

**Universidad Nacional  
Facultad Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina Veterinaria**

**Pasantía en el Hospital de Equinos, Especies Mayores y  
Terapias Regenerativas de la Escuela de Medicina  
Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica y en  
explotaciones ganaderas**

**Modalidad: Pasantía**

**Trabajo final de graduación para optar por el Grado  
Académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria**

**Katherin Riorela Mussio Campos**

**Campus Pbro. Benjamín Núñez, Heredia**

**2023**

**TRIBUNAL EVALUADOR**

Laura Bouza Mora, M.Sc.

Vicedecana Facultad de Ciencias de la Salud \_\_\_\_\_

Julia Rodríguez Barahona, Ph.D.

Subdirectora \_\_\_\_\_

Rafael Ángel Vindas Bolaños, Ph.D.

Tutor \_\_\_\_\_

Roberto Estrada McDermott, Ph.D.

Lector \_\_\_\_\_

Andrés Aguilar Chavarría, M. Sc.

Lector \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi mayor agradecimiento es a mis hermanos y mis padres, sin quienes no hubiese tenido la fortaleza de finalizar la carrera. Gracias por cada palabra de aliento, cada abrazo y cada sonrisa.

A mis compañeros de carrera, especialmente a las tres que estuvieron conmigo desde el primer día, hicieron mi paso por la Escuela una experiencia inolvidable, llena de risas y buenos recuerdos entre noches sin dormir.

Al personal del HEMT-UNA, gracias por haberme recibido y enseñado tanto. Su paciencia hizo toda la diferencia en mi aprendizaje, no cambiaría haber sido asistente en el Hospital Feliz.

Al Dr. Andrés Aguilar, gracias por haberme aceptado como pasante, por todo lo aprendido y por toda la paciencia.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL EVALUADOR.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS.....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	xi
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.1.1 Equinos .....	1
1.1.2 Bovinos .....	3
1.1.3 Diagnóstico .....	6
1.1.4 Manejo quirúrgico .....	7
1.1.5 Una Salud.....	8
1.2 Justificación e importancia .....	9
1.2.1 Hospital de Equinos, Especies Mayores y Terapias Regenerativas (HEMT-UNA).....	10
1.2.2 Práctica de campo de bovinos.....	11
1.3 Objetivos .....	12
1.3.1 Objetivo General .....	12
1.3.2 Objetivos Específicos .....	12

2. METODOLOGÍA.....	13
2.1 Materiales y métodos .....	13
2.1.1 Área de trabajo .....	13
2.1.2 Manejo de casos.....	14
2.1.3 Animales de estudio.....	15
2.2 Horario de trabajo .....	15
2.3 Bitácora de trabajo .....	16
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
3.1 Casuística en el HEMT-UNA.....	17
3.1.1 Manejo de casos más comunes.....	21
3.2 Casuística en explotaciones ganaderas.....	26
3.2.1 Manejo de los aspectos más relevantes de las explotaciones bovinas.....	28
4. CONCLUSIONES.....	36
5. RECOMENDACIONES .....	37
5.1 Recomendaciones a los dueños de equinos.....	37
5.2 Recomendaciones a los dueños de bovinos .....	37
5.3 Recomendaciones a los médicos veterinarios .....	37
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38
7. ANEXOS .....	49

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Resultado de las evaluaciones por palpación rectal y de condición corporal realizadas .....	30
--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Razas de los pacientes equinos admitidos al hospital.....	17
<b>Figura 2.</b> Porcentaje del motivo de consulta de los pacientes ingresados al hospital durante la pasantía.....	18
<b>Figura 3.</b> Métodos diagnósticos utilizados durante la pasantía en el HEMT-UNA....	19
<b>Figura 4.</b> Porcentaje del tipo de resolución de los casos atendidos en el hospital...20	
<b>Figura 5.</b> Fotografía de la ultrasonografía abdominal de un paciente con cólico presentando asas de yeyuno distendidas.....	24
<b>Figura 6.</b> Porcentaje de machos y hembras atendidos durante la pasantía en explotaciones ganaderas.....	26
<b>Figura 7.</b> Porcentaje del propósito de las explotaciones visitadas.....	27
<b>Figura 8.</b> Procedimientos realizados durante la pasantía de campo.....	28
<b>Figura 9.</b> Fotografías del paciente posterior a la cirugía de desviación de pene.....	34

**LISTA DE ABREVIATURAS**

CC: Condición corporal

CL: Cuerpo lúteo

DO: Depresión ovulatoria

F: Folículo

HEMT-UNA: Hospital de Equinos, Especies Mayores y Terapias Regenerativas de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional

HG: Hemograma

ML: Medición de lactato

QX: Químicas sanguíneas

RX: Radiografía

US: Ultrasonido

## RESUMEN

En el periodo de enero a abril de 2023, se realizó una pasantía en el Hospital de Especies Mayores y Terapias Regenerativas de la Universidad Nacional de Costa Rica (HEMT-UNA) por siete semanas y en explotaciones ganaderas del Caribe por seis semanas, cumpliendo con 550 horas.

En el Hospital, se colaboró con todo el proceso de atención a los pacientes ingresados, iniciando con la toma de anamnesis y examen objetivo general, seguido por realización de pruebas colaterales incluidas imágenes médicas y pruebas laboratoriales y su respectivo tratamiento, ya fuese médico o quirúrgico. Se atendió un total de 20 pacientes, en su mayoría equinos. Entre los motivos de consulta predominaron siete casos de patologías ortopédicas (35,0%), tres gastrointestinales (15,0%) y tres de atención de neonatos (15,0%). Se realizaron un total de 18 hemogramas, 16 químicas sanguíneas, 13 ultrasonidos, 11 radiografías y dos endoscopías. Se asistió en 13 cirugías, nueve fueron de tejidos blandos y cuatro ortopédicas, en el área quirúrgica y anestésica.

Se atendieron 134 bovinos a campo, 120 de las cuales fueron hembras (90,0%) en su mayoría de fincas cuyo propósito es cría (9/14 producciones o 64,3%). El enfoque fue el manejo reproductivo. Se realizaron 85 evaluaciones reproductivas por palpación rectal, 26 protocolos de sincronización y 19 ultrasonidos reproductivos. Sumado a estos casos se atendieron 39 casos de medicina preventiva (muestreo, vacunación y descorne) en cuatro establecimientos de producción primaria y siete procedimientos quirúrgicos electivos.

Se cumplió con el objetivo principal de esta pasantía de ampliar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Medicina Veterinaria, en especies mayores tanto a campo como a nivel hospitalario.

**Palabras claves:** equino, bovino, reproducción, ortopedia, cólico.

## ABSTRACT

From January to April 2023, an externship was executed in the Large Animal and Regenerative Therapy Hospital from Costa Rica's National University for seven weeks and in cattle farms in the Caribbean area for six weeks; 550 hours of active work were achieved.

In the hospital, there was involvement in the whole process of admitting, diagnosing, and treating the patients. This process started with taking the patient history and complete physical examination. This was followed up with the additional testing that was deemed necessary for each patient, including laboratory exams and diagnostic imaging. Finally, the appropriate treatment was chosen and installed (medical or surgical). During this period, 20 patients were admitted to the hospital, 18 of which were equines. Among the most common cases were seven orthopedic patients (35,0%), three gastrointestinal (15,0%) and three neonatal (15,0%). A total of 18 blood cell counts, 16 serum biochemistries, 13 ultrasounds, 11 X-rays and two endoscopies were performed. The patients that required surgery were 13 (nine soft tissue and four orthopedic); the assistance in these procedures was in the anesthesiology and surgery departments.

During field work, 134 bovines were included, of which 120 were females (90,0%), the majority from farms dedicated to producing meat (9/14 farms or 64,0%). This part of the externship was focused on reproductive management and pathologies: 85 rectal palpations, 26 synchronization protocols and 19 reproductive ultrasounds were performed. Additional to these cases, in 27 bovines, vaccination and blood testing

for infectious diseases were conducted; and 12 dehorning procedures and seven elective surgeries were done.

The general objective of the externship was achieved: the knowledge gained during the Veterinary Medicine career in large animals at hospitals and field service was broadened.

**Kew words:** equine, bovine, reproduction, orthopedics, colic.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

#### 1.1.1 Equinos

Hace 60 a 65 millones de años, muchos años antes de que existiera el *Homo sapiens*, apareció el ancestro del caballo contemporáneo. Nuestra especie emerge en la historia hace 500 mil años; sin embargo, no fue hasta el 4000 AC que se comienza la domesticación del equino, cuando los humanos ya eran agricultores y criadores de animales como bovinos, ovinos y caprinos. Las personas habían encontrado una especie que no solo les podía proveer alimento, leche y pieles a las que ya tenían acceso, si no una herramienta de transporte y poder que les iba a permitir ganar guerras y conquistar territorios con su velocidad, fuerza y facilidad para aprender comandos. Junto con su importancia como animales de trabajo, se convirtieron en animales de compañía y símbolos de riqueza. Este proceso de domesticación no se dio en un solo punto, empezó en varias localizaciones del planeta a partir de diferentes poblaciones de equinos (Johns 2006; Bartosiewicz 2011).

A nivel país, en el 2014 había 66942 equinos, pero existe poca información sobre caballos en estabulado permanente, manejo alimenticio y comportamiento social. Su uso puede ser deporte, trabajo, exhibición, reproducción y animales de compañía (Arias-Esquivel et al. 2020).

En cuanto a las principales afecciones de los equinos se destacan el cólico o abdomen agudo y las claudicaciones. El primero es una de las principales causas de muerte en esta especie, por lo que un diagnóstico y manejo oportuno es de suma

importancia. El dueño juega un papel muy importante, dado que es él o ella quien llama al médico; esto resalta el alcance de la educación de los propietarios para poder realizar un manejo más rápido y con más probabilidades de éxito. Al detectar a un animal con cólico, primero se clasifica el dolor en leve, moderado y severo dependiendo de su comportamiento. Se procede a tomar una anamnesis tan detallada como sea posible que incluya aspectos como duración de los signos, estado reproductivo en hembras, historia previa de cólico u otras cirugías, vacunación, desparasitación, entre otros, para ser tomado en cuenta a la hora de plantear diagnósticos diferenciales (Southwood 2012; Scantlebury et al. 2014).

Luego, se realiza una evaluación completa del paciente para identificar si este necesita cirugía o solo tratamiento médico, esta incluye: examen objetivo general completo, ultrasonido, palpación rectal, colocación de sonda nasogástrica para evaluar presencia de reflujo y sus características y abdominocentesis. Con la información que se recolecta con estos exámenes, se puede tomar la decisión de realizar un procedimiento quirúrgico, tratar médicamente o eutanasiar al paciente (Southwood 2012).

Las renqueras en equinos son una fuente de pérdidas económicas importantes por la ocupación que se le suele dar a esta especie, ya sea de trabajo o deportivo, además de su claro efecto en bienestar animal. La valoración de las renqueras debe incluir anamnesis (historia deportiva, duración de los signos, herraje, evolución de los signos, cambios recientes en alimentación o medicación), inspección del espacio en el que se mantiene el paciente, valoración de conformación, ubicación de la renquera

(esto se puede realizar mediante analgesia diagnóstica), palpación del miembro afectado, evaluación en movimiento y uso de imágenes diagnósticas (ultrasonido y radiografías). Basado en esto se pueden tomar decisiones sobre el manejo que podría ser quirúrgico, médico, de herraje e incluso nutricional (Ross y Dyson 2010; Baxter 2020).

### **1.1.2 Bovinos**

Por su lado, los bovinos han sido parte de nuestra cultura por muchísimos años, hay evidencia de bovinos domésticos a partir de 8500 AC en el suroeste de Asia y de ahí se dispersó hacia Europa y África. Los datos arqueológicos indican que se originaron en la zona del río Éufrates y Tigris en el caso de los *Bos taurus* y *Bos indicus* en el Valle Indo. Por su amplia distribución, presentan múltiples adaptaciones y su apariencia física es desigual, sumado al reciente movimiento de material genético (Marsan et al. 2010; Schafberg y Swalve 2015).

