgos de necropsia de una vaca compatibles con síndrome hemorrágico intestinal. A. Intestino con presencia de microabscesos. B. Intestino con apariencia hemorrágica.

El síndrome del intestino hemorrágico, también conocido como síndrome hemorrágico yeyunal, es una enfermedad aguda y fatal que afecta principalmente a vacas lecheras adultas durante la lactancia temprana. Se define como una enteritis esporádica, aguda y necrohemorrágica con una alta tasa de mortalidad en el ganado (Owaki et al., 2015; Mamak & Börkű, 2019).

La etiología de la enfermedad no está clara, pero se cree que es multifactorial. Se ha propuesto que *Clostridium perfringens* tipo A es el principal agente causal. Por otro lado, algunos autores han sugerido una asociación entre la enfermedad y la infección por *Aspergillus fumigatus* (Owaki et al., 2015; Mamak & Börkű, 2019). También, la enfermedad se ha asociado con factores dietéticos y la alta producción de leche, por lo que un cambio en el microbioma intestinal podría desempeñar un papel en este síndrome (De Jongue et al., 2023).

El ganado afectado generalmente presenta síntomas como depresión, disminución del consumo de alimento, deshidratación, disminución de la producción de leche, estasis ruminal, distensión abdominal y sangre oscura coagulada en las heces. La muerte puede ocurrir dentro de varias horas a 2 días después del comienzo de los síntomas. También, se ha informado de casos de muerte súbita sin síntomas clínicos. El pronóstico es malo y la tasa de mortalidad es de casi el 100 % a pesar del tratamiento médico y quirúrgico intensivo (Owaki et al., 2015; Mamak & Börkű, 2019).

3.1.4 Cirugía

El caso quirúrgico se trató de una reparación de prolapso y laceración de útero, como se puede observar en la Figura 24.



Figura 24.

Prolapso uterino con laceración en vaca. A. La vaca postrada en el potrero con el útero prolapsado sobre el suelo con contaminación. B. El útero sobresale desde la vagina y se aprecia una laceración previa a la corrección quirúrgica.

El prolapso uterino es una complicación posparto que requiere atención inmediata para asegurar la supervivencia y recuperación del animal afectado. Por lo general, ocurre dentro de las 24 horas posteriores al parto. Se requiere una atención oportuna para evitar la acumulación de edema excesivo, la contaminación y el traumatismo de la mucosa (Miesner & Anderson, 2008; Peter & King, 2021).

En cuanto al procedimiento para su reparación, primero se administró un anestésico epidural caudal con el objetivo de prevenir el esfuerzo, facilitar la reducción del prolapso y aliviar el dolor del animal, en este caso se utilizó lidocaína. Luego, se colocó a la vaca en una posición que facilitará la reposición del prolapso para lo cual la vaca fue levantada sosteniendo la pelvis con ayuda de un tractor. Posteriormente, se procedió a la limpieza de la superficie uterina con abundante agua. Además, se evaluó el endometrio en busca de desgarros y laceraciones, en este caso presentaba una laceración posiblemente por trauma de mordedura de algún animal. Por lo que se procedió a su reparación usando sutura catgut crómico calibre 2 mediante un patrón simple continuo y un patrón Utrech (Miesner & Anderson, 2008; Potter, 2008).

Luego, el útero prolapsado se elevó al nivel del isquion para facilitar su reducción. Dicha elevación se logró haciendo que dos asistentes suspendieran el órgano con un saco. Una vez

reintroducido el útero, se realizó un cierre temporal de la vulva con un punto de Bühner como se puede observar en la Figura 25.



Figura 25.

Colocación de una sutura de Bühner en una vaca con prolapso uterino.

Por último, se administraron medicamentos antiinflamatorios y antibióticos. El pronóstico generalmente es favorable para los casos no complicados en los que no ha habido daño grave al útero (Potter, 2008; Peter & King, 2021). En este caso, se revisó a la vaca una semana después donde se observó que el animal iba teniendo una buena involución uterina y solo presentaba un poco de infección.

3.2 Casuística de la pasantía en hatos porcinos

3.2.1 Datos generales

En el Cuadro 3 se muestran las actividades realizadas en el área de porcinos. En su mayoría correspondieron a cirugías con un 40% y en segundo lugar inseminaciones artificiales con un 33%.

Cuadro 3.

Distribución de las actividades realizadas en el área de porcinos.

