

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

**Pasantía en buiatría en fincas lecheras de la zona del Volcán  
Poás y Vara Blanca.**

**Modalidad: Pasantía**

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

**Gabriel Alonso Rodríguez Fernández**

**Campus Presbítero Benjamín Núñez**

**2013**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

### **Pasantía en buiatría en fincas lecheras de la zona del Volcán Poás y Vara Blanca.**

Msc. María Antonieta Corrales Araya

Decana Facultad Ciencias de la Salud

---

Dra. Laura Castro Ramírez

Directora Escuela de Medicina Veterinaria

---

Dr. Jaime Murillo Herrera

Tutor

---

Dr. Frank Hückmann Voss

Co-tutor

---

Dr. Juan José Romero Zúñiga

Lector

---

Jueves 02 de mayo, 2013

## DEDICATORIA

*A Dios Todopoderoso.*

*Por permitirme cumplir con éxito la realización de este sueño personal; por darme la paz y la sabiduría en los momentos más difíciles; por poner en mi camino a aquellas personas que ha sido mi soporte y compañía en esta gran aventura que llamamos vida.*

*A mi madre Rosa María.*

*Por tu amor; por tus consejos y enseñanzas; por tu gran paciencia, por entregarme las armas para luchar, los materiales para construir, las esperanzas para creer, la fortaleza para crecer, la visión para discernir, por tus consejos para no caer, por compartir tus fuerzas para vencer, por tu vida para inspirarme, tu hombro para llorar, tu mano para caminar, tu corazón para sentir, pero sobre todo; por tratarme como un ser independiente, y darme las alas para volar; por esto y muchas cosas más, Gracias mamá.*

*A mi padre Daniel.*

*Te agradezco cada minuto de perseverancia y constancia que te caracterizan, todo aquello que me has enseñado, por acompañarme a lo largo de esta travesía, por el valor mostrado para salir adelante y por tu gran amor. Gracias Papá; te quiero decir que mi guía, que es tu mano en mi hombro, permanecerá conmigo para siempre.*

*A la memoria de mi tía afectiva, Martha Marín.*

*Porque con tu forma de ser, bordaste un recuerdo indestructible en nuestros corazones. Y aún nos das las fuerzas necesarias para continuar bordando nuestras vidas, por más difíciles que se tornen.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la vida y permitirme compartir con mi familia y amigos, momentos que quedarán en el recuerdo por siempre.

A Daniel, por ser un buen hermano, consejero y gran compañero.

Al Dr. Jaime Murillo, por brindarme su guía y consejo profesional. Por aceptar ser mi tutor, y convertirse en un amigo ejemplar. Por enseñarme a salir adelante siempre por el camino correcto.

Al Dr. Frank Hüeckmann, un agradecimiento especial, por la colaboración, paciencia, apoyo y sobre todo por la gran amistad que me brinda, por escucharme y aconsejarme siempre.

A Jotas, le agradezco profundamente el tiempo invertido, sus comentarios y sugerencias.

Al personal de la agro veterinaria San José: María José, Isa, Marce, Juan, Marcial, Rubén, y Omar, por brindarme su apoyo durante esta experiencia.

Agradecimiento especial a cada uno de los trabajadores de las distintas lecherías que se visitaron, que siempre me brindaron ayuda, consejo y la posibilidad de aprender de ellos.

¡Muchas gracias muchachos!

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR</b> .....	i
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	iv
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	v
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	vi
<b>ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 <b>Antecedentes</b> .....	1
1.2 <b>Justificación</b> .....	7
1.3 <b>Objetivos</b> .....	8
1.3.1 <i>. Objetivo general</i> .....	8
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	8
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	10
2.1 <b>Materiales y Métodos</b> .....	10
2.1.1 <i>Área de trabajo</i> .....	10
2.1.2 <i>Período de estudio</i> .....	10
2.1.3 <i>Animales</i> .....	11
2.1.4 <i>Programas de salud de hato.</i> .....	12
2.1.5 <i>Bitácora</i> .....	12
2.1.6 <i>Registro y Análisis de datos.</i> .....	13
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	14
<b>3. CONCLUSIONES</b> .....	48
<b>4. RECOMENDACIONES</b> .....	49
<b>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	50
<b>ANEXO 1 HOJA CLINICA</b> .....	55
<b>ANEXO 2 BOLETA REPORTE ULTRASONIDO ABDOMINAL</b> .....	57

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Distribución de la casuística de bovinos de leche en la zona del volcán Poás y Vara Blanca según el área específica de atención veterinaria. ....	14
<b>Cuadro 2:</b> Distribución de la casuística en el área de salud de hato. ....	15
<b>Cuadro 3:</b> Distribución de la casuística en el área de clínica, por sistema afectado. ....	17
<b>Cuadro 4:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema reproductor. ....	19
<b>Cuadro 5:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema digestivo. ....	20
<b>Cuadro 6:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema locomotor. ....	21
<b>Cuadro 7:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades metabólicas. ....	23
<b>Cuadro 8:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema respiratorio. ....	24
<b>Cuadro 9:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema mamario. ....	24
<b>Cuadro 10:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema tegumentario. .	26
<b>Cuadro 11:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema cardiovascular.	27
<b>Cuadro 12:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema ocular. ....	27
<b>Cuadro 13:</b> Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema urinario. ....	28
<b>Cuadro 14:</b> Distribución de la casuística en el área de exámenes laboratoriales. ....	28
<b>Cuadro 15:</b> Distribución de la casuística en el área de diagnóstico por imágenes. ....	29
<b>Cuadro 16:</b> Distribución de la casuística de los hallazgos ultrasonográficos en el área de ginecología. ....	31
<b>Cuadro 17:</b> Distribución de la casuística de los hallazgos ultrasonográficos en cavidad abdominal de 13 pacientes. ....	33
<b>Cuadro 18:</b> Distribución de la casuística de los hallazgos ultrasonográficos en cavidad torácica de 13 pacientes. ....	41
<b>Cuadro 19:</b> Distribución de la casuística en el área de necropsias. ....	45

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1:</b> Proceso de la línea blanca.....	22
<b>Figura 2:</b> Mastitis juvenil .....	25
<b>Figura 3:</b> Lesión Ulcerativa en ubre.....	26
<b>Figura 4:</b> Feto sexo masculino .....	32
<b>Figura 5:</b> Feto sexo femenino.....	32
<b>Figura 6:</b> Líquido libre en abdomen.....	36
<b>Figura 7:</b> Peritonitis con acumulo de fibrina.....	36
<b>Figura 8:</b> Absceso encapsulado.....	38
<b>Figura 9:</b> Masa amorfa en hígado.....	40
<b>Figura 10:</b> Pericarditis séptica.....	43
<b>Figura 11:</b> Neumonía en un bovino.....	44
<b>Figura 12:</b> Adherencia entre retículo, diafragma y corazón.....	46
<b>Figura 13:</b> Saco pericárdico con contenido fibrinopurulento.....	47

## **ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS**

DVB: Diarrea Viral Bovina.

IBR: Rinotraqueitis Bovina.

MHz: Mega Hertz.

VAMPP: Programa automatizado para el control de producción y manejo veterinario.

®: Marca registrada.

## **RESUMEN**

El presente documento describe una pasantía en bovinos especializados en la producción de leche, realizada en la zona del Volcán Poás y Vara Blanca, provincias de Alajuela y Heredia, Costa Rica. La duración de la misma abarcó un período teórico-práctico de tres meses (enero, febrero y marzo del 2013), en los cuales se trabajó en programas de visita en aproximadamente 20 fincas lecheras, que están bajo los protocolos de salud de hato de los tutores.

El trabajo realizado consistió en la participación, abordaje y posterior clasificación de las actividades desarrolladas durante las visitas, de acuerdo al área de atención veterinaria correspondiente. Se obtuvo un importante volumen de casuística, principalmente en el área de salud de hato con un total de 1927 casos.

También durante el desarrollo de la pasantía se implementó el uso de la ecografía abdominal diagnóstica, como complemento al examen clínico realizado por el médico veterinario. La mayor cantidad de casos correspondieron al diagnóstico ultrasonográfico de retículo peritonitis traumática, abarcando el 76,9% de los exámenes ejecutados.

**ABSTRACT**

This paper describes an internship in specialized dairy cattle, at the Poás and Vara Blanca area, Alajuela and Heredia, Costa Rica. The duration of the period covered three months (January, February and March 2013). Programed visits were carried out in about 20 dairy farms, which are under herd health veterinarian's protocols.

The work consisted of participation, examination and subsequent classification of activities during the visits, according to the veterinary attention area. A significant amount of casuistry, mainly in the herd health area, 1927 cases were covered.

Also during the course of the internship, the use of diagnostic abdominal ultrasound was implemented as an adjunct to clinical examination performed by the veterinarian. Most cases involved the ultrasonography diagnosis of traumatic reticulo peritonitis, covering 76.9% of the tests performed.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes**

El ejercicio de la medicina poblacional influye de manera positiva en la productividad de las explotaciones ganaderas, por medio de la reducción de los efectos negativos de una producción subóptima (Frankena et al., 1994; Gasque y Blanco, 2001; Zambrano, 2009). Por lo tanto, el concepto de salud de hato está estrechamente ligado a la medicina veterinaria preventiva y a la epidemiología, enfocado hacia el logro de una mayor eficiencia productiva (De Graaf et al., 1995; Zambrano, 2009), que además, depende del control y monitoreo de factores involucrados que se interrelacionan, tales como la reproducción, la genética y la sanidad, piezas fundamentales en los sistemas de producción (Meléndez, 2005). Por tanto, es el establecimiento de una alianza y una responsabilidad de trabajo entre un asesor veterinario y un productor, con el fin de mantener una producción sana (Zambrano, 2009).

Mediante los programas de salud de hato se busca organizar, planear y ejecutar aquellos procedimientos o métodos que sean necesarios para implementar un sistema saludable (Frankena et al., 1994), además de complementarlo con una buena recopilación de registros, para un análisis correcto de la información, sugerir y plantear correcciones y metas al productor, y dar un seguimiento más cercano a lo que ocurra en el sistema productivo (Frankena et al., 1994; De Graaf et al., 1995; Gasque y Blanco, 2001; Moran, 2002). El concepto de salud de hato se enfatiza en los aspectos relacionados con la

eficiencia productiva, la cual se traduce en lograr beneficios económicos rentables (Frankena et al., 1994; Moran, 2002; LeBlanc et al., 2006).

Para cumplir con un adecuado programa de salud de hato, las visitas del médico veterinario deben realizarse al menos mensualmente, con el fin de generar información necesaria para concebir datos de alta calidad y confiabilidad para ser analizados y correctamente interpretados (Zambrano, 2009). Dentro de los componentes que se evalúan, se pueden mencionar: sanidad general, reproducción, salud de la ubre, nutrición, seguimiento y selección de los reemplazos, bioseguridad, vacunación estratégica, manejo de pastos, instalaciones, equipos y personal (De Graaf et al., 1995; Moran, 2002; Zambrano, 2009).