La naturaleza de la interacción entre humanos y bovinos se ha discutido mediante dos modelos, el primero siendo aquel en el que hay una historia corta de ganadería y por lo tanto no se considera un progreso natural; sin embargo, en las partes del mundo en las que hay una historia larga de ganadería sí se ha considerado un proceso natural (Saltzman et al. 2011). Según la Encuesta Nacional Agropecuaria más reciente, en el país se cuentan con alrededor de 1,4 millones de bovinos, de los cuales 62,4% son para producción de carne, 22,8% son de doble propósito, 14,5% es para producción de leche y solamente un 0,1% son animales de trabajo (INEC 2020).

El manejo reproductivo es un eje esencial en la medicina de bovinos ya que va a afectar de forma directa la productividad de la finca. Problemáticas como distocia, aborto y retención de placenta pueden llevar al descarte temprano e involuntario, disminución en la producción de leche y disminución en la eficiencia reproductiva. La aparición de estas se ve influenciado por el ambiente, manejo, salud y factores genéticos. Debido al alto efecto económico, el abordaje debe tener un enfoque preventivo, no de tratamiento y manejo una vez que aparecen estos problemas (Hosseini-Zadeh 2013).

Los registros son de gran valor en todos los aspectos de la producción bovina, en el caso específico de la reproducción, idealmente se registran todos los parámetros como lo son edad del primer parto, intervalo entre partos, servicios por concepción, entre otros. Estos son necesarios para poder tomar decisiones; además, están interconectados, por lo que muchas veces si uno se ve afectado como la edad al primer parto, los demás también (Castillo-Badilla et al. 2015).

Un aspecto al que hay que prestar atención es la nutrición, esto porque una alimentación inadecuada de las vacas puede predisponer a enfermedades metabólicas y disminución en la inmunidad, afectando la productividad (Esposito et al. 2014). La nutrición tiene un efecto directo en la reproducción, ya que, por ejemplo, si hay deficiencia en la energía, se disminuye la función reproductiva, al existir otras funciones que el bovino necesita cubrir antes. El exceso de energía también afecta la reproducción al aumentar el flujo de sangre al hígado y, por lo tanto, llevar a mayor desecho de hormonas, por lo que es vital dar una ración apropiada según etapa, con

una cantidad adecuada de energía y tomando en cuenta factores como proteína, grasa, minerales y vitaminas (Bindari et al. 2013).

Los bovinos, como todas las especies, se ven afectados por patologías tanto infecciosas como no infecciosas. Una de las enfermedades más frecuentes es la mastitis, esta puede afectar a vacas en lactancia y secas, pero es más común en producción temprana. La mastitis tiene un gran impacto en la industria lechera ya que genera descarte de la leche en casos clínicos, gastos en medicamentos y en algunos casos el descarte del animal (Koba et al. 2018).

Algunos de los agentes que pueden estar involucrados son *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. La mastitis además de afectar al bovino y la economía, si no se maneja correctamente puede ser peligroso para el consumidor, tanto por residuos de medicamentos como por los patógenos si no se pasteuriza correctamente la leche, incluso en casos subclínicos (Hameed et al. 2007).

La decisión de utilizar antibióticos se vuelve central en Una Salud, ya que mediante una selección de régimen (incluyendo no utilizarlos cuando no se necesario), dosificación (efecto en el agente y su farmacocinética y farmacodinamia), elección de ruta y duración adecuada, no solo se logra un tratamiento efectivo y con ello bienestar animal, si no que se protege sensibilidad de los microorganismos a los principios activos y con ello la terapia efectiva en humanos (Bryne et al. 2020).

Otras patologías también tienen un impacto económico importante, por ejemplo, la Enfermedad de Johne o paratuberculosis, esta causa enteritis y se ha estimado una pérdida del 1% de la leche en hatos infectados. Esto destaca la significancia de dar un

manejo preventivo y dirigido al impacto monetario que las enfermedades puedan tener, sumado a siempre velar por la salud animal (Rasmussen et al. 2021).

Las renqueras en bovinos generan grandes pérdidas alrededor del mundo y son comunes. Su prevención y manejo adecuado son esenciales para asegurar bienestar animal y proteger la producción, ya sea por medio de cambios en las instalaciones o terapia del paciente (Oazvari 2016).

### **1.1.3 Diagnóstico**

Un correcto diagnóstico inicia con una anamnesis completa y examen físico exhaustivo que permita guiar el proceso y la necesidad de otras pruebas (Terra y Reynolds 2015).

El uso de metodologías diagnósticas es en muchos casos necesario para dar el mejor manejo posible en especies mayores. Las imágenes ultrasonográficas se utilizan con mayor frecuencia en bovinos con un objetivo reproductivo, con el fin de monitorear el ciclo, preñez y enfermedades reproductivas; por otro lado, en los equinos se emplea para diagnóstico de sistema gastrointestinal, musculoesquelético, cardiorespiratorio y reproductivo, siendo de gran importancia en la evaluación del cólico o abdomen agudo. En bovinos no es común el diagnóstico por medio de radiografías, pero en equinos se emplea en la valoración de renqueras y otras patologías musculoesqueléticas, evaluación dental, senos paranasales y sistema respiratorio (Taverne y Wilemse 2013; Butler et al. 2017; Pease 2018).

Los exámenes laboratoriales también deben ser tomados en cuenta. El examen que se envíe es aquel en el que sea más probable que se demuestren alteraciones en

el sistema que se desea revisar o el patógeno que se sospecha. La toma de muestra, el almacenaje y su interpretación influyen en que se pueda realizar un diagnóstico correcto, manejo oportuno y seguimiento. El clínico es quien toma la decisión de cuáles muestras y cuándo son necesarias, ya que no en todos los casos es imprescindible (Taylor et al. 2010; Curtis et al. 2015).

#### **1.1.4 Manejo quirúrgico**

En especies mayores algunas de las cirugías se pueden realizar a campo. Para estos procedimientos es ideal tener un área designada, en la que se puedan preparar los insumos necesarios e idealmente se pueda desinfectar entre pacientes. Este espacio debe ser tranquilo para minimizar el tono simpático. En caso de que se realice una técnica en pie, es necesario una superficie antideslizante y si se realizara en decúbito es esencial una superficie suave para evitar mioneuropatías. Esta superficie puede ser pasto y no se recomienda, en caso de ser realizado en establo, que se mantenga el material de la cama cerca de las vías aéreas del paciente ya que lo pueden aspirar. Una sujeción adecuada siempre es fundamental para asegurar la seguridad del paciente y las personas alrededor (Fubini y Ducharme 2017).

Para cualquier paciente que requiera manejo quirúrgico hay que tomar en cuenta múltiples aspectos en el pre, trans y post quirúrgico. En el primero, hay que realizar una examinación extensiva, enfocado en el sistema cardiopulmonar, para determinar el abordaje más adecuado y el estado en el que se encuentra el paciente para considerarlo a la hora de la anestesia o incluso si es necesario estabilizar al paciente antes de la cirugía. Es necesario tomar además una historia completa,

incluyendo situaciones anteriores en las que se haya anestesiado o sedado al paciente, estado fisiológico, medicación previa y patologías diagnosticadas. Idealmente, se le debe dar tiempo de ayuno a los pacientes previo a la cirugía para evitar el riesgo de regurgitación y disminuir la presión en el diafragma. Es necesario definir la terapia de fluidos, protocolo anestésico y analgésico más adecuado según la especie y las particularidades del individuo (Hendrickson 2013; Fubini y Ducharme 2017).

En el transquirúrgico hay que procurar generar el menor daño posible y mantener al paciente en un plano anestésico estable y sin afectación cardiovascular. El anestesista debe evaluar frecuentemente profundidad anestésica y parámetros fisiológicos. Finalmente, en el postquirúrgico, la recuperación anestésica es una etapa crítica en la que hay que procurar una ventilación adecuada y una incorporación sin accidentes. Una vez que el paciente se recupera, se debe administrar terapia analgésica, evaluar la función gastrointestinal y la alimentación y hacer un manejo correcto de la herida para evitar infecciones (Hendrickson 2013; Fubini y Ducharme 2017).

### **1.1.5 Una Salud**

El papel del médico veterinario inició con la domesticación de la primera especie y se ha mantenido y especializado a través de los años (Thrusfield 2018). En la actualidad, la función del médico veterinario no se limita a la prevención y tratamiento de los animales, si no que se destaca su función como parte de un sistema más grande. La idea de Una Salud empezó desde los tiempos de Hipócrates; sin embargo,

en los últimos años se le ha dado más énfasis y es en 1984 que se introduce el concepto con este nombre. Una Salud lo que implica es que la salud del ambiente, los animales y los humanos están interconectados y dependen el uno del otro. Los equinos y los bovinos, al tener un contacto cercano con los humanos, son fuente de zoonosis y de resistencia antimicrobiana. Esto no solamente por el consumo de su carne, sino también al ser utilizados como animales de trabajo, de compañía e incluso de terapia; además, es importante considerar el impacto que puede tener el uso de sus heces como fertilizante al poder contener patógenos si no son tratadas correctamente, así como residuos de antibióticos (Bresalier et al. 2020; Lönker et al. 2020; Huygens et al. 2021).

## **1.2 Justificación e importancia**

La medicina veterinaria de especies mayores es de gran importancia a nivel mundial, al igual que en nuestro país. Los bovinos son sustento económico y alimenticio para las familias de Costa Rica. Por otro lado, los equinos tienen un alto valor como animales de trabajo, compañía, deporte e incluso como fuente de alimento. Por esta razón la atención veterinaria de estos animales se vuelve vital, ya que no solo se vela por la economía y el bienestar de los pacientes, sino también por la inocuidad de los alimentos que consumen los habitantes. Con esta pasantía, se logró integrar y fortalecer los conocimientos adquiridos en los seis años de aprendizaje en la carrera con el fin de brindar un servicio integral.

Durante la pasantía se practicó la toma de decisiones que lleva al correcto diagnóstico de patologías, con el fin de mejorar las elecciones que afectan la forma de abordar los pacientes y de velar por la situación económica de la producción.

Este proceso incluye anamnesis, evaluación física y técnicas diagnósticas. Aprender el uso correcto de estas técnicas exigió reconocer cuál es el método más adecuado para cada situación. Saber cuándo se necesitan las imágenes, el manejo del paciente, el uso del equipo y su interpretación es de gran relevancia para asegurar un diagnóstico acertado. Las pruebas laboratoriales requieren de una correcta recolección, en el recipiente adecuado y la referencia al laboratorio apropiado, para realizar la prueba que oriente la valoración del paciente.

El uso de medicamentos es un punto esencial que se reforzó durante la práctica debido a su importancia y complejidad. Elegir realizar un tratamiento con fármacos no solo afecta el bienestar animal, sino que tiene un efecto sobre los humanos y el ambiente; por esta razón, al utilizarlos es necesario considerar el principio activo, efecto en el área que se desea tratar, efectos secundarios, dosis, duración de la aplicación y tiempo de retiro.

### **1.2.1 Hospital de Equinos, Especies Mayores y Terapias Regenerativas (HEMT-UNA)**

En el HEMT- UNA, por las instalaciones disponibles, se pudieron aplicar los conocimientos en el manejo quirúrgico y todas sus etapas (pre, trans y postquirúrgico). En el manejo prequirúrgico se destaca la evaluación del paciente para determinar si es necesario realizar una cirugía y su estatus de salud para tomar mejores decisiones

durante la anestesia y el postquirúrgico, además para poder elegir si el paciente se encuentra suficientemente estable para realizar una cirugía o si, al ser una emergencia, es una prioridad realizar el procedimiento. En el transquirúrgico se asistió en cirugías y en el manejo anestésico, de forma que se pudo obtener más experiencia en estas áreas y sobre cómo mantener al paciente estable en este periodo. Finalmente, en el postquirúrgico es vital el aprendizaje sobre la elección del antibióticos y manejo del dolor; además, en este periodo hay que velar por la salud gastrointestinal y podal, junto con la prevención de posibles infecciones nosocomiales.