ACTIVIDAD	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
RECORTE FUNCIONAL	1	6,67%
INSEMINACIONES ARTIFICIALES	5	33,33%
CIRUGÍAS	6	40,00%
CASOS CLÍNICOS	3	20,00%
TOTAL	15	100%

3.2.2 Casos clínicos

En el Cuadro 4 se muestra la distribución de la totalidad de los casos en hatos porcinos. La mayoría de las patologías observadas comprendieron diarreas con un 66%, ambos casos incluyen a un conjunto de animales afectados, ya que su manejo es grupal y un 33% comprendiendo un caso de proceso en línea blanca en un verraco.

Cuadro 4.

Distribución de la casuística en el área de clínica según el sistema afectado en porcinos.

SISTEMA	PATOLOGÍAS	NÚMERO	PORCENTAJE
DIGESTIVO	Diarrea	2	66,67%
LOCOMOTOR	Proceso en línea blanca	1	33,33%
TOTAL		3	100%

La diarrea en cerdos es una patología muy común y una de las principales causas de pérdidas económicas para la industria porcina. Diversas causas pueden afectar a los lechones

desde causas alimentarias hasta agentes infecciosos como *E. coli*, *Clostridium perfringens*, rotavirus, coronavirus, coccidiosos, criptosporidios (Thomson & Friendship, 2019).

Uno de los casos correspondió a lechones lactantes, donde varias cunas estaban afectadas y presentaron diarrea de color amarillo. En cuanto a las posibles causas, se menciona *E. coli* como una enfermedad importante en lechones. En esta granja no vacunaban contra *E. coli* y se trató con antibiótico enrofloxacin (nombre comercial Baytril®) y se observó mejoraría (Thomson & Friendship, 2019).

El otro caso consistió en una granja donde se presentaba diarrea en cerdos posdestete y además se observaba una pobre ganancia de peso en algunos animales, lo que resultaba en heterogeneidad, como se observa en la Figura 26.



Figura 26.

Pobre ganancia de peso en cerdos.

Dentro de los diagnósticos diferenciales de este caso se tenía el síndrome de emaciación multisistémica posdestete, causado por el circovirus porcino 2. Los signos clínicos se caracterizan por emaciación, anemia, ganglios linfáticos agrandados, una tasa de crecimiento disminuida, diarrea y síntomas respiratorios (Jackson & Cockcroft, 2007; Segalés et al., 2019).

El caso de la línea blanca correspondió a un verraco reproductor que inicialmente presentaba renquera en el MPI. Se trató con AINE (flunixin meglumine) y antibióticos (ceftiofur, nombre comercial Citius®). Luego, se revisó 15 días después, donde se sedó para evaluar la lesión que se puede observar en la Figura 27 que consistía en un proceso en la línea blanca y un sobrecrecimiento en la misma pezuña, por lo cual se hizo un recorte funcional.



Figura 27.

Proceso de línea blanca en pezuña lateral, miembro posterior izquierdo en un verraco.

Los factores asociados a las lesiones de las pezuñas en porcinos incluyen la conformación de las uñas, el entorno (el tipo de vivienda y el tipo de suelo), la nutrición y los agentes infecciosos. En este caso, se sospecha que el tipo de alojamiento tuvo un papel en la presentación de la enfermedad, ya se ha reportado que el tipo de piso es uno de los factores más importantes que afectan la prevalencia y la gravedad de las lesiones de las pezuñas. El animal estaba en alojamiento individual con piso de concreto duro, húmedo e irregular. Por lo tanto, se recomendó cambiar el piso por uno más suave con tierra o berrucha (Wang et al., 2018; Torrison & Cameron, 2019).

3.2.3 Cirugías

En el Cuadro 5 se muestran los procedimientos quirúrgicos realizados, en su mayoría fueron castraciones de las cuales tres fueron a cerdos jóvenes, dos a verracos y una hernia inguinoescrotal.

Cuadro 5.

Distribución de los procedimientos quirúrgicos realizados en porcinos.

PROCEDIMIENTOS	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
CASTRACIÓN	5	83,33%
HERNIA INGUINOESCROTAL	1	16,67%
TOTAL	6	100%

Para la castración en cerdos jóvenes, se colocaron en posición vertical colgándose por las patas traseras. Luego, se hizo una limpieza del sitio quirúrgico. Se realizó una incisión sobre cada testículo en la parte más craneoventral del escroto y los testículos se extrajeron del escroto hasta que se separara del cordón espermático mediante tracción (Callan et al., 2017).

