

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

**Pasantía en medicina interna de especies de compañía y bovinos, en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica y en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte, Costa Rica.**

**Pasantía**

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

**Emilia Vindas van der Wielen**

**Campus Presbítero Benjamín Núñez**

**2021**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

M.Sc. Laura Bouza Mora

Vicedecana Facultad de Ciencias de la Salud

---

PhD. Julia Rodríguez Barahona

Subdirectora

---

M.Sc. Karen Vega Benavides

Tutora

---

M.Sc. Leonel Navarro Rojas

Co-tutor

---

M.Sc. Mauricio Jiménez Soto

Lector

---

PhD. Humberto Cedeño Guerra

Lector

---

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

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi mamá que me ha brindado su apoyo incondicional. Me ha apoyado al 100%, sin importar lo que pase y me ha ayudado inmensamente para poder terminar la carrera y hacer el mejor trabajo posible.

A Elena porque me ha impulsado a ser una mejor estudiante, profesional y persona.

A mi papá, mis hermanos y mis abuelos que me han apoyado a través de todos estos años.

A mi novio que me ha apoyado y me ha ayudado a ser cada vez mejor.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia por los sacrificios que han hecho por mi y la ayuda y apoyo que me han brindado.

A Opa, Oma y tía Annette que no sólo me han apoyado durante la carrera, sino que me han ayudado inmensamente con Elena.

A mis amigos y compañeros que de muchas formas me han ayudado durante este proceso y me han ayudado a llegar hasta aquí.

A Doña Laura que le agradezco tanto su ayuda y el amor que le da a Elena en los momentos que yo no puedo estar.

A mis tutores, la Dra. Karen Vega y el Dr. Leonel Navarro, por toda la ayuda que me han brindado durante la carrera y durante esta pasantía y por todo lo que me enseñaron.

A mis lectores, el Dr. Humberto Cedeño y el Dr. Mauricio Jiménez, que me ayudaron para poder hacer el mejor trabajo posible.

Al Programa de Investigación en Andrología Animal Aplicada (PIAAA) por toda la ayuda y enseñanzas brindadas durante la pasantía.

Al Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS-UNA) y todos los doctores y estudiantes que me ayudaron durante mi pasantía.

A todas las fincas visitadas que me dieron la oportunidad de realizar la pasantía en sus instalaciones y por toda la ayuda que me dieron.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b><i>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....</i></b>	<b><i>i</i></b>
<b><i>DEDICATORIA.....</i></b>	<b><i>ii</i></b>
<b><i>AGRADECIMIENTOS.....</i></b>	<b><i>iii</i></b>
<b><i>ÍNDICE DE CUADROS.....</i></b>	<b><i>viii</i></b>
<b><i>ÍNDICE DE FIGURAS.....</i></b>	<b><i>ix</i></b>
<b><i>ÍNDICE DE ANEXOS.....</i></b>	<b><i>xi</i></b>
<b><i>ABREVIATURAS .....</i></b>	<b><i>xii</i></b>
<b><i>RESUMEN .....</i></b>	<b><i>xiii</i></b>
<b><i>ABSTRACT .....</i></b>	<b><i>xv</i></b>
<b><i>1 INTRODUCCIÓN.....</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>1.1 Antecedentes .....</i></b>	<b><i>1</i></b>
Especies de compañía .....	1
1.1.1.....	1
Especies productivas (bovinos).....	2
1.1.2.....	2
<b><i>1.2 Justificación.....</i></b>	<b><i>4</i></b>
1.2.1 Importancia .....	4
<b><i>Objetivos.....</i></b>	<b><i>5</i></b>

<b>1.3</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Objetivo general .....	5
1.3.2 Objetivos específicos .....	5
<b>2 METODOLOGÍA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Materiales y métodos</b> .....	<b>6</b>
Área de trabajo .....	6
2.1.1.....	6
2.1.2 Abordaje de casos .....	7
Animales de estudio .....	10
2.1.3.....	10
<b>Horario de trabajo</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2</b> .....	<b>10</b>
2.2.1 Horario de trabajo en el HEMS-UNA.....	10
2.2.2 Horario de trabajo en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte .....	11
<b>2.3 Análisis y presentación de resultados</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4 Cronograma</b> .....	<b>12</b>
<b>3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 Área de especies de compañía</b> .....	<b>13</b>
3.1.1 Casuística en el Hospital de Especies Menores y Silvestres – UNA.....	13

3.1.2	Discusión sobre la casuística en el Hospital de Especies Menores y Silvestres, Universidad Nacional de Costa Rica .....	16
3.1.3	Caso clínico N°1: IBD en un Doberman Pinscher miniatura.....	18
3.1.4	Discusión sobre el caso clínico N°1: IBD en un Doberman Pinscher miniatura.....	25
<b>3.2</b>	<b>Área de bovinos.....</b>	<b>31</b>
3.2.1	Casuística en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte.....	31
3.2.2	Discusión sobre la casuística en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte de Costa Rica .....	36
	Caso clínico N°2: Degeneración testicular crónica en toro Brahman Americano.....	38
3.2.3	.....	38
	Discusión sobre el .....	47
3.2.4	caso clínico N°2: Degeneración testicular crónica en toro Brahman Americano.....	47
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
5.1	Recomendaciones generales .....	54
5.2	Recomendaciones para casos de IBD .....	54
5.3	Recomendaciones para casos de toros para reproducción.....	55
<b>6</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>56</b>

**7 ANEXOS.....69**



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Nombre, ubicación y propósito de las explotaciones ganaderas visitadas durante la pasantía. ....	7
<b>Cuadro 2.</b> Cronograma de las actividades de trabajo durante la pasantía.....	12
<b>Cuadro 3.</b> Parámetros fisiológicos de Chuleta al ingresar al HEMS-UNA.....	19
<b>Cuadro 4.</b> Resultado de exámenes realizados a la muestra de raspado dérmico de Chuleta del 05 de febrero de 2021.....	22
<b>Cuadro 5.</b> Evaluación del semen del toro 14/5 el 12 de diciembre de 2019. ....	43
<b>Cuadro 6.</b> Evaluación del semen del toro 14/5 el 17 de febrero de 2021.....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución de los pacientes atendidos según la especie.....	13
<b>Figura 2.</b> Distribución de pacientes atendidos según el sexo.....	14
<b>Figura 3.</b> Distribución de casos atendidos según el sistema afectado.....	15
<b>Figura 4.</b> Distribución de pruebas diagnósticas realizadas según la especie.....	16
<b>Figura 5.</b> Ecografía abdominal de Chuleta el 03 de febrero 2021; (A) efusión abdominal y (B) linfonodos mesentéricos aumentados de tamaño .....	20
<b>Figura 6.</b> Diarrea sanguinolenta de Chuleta.....	21
<b>Figura 7.</b> Lesiones dérmicas de Chuleta.....	21
<b>Figura 8.</b> Distribución de pacientes bovinos según el sexo.....	32
<b>Figura 9.</b> Distribución de pacientes bovinos según el propósito.....	33
<b>Figura 10.</b> Distribución de pacientes bovinos según el grupo etario.....	33
<b>Figura 11.</b> Distribución de procedimientos realizados en pacientes bovinos.....	34
<b>Figura 12.</b> Distribución de razones para descarte de los bovinos.....	35
<b>Figura 13.</b> Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 12 de diciembre de 2019.....	40
<b>Figura 14.</b> Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 12 de diciembre de 2019; (A) Puntos en los testículos para calcular la temperatura y (B) Temperatura calculada de cada punto .....	41
<b>Figura 15.</b> Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 12 de diciembre de 2019; (A) Áreas delimitadas en los testículos para calcular la temperatura y (B) Temperatura calculada en cada área .....	42

<b>Figura 16.</b> Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 17 de febrero de 2021 .....	44
<b>Figura 17.</b> Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 17 de febrero de 2021; (A) Puntos en los testículos para calcular la temperatura y (B) Temperatura calculada de cada punto .....	45
<b>Figura 18.</b> Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 17 de febrero de 2021; (A) Áreas delimitadas en los testículos para calcular la temperatura y (B)Temperatura calculada en cada área.....	46

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Resultado del hemograma de Chuleta el 02 de febrero de 2021.....	69
<b>Anexo 2.</b> Resultado de las químicas sanguíneas de Chuleta el 02 de febrero de 2021 .....	70
<b>Anexo 3.</b> Resumen de tratamiento médico de Chuleta.....	71
<b>Anexo 4.</b> Resultado del hemograma de Chuleta el 15 de marzo de 2021.....	72

## ABREVIATURAS

**ALT:** Alanino amino transferasa

**BUN:** Nitrógeno ureico

**CC:** Condición corporal

**CE:** Circunferencia escrotal

**C.H.C.M:** Concentración de hemoglobina corpuscular media

**FeLV:** Virus de leucemia felina (siglas en inglés)

**FIV:** Virus de la inmunodeficiencia felina (siglas en inglés)

**HEMS-UNA:** Hospital de especies menores y silvestres, Universidad Nacional

**IBD:** Enfermedad inflamatoria crónica intestinal (IBD por sus siglas en inglés: “Inflammatory Bowel Disease”)

**KOH:** Hidróxido de potasio

**PIAAA:** Programa de Investigación en Andrología Animal Aplicada

**SAP:** Fosfatasa alcalina

## RESUMEN

Esta pasantía fue realizada del 11 de enero de 2021 al 18 de marzo de 2021; cinco semanas en el Hospital de Especies Menores y Silvestres y cinco semanas en fincas ganaderas en la región Huetar Norte para un total de 343 horas. El objetivo principal de esta pasantía era fortalecer las destrezas, los conocimientos y las habilidades que fueron adquiridas en el transcurso de la carrera en la medicina interna de especies menores y bovinos. Se participó en la atención de 79 pacientes de especies menores (74 caninos y cinco felinos) y 708 pacientes de especie bovina.

Con respecto a las especies de compañía, el sistema afectado más frecuente fue el sistema gastrointestinal, tanto en caninos (23) como en felinos (dos). Otros sistemas afectados incluyeron el sistema tegumentario (12 caninos), el sistema músculo-esquelético (ocho caninos y dos felinos), entre otros. Se realizaron 221 pruebas complementarias. Las pruebas complementarias que fueron realizadas mayormente fueron las pruebas de laboratorio, el hemograma (59 caninos y cuatro felinos) y las químicas sanguíneas (56 caninos y tres felinos). Otras pruebas complementarias realizadas durante la pasantía incluyen el diagnóstico por imágenes, biopsia, citología, urianálisis, endoscopía, entre otros.

En relación a los bovinos, la mayoría de los animales atendidos fueron hembras (95%) y pertenecientes a fincas ganaderas dedicadas a la producción láctea (66% ganado de lecherías, 34% ganado de cría). El grupo etario atendido con mayor frecuencia fue el de toros y vacas adultas (92%) y el procedimiento realizado en mayor cantidad fue la palpación rectal para diagnóstico reproductivo (548). Otros

procedimientos realizados incluyen evaluar la condición corporal, la evaluación andrológica, remoción de pezones supranumerarios en terneras, entre otros.

Adicionalmente, se analizó el caso de un paciente canino de raza Doberman Pinscher miniatura diagnosticado con enfermedad inflamatoria crónica intestinal (IBD) y el caso de un toro Brahman Americano con degeneración testicular crónica.

**Palabras claves:** Canino, enfermedad inflamatoria crónica intestinal, bovino, degeneración testicular crónica.

## ABSTRACT

This internship was held from January 11th 2021 to March 18th 2021. The first five weeks were in the “Hospital de Especies Menores y Silvestres” of the Universidad Nacional de Costa Rica and the following five weeks in cattle farms in the Huetar Norte region for a total of 343 hours. During this time, the student participated in the care of 79 patients of companion species (74 canines and five felines) and 708 bovines. The main objective of this internship was to strengthen the knowledge and skills with respect to bovine’s and companion species’ internal medicine obtained throughout the university.