El HEMT-UNA es un hospital con una casuística importante, especialmente en el área de equinos donde se ofrecen gran cantidad de servicios, incluyendo consulta, atención de emergencias, cirugías, diagnóstico por imágenes e internamiento. La estadía en este hospital permitió tener contacto con variedad de casos, aprendiendo su manejo médico y quirúrgico, su diagnóstico óptimo y su prevención.

### **1.2.2 Práctica de campo de bovinos**

La reproducción es uno de los pilares principales en los hatos bovinos dedicados a la cría, leche y doble propósito, ya que depende de esta la productividad de la finca. El manejo reproductivo adecuado con la aplicación de técnicas de diagnóstico y registros de eventos son fundamentales para definir y cumplir los objetivos y metas en la producción bovina. Por esta razón, mediante la pasantía se aprendió sobre diagnóstico reproductivo (tanto fisiológico como patológico), dando énfasis en la aparición de enfermedades económicas y cómo solucionarlas de la forma más eficiente. La palpación rectal es una técnica de diagnóstico reproductivo

económica, rápida y de suma importancia para el productor en el manejo de su finca. La práctica de esta, su entrenamiento y dominio es fundamental para la aplicación de otras técnicas diagnósticas como el uso de la ultrasonografía o aplicación de biotecnologías de la reproducción.

El doctor Andrés Aguilar Chavarría, posee experiencia en medicina bovina enfocada en reproducción y manejo del hato. Además, al igual que los doctores del HEMT-UNA, tiene experiencia como docente en la Escuela de Medicina Veterinaria, por lo que ayudó a adquirir conocimientos de la mejor manera.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Ampliar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Licenciatura en Medicina Veterinaria en el área de especies mayores, enfocado en equinos y bovinos, por medio de la pasantía en el HEMT-UNA y con del doctor Andrés Aguilar Chavarría.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1.3.2.1 Fortalecer el conocimiento en el área de reproducción en bovinos y patologías relacionadas utilizando palpación rectal y ultrasonografía.

1.3.2.2 Reforzar el aprendizaje diagnóstico de imágenes médicas y pruebas laboratoriales en los pacientes atendidos en el Hospital y de campo

1.3.2.3 Adquirir destrezas para clasificar los casos en médico y/o quirúrgicos de la práctica.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Materiales y métodos**

#### **2.1.1 Área de trabajo**

Esta pasantía se realizó en el HEMT-UNA y en la práctica privada del doctor Andrés Aguilar Chavarría con horario mixto por 13 semanas. Esta fue supervisada por el doctor Aguilar Chavarría y el doctor Rafael Vindas Bolaños en el trabajo de campo y los doctores Roberto Estrada McDermott y Rafael Vindas Bolaños en el hospital.

##### **2.1.1.1 HEMT-UNA**

El HEMT-UNA presenta una casuística de alrededor de 100 pacientes por año. Las instalaciones consisten en un área de tratamientos, área de oficinas, laboratorio, diez cuadras para internamiento y quirófano. En la zona de tratamientos se realizan procedimientos como cuidado de heridas, tratamiento odontológico, manejo prequirúrgico, toma de imágenes médicas (ultrasonido y radiografías) y cirugías en pie, entre otros. El quirófano tiene cuarto de recuperación, mesa de cirugía específica para especies mayores, equipo de anestesia, fluoroscopio, artroscopio y ventilador mecánico.

##### **2.1.1.2 Práctica de campo de bovinos**

El doctor Andrés Aguilar Chavarría atiende alrededor de diez fincas mensualmente en la zona del Caribe y Orotina. Su clínica se enfoca en el manejo reproductivo de los bovinos, incluyendo palpación rectal, imágenes ultrasonográficas, sincronización, inseminación y tratamiento o manejo de patologías de este sistema.

### **2.1.2 Manejo de casos**

Se asistió en todo el proceso con los pacientes, desde la anamnesis y examinación, hasta el diagnóstico (junto con pruebas colaterales) y el tratamiento médico o quirúrgico en todas sus etapas (prequirúrgico, transquirúrgico, postquirúrgico).

#### **2.1.2.1 HEMT-UNA**

Los casos en el HEMT-UNA se abordaron en compañía del personal y los estudiantes que estaban rotando en el hospital. Se ayudó en el proceso de toma de la anamnesis, el examen objetivo general y específico. Dependiendo del caso, se colaboró en la recomendación de exámenes de laboratorio y en el proceso de toma de muestras junto con los demás exámenes colaterales como radiografías y ultrasonido; además, se participó en el proceso de interpretación y correlación de los signos clínicos.

#### **2.1.2.2 Práctica de campo de bovinos**

En la práctica de campo de bovinos, se tomó datos de anamnesis, registros y semiología. Además, colaboró en el proceso de diagnóstico reproductivo y patológico junto con su manejo y/o tratamiento a nivel individual o grupal, bajo la tutela del Dr. Andrés Aguilar Chavarría. Las giras se realizaron en compañía de estudiantes de la rotación de Internado en Salud de Hato y Manejo de la Productividad, durante el tiempo en el que se realizó la pasantía.

### **2.1.3 Animales de estudio**

#### **2.1.3.1 HEMT-UNA**

Los pacientes con los que se trabajó fueron los ingresados al HEMT-UNA.

#### **2.1.3.2 Práctica de campo de bovinos**

Los bovinos con los que se trabajó fueron los atendidos en las fincas donde el Doctor Aguilar brinda sus servicios privados o ad honorem, como es el caso de los Colegios Técnicos Profesionales de Pococí y Ricardo Castro Beer de Orotina, así como en casos especiales con pequeños productores del Caribe, como colaboración a la Cámara de Ganaderos Unidos del Caribe. Sumado a estos, se colaboró en la atención de casos en giras con el Dr. Rafael Vindas Bolaños.

### **2.2 Horario de trabajo**

#### **2.2.1 HEMT-UNA**

Se realizó trabajo en horario diurno y nocturno en el HEMT-UNA. Se cumplió con ocho horas diarias, seis días a la semana por siete semanas.

#### **2.2.2 Práctica de campo de bovinos**

Durante el trabajo de campo con bovinos, se trabajó ocho horas diarias, hasta cinco días a la semana por seis semanas. Logrando de esta forma, junto con el tiempo en el HEMT-UNA más de las 320 horas establecidas para pasantías como trabajo final de graduación.

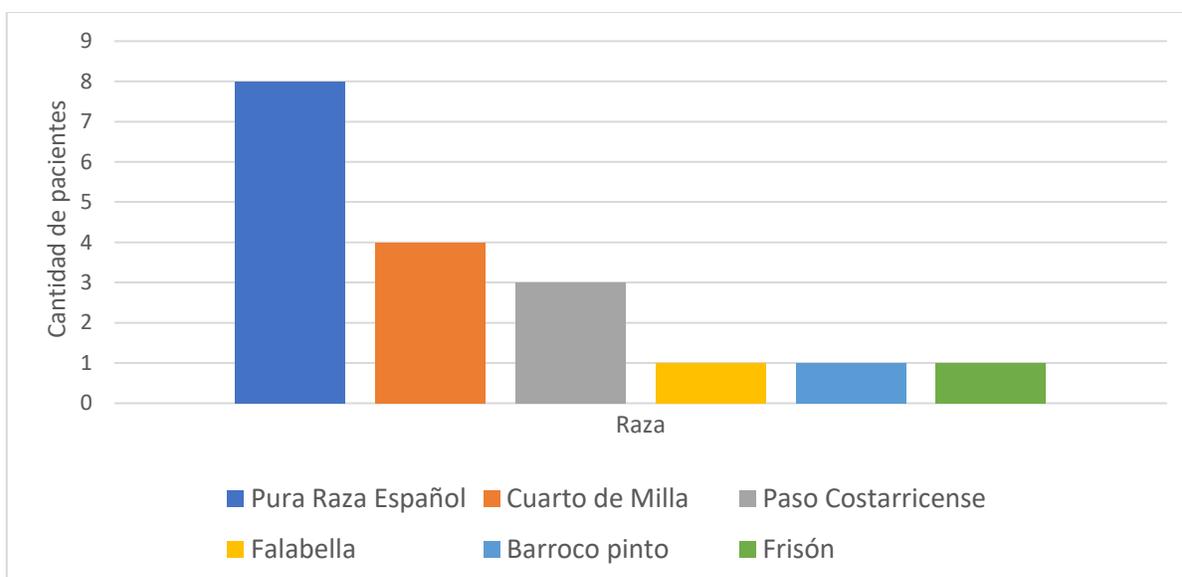
### **2.3 Bitácora de trabajo**

Por medio de una bitácora digital, se registró datos básicos del paciente (nombre o identificación, edad, sexo y raza), motivo de consulta, pruebas diagnósticas y el manejo respectivo. En esta se llevó constancia de los aspectos del manejo de cada paciente.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Casuística en el HEMT-UNA

Durante la pasantía en el HEMT-UNA se atendieron 20 casos clínicos, de los cuales 18 fueron pacientes equinos y dos ovicaprinos. Las razas de los equinos se detallan en la Figura 1: un 40,0% de los pacientes fueron equinos pura raza español (8/20), seguido de 20,0 % cuarto de milla (4/20) y 15,0% paso costarricense (3/20). Falabella (1/20), Barroco pinto (1/20) y Frisón (1/20).

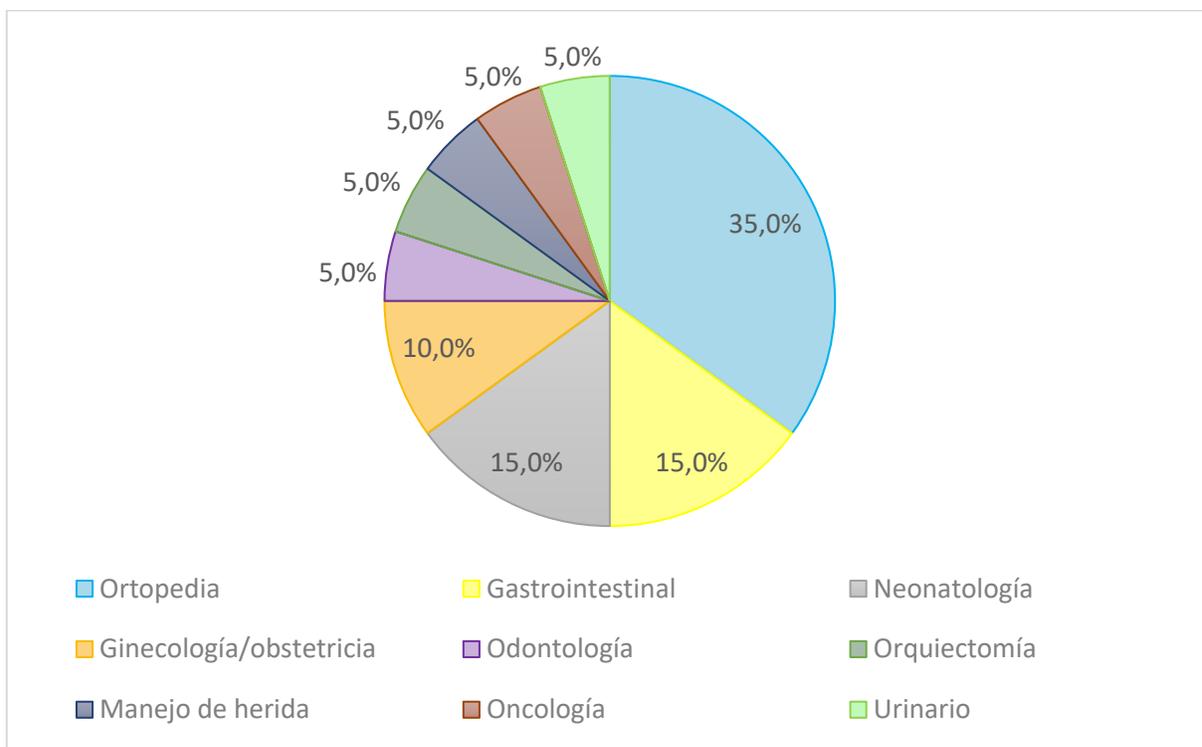


**Figura 1.**

#### *Razas de los pacientes equinos admitidos al hospital*

La raza del paciente es información importante para el desarrollo de un diagnóstico, debido a que existe predisposición a distintas patologías por este factor, un ejemplo es el paciente frisón con obstrucción esofágica visto durante la pasantía (Anexo 1), cuya predisposición está descrita (Broekman y Kuiper 2011).