Las distintas problemáticas de salud de hato deben definirse en términos de casos y casuística, y ser cuantificadas adecuadamente. Lo anterior ha permitido establecer factores de riesgo de enfermedad y con esto, los mecanismos de control y prevención (Zambrano, 2009). Además debe evaluarse la casuística de cada hato, incidencia y tipo de enfermedad por grupo, y el impacto de la misma en mortalidad, morbilidad y productividad; así como la correlación de la casuística con componentes de manejo, genética, nutrición, o de medio ambiente con el fin de detectar los factores de riesgo (Van Dorp et al., 1999; Radostits et al., 2002).

Es importante además, utilizar todas las ayudas diagnósticas (Radostits et al., 2002; Divers y Peek, 2008; Lastein et al., 2009) y terapéuticas disponibles en la medicina interna individual así como en las disciplinas paraclínicas (Zambrano, 2009), con el fin de racionalizar y maximizar los esquemas diagnósticos de enfermedades y sus respectivos tratamientos (Radostits et al., 2002).

En los hatos bovinos especializados, los aumentos considerados en la cantidad y calidad de la leche, se deben a procesos intensivos de selección genética, manejo y nutrición. Bradford (2009) citado por Cervantes (2013), determina que el mejoramiento genético de los bovinos de producción láctea, se ha orientado esencialmente a la producción diaria de elevadas cantidades de leche, y que progresivamente se realizan esfuerzos, para expresar todo el potencial genético, mediante una dieta estricta.

Por esta intensificación de los procesos productivos y nutricionales, las enfermedades digestivas son más frecuentes; y en virtud de que la mayoría de órganos digestivos están contenidos en la cavidad abdominal, y debido a su extenso tamaño, por lo general, es más difícil detectar la localización y la naturaleza de los procesos patológicos (Feitosa, 2008).

El examen de la cavidad abdominal de un animal adulto, representa un punto que debe ser evaluado extensamente para el diagnóstico de las enfermedades digestivas. Vale la pena resaltar, que al igual que ocurre en otros sistemas orgánicos, no existen síntomas o signos

patognomónicos que determinen con exactitud el comprometimiento primario del sistema digestivo (Radostits et al., 2002).

Las pruebas complementarias realizadas posteriormente al examen físico de los animales, aumentan acentuadamente las posibilidades de identificar con mayor precisión y rapidez los cambios orgánicos causados por diversas enfermedades (Feitosa, 2008). Sin embargo, es necesario conocer la aplicabilidad de cada caso individual, y la capacidad crítica de interpretación del médico veterinario. Es importante además, destacar que el examen complementario es para optimizar los procedimientos clínicos como la anamnesis o el examen físico, con el fin de llegar a un diagnóstico acertado.

El ultrasonido es una herramienta complementaria, de gran utilidad en la medicina veterinaria para la realización de diagnósticos adecuados, precisos y que permiten efectuar tratamientos exitosos (Quintela et al., 2006).

El sistema digestivo en rumiantes puede ser dividido topográficamente en dos regiones a saber, pre diafragmática que incluye la boca, faringe y esófago; y la porción post diafragmática que abarca órganos como rumen, retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado y grueso, y glándulas anexas como lo son el hígado y el páncreas (Sisson y Grossman, 1982).

En la evaluación ultrasonográfica de la región derecha del abdomen se permite examinar el hígado, omaso, intestino delgado e intestino grueso, riñón derecho y partes de abomaso. En la región izquierda se permite visualizar el bazo, retículo, rumen y abomaso (Braun, 2009a).

Las enfermedades hepáticas, tienen una gran importancia en el ganado bovino. Algunos ejemplos de estas son la Fascioliasis, abscesos hepáticos, neoplasias hepáticas, alteraciones metabólicas, como la enfermedad de hígado graso, y enfermedades de los grandes vasos como la trombosis de la vena cava caudal causada por abscesos hepáticos que han irrumpido en la vena (Braun, 2009b). Además es una herramienta de diagnóstico para la investigación de trastornos gastrointestinales, las más comunes son la retículo peritonitis traumática, el desplazamiento derecho o izquierdo de abomaso, íleo paralítico, y la dilatación y desplazamiento del ciego (Braun, 2009a).

Hasta hace poco tiempo, el diagnóstico de las enfermedades asociadas al hígado y tracto gastrointestinal era difícil, y las pruebas de laboratorio insuficientes. Un examen ecográfico completo permite obtener información detallada sobre el posicionamiento, tamaño, escala de patrones ecográficos del parénquima y de las estructuras asociadas a los órganos.

Braun (2009b) describe el procedimiento de evaluación ultrasonográfica que se realiza del costado derecho e izquierdo del animal, utilizando un transductor lineal o convexo de 3,5 a

5,0 MHz. El hígado se evalúa del lado derecho, de caudal a craneal, desde la última costilla, hasta el quinto espacio, y de dorsal a ventral en cada espacio intercostal. La evaluación de la estructura hepática incluye la valoración del parénquima hepático, posición del hígado, superficies diafragmática y visceral, ángulo del hígado, la vena cava caudal, venas hepáticas, la vena porta, vesícula y sistema biliar.

Braun (2009b) también determina los órganos adyacentes a la evaluación hepática; dorsalmente y en los espacios intercostales más craneales se pueden obtener imágenes donde se aprecia pulmón derecho. Entre el 6° y 7° espacio intercostal, el retículo se ve adyacente al hígado, en forma de media luna y se caracteriza por las contracciones bifásicas. Del 8° al 10° espacio, el omaso es observado. Del riñón derecho se pueden obtener imágenes en el 12° espacio intercostal, en la llamada ventana nefro hepática (Braun, 1991). El tamaño del hígado es mayor en los espacios intercostales 10° a 12° y se vuelve cranealmente progresivamente menor a causa de la superposición de los pulmones. La vena cava caudal tiene una forma triangular, se sitúa más dorsal y medial que la vena porta, y generalmente se visualiza en los espacios 11° y 12°. La vena porta que es circular es visible del 12° al 8° espacio intercostal.

Para el examen ecográfico del retículo, el transductor se coloca en posición ventral, adyacente al diafragma, y se evalúa a la derecha e izquierda del esternón. Normalmente se observa una estructura de media luna, que se contrae a intervalos regulares. En animales con ascitis, la túnica serosa del retículo aparece como una línea ecogénica estrecha, la

túnica muscular es vista como una línea hipocogénica y la túnica mucosa como una línea ecogénica más amplia (Braun, 2009a)

El abomaso puede ser visualizado aproximadamente 10 cm caudal al xifoideas a partir de las regiones para mediana izquierda y derecha y de la línea media ventral; El rumen es observado en la región izquierda de la pared abdominal. Se evalúa de dorsal a ventral, y se observa el saco dorsal del rumen, el surco longitudinal izquierdo del rumen y el saco ventral del rumen (Braun, 2009a).

## **1.2 Justificación**

El profesional en el área de la medicina veterinaria requiere de una formación competitiva para ofrecer sus servicios al sector productivo lechero nacional. El conocimiento que se adquiere en su preparación y la experiencia en campo, forman parte fundamental de las herramientas con las que se desenvolverá en su práctica profesional, por lo anterior, el conocimiento, destrezas, experiencias y habilidades desarrolladas a lo largo de esta pasantía, son de gran importancia en la preparación del médico veterinario.

El conocimiento sobre los programas de salud de hato es requisito fundamental en los sistemas de producción lechera en la actualidad, por lo cual el desarrollo e interacción con los mismos, contribuyen a la formación de un profesional en el campo de la salud de hato bovino.

El enfrentamiento diario en el tiempo de la pasantía con la realidad de las fincas lecheras, permite participar de manera activa en la resolución y abordaje de diversos casos clínicos, además de un amplio desarrollo de habilidades y métodos de diagnóstico, técnicas quirúrgicas, médicas y de examinación, así como el aprendizaje de tratamientos terapéuticos, fármacos utilizados, protocolos de salud de hato, análisis de parámetros productivos y reproductivos, nutrición, entre otros; necesarios para el profesional y para el mejoramiento de la práctica veterinaria en nuestro país (De Graaf et al., 1995).

### **1.3 Objetivos**

#### *1.3.1 . Objetivo general*

1.3.1.1 Desarrollar y fortalecer el conocimiento técnico, manejo de salud de hato, así como habilidades y destrezas clínicas y quirúrgicas en bovinos de producción láctea, mediante la realización de una pasantía en Buiatría en la zona de Poás de Alajuela y Vara Blanca de Heredia.

#### *1.3.2 Objetivos específicos*

1.3.2.1 Registrar y clasificar por área específica la casuística que se presente a lo largo de la pasantía, fraccionada en casos de salud de hato, clínica, cirugía, pruebas diagnósticas colaterales u otros procedimientos médicos específicos.

1.3.2.2 Realizar evaluaciones reproductivas y de condición corporal, abordajes de casos clínicos, realización de pruebas diagnósticas colaterales y tratamientos farmacológicos.

1.3.2.3 Implementar el uso de la ecografía abdominal con el fin de mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades digestivas en los bovinos especializados en producción de leche.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Materiales y Métodos**

#### *2.1.1 Área de trabajo*

La pasantía se llevó a cabo en las provincias de Alajuela y Heredia, en las zonas aledañas al Volcán Poás y Vara Blanca. Se trabajó en aproximadamente 20 granjas especializadas en la producción láctea, con un promedio de 85 animales. Las distintas producciones se visitaron en el tiempo de la pasantía, según la frecuencia establecida de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada finca, por lo que las visitas oscilaron desde periodicidad semanal hasta de manera mensual.

Durante la pasantía se realizó la visita regular del programa de salud de hato en conjunto con el Doctor Jaime Murillo Herrera y el Doctor Frank Hüeckmann Voss. También se coordinaron visitas a otros establecimientos lecheros en las cercanías. Además se acompañó al médico veterinario correspondiente, en visitas extraordinarias debido a casos clínicos, emergencias o situaciones que se presentaron y las cuales requirieron la presencia del mismo en la finca.

#### *2.1.2 Período de estudio*

La pasantía tuvo una duración de tres meses, iniciando el 7 de enero y finalizó el 19 de abril del 2013.

### 2.1.3 *Animales*

Los animales con los que se trabajó durante la pasantía, son bovinos especializados en producción láctea en fincas bajo programas de salud de hato, ubicados en los diferentes estratos del sistema de producción de cada finca, por lo cual se participó con animales incluidos en el sistema de reemplazos, animales en producción, y animales en período seco, incluyendo en cada etapa animales de distintas razas y edades. Se participó en la revisión y evaluación reproductiva, producción, manejo y protocolos de salud de hato así como procedimientos y casos clínicos individuales.

En los casos clínicos individuales observados, se realizó un examen físico general, así como exámenes objetivos particulares según el sistema que se consideró necesario en cada caso, de acuerdo a la revisión general. También se realizaron pruebas colaterales y se aplicaron métodos diagnósticos, así como el tratamiento médico y/o quirúrgico y el seguimiento necesario de los pacientes atendidos durante la duración de la pasantía.