Regarding the companion species, the system most frequently affected was the gastrointestinal system, both in canines (23) and in felines (two). Other affected systems included the integumentary system (12 canines), the musculoskeletal system (8 canines and two felines), among others. 221 complementary tests were carried out. The complementary test that was performed most frequently was laboratory testing: blood count (59 canines and four felines) and blood chemistries (56 canines and three felines). Other complementary tests performed during the internship include diagnostic imaging, biopsy, cytology, urinalysis, endoscopy, among others.

On the bovine species cases, most of the animals attended were female (95%) and belonging to cattle farms dedicated to dairy production (66% dairy cattle, 34% breeding cattle). The most frequently attended age group was adult bulls and cows (92%) and the procedure performed most recurrently was rectal palpation for reproductive diagnosis (548). Other procedures performed include the andrological evaluation and removal of supranumerary nipples in calves.



In addition, the case of a canine patient diagnosed with chronic inflammatory bowel disease (IBD) and the case of an American Brahman bull with chronic testicular degeneration were analyzed.

**Key words:** Canine, inflammatory bowel disease, bovine, chronic testicular degeneration.

# **1 INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Antecedentes**

La medicina veterinaria es una carrera que se divide en muchas áreas e incluye el estudio de una gran variedad de especies de animales (especies menores, mayores, exóticos y silvestres). Los médicos veterinarios realizan diagnósticos de manera que se pueda entender lo que está afectando al paciente y así poder prescribir adecuadamente la terapia (Levine et al. 2014). Esta carrera también tiene funciones importantes en el área de salud pública incluyendo la seguridad alimentaria, el control de las enfermedades zoonóticas, la producción sostenible, buena sanidad animal y las respuestas y acciones que se emplean en los casos de bioterrorismo y en los desastres naturales (Briones-Dieste et al. 2018; OIE 2019). Los médicos veterinarios incluso juegan un papel esencial en lo que se conoce como “One Health” (Una Salud), trabajando integralmente junto con profesionales de distintas áreas para juntos buscar la salud tanto humana como animal y ambiental (OMS 2017; CDC 2018; AVMA 2020).

### **1.1.1 Especies de compañía**

Una de las especialidades clínicas en especies menores es la medicina interna, donde se brinda atención integral a pacientes que sufren alguna enfermedad, se les realiza diagnóstico para determinar órganos o sistemas afectados, y posteriormente decidir el tratamiento. De la misma forma, el médico veterinario debe trabajar para prevenir que se presenten enfermedades en sus pacientes (Reyes 2006). En medicina interna es importante una buena anamnesis del paciente y realizar un examen clínico

completo (Ridgway 2012; Schaer 2017; MacPhail y Fossum 2019). La anamnesis debe incluir características del paciente como la dieta, el ambiente, el ejercicio que realiza y el estado de vacunación y desparasitación.

El médico veterinario que se dedica a la clínica de especies menores o de compañía va a buscar la salud y el bienestar de sus pacientes y es fundamental prevenir en la medida que sea posible que los pacientes sufran o sientan dolor (Jones 2016). Se va a hacer uso de distintas herramientas, exámenes complementarios y el conocimiento profesional para lograr diagnosticar a sus pacientes y darles el tratamiento que éstos requieren. A diferencia de la medicina de bovinos, la atención suele ser más individualizada y de cierta forma más personalizada ya que la afección del propietario al paciente juega un papel muy importante.

### **1.1.2 Especies productivas (bovinos)**

Al igual que con las especies de compañía, unas de las especialidades de la medicina en bovinos son la clínica y la medicina interna. Durante la toma de anamnesis, aparte de la información mencionada anteriormente es importante averiguar acerca del estado reproductivo de los animales (ciclando, en anestro, gestante), la etapa productiva, los cambios que se han dado en la producción, por ejemplo, en la producción de leche o en la ganancia de peso diaria, entre otros (Reynolds 2015). El examen físico del paciente debe comenzar con el médico veterinario viendo, escuchando e incluso oliendo al paciente y posteriormente se sigue con la toma de parámetros y demás aspectos hasta completar dicho examen (Ettinger et al. 2017).

El médico veterinario que se dedica a bovinos va a trabajar tanto con bovinos de lechería como con ganado de cría o de engorde. Éste debe hacer visitas a las diferentes fincas y, en muchas ocasiones, el trabajo del médico veterinario es la medicina preventiva. Sin embargo, en otras instancias, puede ser llamado para atender emergencias o casos de enfermedad en los animales (AVMA 2007). Es importante también que se pueda desarrollar un programa de salud de hato en la explotación, esto para hacer más eficiente y optimizar la producción. Se debe velar porque la producción sea rentable para el productor sin dejar de lado nunca la salud y el bienestar de los animales (Zambrano-Varón 2009).

Muchas veces la razón por la cual los clientes realizan el motivo de consulta al médico veterinario va a ser diferente cuando se compara las especies productivas y las especies de compañía. En el caso de las especies productivas, la gran mayoría de veces el motivo de consulta va enfocado en una baja en la producción del animal y frecuentemente se ve afectado más de un animal, por lo que se vuelve un problema de parte o incluso de todo el hato. Por el otro lado, en el caso de las especies de compañía, el motivo de consulta muchas veces es por una cuestión de afección ya que hoy en día estos animales se llegan a considerar un miembro más de la familia. No obstante, sea cuál sea la razón por la que se buscó la ayuda del médico veterinario, el objetivo de este último es el bienestar de los animales, determinar la enfermedad que pueda estar cursando el o los pacientes y ofrecer el mejor tratamiento posible.

## **1.2 Justificación**

### **1.2.1 Importancia**

La medicina veterinaria es una carrera y profesión muy práctica por lo que la experiencia que se adquiere en la práctica médica es de suma importancia para la formación de los profesionales.

La clínica y medicina interna es aplicada en el día a día de los médicos veterinarios que se dedican a especies productivas y especies menores. Con la práctica y la experiencia que se puede adquirir durante una pasantía, se pueden desarrollar muchas más habilidades y se puede aprender a abordar los casos de una manera integral para poder mejorar la atención y el cuidado que se les da a los pacientes.

La pasantía permitirá aplicar el conocimiento que se ha adquirido a través de los años en el curso de la carrera, aprendiendo de abordajes que se usan en los diferentes casos que se pueden presentar en la medicina interna tanto de especies de compañía como en la de especies productivas. De la misma forma, va a permitir que el estudiante obtenga experiencia en el manejo no sólo de los pacientes sino que también le permite aprender a relacionarse con propietarios, clientes, productores, responsables de los animales, e incluso trabajadores de finca.

A pesar de que muchas veces los médicos veterinarios se enfocan en un área específica, es importante tener cierto conocimiento y, de ser posible, experiencia, en diferentes áreas de la profesión, de manera que se facilite la inserción laboral. Por esta razón, esta pasantía pretende incluir la medicina interna de especies menores en el

Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS-UNA) y la medicina interna de especies productivas visitando fincas ganaderas en la región Huetar Norte.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Fortalecer las destrezas, las habilidades y los conocimientos adquiridos durante la carrera, aplicando la teoría en la práctica veterinaria diaria de especies menores y bovinos, mediante una pasantía en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional y en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1.3.2.1 Adquirir conocimiento y experiencia en el abordaje de casos, desde aproximación física, pruebas complementarias y abordajes terapéuticos actualizados, en la medicina veterinaria de especies de compañía y bovinos.

1.3.2.2 Desarrollar destrezas y habilidades en el manejo de pacientes como caninos, felinos y bovinos, incluyendo sujeción, estudios diagnósticos y terapéuticos médicos.

1.3.2.3 Aplicar la terapia médica disponible en el contexto nacional, en el área de especies de compañía y en bovinos.

## **2 METODOLOGÍA**

### **2.1 Materiales y métodos**

#### **2.1.1 Área de trabajo**

##### **2.1.1.1 Área de trabajo en el HEMS-UNA**

La pasantía se realizó en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (HEMS-UNA), Heredia, Costa Rica durante cinco semanas. En este sitio se abordaron casos de especies de compañía pertinentes a la pasantía. Dicho centro médico cuenta con consultorios, quirófanos, sala de rayos X y ultrasonografía, y tres salas de internamiento según especie (caninos, felinos y silvestres/exóticos) o condición clínica de los pacientes, sala de terapia física y salas de procedimientos.

##### **2.1.1.2 Área de trabajo en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte**

La parte de la pasantía dedicada a la medicina interna de bovinos se realizó en seis fincas, tanto de lechería como de cría, ubicadas en la región Huetar Norte, en la provincia de Alajuela durante cinco semanas. Las fincas de bovinos visitadas se detallan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Nombre, ubicación y propósito de las explotaciones ganaderas visitadas durante la pasantía

<b>Propósito</b>	<b>Nombre</b>	<b>Ubicación</b>
<b>Lechería</b>	Finca La Flor – Marvin Rojas Rodríguez	Río Cuarto
	Finca Colegio de Aguas Zarcas	Aguas Zarcas
<b>Cría</b>	Finca La Vega (TEC)	La Vega
	Finca La Balsa (TEC)	Santa Clara
	Finca Los Olivos	Santa Rosa de Pocosol
	Agroforestal San Joaquín	Guatuso

### 2.1.2 Abordaje de casos

Se trabajó en conjunto con los médicos veterinarios del HEMS-UNA en la atención de los pacientes caninos y felinos, incluyendo el abordaje inicial, toma de historia y examen físico, toma e interpretación de pruebas complementarias, terapéutica y procedimientos clínicos. Similarmente, la pasante trabajó junto con el doctor Leonel Navarro en la atención de los pacientes bovinos, incluyendo aparte de lo mencionado anteriormente, la salud de hato.



### **2.1.2.1 Abordaje de casos en el HEMS-UNA**

En el HEMS-UNA se trabajó junto con médicos veterinarios dedicados a diferentes áreas y junto los estudiantes que estaban realizando el internado durante ese periodo. Los dueños o responsables de las mascotas se presentaban en la recepción del establecimiento en donde se llenaba la hoja de ingreso y se abría el expediente a la mascota y, posteriormente, se le tomaba la anamnesis, el motivo de consulta y un examen objetivo general. A partir de la información recolectada se les realizaba un examen específico del sistema o sistemas que se encontraban afectados y los exámenes complementarios necesarios (con el consentimiento del propietario) para llegar al diagnóstico definitivo y así determinar la mejor terapia para ese paciente.

Entre los procedimientos realizados en el HEMS-UNA durante la pasantía, se incluyen cuidados médicos diarios (calcular, alistar y administrar medicamentos a los pacientes), colocación de catéteres intravenosos (y posteriormente la revisión de que las vías estuvieran puestas adecuadamente y fueran permeables), toma de muestras sanguíneas, manejo de heridas, participación en la realización e interpretación de los estudios de imágenes diagnósticas incluyendo radiografías digitales (de tórax, abdomen, miembros, columna, pelvis) y estudios ecográficos (abdominales y torácicos).

### **2.1.2.2 Abordaje de casos en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte**

El abordaje de los casos en las fincas bovinas visitadas durante la pasantía varió dependiendo del propósito de la visita, el propósito de la finca (lechería, cría, engorde) y los animales a ser evaluados. En todas las fincas visitadas se realizaba un análisis del tipo de animales evaluados (edad, raza, propósito, tipo de alimentación) y el tipo de ambiente en donde se encontraban. Se realizaron principalmente exámenes reproductivos por medio de la palpación rectal para determinar el estado reproductivo del paciente, ya sea gestante, ciclando, en anestro o con alguna patología como metritis, quistes, entre otros. En el caso de encontrar alguna patología, se tomaba la decisión de tratar la patología o, en el caso de no ser tratable o económicamente viable, el descarte del animal.