El motivo de consulta de los casos fue en un 35,0% (7/20) ortopédicos, 15,0% (3/20) por complicaciones gastrointestinales y 15,0% (3/20) casos de neonatología. En menor cantidad se participó en casos de obstetricia, andrología, odontología, manejo de heridas, oncología y urología (Figura 2).



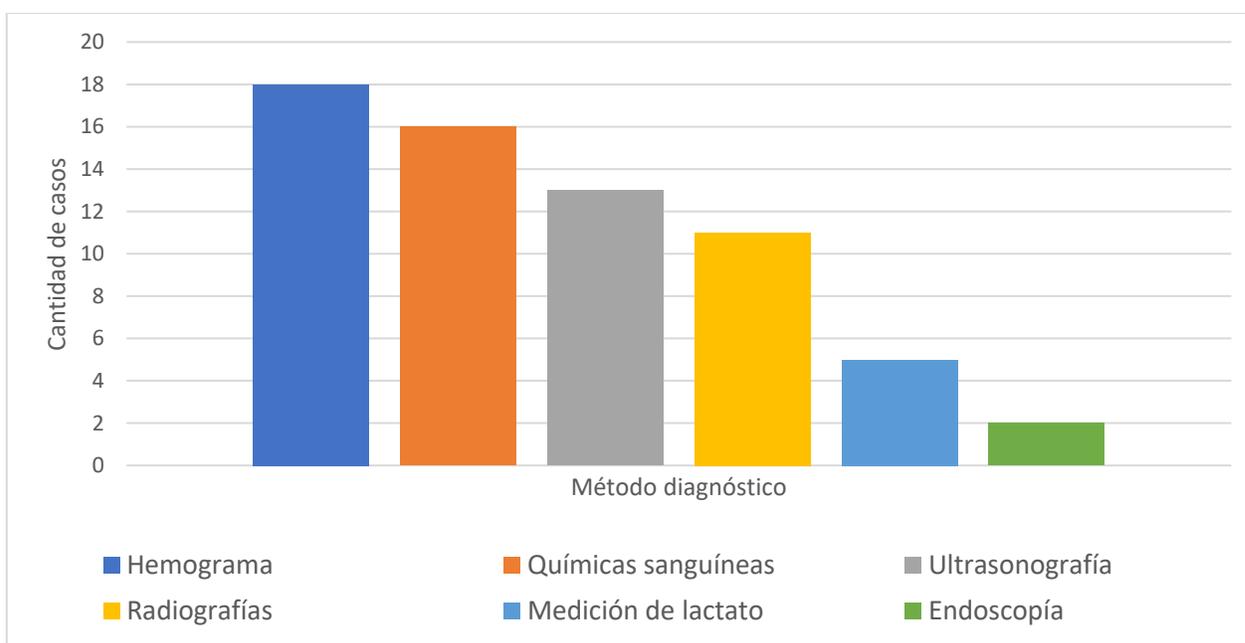
**Figura 2.**

*Porcentaje del motivo de consulta de los pacientes ingresados al hospital durante la pasantía*

Otros centros médicos reportan entre el 3,1% y 4,2% de casos ingresados por abdomen agudo y un 41% de pacientes neonatos (Southwood et al. 2010; Loving 2016; Gitari et al. 2017). Estos datos son variables debido a que los hospitales de referencia

están especializados por área, por lo que no se atienden todas las consultas en un mismo espacio.

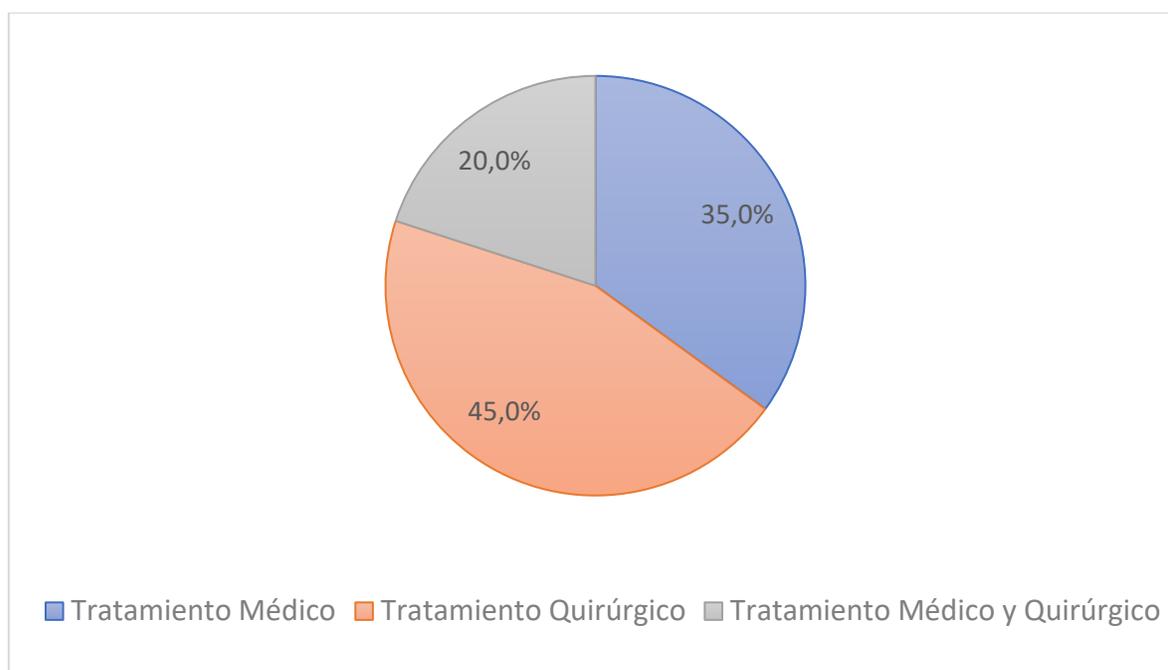
En todos los casos se inició el abordaje por medio de una toma de anamnesis completa, seguida de un examen objetivo general. Una vez que se obtuvieron estos datos, se prosiguió decidiendo las pruebas colaterales necesarias, siguiendo los pasos para obtener un diagnóstico correcto (Terra y Reynolds 2015). Durante la pasantía se realizaron y analizaron hemogramas en 18 pacientes (90,0%), químicas sanguíneas en 16 (80,0%), ultrasonido en 13 (65,0%), radiografías en 11 (55,0%), medición de lactato en sangre en cinco (25,0%) y endoscopía en dos animales (10,0%) (Figura 3). En el Anexo 1 se especifica en cuáles pacientes se realizó cada prueba y su diagnóstico definitivo.



**Figura 3.**

*Métodos diagnósticos utilizados durante la pasantía en el HEMT-UNA*

Una vez que se encontró un diagnóstico definitivo o más probable, se tomaba la decisión de realizar el tratamiento médico o quirúrgico dependiendo del caso. De los pacientes atendidos durante la pasantía, un 45,0% (9/20) requirieron tratamiento quirúrgico, 35,0% (7/20) manejo médico y a un 20,0% (4/20) se les dio tratamiento médico y quirúrgico (Figura 4).



**Figura 4.**

*Porcentaje del tipo de resolución de los casos atendidos en el hospital*

Durante este proceso, se asistió ya sea en el área quirúrgica o anestésica en 13 cirugías, de las cuales nueve fueron de tejidos blandos y cuatro ortopédicas (Anexo 1). Tomar la decisión sobre el tratamiento a utilizar, requiere tomar en consideración la patología, la estabilidad del paciente, factores de riesgo, la anuencia del dueño y el pronóstico. Si, por ejemplo, un paciente presenta una patología que requiere de

cirugía, pero no se encuentra en condiciones para ser sometido a anestesia general, se puede decidir no realizar el procedimiento hasta observar una mejora en su estado de salud (Fubini y Ducharme 2017).

En todos los pacientes en los que se realizó un procedimiento quirúrgico, se realizó una examinación detallada y un hemograma (junto con proteínas totales), para tomar en cuenta durante el procedimiento el estado de salud y su nivel de hidratación. Idealmente, antes de la cirugía deberían realizarse químicas sanguíneas para valorar el impacto que pueden tener los medicamentos transquirúrgicos en los riñones (medición de nitrógeno ureico con un valor referencial de 4,9 a 22 mg/dL y creatinina de 1,0 a 2,4 mg/dL) e hígado (fosfatasa alcalina con un valor de referencia menor a 350 UI/L) del paciente (Meneses y Bouza 2015); esto se realizó en 11 de los casos.

Durante la cirugía es vital la monitorización del paciente y realizar la cirugía en el menor tiempo posible para evitar complicaciones en el periodo postquirúrgico. Posterior a la cirugía, la recuperación se realizó con un sistema de cuerdas que brinda apoyo a la cabeza y la cola para asistir la incorporación de los pacientes, una vez que tuviesen suficiente reconocimiento de sus alrededores (ausencia de nistagmo y respuesta al sonido) (Valverde 2021).

### **3.1.1 Manejo de casos más comunes**

#### **3.1.1.1 Manejo de pacientes ortopédicos**

En pacientes con claudicaciones, una vez tomada la anamnesis y el examen objetivo general, se continúa con una observación minuciosa de la conformación, postura y simetría; si se observara asimetría, se palpa el área para detectar puntos de

dolor o inflamación. Seguidamente se evalúa el movimiento del paciente, esto se realiza observando al paciente caminando, al trote, andando en círculos y hacia atrás en una superficie blanda (aplica presión en la ranilla y la suela) y en una más firme (genera mayor impacto y permite escuchar la diferencia en los pasos del equino). Se recomienda realizar esta examinación observando primero miembros anteriores y después posteriores. Además, se realiza una prueba de flexión de las articulaciones asociadas a posibles lesiones, donde se mantiene flexionado un miembro a la vez por 30 a 60 segundos y se trotea al paciente para visualizar si se agrava la claudicación. Inicialmente, se flexionan todas las articulaciones del miembro y se puede realizar con articulaciones específicas si se considera necesario (Baxter 2020). Este examen es dependiente de la experiencia del médico, ya que en claudicaciones leves en un 61,9% de los casos, los evaluadores no coinciden en su diagnóstico (Keegan et al. 2010).

Una vez localizado el miembro que claudica y clasificada su severidad, se utiliza analgesia diagnóstica, en donde se realizan bloqueos regionales con anestésico local para determinar la zona en la que el paciente presenta dolor. A partir de este punto, se utilizan imágenes médicas para encontrar alteraciones del sistema musculoesquelético (Ross y Dyson 2010). En los casos atendidos durante la pasantía, en un 100% (7/7) de los casos con claudicaciones se utilizó radiografía y en 85,0% (6/7) se utilizó ultrasonido.

Teniendo en cuenta todos los datos obtenidos mediante esta evaluación, se toma la decisión del tratamiento a realizar. De los siete casos de claudicaciones que se atendieron durante la pasantía, cinco de ellos recibieron tratamiento médico. Este

tratamiento pudo constar de infiltración con antiinflamatorios, antibióticos o plasma rico en plaquetas, así como cambios en el herraje y rehabilitación.