En los animales con problemas digestivos, que por la historia, revisión clínica y sintomatología se indicó realizar un diagnóstico mediante ultrasonido, se le completó una ficha clínica (Anexo 1) y además se emitió una boleta de los resultados del ultrasonido la cual considera los órganos y estructuras evaluadas mediante el ultrasonido (Anexo 2). En estos casos para la revisión ecográfica, se tuvo que rasurar ambos costados del animal, en el lado izquierdo y en el derecho longitudinalmente, desde el borde craneal de la quinta costilla de cada lado hasta la tuberosidad coxal y la parte caudal de la aponeurosis del

oblicuo externo del abdomen correspondiente a cada lado, y de dorsal a ventral desde las apófisis transversas de las vértebras torácicas y lumbares involucradas, hasta llegar a línea alba. (Sisson y Grossman, 1982). Los animales se lavaron y secaron antes de realizar el ultrasonido.

#### 2.1.4 *Programas de salud de hato.*

Se trabajó en las diversas fincas de producción lechera visitadas por el médico veterinario bajo sistemas de salud de hato, realizando un manejo de control y medicina preventiva de la población bovina, con el fin de aumentar la productividad de las mismas, por lo cual se participó intensivamente en el manejo de hato, y la atención poblacional de la finca, prevención de enfermedades, exámenes reproductivos, asesorías veterinarias, análisis de parámetros reproductivos y productivos de cada una de las fincas, manejo integrado del sistema VAMPP Bovino® y los registros de la finca, realizando las visitas regulares, también se tuvo participación en los diferentes protocolos de vacunación y desparasitación que se manejan dentro de cada finca. Así como la interacción en el campo de la nutrición animal, mejoramiento genético, calidad de leche, y producción bovina en general.

#### 2.1.5 *Bitácora*

Con el fin de cumplir con los objetivos específicos y de llevar un control más sistemático sobre el trabajo realizado, se llevó una bitácora diaria donde se anotaron los datos de la casuística a lo largo de la pasantía, los casos y procedimientos de salud de hato y clínica y la información que se creyó necesaria sobre los pacientes; diagnósticos, protocolos y

procedimientos realizados. Se documentó información detallada de los casos en los que se realizaron procedimientos de ecografía abdominal diagnóstica, tomando en cuenta el abordaje, diagnóstico y tratamiento de cada caso, considerando la complejidad de cada uno.

#### 2.1.6 *Registro y Análisis de datos*

Los datos de la casuística observada, donde se incluyeron los casos y procedimientos realizados en el área de salud de hato, así como de los abordajes clínicos, se registraron de manera sistemática por área específica de atención veterinaria, así como su distribución en cada una de las áreas involucradas, considerando sistema afectado, o actividad realizada. Posteriormente se realizó un análisis mediante la estadística descriptiva de los datos obtenidos a lo largo de la duración de la pasantía.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La pasantía realizada por el autor como proyecto de graduación, consistió en visitas programadas junto con el Dr. Murillo Herrera, y el Dr. Hüeckmann Voss; a las distintas fincas de la zona, especializadas en la producción de leche, en las cuales se obtuvo un importante número de casuística; posteriormente se realizó la clasificación y análisis correspondiente de los datos obtenidos.

#### 3.1 Casuística

En el cuadro 1 se muestra la distribución de los casos abordados en el transcurso de la pasantía según el área de atención veterinaria.

**Cuadro 1: Distribución de la casuística de bovinos de leche en la zona del volcán Poás y Vara Blanca según el área específica de atención veterinaria.**

Actividad Veterinaria	Número de Casos	Porcentaje del Total
Salud de Hato	1927	79,7
Clínica	224	9,2
Exámenes de Laboratorio	159	6,6
Diagnóstico por imágenes	108	4,4
Necropsias	1	0,1
<b>Total</b>	<b>2419</b>	<b>100</b>

El área de actividad en la que se concentró el mayor número de casos atendidos, fue la de salud de hato, que alcanza un porcentaje del 79,7%. Las áreas de clínica y exámenes de laboratorio abarcan un 9,2% y 6,6% respectivamente; estas son áreas en las que debido a la implementación de un programa de salud de hato, se puede tener un mayor control, al igual que el diagnóstico por imágenes (4,4%), que además, son un complemento importante

en el trabajo del médico veterinario. En la pasantía solamente un 0,1% de los casos corresponde a necropsias.

Los datos anteriores reflejan, el trabajo perspicaz del médico veterinario en los programas de salud de hato, y su correlación con el manejo de una explotación lechera para mantener la producción en el nivel más eficiente. Lo anterior, se logra mediante la implementación de programas de monitoreo, manejo preventivo de enfermedades y el análisis e interpretación de la información; todos estos, son puntos importantes para realizar una correcta labor y disminuir el número de casos clínicos y procedimientos desfavorables en la finca (Frankena et al., 1994).

El cuadro 2 expone la distribución de los casos atendidos en el área de salud de hato.

**Cuadro 2: Distribución de la casuística en el área de salud de hato.**

Área	Actividad	Número de Casos	Porcentaje del Total
Reproducción	Exámenes ginecológicos	817	42,4
	Sincronización de celos	10	0,5
	Atención de partos	2	0,1
Vacunas	Vacunación contra clostridiosis	373	19,4
	Vacunación contra brucelosis	80	4,2
	Vacunación contra DVB/IBR	38	2,0
Glándula Mamaria	Pruebas de California para mastitis	50	2,6
	Amputación pezones supra numerarios	3	0,1
Sistema locomotor	Recortes podales funcionales	28	1,5
Análisis de datos	Actualización/Análisis VAMPP	26	1,3
Misceláneas	Evaluaciones de condición corporal	212	11,0
	Desparasitaciones	97	5,0
	Descornes	81	4,2
	Aplicación de somatotropina	75	3,9
	Evaluaciones de conformación genética	35	1,8
Total		1927	100

La examinación ginecológica fue la actividad con mayor volumen de casos, llegando a un 42,4% del total. Esta revisión reproductiva planificada permite realizar un adecuado diagnóstico de las vacas, así como de casos clínicos, además favorece la obtención de parámetros que indican el correcto funcionamiento de la lechería. La información generada sobre el desempeño reproductivo a nivel individual y de hato provee datos sobre número y fechas de parto, servicios por concepción, número de lactancias, intervalos entre parto y concepción, días abiertos, eficiencia en la detección de celos, tasas de concepción, tasas de natalidad, entre otros, que favorecen el mantenimiento en el hato de una alta eficiencia reproductiva, que es un punto crítico para lograr una producción rentable (Noordhuizen y Brand, 1983).

La vacunación contra Clostridios corresponde al 19,4% de los casos, lo anterior evidencia, la necesidad para nuestro medio y la zona geográfica, de prevenir los procesos infecciosos debido a las consecuencias que estos pueden ocasionar en el hato. Recalca además, la importancia de tener programas de vacunación apropiados a cada finca y eficientes para áreas enzoóticas, ya que los protocolos de medicina preventiva son pieza fundamental en la salud de hato, y estrictamente se deben realizar de forma adecuada (Gasque y Blanco, 2001).

La evaluación de la condición corporal abarca un 11,0% de los casos, esta puntuación es un medio económico, práctico y no invasivo de cuantificar las reservas depositadas o movilizadas en el cuerpo del animal (Freitas, 2008). Los métodos de evaluación de

condición corporal utilizados fueron los propuestos por Wildman et al., (1982) y Edmonson et al., (1989) citados por Freitas (2008), basados en evaluación visual y táctil de las reservas corporales en puntos específicos, en una escala de 1 a 5 con subunidades de 0,25 puntos. Esta técnica es muy utilizada para evaluar el estado general del animal de acuerdo a su etapa productiva, y con esto poder corregir problemas nutricionales o de manejo, además de permitir un alto desempeño de la vaca en la producción de leche, manteniendo una correcta salud y minimizando el riesgo de enfermedades metabólicas u otras secundarias que la puedan afectar (Chayer, 2007).

La desparasitación, aunque solamente alcanzó un 5,0% del total de los casos, es una práctica que debe realizarse periódicamente y siempre bajo la supervisión del médico veterinario, con el objetivo de evitar o disminuir las complicaciones parasitarias que de forma directa o indirecta afectan los animales en sus diferentes fases productivas.

El cuadro 3 muestra la distribución de los casos en el área de clínica según el sistema comprometido.

**Cuadro 3: Distribución de la casuística en el área de clínica, por sistema afectado.**

Sistema	Número de Casos	Porcentaje del Total
Reproductor	135	60,3
Digestivo	21	9,4
Locomotor	20	8,9
Enfermedades metabólicas	13	5,8
Respiratorio	12	5,4
Mamario	11	4,9
Tegumentario	5	2,2
Cardiovascular	3	1,3
Ocular	3	1,3
Urinario	1	0,5
<b>Total</b>	<b>224</b>	<b>100</b>

El implementar un programa de salud de hato en una explotación lechera permite tener un mayor control productivo, así como de los casos clínicos que se presenten a través del tiempo, favoreciendo además el diagnóstico temprano de los mismos, debido a una revisión periódica, que permite la detección de problemas clínicos individuales y/o colectivos. Según la casuística distribuida en el área de clínica, el sistema reproductor contribuye con el mayor número de casos evaluados, aportando un 60,3% del total, lo cual, coincide con trabajos realizados anteriormente en la zona, donde la mayoría de casos corresponden a dicho sistema (Murillo 2005, Padilla 2010, Cervantes 2013). La revisión reproductiva periódica es fundamental para el correcto funcionamiento de una finca lechera, por ende, dicha evaluación forma parte esencial en las visitas del programa de salud de hato del médico veterinario, lo que favorece que el sistema se examine exhaustivamente, beneficiando la atención oportuna de alteraciones reproductivas. Por otro lado, el sistema digestivo, junto con el locomotor aportan el 18,3% de los casos; las afecciones en ambos sistemas tienen una repercusión negativa importante en la producción láctea, además de afligir el bienestar de los animales involucrados. Por lo que la atención a tiempo, y sobre todo de manera preventiva, evita la complicación de estos procesos (LeBlanc et al., 2006).

La implementación de los programas de salud de hato en las fincas visitadas, favorecen notablemente la disminución de los casos clínicos; además, una correcta aplicación de estos, evidencia la efectividad para mantener una baja casuística en el transcurso del tiempo, que se refleja al comparar los datos obtenidos, con trabajos anteriormente realizados, donde los problemas locomotores ocuparon un 9,0% (Padilla, 2010), valor muy cercano al 8,9% alcanzado en esta pasantía. Al mismo tiempo, también se refleja la labor

progresiva realizada en áreas de importancia, como la producción de leche de calidad, ejemplificada al contrastar los casos de patologías del sistema mamario con datos anteriores de 21,3% (Padilla, 2010).

El cuadro 4 señala la distribución de las enfermedades del sistema reproductor.