De acuerdo a las necesidades del productor y de los animales, se les realizaba otros procedimientos, por ejemplo, la remoción de pezones supranumerarios en terneras, exámenes andrológicos a toros, procedimiento de desviación de pene, entre otros. De igual forma, se evaluaba no sólo al animal individualmente, sino que se realizaba un análisis de grupo y salud de hato para determinar si era necesario realizar algún cambio en el manejo para optimizar la producción de los animales y su bienestar en general.

### **2.1.3 Animales de estudio**

#### **2.1.3.1 Animales de estudio en el HEMS-UNA**

En el HEMS-UNA se trabajó con pacientes caninos y felinos los cuales eran llevados al centro hospitalario debido a que requerían el servicio general o de medicina interna.

#### **2.1.3.2 Animales de estudio en explotaciones ganaderas en la región Huetar**

##### **Norte**

En el caso de pacientes bovinos, se trabajó con los animales pertenecientes a explotaciones ganaderas visitadas por el Dr. Leonel Navarro.

### **2.2 Horario de trabajo**

La pasantía fue realizada en un periodo de 10 semanas con un total de 343 horas.

#### **2.2.1 Horario de trabajo en el HEMS-UNA**

En el HEMS-UNA se trabajó de lunes a sábado en un horario rotativo, algunos días de 8:00 am a 6:00 pm, otros de 1:00 pm a 8:00 pm y una vez de 8:00pm a 8:00 am (guardia nocturna).

### **2.2.2 Horario de trabajo en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte**

En las visitas a explotaciones ganaderas se trabajó de dos a tres días por semana en un horario flexible pero usualmente de 5:00 am a 4:00 pm o de 5:00 am a 1:00 pm.

### **2.3 Análisis y presentación de resultados**

Los datos de la asistencia de la pasante y los datos referentes de los pacientes fueron registrados en una bitácora. En el caso de especies de compañía se registró el nombre del animal, especie, raza, sexo, edad, motivo de consulta, procedimientos realizados, diagnóstico y tratamiento. En el caso de los pacientes bovinos, se registró la raza, sexo, grupo etario, motivo de consulta, procedimientos realizados, diagnóstico y tratamiento en los casos que fuera necesario.

Los datos recopilados fueron analizados haciendo uso de estadística descriptiva y la elaboración de gráficos. Estos análisis se realizaron por medio del programa Excel ® de Microsoft ®. También se incluyó una descripción de lo que fue realizado durante la pasantía y se desarrolló detalladamente un caso de interés en especies menores y uno en especies productivas.

## 2.4 Cronograma

**Cuadro 2.** *Cronograma de las actividades de trabajo durante la pasantía*

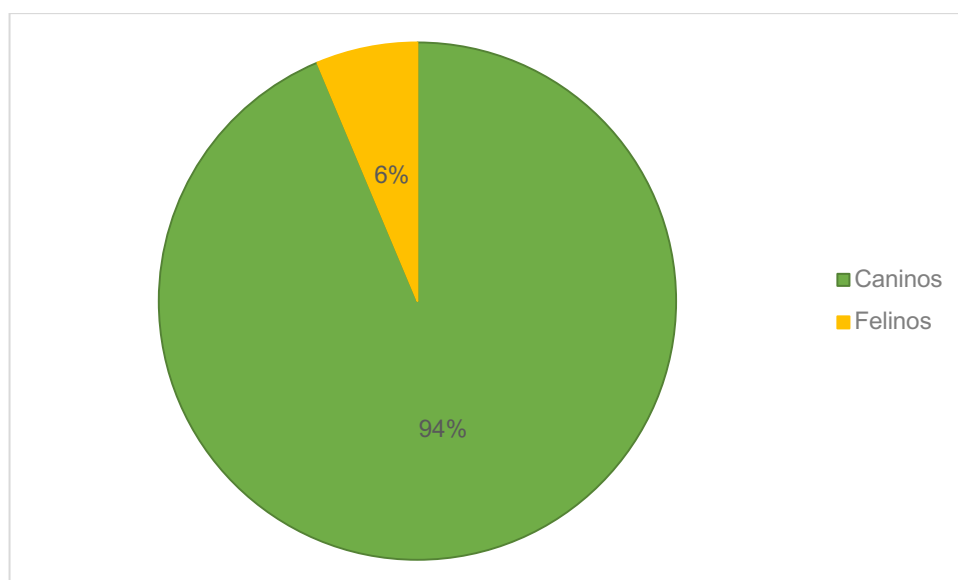
<b>Fecha</b>	<b>Actividades</b>
11 de enero de 2021 – 13 de febrero de 2021	Participación de casos de medicina interna en especies de compañía en el HEMS-UNA.
15 de febrero de 2021 – 18 de marzo de 2021	Participación de casos de medicina interna en bovinos en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte.

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Área de especies de compañía

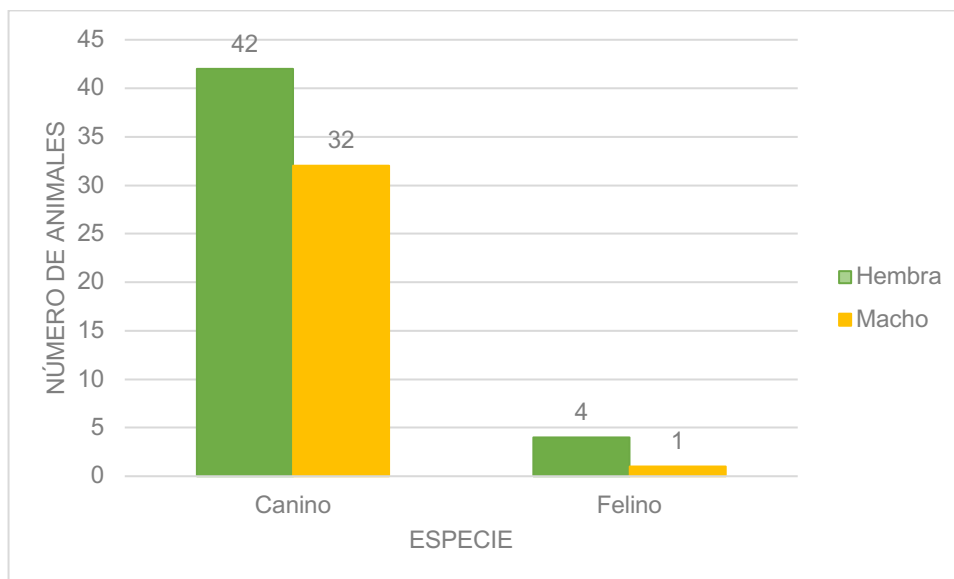
##### 3.1.1 Casuística en el Hospital de Especies Menores y Silvestres – UNA

Durante la parte de la pasantía que se realizó en el HEMS-UNA se participó en la atención de 79 pacientes en total, 74 caninos (94%) y cinco felinos (6%) (Figura 1).



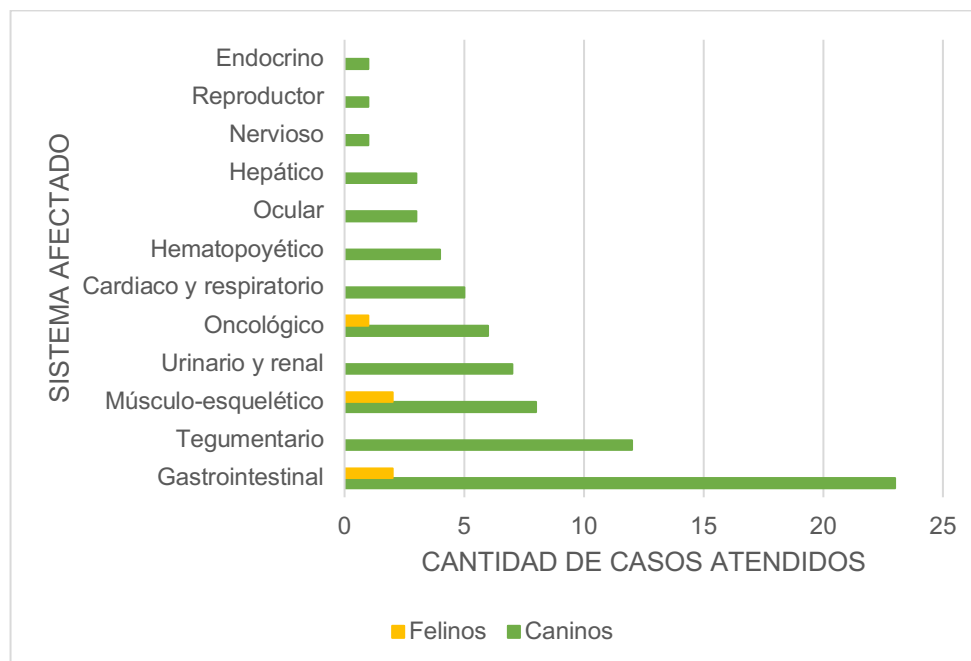
**Figura 1.** *Distribución de los pacientes atendidos según la especie*

Como se muestra en la Figura 2, una mayor cantidad de pacientes tanto caninos como felinos eran hembras. En el caso de los caninos, 42 pacientes fueron hembras mientras que únicamente 32 fueron machos. Similarmente, en el caso de los felinos, cuatro de los cinco pacientes atendidos fueron hembras y un paciente fue macho.



**Figura 2.** *Distribución de pacientes atendidos según el sexo*

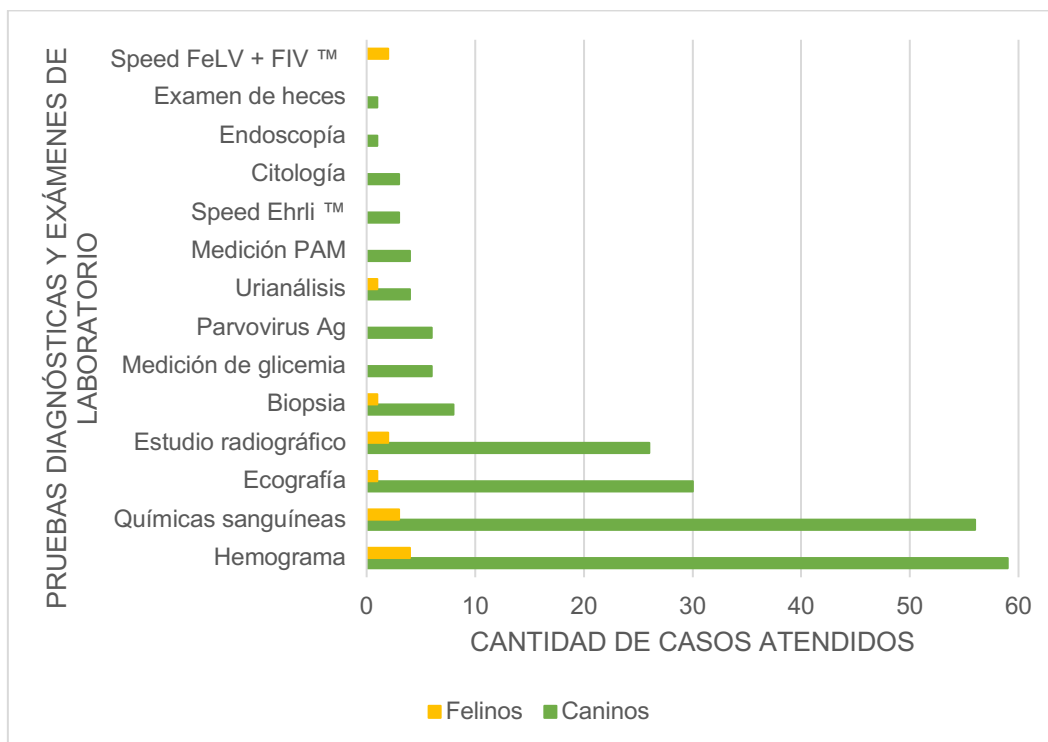
El sistema afectado de los pacientes atendidos varió grandemente (Figura 3). No obstante, el principal sistema que estaba perjudicado en los pacientes caninos era el sistema gastrointestinal (23 caninos), seguido por el sistema tegumentario (12 caninos) y el sistema músculo-esquelético (ocho caninos). Los demás pacientes tenían otros sistemas afectados como por ejemplo el sistema urinario, cardiovascular, hepático, entre otros. Con respecto a los pacientes felinos, los principales sistemas afectados eran el sistema gastrointestinal (dos felinos) y músculo-esquelético (dos felinos).