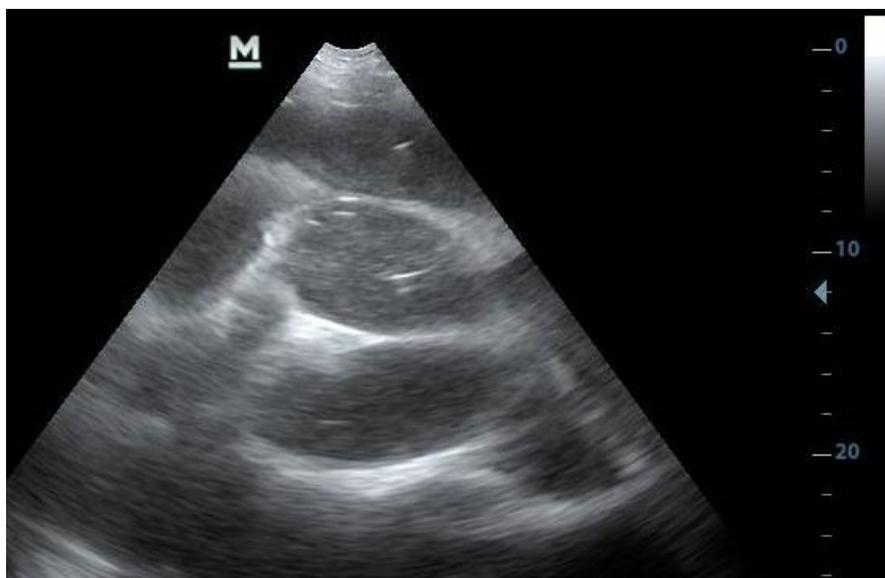
### **3.1.1.2 Manejo de pacientes con patologías gastrointestinales**

Durante el periodo de la pasantía, se atendieron tres casos de patologías gastrointestinales, de los cuales dos fueron casos de abdomen agudo. El cólico equino es uno de los casos más comunes que se manejan a campo y a nivel hospitalario. El éxito del tratamiento de estos pacientes depende tanto de la capacidad del dueño del animal de notar los signos de dolor y de decidir por una atención profesional; así como de la prontitud con la que el médico veterinario lo examina y si es necesario lo remite a un hospital especializado. El dolor en un equino produce cambios en el comportamiento que incluyen anorexia, inquietud, depresión, movimiento repetitivo de miembros anteriores o de la cabeza, observación de los flancos, sudoración, recumbencia, reflejo de Flehmen (elevan el labio superior) y realizan movimientos repetitivos en decúbito dorsal (Gleerup y Lindegaard 2016; Freeman 2018).

La anamnesis de estos casos debe incluir información sobre episodios pasados, alimentación, desparasitación, la duración del cuadro y la respuesta al tratamiento para el dolor. En el examen objetivo general, se pueden encontrar alteraciones como taquicardia y taquipnea; además, es importante evaluar el estado de hidratación del paciente, la motilidad gastrointestinal y el color de las mucosas en busca de hiperemia indicativa de toxemia o cianosis por afectación cardiovascular. El abordaje inicial de estos casos incluye además ultrasonografía abdominal, abdominocentesis y evaluación del líquido peritoneal (color, olor proteínas totales y lactato), palpación

rectal (tamaño, consistencia, distensión, edema y dolor intestinal), medición de lactato sanguíneo y pasaje de sonda nasogástrica (alivia el dolor y permite evaluar el contenido gástrico) (Moore 2021).

El ultrasonido brinda mucha información importante y ha sido un apoyo en el diagnóstico y la toma de decisiones, asistiendo en la clasificación de un cólico. En el HEMT-UNA se utiliza de rutina un examen ultrasonográfico denominado FLASH que consiste en una revisión de puntos específicos en ambos flancos para ver estructuras anatómicas y órganos claves como el riñón izquierdo, bazo, ciego, colon, yeyuno, duodeno y estómago. Este estudio permite encontrar rápidamente alteraciones que incluyen desplazamientos, líquido libre, asas intestinales distendidas (Figura 5), distensión gástrica, entre otros (Busoni et al. 2011).



**Figura 5.**

*Fotografía de la ultrasonografía abdominal de un paciente con cólico presentando asas de yeyuno distendidas*

Con la información obtenida a partir de esta evaluación se puede tomar una decisión para el paciente. El tratamiento médico de estos casos suele ser manejo del dolor, terapia de fluidos y pasaje de sonda nasogástrica con fluidos y lubricante. En el caso del tratamiento quirúrgico, este va a depender de la causa del cólico. Los pacientes con resolución médica suelen tener un mejor pronóstico (Van der Linden et al. 2003); sin embargo, este depende de la prontitud con la que se aborda (debido al daño a nivel cardiovascular y tisular) y la patología. Por ejemplo, en los equinos con impacciones de colon de un 94,6 a 99% se dan de alta y solamente un 65% de las impacciones cecales sobreviven (White 2017). De los dos casos de cólico quirúrgico atendidos en el hospital solamente uno de ellos se recuperó.

### **3.1.1.3 Manejo de neonatos**

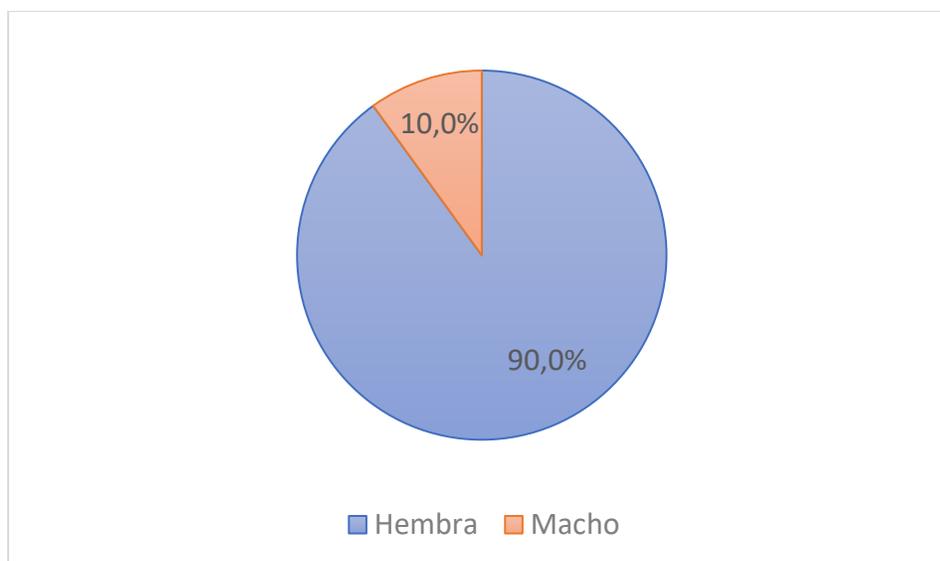
Tres de los pacientes atendidos durante la pasantía eran neonatos (menores de un mes de edad). Dos de ellos ingresaron por onfaloflebitis, de los cuáles uno además presentaba artritis séptica y el tercero se trataba de una contractura en miembro anterior congénita que le impidió incorporarse e ingerir calostro. De estos, solamente el último no se recuperó, debido a que desarrolló septicemia.

Los potros tienen particularidades en su manejo. Primeramente, los parámetros fisiológicos son diferentes a los del equino adulto. Además, al no tener un sistema inmune maduro, presentan mayor predisposición a infecciones, por lo que requieren un mayor cuidado en la asepsia con la que se manejan y se debe prestar atención especial a la cantidad de leche que consumen (Magdesian 2014). Dos de los tres pacientes requirieron cirugía (onfalectomía y artroscopía), en la que se consideraron

para la anestesia factores como su alto riesgo de presentar hipoglicemia, hipotermia e hipotensión; además, al ser tan jóvenes su sistema renal y hepático se encuentra inmaduro, por lo que se debería mantener al mínimo posible la cantidad de medicamentos utilizados (Driessen 2018).

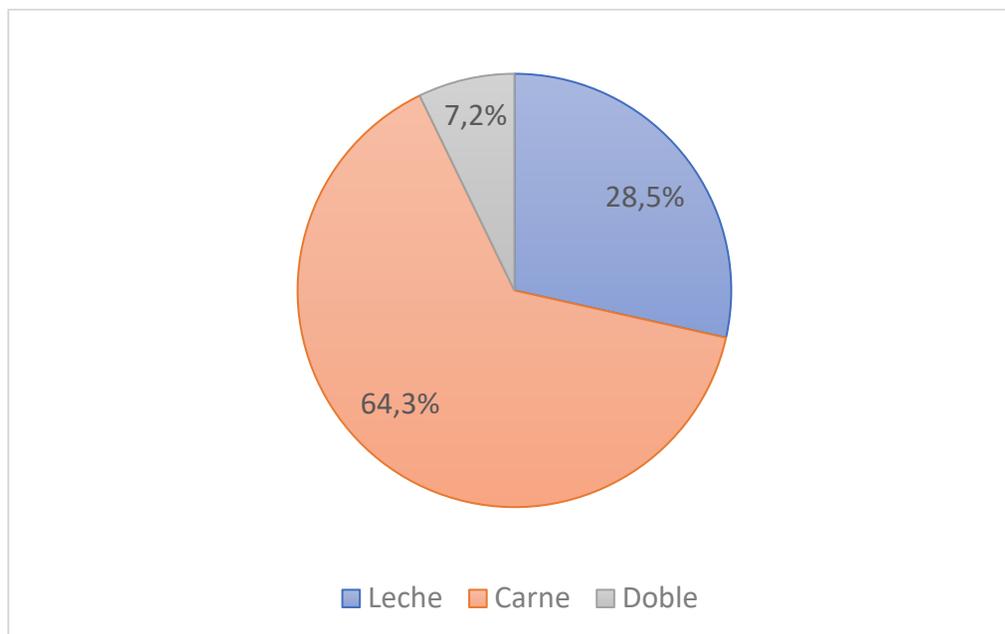
### 3.2 Casuística en explotaciones ganaderas

Durante la pasantía se atendieron 134 animales en 14 producciones del Caribe y Orotina, de los cuales 120/134 eran hembras (90,0%) en su mayoría en unidades de producción primaria cuyo propósito es cría (64,3% o 9/14 fincas) . La mayor cantidad de hembras se debe a que la pasantía se enfocó en evaluación reproductiva por palpación rectal y la mayor proporción de producciones dedicadas a cría es debida a la zona en la que se realizó el trabajo (Figuras 6 y 7).