**Cuadro 4: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema reproductor.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Endometritis	44	32,6
Metritis	31	23,0
Quistes Ováricos	19	14,0
Piómetra	12	8,9
Anestro	11	8,1
Reabsorción embrionaria	6	4,4
Retención de placenta	6	4,4
Masas peri uterinas	2	1,5
Neumovagina	2	1,5
Abortos	2	1,5
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>100</b>

Las metritis y endometritis congregan el 55,6% de los casos, estas patologías mantienen una estrecha relación con respecto a los procesos de inflamación de la mucosa uterina en el peri parto y a la inmunosupresión fisiológica de los animales en este período. Sus etiologías provienen principalmente de causas infecciosas y nutricionales, provocando una afección considerable en la fertilidad (Hills y Andrews 2001). Estas patologías pueden cursar de una forma aguda, subaguda o crónica (Divers y Peek, 2008; Lastein et al., 2009). Asimismo, ambas pueden relacionarse con el desarrollo de piómetras, que en el presente trabajo abarca un 8,9%.

Los quistes ováricos abarcan el 14%, y se reporta como una de las principales causas de infertilidad en bovinos de leche (Divers y Peek, 2008). Para un diagnóstico preciso de quistes ováricos, debe evaluarse mediante ultrasonografía, ya que manualmente se puede confundir con estructuras normales como cuerpos lúteos cavitarios que a la palpación no es posible distinguir (DesCoteaux et al., 2010).

Las enfermedades del sistema digestivo se desglosan en el cuadro 5.

**Cuadro 5: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema digestivo.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Reticuloperitonitis traumática	9	42,9
Diarrea en Terneras	4	19,0
Diarrea en Vacas	3	14,3
Indigestión Simple	2	9,5
Abomasitis	2	9,5
Ulceras Linguales	1	4,8
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Las enfermedades del aparato digestivo ocuparon el segundo lugar con un 9,4% del total de casos de clínica. La reticuloperitonitis traumática cubre el 42,9% de los casos abordados. Esta patología ocurre debido a la incapacidad de los bovinos para diferenciar los alimentos, por lo anterior, consumen cuerpos extraños, entre ellos, algunos de tipo metálico, en su mayoría alambres y clavos, que son los principales causantes de este problema, provocando pérdidas económicas considerables por disminución de la producción, tratamientos, descartes o incluso la muerte del animal. El diagnóstico de la reticuloperitonitis se realiza mediante el examen físico, y puede ser ampliamente complementado con una ecografía abdominal la cual dará información de gran utilidad sobre el pronóstico del animal y la

toma de decisiones (Braun, 2009a). Existen varias presentaciones, sin embargo la complicación más conocida es la pericarditis séptica, que se produce cuando el cuerpo extraño perfora en dirección craneal hacia el diafragma y posteriormente corazón, provocando afecciones cardiovasculares y en algunos casos hasta la muerte súbita del animal. Esta es una enfermedad frecuentemente diagnosticada en nuestro medio, y que posee un alto impacto en la económica y rentabilidad de la finca. Por lo anterior, se debe prever la exposición a cuerpos extraños, y al mismo tiempo suministrar imanes de alta calidad de forma preventiva a los bovinos en general. No recomendar esta medida para los bovinos valiosos representa una negligencia (Gasque y Blanco, 2001).

Los casos de abomasitis, que representan un 9,5%, fueron diagnosticados incidentalmente en la examinación ultrasonográfica de otras patologías abdominales.

Las patologías del sistema locomotor observadas se señalan en el cuadro 6.

**Cuadro 6: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema locomotor.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Proceso de la línea blanca	7	35
Laminitis	3	15
Doble suela	2	10
Dislocación de la articulación coxofemoral	2	10
Poli artritis	1	5
Cojera indiferenciada	1	5
Artrosis	1	5
Trauma en columna vertebral	1	5
Dislocación de la articulación femorotibial	1	5
Dislocación de la articulación tibiotarsal	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

El 35% del total de casos de enfermedades del sistema locomotor corresponden a procesos de la línea blanca (figura 1), ya que esta es una zona vulnerable e inestable, que solamente tiene el 20% de la dureza de la pared coronaria, lo cual la hace susceptible a padecer varios tipos diferentes de lesiones (Greenough, 2007).



**Figura 1: Proceso de la línea blanca**

Padilla (2010) menciona que la poca casuística encontrada en su trabajo en el área de problemas locomotores (9%), comparada con trabajos anteriores en los que se encontraba entre un 32% y 42% (Murillo, 2005; Rojas, 2006); se debe al resultado de los protocolos de salud de hato implementados en las fincas, enfocados hacia la prevención de patologías del sistema locomotor. Lo anterior se reafirma en el presente trabajo, ya que actividades como los recortes funcionales periódicos, la nutrición, el uso de soluciones podales, el aseo

de las infraestructuras, y el mantenimiento de los caminos permiten mantener un bajo nivel de casos.

El cuadro 7 muestra la distribución de las enfermedades metabólicas observadas en la práctica dirigida

**Cuadro 7: Distribución de la casuística de las enfermedades metabólicas.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Cetosis Clínica	8	61,5
Cetosis Subclínica	4	30,8
Hipocalcemia	1	7,7
Total	13	100

La prueba de diagnóstico de cetosis clínica y cetosis subclínica en el presente trabajo se realizó en animales de treinta y cinco días post parto o menos, en los cuales se sospechaba de alguna alteración metabólica. La cetosis es una enfermedad caracterizada por la alteración del metabolismo de los carbohidratos, que ocurre frecuentemente en vacas altas productoras, principalmente en el postparto temprano, hasta aproximadamente la tercera semana. Ocurre como respuesta a una gran movilidad de reservas corporales, sobre todo de energía, lo que contribuye a que la concentración en los fluidos corporales de cuerpos cetónicos tales como ácido acetoacetato, ácido  $\beta$ -hidroxibutirato y acetona se elevan considerablemente (Bradford, 2002; Gasque y Blanco, 2001). La diferenciación entre cetosis clínica y subclínica dependen de la concentración de cuerpos cetónicos en los líquidos corporales; el diagnóstico en campo de estas enfermedades metabólicas se apoyó mediante el uso de las tiras de análisis de orina CombiScreen®, en las cuales el ácido

acetoacético y la acetona reaccionan con nitroprusiato sódico en un medio alcalino, desarrollando un complejo de color violeta.

Los abordajes de casos clínicos del sistema respiratorio se detallan en el cuadro 8.

**Cuadro 8: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema respiratorio.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Neumonía en Vacas	6	50
Neumonía en Terneras	6	50
Total	12	100

Las afecciones pulmonares reúnen el 100% de los casos reportados, los cuales están estrechamente ligados a las condiciones ambientales y cambios climáticos que se presenten (Bradford, 2002; Radostits et al., 2002). El 50% de las neumonías en vacas adultas se diagnosticaron por medio de la examinación clínica y la exploración ultrasonográfica de la cavidad torácica.

En el cuadro 9 se registra la distribución de los casos de patologías del sistema mamario.

**Cuadro 9: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema mamario.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Mastitis subclínica	5	45,4
Mastitis clínica	4	36,4
Mastitis endotoxémica	1	9,1
Mastitis juvenil	1	9,1
Total	11	100

La correcta identificación de la mastitis y su presentación subclínica, junto con el tratamiento oportuno y la periodicidad de la prueba para mastitis California, disminuyen la prevalencia (Rojas, 2006). Solamente un 4,9% de los casos de clínica, correspondan a afecciones del sistema mamario. Estos casos se reportan como hallazgos en el momento de la realización del examen clínico del animal. Por lo anterior, no refleja una casuística real de los problemas de mastitis a nivel de lecherías. Ya que normalmente este tipo de casos son tratados por los trabajadores de las distintas lecherías, siempre bajo asesoría del médico veterinario responsable, y no son directamente diagnosticados por el veterinario. Se debe enfatizar que los programas de higiene y prevención benefician la salud de la ubre. No obstante se presume que los casos reales, sobretodo de tipo subclínico sean mayores.

Se identificó un caso (9,1%) de mastitis juvenil en una ternera de 30 días de nacida, donde tres de los cuatro pezones se encontraban afectados (figura 2).



**Figura 2: Mastitis juvenil**

Las patologías del sistema tegumentario se desglosan en el cuadro 10.

**Cuadro 10: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema tegumentario.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Ulceración de la ubre por picadura	2	40
Mordedura de serpiente	1	20
Dermatofitosis	1	20
Tumor de la vulva	1	20
Total	5	100

Un 40% de los casos corresponde a una lesión atípica en la ubre, producto de la picadura de un insecto desconocido, el cual causa una disminución en la producción del cuarto afectado, severa inflamación, edema y una lesión de tipo ulcerativa (figura 3) que tarda hasta 3 semanas en resolver, sin embargo, no hay desarrollo de mastitis en el animal (Gasque y Blanco, 2001).



**Figura 3: Lesión Ulcerativa en ubre**

Los abordajes clínicos de las enfermedades del sistema cardiovascular se detallan en el cuadro 11.

**Cuadro 11: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema cardiovascular.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Pericarditis séptica	2	66,6
Onfaloflebitis	1	33,3
Total	3	100

La pericarditis séptica es una afección principalmente causada por el traumatismo de un objeto punzante a nivel del pericardio, el cual provoca el desarrollo de un proceso infeccioso que compromete la vida del animal (Bradford, 2002). El diagnóstico de ambos casos de pericarditis se realizó mediante una ecografía cardiaca, con la cual se determinó el grado de comprometimiento y afectación del órgano y el tejido circundante, realizando un abordaje completo y respaldado para dar un pronóstico concluyente del animal.

En cuanto a los problemas del sistema ocular, las patologías observadas se indican en el cuadro 12.

**Cuadro 12: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema ocular.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Traumas oculares	3	100
Total	3	100

Los traumas oculares se presentan en animales de todas las edades, y pueden ser ocasionados por maltrato por parte de los empleados o bien, cualquier objeto sobresaliente, que esté presente en áreas como los potreros de pastoreo, tales como ramas, alambres,

arbustos punzantes, o bien, dentro de los establos o la sala de ordeño, como por ejemplo, tablas, tubos, clavos o tornillos, entre otros. Por lo anterior se debe evitar la permanencia de objetos o conductas que sean factores de riesgo y que puedan ocasionar un daño en el animal en general.

Las enfermedades clasificadas en el sistema urinario, se describen en el cuadro 13.

**Cuadro 13: Distribución de la casuística de las enfermedades del sistema urinario.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Obstrucción uretral	1	100
Total	1	100

El caso reportado en el sistema urinario corresponde a una obstrucción uretral de una ternera recién nacida, en la cual la micción estaba ausente debido a la permanencia de una membrana uretral que imposibilitaba la salida de la orina desde la vejiga y que fue corregida.

Los exámenes de laboratorio a los cuales se les dio seguimiento durante la pasantía se detallan en el cuadro 14.

**Cuadro 14: Distribución de la casuística en el área de exámenes laboratoriales.**

Examen	Muestras	Positivos	Negativos	Porcentaje Positividad
Neosporosis	75	12	63	16
Leucosis Viral Bovina	75	1	74	1,4
Paratuberculosis	9	0	9	0,0
Total	159	No aplica	No aplica	No aplica

Las muestras de Neosporosis y Leucosis provienen de la misma finca, lo cual refleja el status sanitario por primera vez de la granja con respecto a estas enfermedades, ya que se realizó un muestreo completo de los animales de la explotación; se espera que a partir de estos resultados se tomen las medidas necesarias de prevención y erradicación con el único fin de disminuir y eliminar la incidencia de estos agentes.