**Figura 3.** Distribución de casos atendidos según el sistema afectado

Las pruebas diagnósticas mayormente utilizadas tanto en caninos como en felinos fueron los exámenes laboratoriales, el hemograma (59 caninos y cuatro felinos) y las químicas sanguíneas (56 caninos y tres felinos). En el hemograma se evaluó la fórmula roja, la fórmula blanca, conteo plaquetario, presencia/ ausencia de hemoparásitos y la morfología celular. En las químicas sanguíneas, se evaluó principalmente los niveles de creatinina, nitrógeno ureico (BUN), albúmina, alanino amino transferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (SAP). Otras pruebas complementarias como el diagnóstico por imágenes fueron utilizadas con bastante frecuencia, principalmente el estudio ecográfico (30 caninos y un felino) y el estudio radiográfico (26 caninos y dos felinos). En otros pacientes, principalmente caninos, también se realizaron biopsias, citologías, mediciones de glicemia y de presión arterial media (PAM), urianálisis, endoscopía, entre otros (Figura 4).





**Figura 4.** *Distribución de pruebas diagnósticas realizadas según la especie*

### 3.1.2 Discusión sobre la casuística en el Hospital de Especies Menores y Silvestres, Universidad Nacional de Costa Rica

Durante la pasantía en el HEMS-UNA, la especie que más se recibió y se atendió fue la especie canina como se muestra en la Figura 1. Estos resultados concuerdan con lo observado por diferentes autores tanto en el contexto nacional como internacional; los caninos son la especie de compañía más predominante (Wang 2012; Gutiérrez-Quirós 2013; Seevers-Alfaro 2014; Orias-Dewey 2015; Córdoba-Sandí 2017).

Los pacientes atendidos en el HEMS-UNA durante la pasantía fueron más hembras que machos tanto en caninos como felinos (Figura 2). Estos resultados se

correlacionan a lo observado por Pérez-Rodríguez (2020) a nivel nacional pero difieren a lo reportado en diferentes países, incluyendo Brasil, Italia, Etiopía, en donde se ve una predominancia de caninos machos (Santos-Baquero et al. 2018; Carvelli et al. 2020; Zewdu-Gebremedhin et al. 2020). No obstante, en Etiopía, Zewdu-Gebremedhin et al. (2020) sí reporta una predominancia por hembras en la especie felina.

Como se observa en la Figura 3, el sistema más comunmente afectado en los pacientes atendidos durante la pasantía tanto en felinos como en caninos fue gastrointestinal. Las enfermedades gastrointestinales tienen una etiología muy variada incluyendo indiscreción alimentaria, infecciones virales, bacterianas, parasitarias, neoplasias, entre muchos otros. Este no sólo es uno de los motivos de consulta más frecuentes a nivel nacional sino que también lo es a nivel internacional (Calderón-Rodríguez 2007; Vega-Benavides 2013; Crespo et al. 2015; Rakha et al. 2015).

Hay una gran variedad de exámenes complementarios accesibles a los médicos veterinarios para poder realizar adecuadamente un diagnóstico de la enfermedad o lo que esté afectando al paciente. Por esta razón, es importante realizar una elección adecuada de los exámenes complementarios necesarios acorde a cada paciente y tomando en cuenta aspectos como el costo económico, la rapidez en que se obtienen los resultados, la precisión de la prueba diagnóstica, la cantidad y calidad de información que brinda, entre muchos otros factores (Willard y Tvedten 2012). De acuerdo a la Figura 4, el hemograma seguido por las químicas sanguíneas fueron los exámenes complementarios más utilizados a través de la pasantía en el HEMS-UNA. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en otros trabajos a nivel nacional en

donde el hemograma y las químicas sanguíneas son de las pruebas complementarias utilizadas con mayor frecuencia (Orias-Dewey 2015; Pérez-Rodríguez 2020).

### **3.1.3 Caso clínico N°1: IBD en un Doberman Pinscher miniatura**

#### **3.1.3.1 Recepción del caso y anamnesis**

El paciente es un canino, macho, de raza Doberman Pinscher miniatura con ocho meses de edad llamado Chuleta. El paciente fue llevado al Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional el 02 de febrero de 2021. Anteriormente la propietaria llevó al paciente a otras clínicas veterinarias por un caso de diarrea, en ocasiones sanguinolenta, la cual empezó desde noviembre de 2020. Se le había realizado una gran variedad de exámenes complementarios en estas clínicas veterinarias incluyendo la prueba de antígeno de Parvovirus (resultado negativo), examen de heces (positivo a ancylostomatídeos en diciembre de 2020 y negativo el 19 de enero de 2021) y hemograma. Se le había aplicado una gran cantidad de tratamientos médicos incluyendo desparasitaciones con fenbendazol, toltrazuril y prazicuantel (One ®) y albendazol y prazicuantel (Canisan ® F), azitromicina, probióticos y prebióticos y el programa de vacunación estaba al día. Sin embargo, el paciente no presentaba mejoría y continuaba con el cuadro diarreico. Al realizarle el examen físico y el examen objetivo general, el paciente se presentaba alerta, las membranas mucosas estaban pálidas y pegajosas, llenado capilar de más de 3 segundos y presentaba una deshidratación de 7% (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** *Parámetros fisiológicos de Chuleta al ingresar al HEMS-UNA*

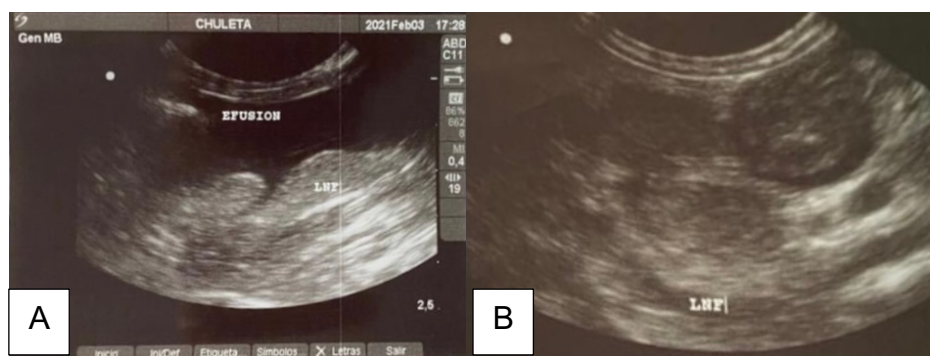
<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>
Actitud	Alerta
Membranas mucosas	Pálidas, pegajosas
Llenado capilar	>3 segundos
Frecuencia cardiaca	96 lpm
Frecuencia respiratoria	20 rpm
Deshidratación	7%
Temperatura	38.9°C

### 3.1.3.2 Abordaje y manejo del caso

Al ingresar al HEMS-UNA, se le realizó un hemograma y químicas sanguíneas para conocer el estado general del paciente en ese momento. En el hemograma se observó una leucocitosis dada por una neutrofilia con desviación a la izquierda y linfocitosis y trombocitopenia (Anexo 1). En las observaciones morfológicas se evidenció Rouleaux, codocitos y macroplaquetas. En las químicas sanguíneas, se observó únicamente una hipoalbuminemia (Anexo 2). Se inició tratamiento con ranitidina, tramadol (Tramal ®) y terapia de fluidos con lactato de Ringer (Anexo 3).

El 03 de febrero de 2021 al paciente se le realizó una ecografía abdominal en donde se evidenció una efusión abdominal y los linfonodos mesentéricos aumentados de tamaño (Figura 5). Se continuó con el tratamiento y se le realizó una transfusión de

plasma para tratar de controlar los niveles de albúmina en la sangre y la efusión abdominal.



**Figura 5.** *Ecografía abdominal de Chuleta el 03 de febrero 2021; (A) efusión abdominal y (B) linfonodos mesentéricos aumentados de tamaño*

El paciente continuó con diarrea sanguinolenta (Figura 6), disminuyó la condición corporal a pesar de mantener el apetito. Se le realizó una transfusión de 20 mL de plasma fresco congelado. El 05 de febrero de 2021 se le realizó un enema con carbón activado y sucralfato. También se le realizó una medición de lipasa pancreática canina la cual resultó en niveles anormales y un microhematocrito el cual resultó en 27%. Se le realizó un ultrasonido FAST abdominal y no se le observó efusión abdominal. El canino también presentaba lesiones dérmicas generalizadas en el lomo y la cola (Figura 7) por lo que se le realiza un raspado dérmico para realizar diversos exámenes incluyendo cultivo de dermatofitos, cultivo de levaduras, tinción de Gram y examen de hidróxido de potasio (KOH), en los cuales no presentó alteraciones (Cuadro 4).



**Figura 6.** *Diarrea sanguinolenta de Chuleta*



**Figura 7.** *Lesiones dérmicas de Chuleta*

**Cuadro 4.** *Resultado de exámenes realizados a la muestra de raspado dérmico de Chuleta del 05 de febrero de 2021*

<b>Examen realizado</b>	<b>Resultado</b>
KOH	No se observan estructuras fúngicas No se observaron ácaros
Gram	No se observan bacterias ni levaduras
Cultivo levaduras	Negativo por levaduras
Cultivo dermatofitos	Negativo por dermatofitos

El 07 de febrero de 2021 se le realizó un microhematocrito el cual resulta en 40.5%. Se le agregó al tratamiento del paciente la pancreatina, dimetilpolisiloxano y bromopride (Enzypride®). El 08 de febrero de 2021, se le realizó al paciente un estudio citológico guiado por ultrasonido, se analizaron dos extendidos de linfonodos mesentéricos y un extendido de hígado. Estos extendidos se tiñeron con la tinción de May-Grüwald-Giemsa. El informe diagnóstico de la citología indica que en el extendido de hígado hay una población heterogénea de linfocitos pero que no se encuentra una muestra representativa del tejido hepático por lo que se recomienda la toma de una biopsia para descartar un desorden linfoproliferativo. Se le realizó una medición de microhematocrito el cual resulta en 32% y una medición de los niveles de albúmina los cuales resultan disminuidos (16.49 g/l – valor referencial: 29-40 g/l).

El 09 de febrero de 2021, el paciente continuó con una disminución de la condición corporal, sin embargo, presentaba buen apetito y dejó de presentar diarrea

sanguinolenta. Se le realizó una laparotomía exploratoria para poder tomar biopsias del páncreas, hígado, linfonodos mesentéricos y del intestino delgado.

El 10 de febrero de 2021, el paciente se encontraba decaído, sin apetito y presentaba vómito. Se le realizó una transfusión de plasma fresco congelado y se le agregó al tratamiento de ranitidina, tramadol (Tramal ®) y pancreatina, dimetilpolisiloxano y bromopride (Enzypride ®) el ácido clavulánico y amoxicilina (Clavaseptín ®), maropitant (Cerenia ®), prednisolona, complejo B inyectable y metronidazol. Se realizó una toma de glicemia a las 7:00 am (ayuno) el cual resulta en 56 mg/dl y un microhematocrito el cual resulta en 29%.