**Figura 6.**

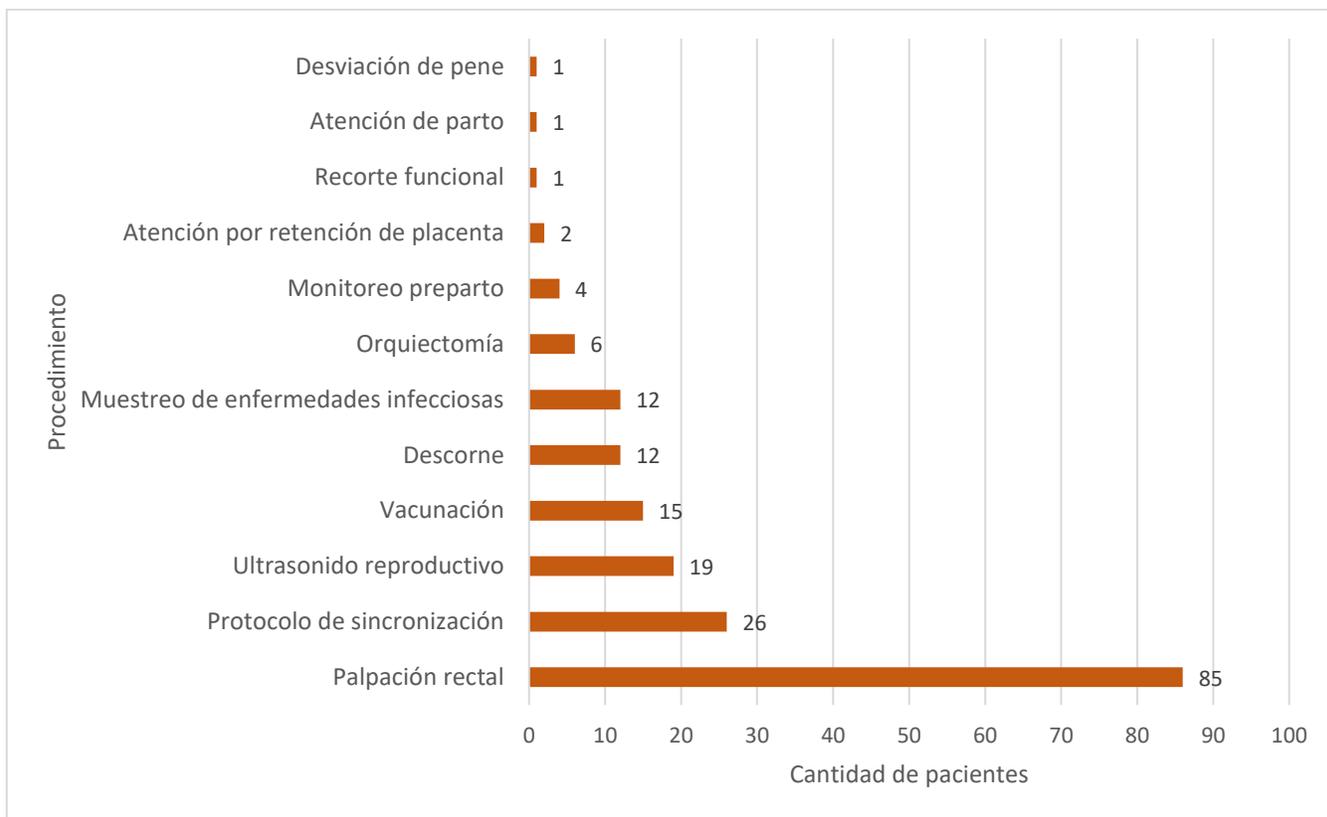
*Porcentaje de machos y hembras atendidos durante la pasantía en explotaciones ganaderas*



**Figura 7.**

*Porcentaje del propósito de las explotaciones visitadas*

En las explotaciones ganaderas se trabajó principalmente los aspectos reproductivos, de medicina preventiva y cirugías selectivas. Las evaluaciones reproductivas incluyeron 85 casos de palpación rectal, 26 protocolos de sincronización, 19 ultrasonidos (confirmación de preñez o de estructuras ováricas), cuatro casos de monitoreo parto, dos bovinos con retención de placenta y un caso de distocia. De medicina preventiva se realizaron 15 vacunaciones, 12 muestreos de enfermedades infectocontagiosas y 12 descornes con cauterizador. Los casos quirúrgicos consistieron en una desviación de pene y seis orquiectomías (Figura 8 y Anexo 2).



**Figura 8.**

*Procedimientos realizados durante la pasantía de campo*

### **3.2.1 Manejo de los aspectos más relevantes de las explotaciones bovinas**

#### **3.2.1.1 Manejo reproductivo**

La eficiencia reproductiva de un hato es esencial para la productividad de la explotación y cuando no se realiza adecuadamente resulta en la pérdida de millones de dólares al año. La subfertilidad suele ser un problema en la mayoría de las producciones. Los factores que impactan incluyen nutrición, genética y el control reproductivo de los machos (USDA 2023).

La nutrición tiene implicaciones importantes en la reproducción animal. Deficiencias ocasionan además de pérdida en la condición corporal, retraso en la pubertad, aumento en el intervalo entre partos y disminución en la actividad ovárica. Junto con un consumo adecuado de energía (sin deficiencias ni excesos), factores como cantidad de proteína, minerales y vitaminas son esenciales para asegurar eficiencia reproductiva (Bindari et al. 2013). Para lograr un manejo adecuado de la alimentación es necesario realizar evaluaciones que pueden incluir monitoreo de la condición corporal, llenado ruminal y evaluación de las heces. La condición corporal (CC) ideal va a variar dependiendo de la etapa del ciclo en la que se encuentre la hembra (Alpízar y Romero 2017). Esta evaluación se realizó en 82 animales atendidos durante la pasantía.

De forma general, los animales en anestro presentaron una CC promedio de 2,7 y los animales ciclando de tres en una escala de uno a cinco. Sin embargo, este no es un dato que se puede analizar aislado ya que la función ovárica se puede ver afectada por otros factores como los días de lactancia (la ciclicidad empieza 65 a 85 días postparto idealmente) o la edad en las novillas (madurez sexual alrededor de los 15 meses de edad, si alcanzaron 65% del peso corporal adulto) (Pérez et al. 2001; Kasimanickam et al. 2021). Por ejemplo, una de las evaluaciones realizadas fue en una vaca en anestro con CC tres, ya que solamente tenía 23 días de lactancia. En el Cuadro 1 se detallan los resultados de las evaluaciones reproductivas realizadas y la CC promedio de los bovinos evaluados en cada producción.

**Cuadro 1.**

*Resultado de las evaluaciones por palpación rectal y de condición corporal realizadas*

Producción	CC promedio (1-5)	Animales en anestro	Animales Ciclando	Animales preñados	Total de animales
1	3,2	25	5	13	43
2	3	10	2	1	13
3	2,5	2	0	2	4
4	2,9	1	1	1	3
5	2,7	1	1	1	3
7	2,6	1	5	0	6
8	NA	0	0	3	3
9	2,8	5	5	0	10
Total de animales	-	45	19	21	85

NA: No aplica (no se realizó evaluación de condición corporal)

El uso de registros es de suma importancia para poder monitorear la eficiencia reproductiva de la finca, ya que así se puede calcular parámetros como lo son edad al primer parto, intervalo entre partos, servicios por concepción y tasa de preñez. De esta forma se pueden tomar mejores decisiones sobre el descarte de animales y la selección de las nuevas madres para aumentar la productividad de la finca (Castillo-Badilla et al. 2013; Shao et al. 2021). Existen además de causas reproductivas, otras

causas de descarte en bovinos que incluyen conformación, enfermedades y accidentes (Ollhoff et al. 2008).

Una herramienta muy útil en la reproducción de los bovinos es la sincronización del estro para poder realizar inseminación a tiempo fijo. Esto tiene las ventajas de evitar errores en la detección de celos, definir la época de parto y aumentar el número de crías con genética mejorada si es acompañada de una buena selección de los machos. Realizar sincronizaciones requiere seleccionar adecuadamente a las hembras que se encuentren ciclando (presencia de cuerpo lúteo), con buena condición corporal (2,75-3,25 en una escala de 1 a 5) y saludables (Correa-Orozco y Uribe-Velásquez 2010; Haile et al. 2023); sin embargo, muchos productores prefieren incluir animales en anestro o con baja condición corporal cuando no hay suficientes bovinos que cumplan estos requisitos. Los resultados de los 26 animales en los que se realizó sincronización se detallan en el Anexo 3. Los protocolos se pueden basar en uno de estos tres mecanismos o la combinación de ellos (Islam 2011):

- 1) Administración de prostaglandinas que realicen luteólisis de la estructura existente.
- 2) Aplicación de progesterona que mantenga altos los niveles sanguíneos de la hormona aun posterior a la luteólisis (el estro se observa 2-5 días posterior al retiro).
- 3) Uso de hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) o un análogo que cause ovulación del folículo dominante.

El entrenamiento con el ultrasonido fue de gran importancia en la práctica adquirida para detección de preñez temprana y confirmación de estructuras ováricas. El uso de

ultrasonografía reproductiva ha sido muy útil para clarificar procesos en los bovinos, como lo son la dinámica ovárica y el desarrollo del feto. Actualmente, esta herramienta se utiliza tanto para diagnóstico de preñez como para identificación de preñeces gemelares, diagnóstico de patologías uterinas y ováricas, determinación del sexo y aspiración folicular (con el objetivo de realizar fertilización in vitro). La ultrasonografía reproductiva tiene el potencial para mejorar la eficiencia de la producción (Fricke 2002).

Se atendieron dos casos de retención de placenta en los que se proporcionó tratamiento con prostaglandinas y masaje rectal con leve retracción manual. Las causas de esta patología incluyen nacimiento gemelar, parto prolongado, aborto, condición corporal alta o baja, deficiencias nutricionales e interferencia excesiva durante el parto. La retracción de la placenta debe realizarse con gentileza para evitar daño al útero y el uso de antibióticos intrauterinos no es recomendado en todos los casos (Blowey y Weaver 2011).

### **3.2.1.2 Medicina preventiva**

La medicina preventiva es crucial en todas las especies, aún más en aquellas que se utilizan para la producción de alimentos. Esto es debido a que al evitar el contagio y transmisión de enfermedades no solo se está protegiendo el bienestar animal, si no el bienestar de las personas a las que llegan estos alimentos. Sumado a esto, la prevención tiene un impacto económico positivo en la producción, ya que se evitan pérdidas por tratamiento, disminución en la producción, mortalidad o por descarte de animales enfermos (OIE 2016).

Una de las enfermedades a las que se les dio enfoque durante la pasantía fue la brucelosis, para la que se realizaron vacunaciones y muestreo de saneamiento del hato. La brucelosis es una patología zoonótica reconocida como una amenaza a la salud pública. Es causada por la bacteria *Brucella abortus*, se contagia por vía directa e indirecta y es una enfermedad de reporte obligatorio. En bovinos, la presentación clínica es reproductiva, produciendo abortos, nacimiento de terneros débiles en hembras y orquitis o epididimitis en machos. El riesgo de transmisión a los humanos está en el consumo de productos lácteos no pasteurizados y carne mal cocida. Su control se basa en vacunación, diagnóstico y sacrificio de animales positivos (Khurana et al. 2020).

La tuberculosis es la segunda patología de reporte obligatorio para la que se realizaron muestreos. Esta es causada por *Mycobacterium bovis* y al igual que la brucelosis, es zoonótica y el medio de contagio para los humanos es similar. En bovinos causa debilidad, pérdida de peso, fiebre, disnea, diarrea y linfadenopatía y se contagia por contacto directo. La prueba para su detección se basa en inyectar tuberculina intradérmica y detectar induración o abultamientos a las 72 horas. Su confirmación se puede realizar por la prueba de gama interferón o una prueba de tuberculina comparativa entre *Mycobacterium bovis* y *Mycobacterium avium*. Para ambas enfermedades mencionadas, se refuerza el uso del concepto de Una Salud para su control, donde se vele por el bienestar de todas las partes, por medio de inspección post mortem, vigilancia activa y trazabilidad (OIE 2023).

### 3.2.1.3 Cirugías a campo

La anestesia general de los bovinos conlleva más riesgo que en otras especies debido a que por su tamaño y anatomía se complica la ventilación por compresión de los pulmones, además el factor económico en las especies productivas es importante, por lo que solo uno de los procedimientos de la pasantía, en un caprino, se realizó bajo anestesia general intravenosa para una desviación de pene. Además, se les debe dar un ayuno por 24 a 48 horas previo a la cirugía para disminuir la probabilidad de regurgitación y utilizar un tubo endotraqueal en estos casos. De ser posible, las cirugías deberían realizarse bajo sedación y anestesia local para evitar complicaciones, y llevarse a cabo en un espacio con amortiguación del suelo para disminuir miopatías (Seddighi y Doherty 2016).

La desviación del pene es una cirugía que se realiza para llevar el control de la detección del celo de las hembras con un macho que las monte, pero no las logre copular. En este caso se realizó la técnica de traslocación que consistió en debridar el pene junto con el prepucio y desviarlo hacia lateral izquierdo (Figura 9) (Baird 2013).



**Figura 9.**

*Fotografías del paciente posterior a la cirugía de desviación de pene*

Las seis orquiectomías se llevaron a cabo con la técnica cerrada; además de esta, se podrían utilizar la semicerrada y la abierta. Este es un procedimiento que se recomienda que se ejecute previo a las cuatro semanas de vida y sus objetivos son aumentar la calidad de la carne, prevenir nacimientos no deseados y facilitar el manejo del hato (Baird 2013).