En el caso de la neosporosis, el agente causal es un parásito coccidio llamado *Neospora caninum* (Radostits et al., 2002). Murillo (2005) menciona que la seroprevalencia de *N. caninum* en hatos lecheros de la zona de Poás, Costa Rica, varía entre 25% y un 70%, con una prevalencia promedio reportada de un 39,7% (Romero et al., 2002). Por lo que el 16% obtenido en este muestreo se encuentra por debajo del promedio reportado para la zona y además, con un protocolo adecuado puede llegar a eliminarse por completo.

En el cuadro 15 se muestra la casuística de diagnóstico por imágenes realizado durante la pasantía.

**Cuadro 15: Distribución de la casuística en el área de diagnóstico por imágenes.**

Área	Número de Casos	Porcentaje del Total
Ginecología bovina	82	75,9
Cavidad abdominal	13	12,0
Cavidad torácica	13	12,0
Total	108	100

La ginecología bovina con un 75,9% de los casos, es el área de diagnóstico por imágenes donde más se utilizó la ecografía. Lo anterior, debido a que es un procedimiento de rutina

en las visitas de salud de hato del doctor Hüeckmann Voss. A nivel mundial, y en nuestro país, la evaluación reproductiva es el área donde más se ha implementado la utilización de la ecografía, esto debido a que la ultrasonografía en tiempo real y la interpretación clínica eficaz de los resultados, se han convertido a lo largo del tiempo en una herramienta importante en el diagnóstico e investigación veterinaria, ya que mediante la utilización transrectal proporciona información reproductiva valiosa (DesCoteaux et al., 2010).

El uso de imágenes ecográficas para la determinación de alteraciones reproductivas favorece el correcto diagnóstico de estructuras ováricas o evaluación uterina, que mediante la palpación manual no es posible aseverar; permite además la detección de preñez temprana, e incluso definir el sexo del feto.

El 24% de los casos de diagnóstico por imágenes corresponde a la examinación de cavidades abdominal y torácica, técnica implementada en los últimos diez años en países como Alemania, Suiza y Canadá para la evaluación de diferentes sistemas orgánicos. Los animales evaluados corresponden a pacientes que por determinación clínica o referencia de otros médicos veterinarios de la zona, se indicó la utilización de la ecografía diagnóstica. Al momento de la evaluación de un individuo se exploraron ambas cavidades conjuntamente, con el fin de obtener un diagnóstico más profundo.

Los hallazgos ultrasonográficos referentes al área de ginecología se describen en el cuadro 16.

**Cuadro 16: Distribución de la casuística de los hallazgos ultrasonográficos en el área de ginecología.**

Hallazgo Ultrasonográfico	Número de Casos	Porcentaje del Total
Fase Fisiológica de Diestro	34	41,5
Gestación menor a 45 días	21	25,6
Gestación y sexado femenino	9	11
Gestación y sexado masculino	5	6,1
Fase Fisiológica de Estro	4	4,9
Metritis	3	3,6
Quistes Ováricos	3	3,6
Píometra	1	1,2
Anestro verdadero	1	1,2
Reabsorción embrionaria	1	1,2
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

Alrededor del 90% de la casuística corresponde a hallazgos normales en la examinación por ultrasonido, solamente un valor cercano al 10% de los casos examinados corresponden a hallazgos patológicos en el sistema reproductor, que fueron incluidos correspondientemente en el cuadro 4.

El ultrasonido para el sexado fetal es de gran ayuda en los distintos tipos de producción de ganado bovino, ya que permite determinar entre sexo masculino (Figura 4) o femenino (Figura 5) y definir el manejo del hato y la toma de decisiones. El examen de la vaca gestante se puede realizar entre los 54 y 100 días de gestación, idealmente entre los días 60 y 70. La posibilidad de determinar el sexo después de los 90 o 100 días depende de la posición del útero dentro de la cavidad abdominal (DesCoteaux et al., 2010).



**Figura 4: Feto sexo masculino**

Se observa el pene (1) cerca del cordón umbilical (2) y el escroto (3).



**Figura 5: Feto sexo femenino**

Se observa el tubérculo genital (1) distante del cordón umbilical (2) y más cercano a la cola (3), también la cabeza del feto (4).

En el cuadro 17 se describen los hallazgos ecográficos de la cavidad abdominal.

**Cuadro 17: Distribución de la casuística de los hallazgos ultrasonográficos en cavidad abdominal de 13 pacientes.**

Hallazgo	Afecciones aisladas	Afecciones vinculadas	Total de Hallazgos	Porcentaje afecciones aisladas	Porcentaje afecciones vinculadas	Porcentaje del Total de pacientes
Retículo-peritonitis	2	8	10	20	80	76,9
Hepatopatías	1	7	8	12,5	87,5	61,5
Abomasitis	1	1	2	50	50	15,4
Esplenopatías	0	2	2	0	100	15,4
Nefropatías	0	2	2	0	100	15,4
Sin Hallazgos	1	0	1	100	0	7,7
Total	5	20	25	No aplica	No aplica	No Aplica

Normalmente en nuestro país se ha utilizado el ultrasonido en el diagnóstico de preñez y enfermedades reproductivas, sin embargo, no hay reportes en la actualidad de la utilización de la ecografía para la examinación y diagnóstico de otros sistemas orgánicos en los bovinos. La implementación de la evaluación ultrasonográfica de cavidades en nuestro país, permite al médico veterinario respaldar sus diagnósticos de una forma técnica y favorecer así, la toma de decisiones tanto desde el punto de vista médico, productivo y económico.

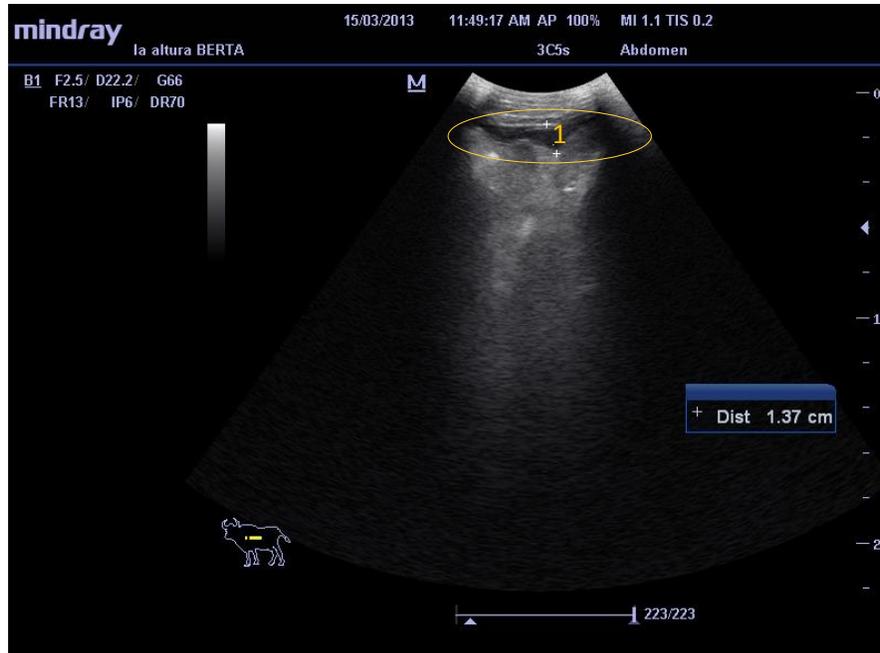
El uso del ultrasonido en la evaluación del sistema digestivo permite realizar un diagnóstico preciso y viene a complementar adecuadamente la revisión clínica, que en muchos casos por sí sola no es suficiente. Viene además a sustituir en gran medida a la laparotomía exploratoria, procedimiento invasivo y doloroso, y que debe reservarse para fines terapéuticos y no de diagnóstico (Braun, 2005).

La utilización del ultrasonido como un examen abdominal diagnóstico va a permitir realizar la identificación de diferentes enfermedades, entre las cuales se pueden mencionar las lesiones asociadas a cuerpos extraños a nivel de retículo y peritoneo; principal hallazgo en el presente trabajo, así como otras patologías tales como: dislocamiento derecho o izquierdo de abomaso, íleon paralítico, dilatación o dislocamiento del ciego, abscesos abdominales y varios desordenes a nivel de hígado y tracto urinario (Braun, 2005).

El examen ultrasonográfico se llevó a cabo en cada animal, explorando tanto el flanco derecho como el izquierdo, con una sonda multifrecuencia que permite la examinación de los diferentes órganos de una manera adecuada. Por lo tanto órganos que se encuentran a más de veinte centímetros de la pared abdominal se evaluaron a 2,5 MHz, sin embargo la resolución es más escasa. Y los órganos adyacentes a la pared se evaluaron entre 3,5 o 5 MHz.

Cabe resaltar que en los diagnósticos realizados mediante la implementación del ultrasonido a nivel abdominal, el 100% de los hallazgos se ubican solamente en 13 casos clínicos; ya que esta evaluación permite valorar diferentes órganos tales como hígado, riñón, bazo, intestino delgado y grueso, pre estómagos y abomaso, entre otros. Por ende, un mismo paciente puede presentar una única afección o mostrar varias alteraciones vinculadas, también cabe la posibilidad de hallazgos incidentales en la realización de un mismo examen.

El 76,9% de los pacientes presentaron distintos grados y diversas presentaciones de reticuloperitonitis, esto debido a la ingesta de cuerpos extraños que se introducen en el retículo y penetran la pared. Las mismas contracciones reticulares normales favorecen que el cuerpo extraño se desplace más profundo en la pared, e inclusive la perfora. Estos casos de perforación de la pared reticular, peritonitis y abscesos, no pueden ser diagnosticados con precisión mediante un examen físico (Braun, 2005). Son estos casos en los cuales se indica la examinación ultrasonográfica. Esta patología fue la más diagnosticada mediante el análisis ecográfico en este trabajo, alteración con una repercusión considerable en el aspecto económico del sistema. En los hallazgos ultrasonográficos en casos de reticuloperitonitis, se evidencia la presencia de un contenido hipoecoico que sugiere líquido libre en abdomen (figura 6) y en el cual la cantidad va a variar de acuerdo al grado de afección que se presente, simultáneamente puede contener depósitos y acúmulos de fibrina (figura 7). Además, se ubican cambios morfológicos en la pared reticular ventral, craneal o caudal (Braun, 1993). La mayoría de lesiones en la pared del retículo se observan en la zona caudoventral, y los cambios observados dependen de la gravedad de los procesos inflamatorios, a menudo se encuentra la lesión en asociación con el saco ciego craneodorsal del rumen (Braun, 1993).



**Figura 6: Líquido libre en abdomen**

Se observa 1,37 cm de líquido libre hipoeicoico (1) entre la pared abdominal y el retículo



**Figura 7: Peritonitis con acumulo de fibrina**

Se observa gran cantidad de líquido libre hipoeicoico (1) y adherencias de fibrina (2).