Con respecto a la castración de verracos, ambos casos correspondieron a verracos que ya no se utilizarían para la reproducción. Para este procedimiento se requirió que el animal estuviera bajo anestesia para lo cual se administró como preanestésico acepromacina vía intramuscular en los músculos cervicales y luego se inmovilizó para administrar el anestésico intravenoso, ketamina/midazolam en la vena auricular. Se colocó al animal en decúbito lateral y el sitio quirúrgico se preparó asépticamente. Se realizó una incisión sobre el testículo en la cara ventral del escroto hasta hacerlos salir por completo. Además, se colocó anestésico local y se colocaron ligaduras de transfijación con material absorbible de ácido poliglicólico alrededor del cordón espermático y se utilizó un emasculador para cortar las ligaduras, como se observa en la Figura 28.



Figura 28.

Imagen tomada durante la realización de la castración de un verraco.

En cuanto a los cuidados posoperatorios, se administró antibióticos (amoxicilina), AINE (flunixin meglumine), espray cicatrizante sobre la herida y se mantuvo al animal en un sitio limpio y seco (Callan et al., 2017).

Además, durante las visitas a algunas granjas porcinas algunas involucran otras alternativas a la castración quirúrgica como lo es la inmunocastración. El principio de la inmunocastración se basa en el bloqueo inmunológico de la GnRH, disminuyendo así la secreción de la hormona luteinizante (LH), la hormona foliculoestimulante (FSH) y los esteroides testiculares (Čandek et al., 2017).

4. CONCLUSIONES

- Se logró fortalecer los conocimientos y habilidades en las áreas de clínica y cirugía en bovinos y porcinos adquiridos durante la carrera de medicina veterinaria.
- Se mejoraron las habilidades y destrezas en el abordaje diagnóstico incluyendo la obtención de anamnesis, realización del examen objetivo general y específicos de los sistemas afectados, así como llevar a cabo el abordaje terapéutico más adecuado en cada uno de los casos clínicos atendidos en hatos bovinos y porcinos.
- Se adquirieron destrezas en procedimientos quirúrgicos de rutina incluyendo la sedación, analgesia, técnica y los cuidados posoperatorios, principalmente en porcinos, donde se realizaron la mayor parte de cirugías correspondientes a castraciones.
- Se obtuvo experiencia y conocimiento en el diagnóstico reproductivo, que correspondió a la principal actividad realizada, mediante palpación rectal y el uso de ultrasonido para el diagnóstico temprano de preñez y detección de patologías.

5. RECOMENDACIONES

- Para los estudiantes de medicina veterinaria, se recomienda que opten por realizar pasantías según el área de interés que posean. En el caso de especies productivas, esto les permitirá adquirir conocimientos y experiencia práctica en el abordaje de casos clínicos y en la rutina de trabajo en las fincas, de modo que estén más familiarizados con el papel que desempeña el médico veterinario en las fincas. De la misma forma, que se desarrolla una buena comunicación con los productores, todo lo cual es de suma importancia en el futuro desarrollo profesional.
- Para la universidad, se recomienda fomentar más prácticas de campo durante la carrera debido a la gran importancia que tiene adquirir conocimientos y habilidades en las actividades relacionadas con el trabajo como médico veterinario de especies productivas.
- Para las fincas, se sugiere continuar realizando visitas frecuentes en las fincas con énfasis hacia la medicina preventiva para prevenir la presentación de casos clínicos. Además, es crucial enfatizar la importancia de mantener registros actualizados para controlar los parámetros de la finca y así identificar cualquier desviación y realizar los cambios respectivos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[AAVMC] Executive Summary: The Future of Veterinary Medicine [Internet]. 2019. Washington: American Association of Veterinary Medical Colleges. Recuperado el 1 de mayo de 2022, de https://www.aavmc.org/assets/Site_18/files/Newsletter_Files/Feb%20VME%20Future%20of%20Vet%20Med.pdf

Amstel, S. & Shearer, J. (2006). *Manual for Treatment and Control of Lameness in Cattle*. Blackwell. pp. 6-13

Blowey, R. (2015). *Cattle Lameness and Hoofcare*. 3. ed. 5M Publishing. pp.42-76.