#### **4. CONCLUSIONES**

- 1.** Se logró fortalecer el conocimiento sobre el manejo hospitalario y a campo de los pacientes vistos en especies mayores.
- 2.** Se reforzó el conocimiento en palpación rectal y ultrasonografía reproductiva, logrando así realizar diagnósticos tempranos de preñez y evaluaciones reproductivas del hato.
- 3.** Se adquirieron destrezas en la toma y análisis de exámenes colaterales, incluyendo imágenes médicas y pruebas laboratoriales, tanto en el ámbito hospitalario como a campo.
- 4.** Se aplicaron los conocimientos adquiridos durante la carrera de Licenciatura en Medicina Veterinaria en la toma de decisiones sobre el tratamiento ideal para cada paciente, basándose en los hallazgos de la examinación, anamnesis y los exámenes colaterales realizados.

## **5. RECOMENDACIONES**

### **5.1 Recomendaciones a los dueños de equinos**

- Se debe aprender a reconocer los signos típicos de dolor en un equino para poder realizar un abordaje temprano en casos de cólico y así mejorar la probabilidad de recuperación del paciente.
- Es de suma importancia seguir las recomendaciones del médico veterinario para evitar complicaciones tanto en el tratamiento de patologías diagnosticadas, como en la prevención de enfermedades.

### **5.2 Recomendaciones a los dueños de bovinos**

- Es ideal mantener registros detallados que permitan tomar decisiones sobre manejo reproductivo y descarte para poder mejorar la eficiencia de la producción.
- Buscar asesoría por parte de un médico veterinario en los aspectos reproductivos, productivos y de prevención de enfermedades para velar por la salud de los bovinos, el ambiente y los consumidores.

### **5.3 Recomendaciones a los médicos veterinarios**

- Se debe aprender a reconocer cuando un caso clínico sobrepasa las capacidades de manejo a campo o del centro de salud en el que se trabaja y referir a otros médicos especialistas para proteger el bienestar del paciente.
- La comunicación con el cliente debe ser clara y explicativa para que de esta forma se les pueda dar el mejor trato posible a los pacientes.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alpízar C, Romero JJ. 2017. Revisión de los aspectos para la evaluación de la nutrición y alimentación en programas de salud de hato de ganado lechero I: evaluación del hato. *Rev Ciencias Veterinarias*. 35 (1): 7-31. Disponible en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/download/9434/11357?inline=1> doi: 10.15359/rcv.35-1.1
- Arias-Esquivel AM, Wickens CL, Villalobos-Villalobos LA. 2020. Percepción y manejo de comportamientos estereotípicos en cuatro razas de caballos en Costa Rica. *Agron Mesoam*. 21 (1): 237-249. Disponible en: [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v31n01\\_237.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v31n01_237.pdf) doi: 10.15517/am.v31i1.37852
- Baird AN. 2013. Bovine urogenital surgery. In: Hendrickson DA, Baird AN, editores. *Turner and McIlwraith's techniques in large animal surgery*. 4. ed. Iowa (IA): John Wiley & Sons. p. 612-652.
- Bartosiewicz L. 2011. Ex oriente equus... A brief history of horses between the early Bronze Age and the Middle Ages. In: Wagner M, Jakubiak K, editores. *Studia Archeologica XII*. Polonia: University of Warsaw. 1 p.
- Baxter GM, editor. 2020. *Adams and Stashak's lameness in horses*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons. p. 67-335.
- Bindari YR, Shrestha S, Shrestha N, Gaire TN. 2013. Effects of nutrition on reproduction - A review. *Adv Appl Sci Res*. 4 (1): 421-429. Disponible en:

<https://www.topsoils.co.nz/wp-content/uploads/2014/09/Effects-of-nutrition-on-reproduction-Himalayan-College-of-Agricultural-Sciences-and-Technology.pdf>

Blowey RW, Weaver AD. 2011. Color Atlas of Diseases and Disorders of Cattle. Glasgow: Mostby Ltd. p. 173-177.

Bresalier M, Cassidy A, Woods A. One Health in history. In: Zinsstag J, Schelling E, Crump L, Whittaker M, Tanner M, Stephen C, editores. One Health: The Theory and Practice of Integrated Health Approaches. 2. ed. Oxfordshire (OX): CABI. p. 1-9

Broekman LEM, Kuiper D. 2011. Megaesophagus in the horse. A short review of the literature and 18 own cases. *Veterinary Quarterly*. 24 (4): 199-202. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01652176.2002.9695136> doi: 10.1080/01652176.2002.9695136

Bryne BA, Tell LA, Martin K, Payne M. 2020. Rational antimicrobial therapy. In Smith BP, Van Metre DC, Pusterla N. Large animal internal medicine. 6. ed. Missouri (MO): Elsevier. p. 6781-6783.

Busoni V, De Busscher V, Lopez D, Verwilghen D, Cassart D. 2011. Evaluation of a protocol for fast localised abdominal sonography of horses (FLASH) admitted for colic. *Vet J*. 188 (1): 77-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20347357/> doi: 10.1016/j.tvjl.2010.02.017

Butler JA, Colles CM, Dyson SJ, Kold SE, Poulous PW, Puchalski S. 2017. Clinical radiology of the horse. Sussex (SX): John Wiley & Sons. p. 1-55.

- Castillo-Badilla G, Salazar-Carranza M, Murillo-Herrera J, Hueckmann-Voss F, Romero-Zúñiga JJ. 2015. Efecto de la edad al primer parto sobre parámetros reproductivos en la primera lactancia de vacas Holstein y Jersey de Costa Rica. *Rev Ciencias Veterinarias*. 33 (1): 33-45. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/index> doi: 10.15359/rcv.33-1.2
- Correa-Orozco A, Uribe-Velásquez LF. 2010. La condición corporal como herramienta para pronosticar el potencial reproductivo en hembras bovinas de carne. *Rev Fac Nal Agr*. 63 (2): 5607-5619. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v63n2/a14v63n01.pdf>
- Curtis L, Trewin I, England GCW, Burford JH, Freeman SL. 2015. Veterinary practitioners' selection of diagnostic tests for the primary evaluation of colic in the horse. *Vet Rec Open*. 2 (2): e00145. Disponible en: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1136/vetreco-2015-000145> doi: 10.1136/vetreco-2015-000145
- Driessen B. 2018. Anesthesia and analgesia for foals. In: Auer JA, Stick JA, Kümmerle JM, Prange P. *Equine surgery*. 5 th ed. Missouri: Elsevier. p. 313-331.
- Esposito G, Irons PC, Webb EC, Chapwanya A. 2014. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows. *Anim Reprod Sci*. 144 (3-4): 60-71. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037843201300328X> doi: 10.1016/j.anireprosci.2013.11.007

Freeman DE. Fifty years of colic surgery. *Equine veterinary journal*. 50 (4): 423-435.

Disponibile en: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/evj.12817>

doi: 10.1111/evj.12817

Fricke PM. 2002. Scanning the future- ultrasonography as a reproductive management

tool for dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 85 (8): 1918-1926. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030202742689> doi:

10.3168/jds.S0022-0302(02)74268-9

Fubini SL, Ducharme NG. 2017. *Farm animal surgery*. 2. ed. Missouri (MO): Elsevier.

p. 1-98

Gitari A, Nguhiu J, Varma V, Mogoia E. 2017. Occurrence, treatment protocols, and

outcomes of colic in horses within Nairobi County, Kenya. *Vet World*. 10 (10):

1255-1263. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5682272/> doi:

10.14202/vetworld.2017.1255-1263

Gleerup KB, Lindegaard C. 2016. Recognition and quantification of pain in horses: A

tutorial review. *Equine vet Educ*. 28 (1): 45-57. Disponible en:

<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eve.12383> doi:

10.1111/eve.12383

Haile SM, Abebe BK, Tesfa TW. 2023. Efficiency evaluation of two estrus

synchronization protocols in estrus response and conception rate of dairy cows

in the Dalocha district, Ethiopia. *Heliyon*. 9 (1): e12781. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844022040695> doi:  
/10.1016/j.heliyon.2022.e12781

Hames KG, Sender G, Korwin-Kossakowska A. 2007. Public health hazard due to mastitis in dairy cows. *Anim Sci Pap Rep.* 25 (2006): 73-85. Disponible en: <https://www.igbzpan.pl/uploaded/FSiBundleContentBlockBundleEntityTranslatableBlockTranslatableFilesElement/filePath/290/strona73-86.pdf>

Hendrickson DA. 2013. Presurgical consideration. In: Hendrickson DA, Baird AN, editores. *Turner and McIlwraith's techniques in large animal surgery.* 4. ed. Iowa (IA): John Wiley & Sons. p. 3-6.

Hosseini-Zadeh NG. 2013. Effects of main reproductive and health problems on the performance of dairy cows. *Span J Agric Res.* 3: 718-735. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4374880>

Huygens J, Daeseleire E, Mahilon J, Van Elts D, Decrop J, Meirlaen J, Dewulf J, Heyndrickz M, Rasschaert G. 2021. Presence of antibiotic residues and antibiotic resistant bacteria in cattle manure intended for fertilization of agricultural fields: A One Health perspective. *J Antibiot.* 10 (4): 410. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-6382/10/4/410> doi: 10.3390/antibiotics10040410

[INEC] Instituto Nacional de Estadística y Censos. [Internet]. 2020. Resultados Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2020. Costa Rica: INEC. [actualizado el 6 de agosto de 2022; citado el 7 de agosto de 2022]. Disponible en:

<https://www.inec.cr/noticia/produccion-de-ganado-vacuno-se-estimo-en-14-millones-de-cabezas>

Islam R. 2011. Synchronization of estrus in cattle: a review. *Veterinary World*. 4 (3): 136-141. Disponible en: <http://www.veterinaryworld.org/Vol.4/March%20-%202011/Synchronization%20of%20Estrus%20in%20Cattle.pdf>

Johns C. 2006. *Horses: history, myth, art*. Massachusetts (MA): Harvard University Press. p. 9-10

Kasimanickam RK, Kasimanickam VR, McCann ML. 2021. Difference in body weight at breeding affects reproductive performance in replacement beef heifers and carries consequences to next generation heifers. *Animals*. 11 (10): 2800. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8533008/> doi: 10.3390/ani11102800

Khurana SK, Sehrawat A, Tiwari R, Prasad M, Gulati B, Shabbir MZ, Chhabra R, Karthik K, Patel SK, Pathak M et al. 2021. Bovine brucellosis-a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*. 41 (1): 61-88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33353489/> doi: 10.1080/01652176.2020.1868616

Koba IS, Lysenko AA, Koshchaev AG, Shantyz AK, Donnik IM, Dorozhkin VI, Shabunin SV. 2018. Prevention of mastitis in dairy cows on industrial farms. *J Pharm Sci*. 10 (10): 2582-2585. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2135499056?fromopenview=true&pq-origsite=gscholar>

Lönker NP, Fechner K, El Wahed AA. 2020. Horses as a crucial part of One Health. *Vet Sci.* 7 (1): 28. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2306-7381/7/1/28> doi: 10.3390/vetsci7010028

Loving N [Internet]. 2016. Colic: Updates and Prevention. American Association of Equine Practitioners. [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://aaep.org/horsehealth/colic-updates-and-prevention>

Magdesian KG. 2014. Neonatology. *Equine emergencies.* 2014: 528-564. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7155545/>

Meneses A, Bouza L. 2016. Manual de hematología y química clínica en medicina veterinaria. Heredia: Editorial Universidad Nacional. p. 121- 136.