Como se puede observar en las figura 6 y la figura 7, la ecografía es útil para la identificación de líquido libre en el abdomen, así como para determinar cantidad y apariencia. Posteriormente, el análisis del líquido recogido a través de abdominocentesis, permite la diferenciación de ascitis inflamatoria y no inflamatoria (Braun, 2005). Ahora bien, la ascitis no inflamatoria se va a caracterizar en la ecografía por una cantidad de líquido hipoecogénico en el abdomen (Braun, 1997). Entre las causas más comunes de ascitis no inflamatoria reportadas, se encuentra la enfermedad cardiaca crónica y la enfermedad hepática severa con hipertensión portal; además, se pueden mencionar la amiloidosis renal, ileum paralítico, neoplasias peritoneales, y trastornos vasculares como la trombosis de la vena cava caudal (Braun, 2005).

Las ascitis clasificadas como inflamatorias son aquellas del resultado de peritonitis traumática por cuerpos extraños o úlceras abomasales. La ecografía en este caso muestra fluido que puede presentarse con una apariencia anecoica a hipoecogénica dentro del abdomen. Además se observan bandas ecogénicas de fibrina (Figura 7), que se ven frecuentemente flotando en el líquido, y depósitos de fibrina ecogénicos, en los órganos o en el peritoneo (Braun, 2005).

La reticuloperitonitis traumática puede afectar la actividad reticular, por lo que la frecuencia, amplitud y velocidad de las contracciones pueden verse alteradas.

Se encuentra también estrechamente relacionada con la presencia de abscesos reticulares, que se localizan en una cápsula ecogénica de espesor variable, que rodea un área central hipoecogénica (figura 8) y que pueden ir de unos pocos centímetros hasta 15 cm de diámetro (Braun, 2005). A menudo se pueden observar abscesos en la región entre el retículo y bazo, hígado y el retículo, retículo y omaso o abomaso (Braun, 2009a). Los resultados combinados del examen físico y la ecografía se pueden utilizar para decidir si el paciente debe ser sacrificado, se realiza cirugía o se realiza solamente un tratamiento farmacológico.



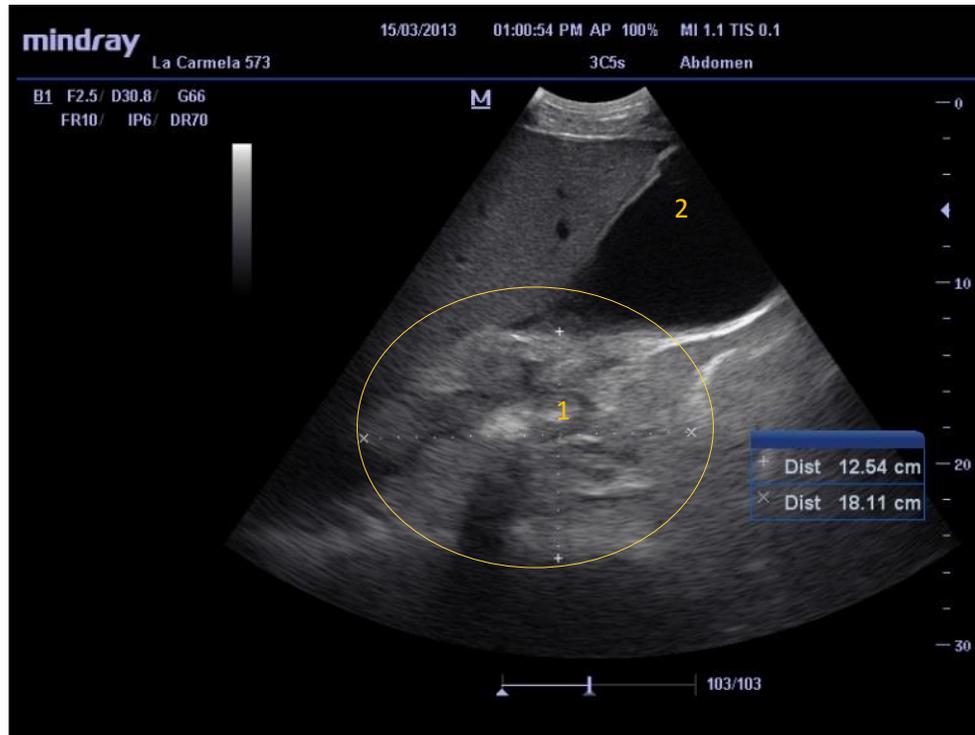
**Figura 8: Absceso encapsulado**  
Absceso encapsulado adherido a la pared del retículo (1)

El 80% de las reticuloperitonitis, se encontraron en asociación con alteraciones en otros órganos, principalmente hígado; sin embargo, pueden ser hallazgos incidentales y no todos se pueden correlacionar estrictamente a una reticuloperitonitis traumática ya sea de forma primaria o secundaria.

Llama la atención que en el 61,5% de los animales evaluados se observen diversas alteraciones hepáticas, principalmente cambios en la ecogenicidad normal del parénquima, aumento de tamaño, cambios del diámetro de los vasos sanguíneos, presencia de abscesos hepáticos y masas en hígado (figura 9). Los abscesos hepáticos encontrados pueden presentar una sintomatología inespecífica de forma subaguda a crónica, que va a depender del número, tamaño y localización de los mismos en el parénquima hepático (Braun, 2005).

Los abscesos hepáticos generalmente sólo se pueden diagnosticar después de la realización de un examen sistemático mediante ecografía del retículo, el hígado, y el abdomen. En contraste con los hallazgos clínicos y hematológicos, la ultrasonografía es ventajosa para el diagnóstico de abscesos hepáticos (Braun, 2005). Por lo anterior, es importante la implementación del análisis ultrasonográfico como parte complementaria al abordaje clínico abdominal de problemas hepáticos, ya que es la única herramienta que nos permite, de una forma no invasiva, realizar un adecuado análisis, lo cual favorece la realización de diagnósticos acertados por parte del médico veterinario en el área de buiatría, que van a contribuir en la toma de decisiones sobre manejo del animal, tratamientos, e

inclusive respaldar clínicamente el descarte voluntario de un animal, como consecuencia de un problema hepático.



**Figura 9: Masa amorfa en hígado**

Se observa una masa de gran tamaño (1) cercana a la vesícula biliar (2)

Del 15,4% de los casos con abomasitis, el 50% se encontró ligado a una retículo peritonitis; esto se debe a que en casos de perforación de la mucosa reticular, se puede observar una anorexia repentina y una disminución de la motilidad gastrointestinal, provocando éstasis del abomaso. Además, la formación de abscesos reticulares, directa o indirectamente causan disfunción de las ramas ventrales del nervio vago y producen signos de indigestión vagal, provocando pérdida de la motilidad abomasal; lo cual puede causar una impactación secundaria del abomaso (Gasque y Blanco, 2001; Bradford, 2002; Radostits et al., 2002).

En los pacientes bovinos de alta producción, la ecografía abdominal es una excelente herramienta para el diagnóstico de una alteración como para determinar el pronóstico del animal. Por lo cual el realizar un examen ultrasonográfico, ayuda a decidir si el animal debe someterse a un tratamiento farmacológico, quirúrgico, o ser sacrificado. Esto principalmente en casos de retículo peritonitis traumática, o con un diagnóstico de dislocamiento de abomaso.

En el cuadro 18, se muestra la distribución de los casos referentes a hallazgos ultrasonográficos en cavidad torácica.

**Cuadro 18: Distribución de la casuística de los hallazgos ultrasonográficos en cavidad torácica de 13 pacientes.**

Hallazgo Ultrasonográfico	Afecciones aisladas	Afecciones vinculadas	Total de Hallazgos	Porcentaje afecciones aisladas	Porcentaje afecciones vinculadas	Porcentaje del Total de pacientes
Neumonía	1	3	4	25	75	30,8
Pericarditis	0	3	3	0	100	23,1
Total	5	20	25	No aplica	No aplica	No Aplica

Para la evaluación de los pulmones y el corazón se evaluaron ambos lados de la pared torácica utilizando un transductor convexo de 3,5 MHz. Mediante el cual se examinó la pleura, pulmones y el corazón.

El 75% de las neumonías observadas, se encontraron vinculadas a procesos de pericarditis, en el otro 25% no había vínculo a ningún otro hallazgo en cavidad torácica. El 100% de los

hallazgos en tórax se encontró vinculado a procesos de retículo peritonitis en cavidad abdominal.

De los animales examinados el 23,1% desarrolló una pericarditis (Figura 10), es decir el 30% de los casos de retículo peritonitis presentaron la complicación de pericarditis séptica, producto de la perforación de un cuerpo extraño hacia craneal, que atraviesa diafragma y se aloja en corazón, causando daños a este nivel.

La pericarditis es una inflamación del pericardio con la acumulación de productos inflamatorios serosos o fibrinosos. En el bovino, es casi siempre atribuible a un cuerpo extraño que perfora la pared reticular, diafragma y el saco pericárdico. Entre los principales signos clínicos observados se encuentran: taquicardia, ruidos cardiacos disminuidos, asincrónicos y anormales, se puede observar la distensión de las venas yugulares y submandibular, y edema abdominal ventral y en la región del pecho (Braun, 2009c).

Braun (2009c) establece que la ecografía es el método de elección para el diagnóstico y caracterización de efusiones pericárdicas. Lo anterior debido a que el diagnóstico definitivo de reticulopericarditis traumática no siempre es posible en base a los signos clínicos, por lo cual se indican la radiografía y la ecografía del tórax y el retículo en los casos dudosos. En la evaluación ultrasonográfica se pueden observar depósitos ecogénicos

y líneas de fibrina en el epicardio, además es posible evidenciar los ventrículos comprimidos debido a la efusión.

En el ganado bovino con distensión de las venas yugulares y taquicardia, un diagnóstico diferencial a considerar es la insuficiencia cardíaca del lado derecho (Radostits et al., 2002). La distensión de las venas yugulares sin signos de insuficiencia cardíaca del lado derecho se puede producir una obstrucción o compresión de la vena cava craneal (Braun, 2009c).