El 11 de febrero de 2021 el paciente continuó con diarrea, anorexia y baja condición corporal (2/5). Se le realizó una transfusión de plasma. Se recibió el informe diagnóstico de la biopsia el cual indica que en el páncreas no había alteraciones morfológicas significativas, presentaba una hepatopatía vacuolar degenerativa lipídica leve y mielopoyesis extramedular, linfadenitis piogranulomatosa subaguda severa, esplenitis supurativa subaguda severa, enteritis submucosa secretora eosinofílica crónica moderada en duodeno y enteritis submucosal eosinofílica crónica severa en yeyuno-íleon. No se observó tejido neoplásico ni agentes infecciosos, pero recomiendan considerar IBD-intolerancia/ alergia alimentaria como posible etiología asociada. A raíz de estos resultados, se le realizó un cambio de alimento de Hill's Prescription Diet i/d Canine ® y Hill's Prescription Diet a/d Canine ® a un alimento hipoalergénico con proteína hidrolizada (Diamond Care Sensitive Skin ®). Se le cambió el tratamiento médico a esomeprazole (Nexium ®), tramadol (Tramal ®), prednisolona a dosis inmunosupresoras, complejo B inyectable y metronidazol.



El 12 de febrero de 2021, el paciente continuó con el tratamiento y con el cambio de dieta. Se observó una leve mejoría y no presentó diarrea. Sin embargo, el paciente se observó deprimido y sólo comía con la propietaria. La propietaria firma hoja de liberación de responsabilidad para llevarse al paciente y se le dio una cita de revisión. Se le da la salida con medicación para la casa de esomeprazole (Nexium®), sucralfato (Sucramal®) y prednisolona (Anexo 3).

El 16 de febrero de 2021, el paciente regresó al HEMS-UNA para remover los puntos de la herida de la cirugía y para revisión. El paciente se encontraba alerta, con buen apetito y con una leve mejora en la condición corporal. La propietaria indica que las heces son pastosas. El 01 de marzo de 2021, regresó el paciente para revisión, se encontraba alerta, con un aumento en la condición corporal (3/5), realizaba heces pastosas pero continuaban sanguinolentas y comía bien. Se le realizó un ajuste a la dosis de prednisolona que debía ser administrada al paciente. El 15 de marzo de 2021 el paciente regresó para una cita de revisión y para realizar un hemograma de control. La propietaria indica que las heces están cada vez más sólidas y que el paciente posee un buen apetito. El hemograma del paciente evidencia una leucocitosis dada por una neutrofilia y eosinofilia (Anexo 4). En las observaciones morfológicas también presenta Rouleaux y anisocitosis plaquetaria. Se le vuelve a realizar un ajuste a la dosis de la prednisolona.

### **3.1.4 Discusión sobre el caso clínico N°1: IBD en un Doberman Pinscher miniatura**

La enfermedad inflamatoria crónica intestinal (EICI o IBD) es un proceso idiopático el cual se caracteriza por la presencia de signos clínicos gastrointestinales crónicos; con una duración de más de 3 semanas (Cerquetella et al. 2010; Jergens y Simpson 2012; Crespo et al. 2015) los cuales se encuentran acompañados por una inflamación de la mucosa gastrointestinal con una etiología desconocida (Cerquetella et al. 2010; Crespo et al. 2015; Atherly et al. 2019). No se conoce la etiología de la enfermedad por lo que el diagnóstico se basa en la exclusión y descarte de otras posibles causas de inflamación intestinal crónica, incluyendo agentes parasitarios, agentes virales, anormalidades estructurales de los intestinos, insuficiencia pancreática exocrina, neoplasias, obstrucciones gastrointestinales, entre muchos otros (Cerquetella et al. 2010; Jergens y Simpson 2012; Benvenuti et al. 2020). Una de las hipótesis con respecto a la etiología de la enfermedad inflamatoria crónica intestinal es que el paciente presenta una respuesta exacerbada por parte del sistema inmunológico a antígenos ya sean alimentarios o bacterianos. Se cree que los pacientes que sufren de IBD tienen una predisposición genética debido a que se condiciona no sólo la permeabilidad del intestino sino que también condiciona la regulación del sistema inmunológico del animal (Crespo et al. 2015). Por lo que se cree que la presentación del IBD se ve influenciado tanto por factores genéticos como ambientales y la flora gastrointestinal juega un papel esencial en la patogénesis de la enfermedad (Cerquetella et al. 2010). La enfermedad inflamatoria crónica intestinal

suele presentarse en un mayor grado en animales de edad media o de edad avanzada (Cerquetella et al. 2010; Jergens y Simpson 2012; Crespo et al. 2015).

Los signos clínicos que van a presentar los pacientes que sufren la enfermedad inflamatoria crónica intestinal pueden variar grandemente dependiendo de cuáles son los órganos afectados y la actividad (o inactividad) de la enfermedad. No obstante, los signos clínicos que se observan más frecuentemente son diarrea y vómito. El aspecto de la diarrea va a depender del órgano afectado, en el caso en donde el colon se encuentra afectado, las heces se van a observar diarreicas con presencia de muco y de sangre. Por el otro lado, si el duodeno y el estómago son los órganos inflamados, se asocia más comúnmente a melena y vómito. Otra sintomatología que pueden presentar los pacientes incluye la pérdida de apetito y consecuentemente la pérdida de condición corporal y de peso (Cerquetella et al. 2010; Jergens y Simpson 2012; Crespo et al. 2015). Estos signos clínicos se pueden presentar debido a la inflamación de la mucosa intestinal por lo que se da una alteración en la función de los enterocitos y podría llegar a causar una dismotilidad intestinal (Crespo et al. 2015). En el caso clínico N°1, Chuleta, el signo clínico que presentaba principalmente era diarrea, en ocasiones sanguinolenta y en ocasiones con la presencia de muco. El paciente también presentó una disminución en la condición corporal y, a partir del 10 de febrero de 2021, una disminución del apetito. Chuleta también llegó a presentar líquido libre en el abdomen (evidenciado por medio de la ecografía abdominal) posiblemente por la hipoalbuminemia que demostró en las químicas sanguíneas realizadas (Anexo 2). El desarrollo de ascitis es un hallazgo común en los caninos con IBD como

consecuencia de la enteritis severa la cual lleva a una pérdida de proteína plasmática entérica de forma progresiva (Cerquetella et al. 2010; Jergens y Simpson 2012).

Para diagnosticar correctamente la enfermedad inflamatoria crónica intestinal en los caninos, se debe realizar una gran cantidad de pruebas complementarias para poder descartar los diversos diagnósticos diferenciales que puede tener el IBD (Cerquetella et al. 2010).

Un examen complementario de gran importancia y que brinda mucha información acerca de los pacientes es el hemograma. Gran cantidad de los pacientes con IBD presentan una anemia no regenerativa, neutrofilia (en ocasiones con desviación a la izquierda) y en algunos casos eosinofilia (Jergens y Simpson 2012; Crespo et al. 2015). La anemia no regenerativa se presenta posiblemente por la pérdida de sangre que sufre el paciente o por la inflamación crónica y la neutrofilia se asocia principalmente a las lesiones intestinales, ya sean ulcerativas o erosivas (Jergens y Simpson 2012). En el caso de Chuleta, en el hemograma realizado al ingresar al HEMS-UNA (02 de febrero, 2021) el paciente no presentó anemia sin embargo sí se evidenció una leucocitosis dada por una neutrofilia con desviación a la izquierda y linfocitosis y una trombocitopenia (Anexo 1). Por el otro lado, en el hemograma que se le realizó de control el 15 de marzo, 2021, el paciente presentó una leucocitosis no sólo dada por una neutrofilia sino que también se evidenció una eosinofilia (Anexo 4).

Es importante evaluar las químicas sanguíneas no sólo para diagnosticar alteraciones en otros órganos que pueden estar afectados y estar causando la sintomatología del paciente sino para evaluar el estado general del paciente y el

pronóstico. En el caso de Chuleta, las químicas sanguíneas evidenciaron una hipoalbuminemia marcada la cual pudo ser la causante de la ascitis que presentaba el paciente (Anexo 2) y niveles anormales de la lipasa pancreática canina. Se ha asociado niveles aumentados de lipasa pancreática inmunoreactiva con pronósticos más reservados (Jergens y Simpson 2012). De la misma forma, la presencia de hipoalbuminemia en los pacientes se ha asociado con un peor pronóstico (Craven et al. 2006; Jergens y Simpson 2012; Crespo et al. 2015).

Se debe realizar un examen de heces (por ejemplo, técnica de flotación) para descartar que una parasitosis sea la causante de los signos clínicos (Jergens y Simpson 2012; Crespo et al. 2015). En el caso de Chuleta, se realizaron exámenes de heces en dos ocasiones. El primero resultó positivo para ancylostomatideos por lo que se empezó con un tratamiento de desparasitación. En el segundo examen de heces se observó un resultado negativo para parasitosis por lo que se descartó como causante del cuadro gastrointestinal que presentaba el paciente.

Las imágenes diagnósticas son esenciales para el diagnóstico del IBD. Los exámenes radiográficos abdominales son útiles para descartar masas u obstrucciones que puedan ser los causantes de la sintomatología que presenta el paciente. Por el otro lado, los ultrasonidos abdominales se pueden utilizar para obtener información como el grosor de la pared gástrica e intestinal, la presencia o ausencia de una linfadenopatía mesentérica y evaluar si la enfermedad es difusa o focal (Cerquetella et al. 2010; Jergens y Simpson 2012). En el caso de Chuleta, no se le realizó ningún estudio radiográfico pero sí se observó la presencia de líquido libre abdominal y los linfonodos mesentéricos aumentados de tamaño en el estudio ultrasonográfico

abdominal por lo que era importante descartar alguna enfermedad infiltrativa como por ejemplo el linfoma.

Debido a que los signos clínicos que presentan los pacientes con IBD son muy inespecíficos y existen una gran cantidad de diagnósticos diferenciales, el diagnóstico clínico de la enfermedad inflamatoria crónica intestinal se basa en la presencia de signos gastrointestinales por más de 3 semanas, el descarte de los demás diagnósticos diferenciales y la confirmación de inflamación intestinal por medio de la histopatología (Cerquetella et al. 2010; Jergens y Simpson 2012; Crespo et al. 2015; Benvenuti et al. 2020). Por lo tanto, un examen complementario de vital importancia para el diagnóstico de IBD en un paciente es el estudio histopatológico de biopsias. Los hallazgos histopatológicos en los casos de IBD son la infiltración celular inflamatoria de la mucosa gástrica, intestinal o de ambas acompañado de disrupción de la arquitectura de la mucosa (Jergens y Simpson 2012). La clasificación del proceso inflamatorio va a depender del tipo de célula inflamatoria que predomina en la lámina propia, ya sean eosinófilos, neutrófilos o linfocitos y células plasmáticas (Craven et al. 2006; Cerquetella et al. 2010; Crespo et al. 2015). La enteritis linfoplasmocitaria es la que se presenta más frecuentemente sin embargo también se pueden encontrar enteritis eosinofílica y enteritis neutrofilica (Crespo et al. 2015). En el caso de Chuleta, el informe diagnóstico de las biopsias realizadas indicó que el paciente presenta en el duodeno una enteritis submucosa secretora eosinofílica crónica moderada y en yeyuno-íleon presenta una enteritis submucosal eosinofílica crónica severa.

No existe un protocolo establecido para el tratamiento de la enfermedad inflamatoria crónica intestinal debido principalmente a que no se conoce la etiología de

la enfermedad (Malewska et al. 2011). Sin embargo, a pesar de que las terapias son empíricas, la mayoría de los tratamientos utilizados consisten en combinar el cambio de dieta con fármacos (Jergens y Simpson 2012; Benvenuti et al. 2020).

Con respecto al cambio alimenticio, se recomienda utilizar una fuente de proteína desconocida para el animal o un alimento con proteína hidrolizada, libre de gluten, bajo en grasa, carbohidratos altamente digeribles, bajo en lactosa, alta palatabilidad y balanceada nutricionalmente. Se recomienda el cambio de alimentación para evitar la exposición a antígenos que ya se ha comprobado que pueden generar una respuesta exacerbada por parte del sistema inmune del paciente y por lo tanto una inflamación de la mucosa intestinal (Jergens y Simpson 2012).