Moore JN [Internet]. 2021. Overview of colic in horses. MSD manual. [actualizado octubre del 2022; citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.msdrvvetmanual.com/digestive-system/colic-in-horses/overview-of-colic-in-horses>

[OIE] World Organization for Animal Health [Internet]. 2016. Global burden of Animal Diseases. Panorama. [citado el 10 de mayo del 2023]. Disponible en: [https://bulletin.woah.org/?panorama=05-1-02-2021-1\\_tt&edition=17574&pdf=panorama&article=18092](https://bulletin.woah.org/?panorama=05-1-02-2021-1_tt&edition=17574&pdf=panorama&article=18092)

[OIE] World Organization for Animal Health [Internet]. 2023. Tuberculosis bovina. [citado 10 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>

Ollhoff RD, Rogalsky AD, Grebogi AM, Almeida R, Otremsky A, Souza FP. 2008. Culling and death causes of dairy cattle between 2000 and 2006 in a high producing herd. *Rev Acad Cienc Agrar Ambient.* 6 (3): 381-387. Disponible en: <https://docs.ufpr.br/~tostes/Portfolio/Patoespecial/Causas%20de%20descarte%20e%20obito%20gado%20de%20leite.pdf>

Ózsvári L. 2017. Economic cost of lameness in dairy cattle herds. *J Dairy Vet Anim Res.* 6 (2): 1-8. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Laszlo-Ozsvari/publication/322010989\\_Economic\\_Cost\\_of\\_Lameness\\_in\\_Dairy\\_Cattle\\_Herds/links/5a46bc3ca6fdcce1971b7547/Economic-Cost-of-Lameness-in-Dairy-Cattle-Herds.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Laszlo-Ozsvari/publication/322010989_Economic_Cost_of_Lameness_in_Dairy_Cattle_Herds/links/5a46bc3ca6fdcce1971b7547/Economic-Cost-of-Lameness-in-Dairy-Cattle-Herds.pdf) doi: 10.15406/jdvar.2017.06.00176

Pease AP. 2018. The equine head. In Thrall D, editor. *Textbook of veterinary diagnostic radiology.* 7. ed. Missouri (MO): Elsevier. p. 230-247

Pérez P, Sánchez C, Gallegos J. 2001. Anestro postparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en trópico. *Invest Agr: Prod Sanid Anim.* 16 (2): 257-267. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/28124792\\_Anestro\\_postparto\\_y\\_alternativas\\_de\\_manejo\\_del\\_amamantamiento\\_en\\_vacas\\_de\\_doble\\_proposito\\_en\\_el\\_tropico](https://www.researchgate.net/publication/28124792_Anestro_postparto_y_alternativas_de_manejo_del_amamantamiento_en_vacas_de_doble_proposito_en_el_tropico)

Ross MK, Dyson SJ. 2010. *Diagnosis and management of lameness in the horse.* Missouri (MO): Elsevier Health Sciences. 2. ed. p. 1-212.

Saltzman K, Head L, Stenseke M. 2011. Do cows belong in nature? The cultural basis of agriculture in Sweden and Australia. *J Rural Stud.* 27 (1): 54-62. Disponible

en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0743016710000562>

doi: 10.1016/j.jrurstud.2010.09.001

Scantlebury CE, Perkins E, Pinchbeck GL, Archer DC, Christley RM. 2014. Could it be colic? Horse-owner decision making and practices in response to equine colic.

BMC Vet Res. 10 (S1). Disponible en:

<https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-10-S1-S1>

doi: 10.1186/1746-6148-10-S1-S1

Schafberg R, Swalve HH. 2015. The history of breeding for polled cattle. *Livest Sci.*

179: 54-70. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141315002462> doi:

10.1016/j.livsci.2015.05.017

Seddighi R, Doherty TJ. 2016. Field sedation and anesthesia of ruminants. *Vet Clin*

North Am Food Anim Pract. 32 (3): 553-570. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27614776/> doi: 10.1016/j.cvfa.2016.05.002

Shao B, Sun H, Ahmad MJ, Ghanem N, Abdel-Shafy H, Du C, Deng T, Mansoor S, Zhou Y, Yang Y et al. 2021. Genetic features of reproductive traits in bovine and buffalo: Lessons from bovine to buffalo. *Front Genet.* 12: 617128. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33833774/> doi: 10.3389/fgene.2021.617128

Southwood LL, Dolente BA, Lindborg S, Russell G, Boston R. 2010. Short-term outcome of equine emergency admissions at a university referral hospital. 41

(5): 459-464. Disponible en:

<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/042516409X385823> doi:  
10.2746/042516409x385823

Southwood LL, editor. 2012. Practical guide to equine colic. Iowa (IA): John Wiley & Sons. p. 1-164.

Taverne MA, Willemse AH, editores. 2013. Diagnostic ultrasound and animal reproduction. Utrecht: Springer Science and Business Media p. 11-21.

Taylor FG, Brazil TJ, Hillyer MH. 2010. Diagnostic techniques in equine medicine. Bristol (UK): Saunders. p. 1-24.

Terra RL, Reynolds JP. 2015. Ruminant history, physical examination, welfare assessment, and records. In Smith BP. Large animal internal medicine. 5. ed. Missouri (MO): Elsevier. p. 104-158.

Thrusfield M. 2018. Veterinary epidemiology. Hooboken (NJ): John Wiley & Sons. p. 1-5.

[USDA] National Institute of Food and Agriculture [Internet]. 2023. Animal Reproduction. United States Department of Agriculture. [citado el 10 de mayo del 2023]. Disponible en <https://www.nifa.usda.gov/grants/programs/animal-programs/animal-reproduction#:~:text=Reproductive%20success%20in%20livestock%20is,major%20factor%20that%20limits%20productivity>.

- Valverde A. 2021. Complications during recovery from general anesthesia. In: Hendrickson DA, Rubio-Martínez LM, editores. Complications of equine surgery. New Jersey (NJ): Wiley & Sons. p. 154- 155.
- Van der Linden MA, Laffont CM, Sloet MM. 2003. Prognosis in equine medical and surgical colic. Journal of veterinary internal medicine. 17 (3): 343-348. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12774977/> doi: 10.1111/j.1939-1676.2003.tb02459.x
- White NA. 2017. Prognosticating equine colic. In: Blikslager AT, White NA, Moore JN, Mair TS, editors. The equine acute abdomen. Hooboken (NJ): John Wiley & Sons. p. 289-296.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1.

*Motivo de consulta, pruebas complementarias, diagnóstico y manejo de los casos abordados durante la pasantía en el HEMT-UNA.*

Paciente	Motivo de consulta	Edad	Raza	Métodos diagnósticos						Diagnóstico	Manejo
				HG	QX	US	RX	EN	ML		
A	Abdomen agudo	11 años	Barroco pinto	X	X	X			X	Desplazamiento derecho de colon Peritonitis	Médico y quirúrgico
B	Masa en miembro posterior	3 años	Pura raza español	X	X					Sarcoide equino	Quirúrgico
C	Fractura de mandíbula	1.5 años	Sin raza definida	X	X	X	X			Fractura del cuerpo de la mandíbula bilateral	Quirúrgico
D	Abdomen agudo	10 años	Pura raza español	X	X	X			X	Hernia inguinoescrotal	Quirúrgico
E	Manejo de herida	7 meses	Pura raza español	X	X	X	X			Cuerpo extraño y fístula en miembro posterior izquierdo	Quirúrgico
F	Claudicación	15 días	Pura raza español	X	X	X	X			Artritis séptica de la articulación carpometacarpal	Médico y quirúrgico
G	Distocia	3 años	Falabella	X	X	X		X	X	Distocia y peritonitis	Médico y quirúrgico

HG: hemograma; QX: químicas sanguíneas; US: ultrasonido; RX: radiografías; ML: medición de lactato

Paciente	Motivo de consulta	Edad	Raza	Métodos diagnósticos						Diagnóstico	Manejo
				HG	QX	US	RX	EN	ML		
H	Reflujo nasal	18 años	Frisón	X	X			X	X	Obstrucción de esófago	Médico
I	Fístula rectovaginal	5 años	Cuarto de milla	X	X					Fístula rectovaginal	Quirúrgico
J	Claudicación e inflamación de miembro posterior	11 días	Paso costarricense	X		X	X			Onfaloflebitis y artritis séptica de la rodilla	Quirúrgico
K	Claudicación	11 años	Cuarto de milla			X	X			Osteocondritis	Médico
L	Orquiectomía	6 años	Pura raza español	X	X	X			X	Criptorquídeo unilateral	Quirúrgico
M	Fractura de mandíbula crónica	4 años	Pura raza español	X			X			Fractura de mandíbula bilateral fistulizada	Quirúrgico
N	Anorexia, disuria, disnea	2 años	Saanen	X	X					Posible obstrucción urinaria	Médico
O	Fístula facial purulenta	7 años	Paso costarricense	X	X		X			Fractura de 208 infectada y fistulizada	Quirúrgico y Médico
P	Claudicación	7 años	Paso costarricense	X	X	X	X			Lesión bilateral de la rama lateral del ligamento suspensorio en ambos miembros anteriores	Médico

HG: hemograma; QX: químicas sanguíneas; US: ultrasonido; RX: radiografías; ML: medición de lactato

Paciente	Motivo de consulta	Edad	Raza	Métodos diagnósticos						Diagnóstico	Manejo
				HG	QX	US	RX	EN	ML		
Q	Claudicación	17 años	Cuarto de milla	X	X	X	X			Bursitis navicular	Médico
R	Hernia inguinoescrotal	15 días	Pura raza español	X	X	X				Hernia inguinoescrotal y onfaloflebitis	Quirúrgico
S	Claudicación	1 día	Pura raza español	X	X	X	X			Contractura muscular en miembro anterior derecho	Médico
T	Claudicación	7 años	Cuarto de milla				X			Fractura de la tercera falange en miembro posterior derecho	Médico

HG: hemograma; QX: químicas sanguíneas; US: ultrasonido; RX: radiografías; ML: medición de lactato

**Anexo 2.**

*Procedimientos realizados durante la pasantía en explotaciones ganaderas.*

Producción n	Procedimiento							Cantidad de animales
	Palpación rectal	Sincronización de estro	Ultrasonido reproductivo	Procedimiento quirúrgico	Vacunación	Muestreo	Atención de caso individual	
1	X							47
2	X		X				Monitoreo preparto Atención de parto	5
3	X	X	X					13
4	X							4
5				Descorne Orquiectomía			Mordedura de serpiente	13
6	X					X	Ternera nacida ciega	2
7	X	X			X			22
8	X	X	X					3
9	X							3
10						X		2
11	X					X		10
12				Desviación de pene				1
13	X	X	X					6
14	X		X					4

### Anexo 3.

*Evaluación reproductiva de los bovinos en los que se realizó un protocolo de sincronización de estro.*

Número de paciente	CC	Evaluación reproductiva	Observaciones
1	2.7	Anestro	La inseminación la realiza el productor
2	2.7	Anestro	La inseminación la realiza el productor
3	3	Anestro	La inseminación la realiza el productor
4	3	Anestro	La inseminación la realiza el productor
5	3	Anestro	La inseminación la realiza el productor
6	2.7	Anestro	La inseminación la realiza el productor
7	3	Anestro	La inseminación la realiza el productor
8	2.7	Anestro	La inseminación la realiza el productor
9	3	DCL	Confirmado por ultrasonido La inseminación la realiza el productor
10	3	ICL	Confirmado por ultrasonido La inseminación la realiza el productor
11	3	Anestro (DF)	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
12	2.5	DCL	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
13	2.7	Anestro (DF)	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
14	2.7	ICL	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
15	2.7	Anestro (IF)	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
16	3	DO	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
17	3.2	Anestro (IF)	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
18	3	DCL	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado

CL: cuerpo lúteo, F: folículo; I: ovario izquierdo; D: ovario derecho; DO: depresión ovulatoria

Número de paciente	CC	Evaluación reproductiva	Observaciones
19	3	Anestro	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
20	3	DCL	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
21	3	ICL	Confirmado por ultrasonido La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
22	2.7	Anestro	La inseminación la realiza el doctor con semen congelado
23	2	Anestro	Confirmado por ultrasonido
24	2.7	ICL	Confirmado por ultrasonido
25	3	DCL	Confirmado por ultrasonido
26	2.7	ICL	Confirmado por ultrasonido

CL: cuerpo lúteo, F: folículo; I: ovario izquierdo; D: ovario derecho; DO: depresión ovulatoria