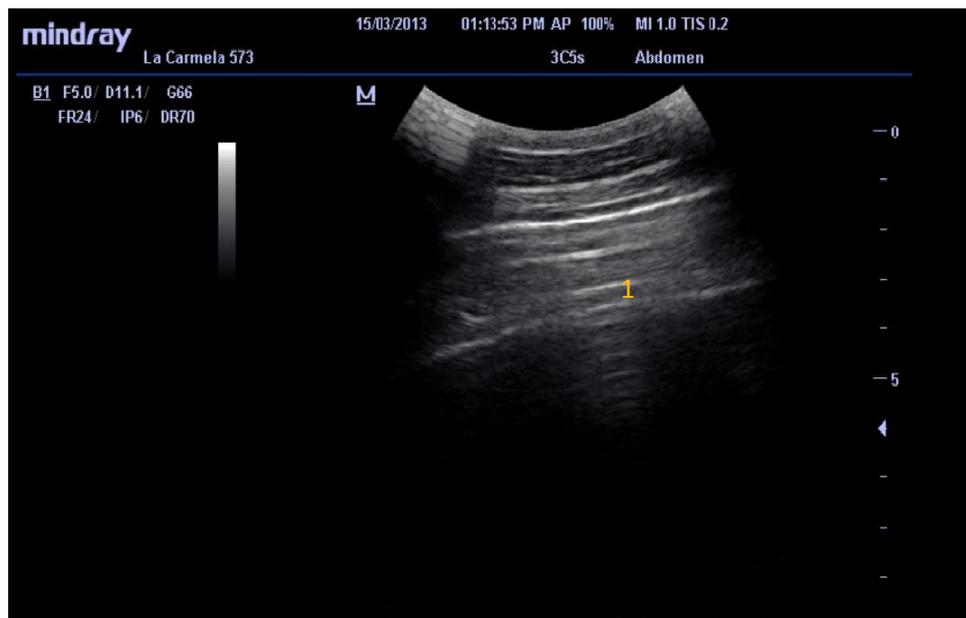


**Figura 10: Pericarditis séptica**

Se observa líquido libre en cavidad pericárdica (1)

En las neumonías diagnosticadas en el 30,8% de los animales examinados, se evidenció el grado de comprometimiento de los pulmones y la cavidad, donde se observa roce pleural y el acúmulo de líquido inflamatorio (Figura 11). Estas neumonías comprometen el sistema

respiratorio; mayormente, son afecciones de origen infeccioso. Los cuadros de neumonía pueden variar desde leves, que pasan inadvertidos, hasta cuadros graves que pueden comprometer la vida del animal (Bradford, 2002). Una imagen ecográfica nos permite observar la severidad de estos procesos, y el grado de comprometimiento pulmonar, favoreciendo una atención inicial más orientada.



**Figura 11: Neumonía en un bovino**

Se observan zonas hipo ecoicas que reflejan la presencia de líquido pleural (1)

A pesar de ser una técnica emergente en la buiatría de nuestro país; el diagnóstico por imágenes ultrasonográficas de cavidades ha tenido gran aceptación entre los productores nacionales, los cuales están dispuestos a pagar por el servicio de diagnóstico, pues los bovinos especializados en producción de leche sufren frecuentemente de alteraciones de índole metabólico o digestivo, que conllevan a pérdidas económicas considerables para cualquier sistema productivo. Y que al realizar una ecografía en los casos que califiquen

para dicha examinación, favorece aspectos tales como: tratamientos acertados según el grado de evolución, grado de posibilidad de descarte de un animal, disminución de los días no productivos, entre otras situaciones que mal manejadas conllevan a grandes pérdidas financieras. Por lo anterior es indispensable que la revisión ultrasonográfica sea realizada por un profesional capacitado en el diagnóstico de cavidades, y que brinde un servicio de calidad y alto nivel técnico, con el fin de mantener un alto nivel de confiabilidad y responsabilidad para con quién solicite el servicio.

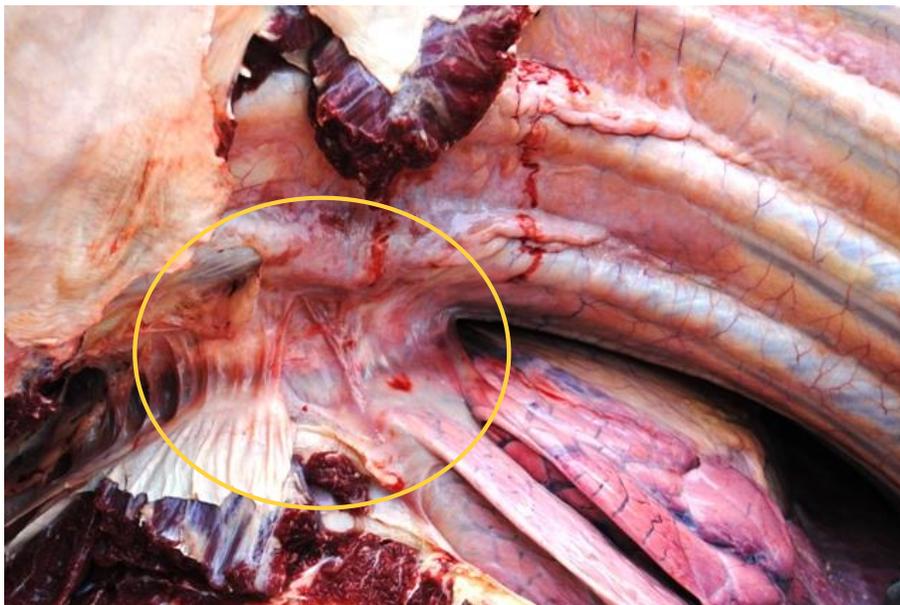
En el cuadro 19 se detalla los casos correspondientes a necropsias durante la pasantía.

**Cuadro 19: Distribución de la casuística en el área de necropsias.**

Patología	Número de Casos	Porcentaje del Total
Retículo pericarditis traumática	1	100
Total	1	100

El caso de necropsia realizado corresponde a la patología de retículo pericarditis traumática, realizada a un *bos indicus*, macho, castrado, utilizado con fines comerciales, por lo cual su valor económico es alto. La evaluación y el diagnóstico se realizaron mediante la examinación clínica, lo cual fue confirmada mediante ultrasonografía. El animal fue referido principalmente por un cuadro de pirexia y anorexia crónico. El examen clínico reveló un cuadro de retículo peritonitis traumática por cuerpo extraño; se trató con un imán oral, antibióticos, antiinflamatorios y analgésicos (Gasque y Blanco, 2001). El paciente presentó una recaída veintiséis días posteriores a la primera examinación, donde el examen clínico sugirió una retículo pericarditis, forma de mal pronóstico (Gasque y Blanco, 2001; Bradford, 2002; Radostits et al., 2002). Se realizó la revisión ultrasonográfica propuesta por

Braun (2009a) de cavidad abdominal y además se realizó la evaluación torácica, la cual confirmó la examinación clínica. Según los hallazgos encontrados se decidió realizar la eutanasia y posterior necropsia en campo del animal. Los hallazgos macroscópicos en cavidad abdominal indicaron ascitis, serias lesiones de tipo crónico en la pared del retículo, una adherencia mayor que involucraba retículo, diafragma y corazón, la cual sugiere el punto de perforación (figura 12). Estas alteraciones son consecuencia de la ruptura de la pared del retículo, mediante la cual se expone la cavidad abdominal y torácica a materiales y agentes infecciosos que se encuentren en tracto gastrointestinal y provocan cambios considerables. En la revisión de cavidad torácica se observaron adherencias entre lóbulos pulmonares, lo cual se evidenció clínicamente con la dificultad respiratoria del animal; además, un aumento significativo del saco pericárdico con abundante contenido fibrinopurulento que imposibilitaba una correcta distensión del miocardio (figura 13). El líquido pericárdico analizado reveló la presencia de *Escherichia coli*.



**Figura 12: Adherencia entre retículo, diafragma y corazón**



**Figura 13: Saco pericárdico con contenido fibrinopurulento**

El diagnóstico histopatológico realizado por el patólogo Dr. Alejandro Alfaro, del servicio de Patología de la escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica, reveló epicarditis fibrino-purulenta crónica severa con una masiva cantidad de bacterias tipo cocos; hepatitis necrotizante multifocal crónico-activa severa y leve degeneración vacuolar lipídica; hiperplasia folicular reactiva en el bazo; y en el riñón, leve proteinuria y nefritis intersticial. Los cambios ocurridos en los distintos órganos se pueden asociar a alteraciones generadas por una bacteremia y sepsis, con consecuente desencadenamiento de una respuesta inflamatoria multi-orgánica severa. (Divers y Peek, 2008).

### 3. CONCLUSIONES

- El objetivo principal de este trabajo se cumplió a lo largo de la pasantía. Ya que se alcanzó el desarrollo y fortalecimiento del conocimiento técnico para el abordaje e implementación de protocolos de salud de hato de una finca, en las diversas áreas de trabajo.
- Las destrezas y habilidades clínicas se mejoraron, lo cual favorece un correcto abordaje y un diagnóstico acertado de un problema individual, y tomar medidas preventivas a nivel grupal, según se considere prudente.
- El área con mayor demanda de atención durante la pasantía fue la de salud de hato, con 1927 casos, lo cual indica que el manejo preventivo planificado y bajo estándares sanitarios idóneos, es más importante y económicamente más rentable que el abordaje individual de casos clínicos, y que se debe pretender el menor número de casos clínicos posibles en una empresa lechera.
- El uso de la ecografía como herramienta diagnóstica de enfermedades es de gran utilidad para el médico veterinario, como complemento a la revisión física, ya que permite realizar un diagnóstico más completo, y tener un pronóstico más adecuado del paciente, con la finalidad de realizar tratamientos más puntuales y favorecer la toma de decisiones. Además de permitir en tiempo real al productor comprender más fácilmente el diagnóstico y pronóstico de cada caso en particular.

#### 4. RECOMENDACIONES

- Realizar protocolos de salud de hato adecuados en las empresas lácteas y de producción de carne del país, con el fin de optimizar los procesos, la sanidad y la calidad de las mismas, y para mejorar la productividad y rentabilidad de la explotación.
- La frecuencia de visitas programadas debe ser basada en el tamaño y el número de animales de la lechería. Se observó durante la experiencia en campo, que las explotaciones con visitas más constantes, gozaban de mejores resultados productivos y reproductivos.
- El trabajo multidisciplinario es clave en el éxito de una explotación lechera, por lo que se debe procurar el trabajo y el respeto, con profesionales en las áreas involucradas. Así mismo el trabajo conjunto entre médicos veterinarios, en sus distintas especialidades.
- Se recomienda capacitar a los médicos veterinarios y a los estudiantes de medicina veterinaria con el uso de la ecografía de cavidades en grandes especies, con el fin de complementar y realizar diagnósticos más precisos de las diferentes patologías que afectan a los bovinos.
- El establecer excelentes relaciones interpersonales con los empleados de las lecherías, fortaleciendo el trabajo en equipo, favorece el éxito de los distintos componentes de la salud de hato.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bradford, P.S 2009. Large animal internal medicine. 4 ed. Mosby, St. Louis, Missouri, U.S.
- Braun U. 1991. Ultrasonographic examination of the right kidney in cows. *Am J Vet Res*; 52:1933-1939.
- Braun, U., M. Götz & O. Marmier. 1993. Ultrasonographic findings in cows with traumatic reticuloperitonitis. *Vet. Rec.*133:416-22.
- Braun, U. 1997. Atlas und lehrbuch der ultraschalldiagnostik beim rind. Parey Buchverlag; Berlin, Alemania.
- Braun U. 2005. Ultrasound as a Decision-Making Tool in Abdominal Surgery in Cows. *Vet Clin Food Anim.* 21:33–53.
- Braun, U. 2009a. Ultrasonography of the gastrointestinal tract in cattle. *Vet Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 25:567-590.
- Braun, U. 2009b. Ultrasonography of the liver in cattle. *Vet Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 25: 591-609.
- Braun, U. 2009c. Traumatic pericarditis in cattle: Clinical, radiographic and ultrasonographic findings. *Vet J.*182: 176–186.
- Cervantes Aguilar, M. 2013. Pasantía en buiatría en la zona del Volcán Poás y Vara Blanca con énfasis en el metabolismo del calcio, fósforo y magnesio durante el periodo del parto. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, C.R.