Por el otro lado, los fármacos recomendados para el tratamiento del IBD en caninos consiste en corticosteroides, agentes inmunosupresivos y antibióticos (Jergens et al. 2003; Craven et al. 2006; Cerquetella et al. 2010; Jergens et al. 2010; Jergens y Simpson 2012; Atherly et al. 2019; Benvenuti et al. 2020). El uso de estos fármacos y la duración del tratamiento va a depender de cada caso debido a que se deben tomar varios factores en cuenta incluyendo el segmento del tracto alimentario afectado, la severidad, los posibles efectos secundarios de las terapias utilizadas, entre otros (Jergens y Simpson 2012). El protocolo que más se ha utilizado en estudios consiste en la prednisolona y el metronidazol (Jergens et al. 2003; Jergens et al. 2010), en otros estudios los protocolos pueden incluir también budesonida, ciclosporina, tilosina y sulfasalazina (Allenspach et al. 2006; Craven et al. 2006; Jergens y Simpson 2012; Benvenuti et al. 2020) pero depende de los protocolos utilizados en cada estudio debido a que no se ha estandarizado ningún protocolo para el tratamiento del IBD

(Jergens y Simpson 2012). La ciclosporina fue usado principalmente en pacientes que eran refractarios al tratamiento con la prednisona (Allenspach et al. 2006). Se cree que los fármacos antimicrobianos ayudan para el tratamiento del IBD al cambiar la microbiota intestinal y por lo tanto previenen la colonización por parte de bacterias patógenas y se evita las respuestas exacerbadas del sistema inmunológico de los pacientes contra la microbiota comensal del intestino (Jergens y Simpson 2012).

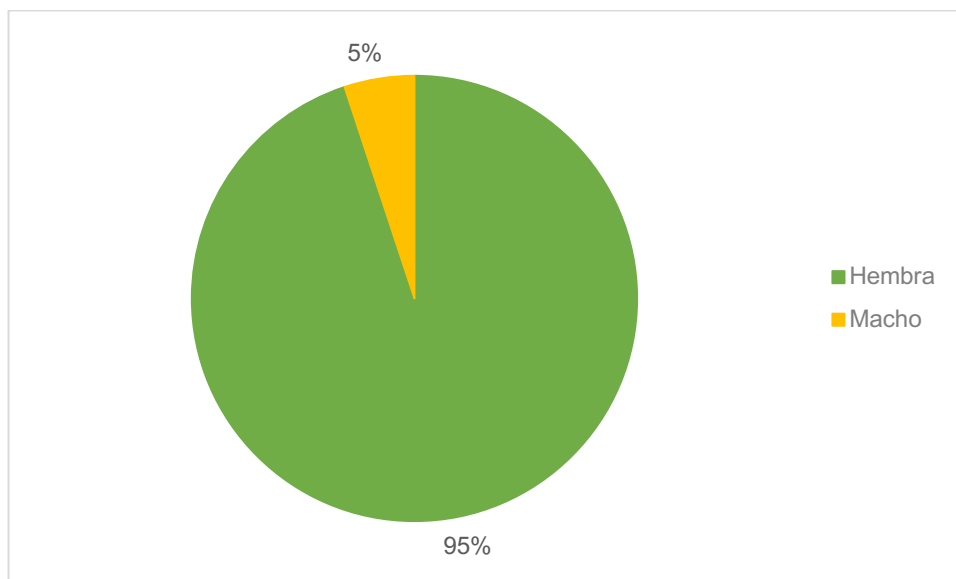
En el caso de Chuleta, inicialmente se le brindó un tratamiento sintomático mientras se obtenía un diagnóstico definitivo. Una vez que se obtuvieron los resultados de la biospia, se inició el tratamiento con la prednisona y el metronidazol y se realizó el cambio de dieta a un alimento hipoalergénico con proteína hidrolizada. Haciendo uso de esta combinación de terapias se evidenció una mejora significativa tanto en los resultados del hemograma de control como en la ausencia de diarrea y en la mejora de la condición corporal del paciente.

## **3.2 Área de bovinos**

### **3.2.1 Casuística en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte**

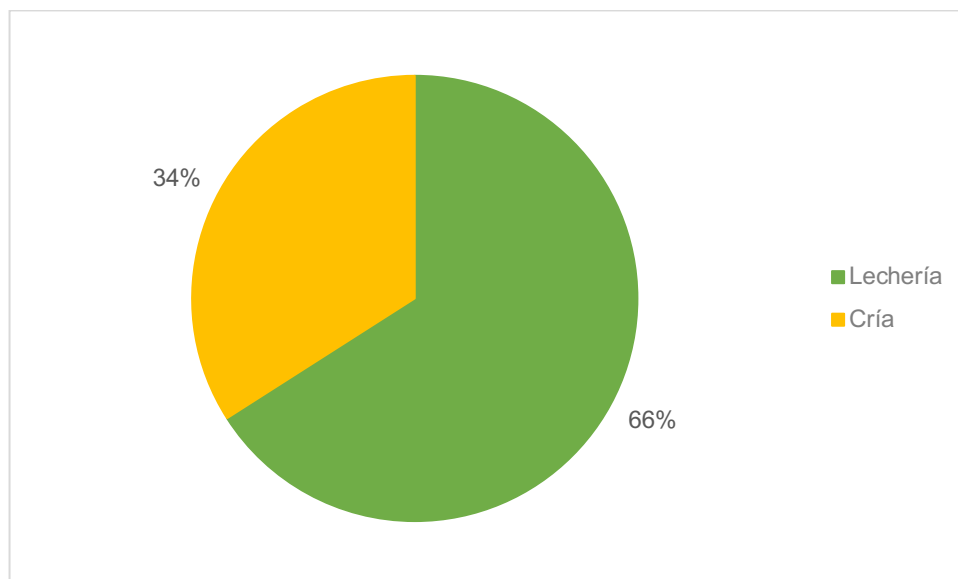
Durante la parte de la pasantía que se realizó en fincas ganaderas de la región Huetar Norte de Costa Rica, se participó en la atención de 708 bovinos en total. Se participó en la atención de bovinos de distintas razas, grupos etarios, sexo y propósito. Como se muestra en la Figura 8, una mayor cantidad de bovinos atendidos fueron hembras (672, 95%).





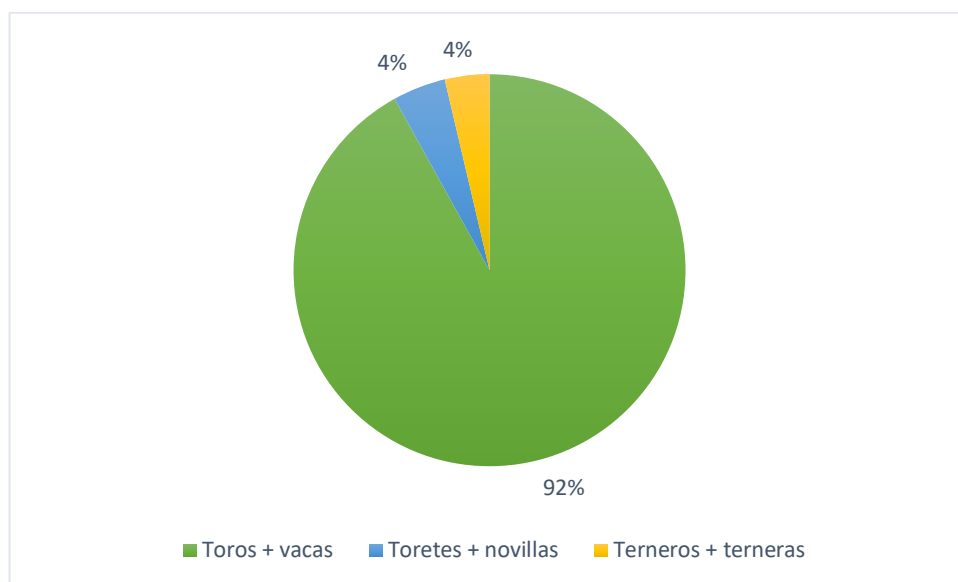
**Figura 8.** *Distribución de pacientes bovinos según el sexo*

El propósito de los animales atendidos también varió dependiendo de la finca ganadera visitada. Como se ilustra en la Figura 9, 241 (34%) de los animales atendidos pertenecían a fincas con propósito de cría mientras que 467 (66%) pertenecían a lecherías.



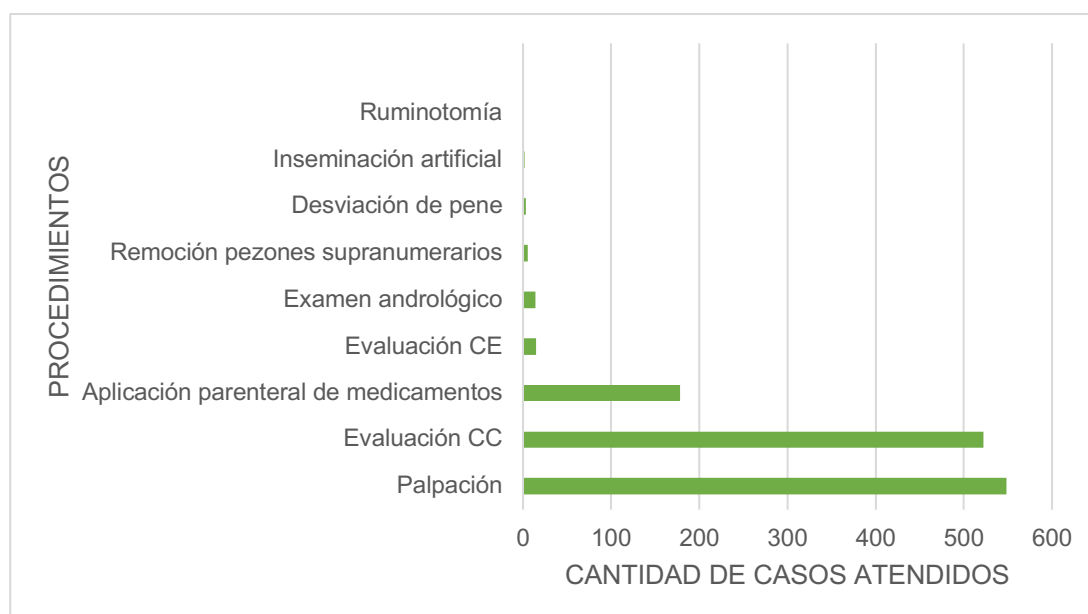
**Figura 9.** *Distribución de pacientes bovinos según el propósito*

Se atendió a pacientes pertenecientes a diferentes grupos etarios. El grupo etario que más se atendió fueron vacas y toros adultos (92%) seguido por terneros y terneras (4%) y por toretes y novillas (4%) (Figura 10).



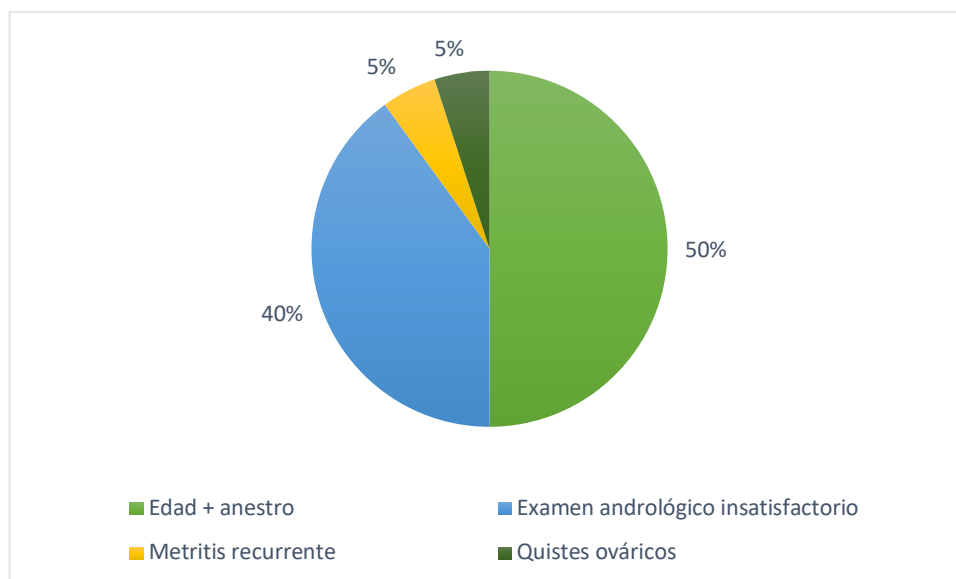
**Figura 10.** *Distribución de pacientes bovinos según el grupo etario*

Se realizaron diferentes procedimientos durante las visitas a las fincas ganaderas (Figura 11). El procedimiento que se realizó en una mayor cantidad de veces fue la palpación rectal de los animales para diagnóstico reproductivo. De la misma forma, un procedimiento que se realizó con cierta frecuencia fue la evaluación de la condición corporal de los animales. Otros procedimientos que fueron realizados durante la pasantía incluyen la aplicación parenteral de medicamentos a los bovinos, la evaluación de circunferencia escrotal en toretes, el examen andrológico a toros y toretes incluyendo el examen ultrasonográfico de los testículos en Modo B y con Doppler, la inseminación artificial, la remoción de pezones supranumerarios en terneras, el procedimiento de desviación de pene y una ruminotomía.