Blowey, R. & Weaver, D. (2011). *Color Atlas of diseases and disorders of cattle*. 3. ed. Mosby Elsevier.

Borş, SI. & Borş, A. (2020). Ovarian cysts, an anovulatory condition in dairy cattle. *J Vet Med Sci*, 82 (10), pp.1515-1522.

Bó, G. & Baruselli, P. (2014). Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Animal*, 8 (1), pp. 144-150.

Braun, U., Gerspach, C., Ohlerth, S., Warislohner, S. & Nuss, K. (2020). Aetiology, diagnosis, treatment, and outcome of traumatic reticuloperitonitis in cattle. *Vet. J.* 255.

Callan, R., Hackett, R. & Fubini, S. (2017). Surgery of the swine reproductive system and urinary tract. En: Fubini S, Ducharme N, (Eds.). *Farm Animal Surgery* (Edición 2, pp. 617-621). Elsevier.

Callejo, A. (2014). Manejo y alojamiento de terneros. *Revista Frisona española*, 34 (200), pp.110-124.

Cho, Y. & Yoon, K. (2014). An overview of calf diarrhea - infectious etiology, diagnosis, and intervention. *J Vet Sci*, 15 (1), pp.1-17.

Christiansen, D. (2021). Examination for Pregnancy: Rectal Palpation. En: Hooper, R. (E.d.). *Bovine Reproduction* (Edición 2, p. 471-478). John Wiley & Sons.

Cockcroft, P. (2015). *Bovine Medicine*. 3. ed. Willey Blackwell.

Constable, P., Hinchcliff, K., Done, S. & Grunberg, W. (2017). *Veterinary Medicine A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats*. 11. ed. Elsevier.

- Constant, C., Nichols, S., Desrochers, A., Babkine, M., Fecteau, G., Lardé, H., Fairbrother J. & Francoz, D. (2018). Clinical findings and diagnostic test results for calves with septic arthritis: 64 cases (2009-2014). *J Am Vet Med Assoc*, 252 (8), pp. 995-1005.
- Čandek, M., Škrlep, M. & Zamaratskaia, G. (2017). Immunocastration as Alternative to Surgical Castration in Pigs. En: Payan Carreira, R. (E.d.). *Theriogenology* (pp. 109–115). IntechOpen.
- DesCôteaux, L., Gnemmi, G. & Colloton, J. (2009). Ultrasonography of the Bovine Female Genital Tract. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract*, 25 (3), pp.733–752.
- Dadarwal, D. & Palmer, C. (2021). Postpartum Uterine Infection. En: Hooper, R. (E.d.). *Bovine Reproduction* (Edición 2, pp. 639-648). John Wiley & Sons.
- De Jongue, B., Pardon, B., Goossens, E., Van Immerseel, F., Vereecke, N., Pas, M., Callens, J., Caliskan, N., Roles, S. & Chiers, K. (2023). Hemorrhagic bowel syndrome in dairy cattle: Gross, histological, and microbiological characterization. *Vet Pathol*, 60 (2), pp. 235-244.
- [FAO] Livestock and Animal Production [Internet]. (2022). Roma: FAO's Animal Production and Health Division. Recuperado el 1 de mayo de 2022, de https://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/animal_production.html
- [FAO] Swine health management [Internet]. 2012. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado el 1 de mayo de 2022, de <https://www.fao.org/3/i3190e/i3190e00.pdf>
- Fricke, P., Ricci, A., Giordano, J. & Carvalho, P. (2016). Methods for and Implementation of Pregnancy Diagnosis in Dairy Cows. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract*, 32 (1), pp. 165–180.
- Fricke, P. (2001). Twinning in Dairy Cattle. [en línea]. Recuperado el 1 de mayo de 2022, de https://www.researchgate.net/publication/313178898_Twinning_in_Dairy_Cattle
- Garvey, M. (2022). Lameness in Dairy Cow Herds: Disease Aetiology, Prevention and Management. *Dairy*, 3 (1), pp. 199-210.
- Haxhijaj, K., Wishart, D.S. & Ametaj, B.N. (2022). Mastitis: What It Is, Current Diagnostics, and the Potential of Metabolomics to Identify New Predictive Biomarkers. *Dairy*, 3 (4), pp. 722-746