- Chayer, R. 2007. Condición corporal como herramienta para el seguimiento del manejo nutricional de los vientres en rodeos de cría [en línea]. Universidad Nacional del Centro.  
Argentina.[http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria\\_condicion\\_corporal/25-texto.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/25-texto.pdf) (Consultada: 10 de abr. 2013)
- De Graaf, T, E. Pérez Gutiérrez, R. Baars, S. Estrada König, C. Solano Patiño & B. Vargas Leitón. 1995. Manual para el manejo de la salud y producción de hato. T. de Graaf, San José, C R.
- DesCoteaux, L., J. Colloton & G. Gnemmi. 2010. Practical atlas of ruminant and camelid reproductive ultrasonography. Blackwell. Iowa. U.S.
- Divers, T.J. & S.F, Peek. 2008. Rebhun's diseases of dairy cattle. 2. Ed. Saunders Elsevier. Missouri, U.S.
- Edmonson, A.J., I.J. Lean, L.D Weaver. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72 : 68-78.
- Feitosa, F. L. F. 2008 *Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico*. 2 ed. Editorial Roca, São Paulo, Bra.
- Frankena, K. J.P., Noordhuizen & E.N., Stassen. 1994. Applied epidemiology: another tool in dairy herd health programs?. *Vet Res.* 25: 234-238.
- Freitas, J.E., V. Ribeiro Rocha, F. Palma Rennó, M.T. Parrela de Mello, A. Pinto de Carvalho, & L. Albuquerque Caldeira. 2008. Efeito da condição corporal ao parto

sobre o desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês × Zebu; R. Bras. Zootec., 37 :116-121.

Gasque, R & M.A, Blanco. 2001. Zootecnia en Bovinos productores de leche. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Greenough, P.R. 2007. Bovine Laminitis and Lameness: a hands on approach. Saunders Elsevier, Philadelphia, U S.

Hills, J & A.H. Andrews. 2001. Cuidados de la vaca lechera gestante. Acribia, Zaragoza, España.

Lastein, D.B, M. Vaarst & C. Enevoldsen. 2009. Veterinary decision making in relation to metritis a qualitative approach to understand the background for variation and bias in veterinary medical records. Acta Vet Scand. 51: 36-46.

LeBlanc, S.J, K.D. Lissemore, D.F. Kelton, T.F. Duffield & K.E. Leslie. 2006. Major advances in disease prevention in dairy cattle. J Dairy Sci. 89: 1267-1279.

Meléndez, P. & C. Risco. 2005. Una buena alimentación optimiza la fertilidad del Ganado [en línea].Universidad Florida, Florida, U.S.  
[http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manual-ganaderia/seccion7/articulo4-s7.pdf](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion7/articulo4-s7.pdf) (Consulta: 10 abr. 2013)

Moran, J. 2002. Calf rearing: a practical guide. 2. Ed. Landlinks Press. Victoria, Australia.

Murillo, J. 2005. Abordaje de patologías reproductivas ocasionadas por los agentes infecciosos HVB-1, VDVB, VLVB y *N. caninum*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, C.R.

- Noordhuizen, J.P.T.M., & A. Brand. 1983. Veterinary herd health and production control on dairy farms III. Index list on reproduction and lameless. *Prev. Vet. Med*; 1:215-225.
- Padilla Rodríguez, R. 2010. Perfiles metabólicos en bovinos especializados en producción de leche de la raza Holstein, en la zona del Volcán Poás: determinación de valores referenciales. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, C.R.
- Quintela Arias, L.A., C. Díaz de Pablo, P.J. García Herradón, A.I. Peña Martínez & J.J. Becerra González. 2006. *Ecografía y reproducción en la vaca*. Universidade de Santiago de Compostela, España.
- Radostits, O.M, C.C. Gay, D.C. Blood & K.W. Hinchcliff. 2002. *Medicina Veterinaria: Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino*. 9. ed. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid, España.
- Rojas, M. 2006. Programas de salud de ubre y procedimientos de ordeño utilizados en fincas productoras de leche de buena calidad sanitaria. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, C.R.
- Romero, J.J., E. Pérez, G. Dolz, K. Frankena. 2002. Factors associated with *Neospora caninum* serostatus in cattle of 20 specialized Costa Rican dairy herds. *Prev. Vet Med*. 53: 263-273.
- Sisson, S. & J.D Grossman. 1982. *Anatomía de los animales domésticos*. 5. ed. Masson. Barcelona, España.

Van Dorp, R.T, S.W. Martin, M.M. Shoukri, J.P. Noordhuizen & J.C. Dekkers. 1999. An epidemiologic study of disease in 32 registered Holstein dairy herds in British Columbia. *Can J Vet Res.* 63: 185-192.

Wildman, O.E.E., G.M. Jones & P.E. Wagner, 1982. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J. Dairy Sci.* 65: 495-501.

Zambrano, J.L. 2009. Salud de Hato: Definición y estrategias para el establecimiento de programas de medicina veterinaria preventiva. *Rev. Med. Vet. Zoot.* 56: 147-162.

**ANEXO 1  
HOJA CLINICA**

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Nombre de la Finca:

\_\_\_\_\_ Ubicación:\_\_\_\_\_.

Tipo de Producción: Lechería ( ) Engorde ( ) Doble Propósito ( ) Otro ( ) \_\_\_\_\_.

Estación Seca ( ) Estación Lluviosa ( ).

Propietario: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_.

**DATOS DEL PACIENTE**

Identificación del Animal: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_ Tatuaje: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.Especie: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_.

Estado Reproductivo: Vacía ( ) Gestante ( ) \_\_\_ meses.

Recién Parida ( ) Ordeño y gestante ( )

Producción Promedio de Leche: \_\_\_ Kg.

Motivo de Consulta: \_\_\_\_\_.

Antecedentes de Enfermedad:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.

Consumo de agua: Si ( ) No ( ) Aumentó ( ) Disminuyó ( )

Consumo de Concentrado: Si ( ) No ( ) Aumentó ( ) Disminuyó ( )

Consumo de Forrajes: Si ( ) No ( ) Aumentó ( ) Disminuyó ( )

Signos que muestra el animal:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.

Tiempo que el animal lleva enfermo \_\_\_\_\_.

Tratamiento suministrado previo a la visita:

---



---



---

Ha mejorado con el tratamiento: Si ( ) No ( ) Sigue igual ( ) Empeoró ( )

Parámetros Evaluados

Frecuencia Cardíaca		Consistencia Heces	
Frecuencia Respiratoria		Llenado Ruminal	
Pulmones		Condición Corporal	
Temperatura		Pelaje	
Movimientos Ruminales		pH	
Membranas Mucosas		Otros	

Hallazgos: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---

Pruebas Colaterales Recomendadas:

---



---



---

Tratamiento Sugerido:

Producto	Inicio	Finalización

**ANEXO 2**  
**BOLETA REPORTE ULTRASONIDO ABDOMINAL**

**DATOS DEL PACIENTE**

Identificación del Animal: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_ Tatuaje:  
\_\_\_\_\_.

Especie: \_\_\_\_\_. Raza: \_\_\_\_\_. Sexo: \_\_\_\_\_. Edad: \_\_\_\_\_.

Estación Seca ( ) Estación Lluviosa ( ).

Estado Reproductivo: Vacía ( ) Gestante ( ) \_\_\_\_ meses.

Recién Parida ( ) Ordeño y gestante ( )

Producción Promedio de Leche: \_\_\_\_\_ Kg.

Motivo de Consulta: \_\_\_\_\_.

Antecedentes de Enfermedad:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Hallazgos Ultrasonográficos:****Hígado:**

**Tamaño:** Normal ( ) Aumentado ( ) Disminuido ( )

**Posición:** ( ) Correcta ( ) Incorrecta

**Forma:** Regular ( ) Irregular ( ) \_\_\_\_\_.

**Límites:** Definidos ( ) Indefinidos ( )

**Integridad de la Pared:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.

**Parénquima:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.

**Ecogenicidad:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.

**Otros:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Vesícula biliar:****Tamaño:** Normal ( ) Aumentado ( ) Disminuido ( )**Forma:** Regular ( ) Irregular ( ) \_\_\_\_\_.**Contenido:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Ecogenicidad:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Otros:** \_\_\_\_\_.**Riñón Derecho:****Tamaño:** Normal ( ) Aumentado ( ) Disminuido ( )**Posición:** ( ) Correcta ( ) Incorrecta**Forma:** Regular ( ) Irregular ( ) \_\_\_\_\_.**Límites:** Definidos ( ) Indefinidos ( )**Parénquima:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Ecogenicidad:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Otros:** \_\_\_\_\_.**Omaso:****Tamaño:** Normal ( ) Aumentado ( ) Disminuido ( )**Posición:** ( ) Correcta ( ) Incorrecta**Forma:** Regular ( ) Irregular ( ) \_\_\_\_\_.**Límites:** Definidos ( ) Indefinidos ( )**Integridad de la Pared:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Parénquima:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Ecogenicidad:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Otros:** \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

**Abomaso:****Tamaño:** Normal ( ) Aumentado ( ) Disminuido ( )**Posición:** ( ) Correcta ( ) Incorrecta**Forma:** Regular ( ) Irregular ( ) \_\_\_\_\_.**Límites:** Definidos ( ) Indefinidos ( )**Integridad de la Pared:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Parénquima:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Ecogenicidad:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Otros:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.**Retículo:****Tamaño:** Normal ( ) Aumentado ( ) Disminuido ( )**Posición:** ( ) Correcta ( ) Incorrecta**Forma:** Regular ( ) Irregular ( ) \_\_\_\_\_.**Límites:** Definidos ( ) Indefinidos ( )**Integridad de la Pared:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Parénquima:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Ecogenicidad:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.**Otros:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.**Intestino Delgado:****Tamaño:** Normal ( ) Aumentado ( ) Disminuido ( )**Posición:** ( ) Correcta ( ) Incorrecta**Forma:** Regular ( ) Irregular ( ) \_\_\_\_\_.

**Límites:** Definidos ( ) Indefinidos ( )

**Integridad de la Pared:** Normal ( ) Anormal ( ).\_\_\_\_\_.

**Parénquima:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.

**Ecogenicidad:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.

**Otros:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Bazo:**

**Tamaño:** Normal ( ) Aumentado ( ) Disminuido ( )

**Posición:** ( ) Correcta ( ) Incorrecta

**Forma:** Regular ( ) Irregular ( ) \_\_\_\_\_.

**Límites:** Definidos ( ) Indefinidos ( )

**Integridad de la Pared:** Normal ( ) Anormal ( ).\_\_\_\_\_.

**Parénquima:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.

**Ecogenicidad:** Normal ( ) Anormal ( ) \_\_\_\_\_.

**Otros:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

**Otros Hallazgos**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**INTERPRETACIÓN:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_