**Figura 11.** *Distribución de procedimientos realizados en pacientes bovinos*

Durante la pasantía se realizó una evaluación y análisis de los animales que debían ser descartados ya sea por razones de salud o por razones relacionadas a la producción. Un total de 20 animales fueron descartados en las diferentes fincas en el periodo de la pasantía. Como se evidencia en la Figura 12, la principal razón para descarte de los animales, fue la edad de los bovinos y que estuvieran en anestro (50%). Cada caso se analizaba individualmente y dependiendo de los objetivos propuestos en las diversas fincas. En algunos casos, el descarte fue de vacas adultas de edad avanzada (11 años o más) que no estaban ciclando y que presentaban un periodo abierto muy extendido. En otra ocasión se descartó a una novilla de edad avanzada (30 meses) que nunca había sido preñada y que se presentó en anestro a la hora de realizar el examen de palpación rectal. Las otras razones de descarte fueron toros con un examen andrológico insatisfactorio con cambios crónicos (40%) y una vaca con metritis recurrente (5%) y otra con quistes ováricos persistentes afectando su ciclicidad (5%).



**Figura 12.** Distribución de razones para descarte de los bovinos

### **3.2.2 Discusión sobre la casuística en explotaciones ganaderas en la región Huetar Norte de Costa Rica**

En Costa Rica, la estimación del hato ganadero en el 2019 fue de 1,633,467 animales. De estos animales, 62.7% eran de ganado de carne (ya sea cría o engorde), 15.4% eran de ganado de leche, 21.7% de los animales eran de doble propósito y el 0.2% eran animales utilizados para trabajo (INEC 2020). No obstante, durante la pasantía, el 66% de los animales atendidos eran ganado de leche mientras que el 34% de los animales atendidos eran ganado de carne (Figura 9). Esto se puede deber a que en las producciones de lechería, se necesita un control más frecuente por parte del médico veterinario principalmente para realizar procedimientos como la palpación rectal para diagnóstico reproductivo y en ocasiones la sincronización de celos e inseminación artificial. Esta también podría ser una de las razones por las que se atienden más animales hembras (95%) que machos (5%) (Figura 8). De igual forma, otra razón por la que se atienden más hembras que machos podría ser que 72.3% del total de animales en Costa Rica son hembras mientras que sólo el 27.7% son machos (INEC 2020).

El médico veterinario juega un papel indispensable en las explotaciones ganaderas. Éste no sólo debe diagnosticar y tratar a los animales enfermos sino que también tiene que trabajar por la salud del hato y la optimización de la producción (Zambrano-Varón 2009). Durante la pasantía, se realizó una variedad de procedimientos. Sin embargo, el procedimiento realizado con mayor frecuencia fue el de palpación rectal para diagnóstico reproductivo (Figura 11) en las vacas adultas las cuales fue el grupo etario más atendido (92%) durante la pasantía (Figura 10). La

mayor cantidad de animales atendidos pertenecieron al grupo etario de vacas y toros adultos posiblemente debido a que este es el grupo más productivo en las fincas ganaderas, ya sea de ganado de carne o de leche.

En la medicina de bovinos, existe una gran variedad de patologías y una gran cantidad de razones para el descarte del animal incluyendo razones médicas y razones productivas. Como se evidenció durante la pasantía, una de las principales razones de descarte de vacas en producción, ya sea en producciones de lechería o en producción de cría es el anestro, la falta de ciclicidad de las vacas y por lo tanto la falta de preñez y de producción (Figura 12). Durante la pasantía, se tomó como anestro la palpación rectal de una vaca con un útero con tonicidad normal o flácido y ambos ovarios estáticos (sin cuerpo lúteo ni cuerpo hemorrágico) (Hernández-Cerón 2012). La rentabilidad de una producción ya sea cárnica o lechera se ve influenciado por la capacidad de las hembras adultas de producir un ternero por año (López-Abril 2018). La falta de ciclicidad reproductiva en las vacas se puede presentar por una infinidad de motivos debido a que se ve afectado tanto por factores intrínsecos del animal como externos. Estos factores incluyen una nutrición desbalanceada y deficiencia de minerales, una mala condición corporal, producción de leche, estrés calórico, condiciones patológicas, entre otros (Hernández-Cerón 2012).

Con respecto a los machos reproductores, una de las razones de descarte es un examen andrológico insatisfactorio (Figura 12). La evaluación andrológica de los bovinos destinados a la reproducción es esencial para poder descartar toros subfértiles; para determinar la presencia de alguna alteración en la fertilidad del animal que pueda estar afectando negativamente la producción en general (Chapwanya et al

2008; Chacón 2013; Viquez-Céspedes 2013). Una buena fertilidad del toro reproductor es indispensable para la producción debido a que no sólo puede significar una mayor cantidad de terneros nacidos (si las condiciones nutricionales, ambientales y de las hembras son adecuadas) sino que también puede significar buenos pesos y desarrollo de esos terneros a la edad del destete (Díaz-Puentes 2019).

### **3.2.3 Caso clínico N°2: Degeneración testicular crónica en toro Brahman Americano**

#### **3.2.3.1 Anamnesis**

La finca La Vega del Tecnológico de Costa Rica (TEC) maneja 14 toros reproductores a los cuales se les realizó una evaluación andrológica el 17 de febrero de 2021. Uno de estos toros, el 14/5, es un Brahman Americano gris oriundo de la finca de Colono Real. A este toro reproductor se le había realizado un examen andrológico anteriormente, el 12 de diciembre del 2019. En ambas ocasiones, el manejo nutricional del bovino constaba de pastoreo extensivo (Ratana, Estrella y Mombaza) y suplementación con sales minerales brindados con irregularidad (el encargado de la finca indica que se les brinda la suplementación mineral aproximadamente una vez a la semana pero en ocasiones se les han terminado los minerales y los toros pueden pasar hasta 4 meses sin consumir minerales). En el momento de la primera evaluación andrológica, el toro no estaba en periodo de monta debido a que se maneja en monta estacional (periodo de monta del 28 de setiembre de 2019 al 30 de octubre de 2019). No obstante, se tenía registrado el porcentaje de

preñez del grupo de vacas con las que estaba el toro durante su periodo de monta; 42.9% (6 vacas preñadas de 14 vacas ciclando). En el momento de la segunda evaluación andrológica, el toro también se encontraba en periodo de descanso (periodo de monta del Mayo de 2020 a Diciembre de 2020) sin embargo, no se tenía el dato del porcentaje de preñez del grupo de vacas con el que estuvo durante su periodo de monta.

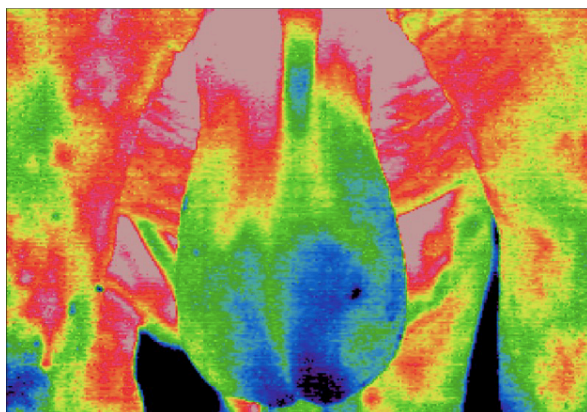
### **3.2.3.2 Diagnóstico y manejo del caso**

Al toro 14/5 se le realizó una primera evaluación andrológica el 12 de diciembre de 2019 por el Programa de Investigación en Andrología Animal Aplicada (PIAAA). En esta evaluación, el toro se observó con una condición corporal de 3.75 / 5, estado general normal, al igual que la visión, patas delanteras y traseras.

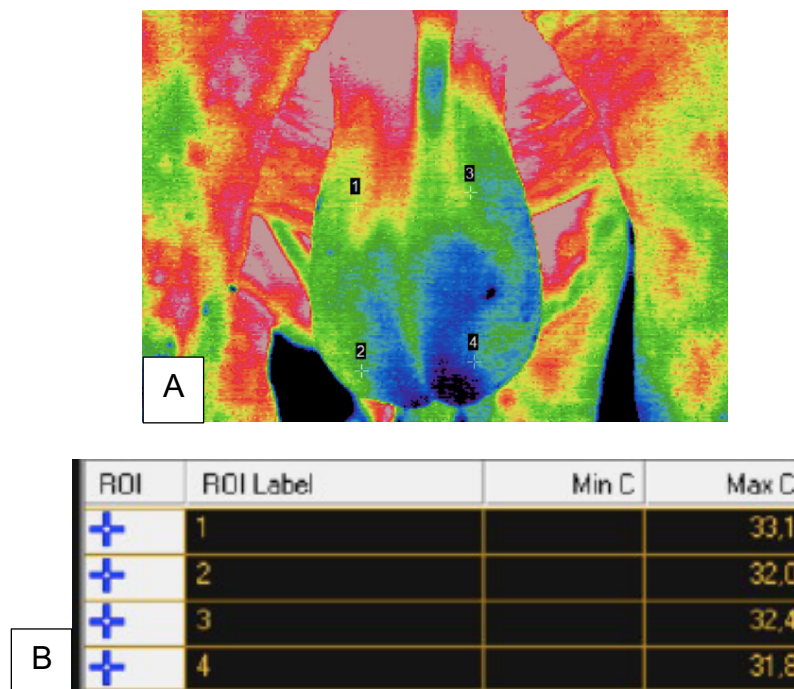
Con respecto a los órganos reproductores, el prepucio y el escroto se observaron normal. Sin embargo, los testículos se encontraron asimétricos; el testículo derecho tenía una leve atrofia. No obstante, ambos testículos eran ovoides, la consistencia levemente blanda y la circunferencia escrotal de 41.8 cm. Con respecto al epidídimo, el tamaño y la consistencia tanto de la cabeza como del cuerpo y la cola eran normales. A la hora de la palpación rectal, se evidencia que las vesículas seminales, las ampollas y la próstata tienen un tamaño normal y no se palpa ninguna anomalía. La temperatura corporal del bovino durante la evaluación andrológica fue de 39.9°C.