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) [Internet]. (2021). Encuesta Nacional Agropecuaria 2020 Resultados generales de la actividad ganadera vacuna y porcina. Costa Rica: INEC. Disponible en: <https://www.inec.cr/sites/default/files/documetos-biblioteca-virtual/reenapecuario2020.pdf>
- Jackson, P. & Cockcroft, P. (2002). *Clinical Examination of Farm Animals*. Blackwell Science. pp.3-5
- Jackson, P. & Cockcroft, P. (2007). *Handbook of pig medicine*. Elsevier.
- Klopfenstein, J. (2021). Dairy Herd Health for Optimal Reproduction. En: Hooper, R. (E.d.). *Bovine Reproduction* (Edición 2, pp. 517-525). John Wiley & Sons.
- LeBlanc, S.J., Lissemore, K.D., Kelton, D.F, Duffield, T.F. & Leslie, K.E. (2006). Major Advances in Disease Prevention in Dairy Cattle. *J Dairy Sci*, 89 (4), pp. 1267–1279.
- Lefebvre, R. (2015). Fetal mummification in the major domestic species: current perspectives on causes and management. *Vet Med (Auckl)*, 6, pp. 233-244.
- Lynch, R. (2021). Dairy Herd Record Analysis. En: Hooper, R. (E.d.). *Bovine Reproduction* (Edición 2, pp. 538-540). John Wiley & Sons.
- MacLachlan, N.J. & Dubovi E.J. (Ed.). (2017). *Fenner's Veterinary Virology*. 5. ed. Elsevier. pp. 368-370.
- Mamak, N. & Börkür, M.K. (2019). Hemorrhagic bowel syndrome in cattle. *MAE Vet Fak Derg*, 4 (2), pp.108-112.
- Medeiros, I., Fernandez-Novato, A., Astiz, S. & Simões, J. (2022). Historical Evolution of Cattle Management and Herd Health of Dairy Farms in OECD Countries. *Vet Sci*, 9 (3), p.125.
- Miesner, M.D. & Anderson, D.E. (2008). Management of uterine and vaginal prolapse in the bovine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 24 (2), pp. 409-419.
- Newman, D. & Magolski, J. (2014). Farm Level: Pork Quality. En: Devine, C., Dikeman, M. (Eds.). *Encyclopedia of Meat Sciences* (Vol. 3, Edición 2, pp. 168-170) Elsevier.
- Noordhuizen, J. (2012). Dairy Herd Health and Management: A guide for veterinarians and dairy professionals [Internet]. Packington: Context Products. Recuperado el 10 de mayo de 2022, de https://www.contextbookshop.com/user_uploads/files/booksamples/Dairy%20Herd%20Health%20and%20Management-%20Paperback.pdf

- [OECD/FAO] OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030. (2021). Paris: OECD Publishing. pp. 182-188.
- [OIE] Fortalecimiento de los servicios veterinarios a través del proceso PVS de la OIE [Internet]. (2018). Paris: Organización Mundial de Sanidad Animal. Recuperado el 18 de mayo de 2022, de https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media_Center/docs/pdf/SG2018/PVS_BUSINESS_CASE_SP_FINAL.pdf
- Owaki, S., Kawabuchi, S., Ikemitsu, K., Shono, H. & Furuoka, H. (2015). Pathological findings of hemorrhagic bowel syndrome (HBS) in six dairy cattle cases. *J Vet Med Sci*, 77 (7), pp. 879-81.
- Parkinson, T. (2019). Infertility in the Cow Due to Functional and Management Deficiencies. En: Noakes, D., Parkinson, T., England, G. (Eds.). *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. (Edición 10, pp. 361-407). Elsevier.
- Peter, A. (2021). Retained Fetal Membranes. En: Hooper, R. (E.d.). *Bovine Reproduction* (Edición 2, pp. 629-634). John Wiley & Sons.
- Peter, A.T & King E.H. (2021). Management of Vaginal, Cervico-Vaginal, and Uterine Prolapse. En: Hooper, R. (E.d.). *Bovine Reproduction* (Edición 2, pp. 571-575). John Wiley & Sons.
- Phillips, C. (2018). *Principles of Cattle Production*. 3. ed. Boston: CABI. pp. 175-176.
- Potter, T. (2008). Prolapse of the uterus in the cow. *Livestock*, 13 (1), pp. 25–28.
- Raouf, M.A., Elgiouhy, M. & Ezzeldein, S.A. (2020). Congestive heart failure in cattle; etiology, clinical, and ultrasonographic findings in 67 cases. *Vet World*, 13 (6), pp. 1145-1152.
- Reynolds, J. (2015). Ruminant History, Physical Examination, Welfare Assessment, and Records. En: Smith, B. (E.d.). *Large Animal Internal Medicine* (Edición 5, pp. 2-11) Elsevier.
- Rodríguez, Y. [Internet]. (2022). Informe Estadístico Anual 2021. Costa Rica: CORFOGA. Disponible en: <https://www.corfoga.org/download/informe-estadistico-anual-2021/>
- Sadiq, M.B., Ramanoon, S.Z., Mansor, R., Syed-Hussain, S.S. & Shaik, W.M. (2020). Claw Trimming as a Lameness Management Practice and the Association with Welfare and Production in Dairy Cows. *Animals*, 10 (9), p. 1515.

- Scott, P., Penny, C. & Macrae, A. (2011). *Cattle medicine*. Manson Publishing.
- Segalés, J., Allan, G. & Domingo, M. (2019). Circoviruses. In Zimmerman, J., Karriker, L., Ramirez, A., Schwartz, K., Stevenson, G., Zhang, J. (Eds.). *Diseases of Swine*. (Edición 11, pp. 473-480) John Wiley & Sons.
- Shafí, T.A., Gupta, D.K. & Bansal, B.K. (2015). Diagnosis and treatment of gangrenous mastitis in crossbred cows. *Intas Polivet*, 16 (2), pp. 276-279.
- Sheldon, I. & Owens, S. (2017). Postpartum uterine infection and endometritis in dairy cattle. *Anim. Reprod*, 14 (3), pp. 622-629.
- Smith, H. (2009). *The cattle health handbook*. Storey Publishing.
- Smith, B.P., Van metre, D.C. & Pusterla, N. (2020). *Large Animal Internal Medicine*. 6. ed. Elsevier.
- Smith, J. (2021). Cystic Ovarian Follicles. En: Hooper, R. (E.d.). *Bovine Reproduction* (Edición 2, pp. 399-407). John Wiley & Sons.
- Solano-López, M., Vargas-Leitón B., Saborío-Montero A., Pichardo-Matamoros, D. (2018). Factores genéticos y ambientales que inciden en lesiones podales del ganado lechero en Costa Rica. *Agron Mesoam*, 29 (1), pp. 131-149.
- Stegelmeier, B.L., Davis, T.Z. & Clayton, M.J. (2020). Plant-Induced Photosensitivity and Dermatitis in Livestock. *Vet Clin North Am Food Anim. Pract*, 36 (3), pp. 725–733.
- Stoddard, G.C. & Cramer, G. (2017). A Review of the Relationship Between Hoof Trimming and Dairy Cattle Welfare. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 33 (2), pp. 365–375.
- Subramanian, B., Abiramy, A., Vijayalakshmi, P., Selvi, D., Rajkumar, K. & Subhash, B. (2018). Gangrenous Mastitis in A Cow - A Case Report. *Res J. Chem. Environ. Sci.*, 6 (4), pp.85-87
- Thomson, J.R. & Friendship, R.M. (2019). Digestive System. In Zimmerman, J., Karriker, L., Ramirez, A., Schwartz, K., Stevenson, G., Zhang, J. (Eds.). *Diseases of Swine* (Edición 11, pp. 254-256). John Wiley & Sons.
- Torrison, J. & Cameron, R. (2019). Integumentary System. In Zimmerman, J., Karriker, L., Ramirez, A., Schwartz, K., Stevenson, G., Zhang, J. (Eds.). *Diseases of Swine* (Edición 11, pp. 306-310). John Wiley & Sons.

- Trent, A., Wheeler, R., Desrochers, A., Fecteau, G., Perkins, G. & Barrel, E. (2017). Presurgical Considerations. En: Fubini, S., Ducharme, N. (Eds.). *Farm Animals Surgery* (Edición 3, p. 29-33). Elsevier.
- Wang, C., Li, J.L., Wei, H.K., Zhou, Y.F., Tan, J.J., Sun, H.Q. & Peng, J. (2018). Analysis of influencing factors of boar claw lesion and lameness. *Anim. Sci. J*, 89 (5), pp. 802–809.
- Zambrano-Varón J. (2009). Salud de Hato: Definición y Estrategias para el establecimiento de programas de Medicina Veterinaria Preventiva. *Rev. Med. Vet. Zoot*, 56, pp.147-162.