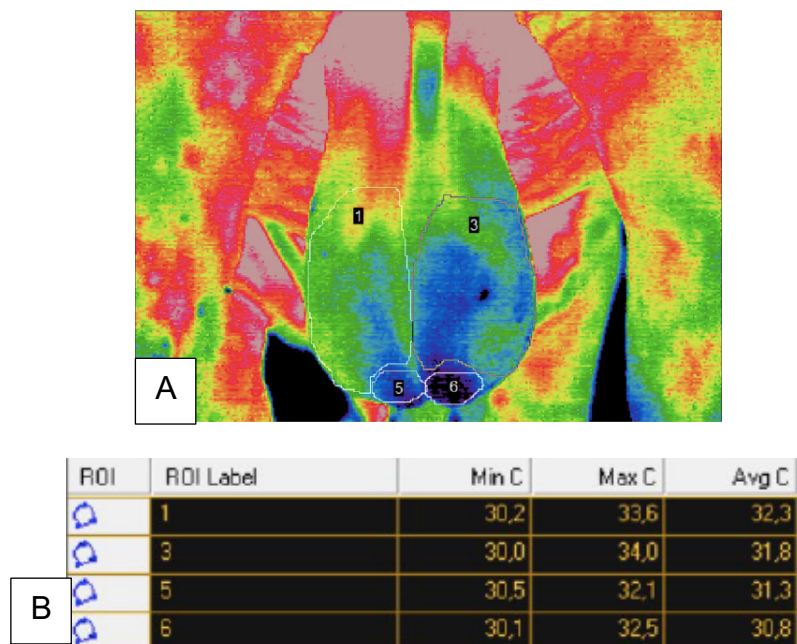
Se le realiza una evaluación de la superficie escrotal con termografía haciendo uso de la cámara termográfica NEC TH9100 y se evidencia un patrón irregular (Figura 13). De acuerdo a la Figura 14, la gradiente entre la base y el ápice del testículo izquierdo es de  $1.1^{\circ}\text{C}$  y la gradiente entre la base y ápice del testículo derecho es de  $0.6^{\circ}\text{C}$ . La temperatura promedio del testículo izquierdo es de  $32.3^{\circ}\text{C}$ , la temperatura promedio del epidídimo izquierdo es de  $31.3^{\circ}\text{C}$ , la temperatura promedio del testículo derecho es de  $31.8^{\circ}\text{C}$  y la del epidídimo derecho es de  $30.8^{\circ}\text{C}$  (Figura 15).



**Figura 13.** *Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 12 de diciembre de 2019 (Crédito de imagen: PIAAA)*



**Figura 14.** Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 12 de diciembre de 2019; (A) Puntos en los testículos para calcular la temperatura y (B) Temperatura calculada de cada punto (Crédito de imagen: PIAAA)



**Figura 15.** Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 12 de diciembre de 2019; (A) Áreas delimitadas en los testículos para calcular la temperatura y (B) Temperatura calculada en cada área (Crédito de imagen: PIAAA)

Al toro 14/5 se le realiza un examen ultrasonográfico como parte de la evaluación andrológica y la única anomalía que se encuentra es un puntillero difuso en el parénquima testicular tanto del testículo derecho como del testículo izquierdo.

Durante la colecta del semen, se hace uso del método de la electroeyaculación y se observa una respuesta normal pero un eyaculado intraprepucial. El aspecto del semen fue lechoso/amarillo y se colecta un volumen total de 17.5 mL. Las características del semen y la morfología de los espermatozoides se detallan en el Cuadro 5. Se clasifica andrológicamente al toro como satisfactorio. No obstante, se hace la recomendación de hacer un seguimiento al porcentaje de preñez de las vacas que estén con el toro debido a las irregularidades observadas en la termografía.

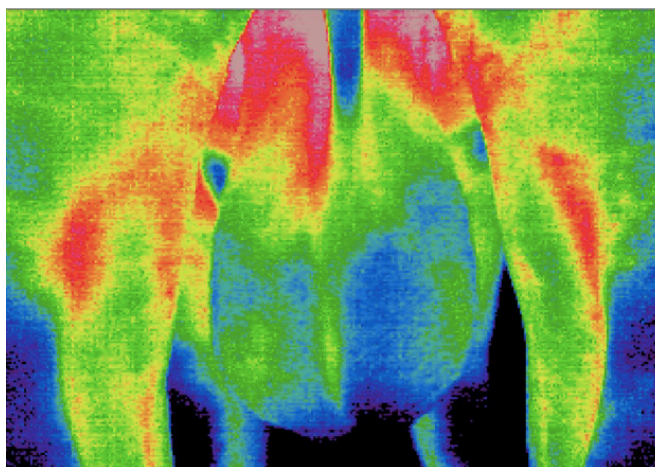
**Cuadro 5.** *Evaluación del semen del toro 14/5 el 12 de diciembre de 2019*

<b>Característica</b>	<b>Resultado</b>
<b>Aspecto</b>	Lechoso/amarillo
<b>Volumen</b>	17.5 mL
<b>Motilidad</b>	90%
<b>Vigor (1-5)</b>	4
<b>Espermatozoides/mL (mill)</b>	420
<b>NTS</b>	7,350,000
<b>Gota proximal</b>	2%

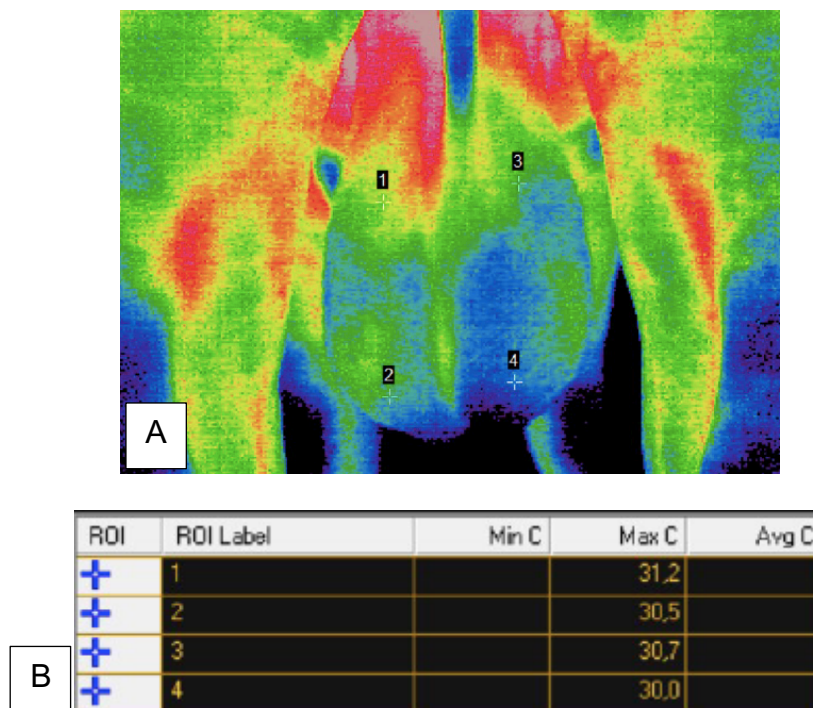
El 17 de febrero de 2021 el Programa de Investigación en Andrología Animal Aplicada (PIAAA) le realizó un segundo examen andrológico al toro 14/5. Para esta fecha, el toro tenía una edad de 5 años y 4 meses y una condición corporal de 3.5 / 5. El estado general, la visión, las patas delanteras y patas traseras se observó normal.

Durante el examen de los órganos reproductores, el prepucio se evidenció normal al igual que el escroto. Los testículos eran simétricos, ovoides en una posición normal, pero con una consistencia levemente dura. La circunferencia escrotal fue de 44.3 cm. La cabeza, cuerpo y cola del epidídimo tenían un tamaño y consistencia normal al igual que las vesículas seminales. Durante la palpación rectal también se determinó que las ampollas y la próstata no presentaban ninguna anomalía palpable. La temperatura corporal del bovino durante la evaluación andrológica fue de 39.9°C.

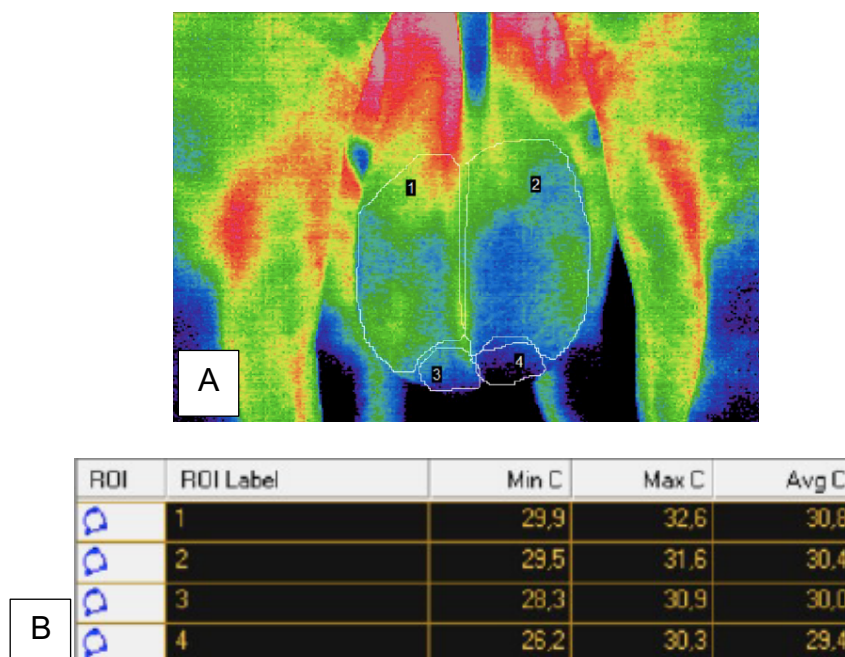
Al igual que en la primera evaluación andrológica, se le realizó una evaluación termográfica de la superficie escrotal haciendo uso de la cámara termográfica NEC TH9100 y se evidencia un patrón irregular (Figura 16). La gradiente entre la base y el ápice del testículo izquierdo es de  $0.7^{\circ}\text{C}$  y la gradiente entre la base y el ápice del testículo derecho también es de  $0.7^{\circ}\text{C}$  (Figura 17). Según la Figura 18, la temperatura promedio del testículo izquierdo es de  $30.8^{\circ}\text{C}$ , la temperatura promedio del epidídimo izquierdo es de  $30.0^{\circ}\text{C}$ , la temperatura promedio del testículo derecho es de  $30.4^{\circ}\text{C}$  y la del epidídimo derecho es de  $29.4^{\circ}\text{C}$ .



**Figura 16.** *Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 17 de febrero de 2021 (Crédito de imagen: PIAAA)*



**Figura 17.** Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 17 de febrero de 2021; (A) Puntos en los testículos para calcular la temperatura y (B) Temperatura calculada de cada punto (Crédito de imagen: PIAAA)



**Figura 18.** Termografía de la superficie escrotal del toro 14/5 el 17 de febrero de 2021; (A) Áreas delimitadas en los testículos para calcular la temperatura y (B) Temperatura calculada en cada área (Crédito de imagen: PIAAA)

De la misma forma, se le realiza un examen ultrasonográfico en donde se evidencia un cuello escrotal normal, todas las partes del epidídimo normal y, al igual que en el primer examen ultrasonográfico, se observa puntillero difuso en el parénquima testicular de ambos testículos.

Se usó el método de electroeyaculación para recolectar el semen para poder realizar la evaluación seminal. Se observó una respuesta normal y el pene normal. El aspecto del semen fue lechoso y se colecta un volumen total de 15 mL. Las características del semen y la morfología de los espermatozoides se detallan en el Cuadro 6. Se clasifica andrológicamente al toro como insatisfactorio.

**Cuadro 6.** *Evaluación del semen del toro 14/5 el 17 de febrero de 2021*

<b>Característica</b>	<b>Resultado</b>
<b>Aspecto</b>	Lechoso
<b>Volumen</b>	15 mL
<b>Motilidad</b>	90%
<b>Vigor (1-5)</b>	3.5
<b>Espermatozoides/mL (mill)</b>	385
<b>NTS</b>	5,775,000
<b>GAP</b>	6%
<b>Cabeza</b>	18%
<b>Pieza media</b>	1% (Stump)
<b>Cola inespecífica</b>	8% (<G)
<b>Gota proximal</b>	25%
<b>Gota distal</b>	3%

### **3.2.4 Discusión sobre el caso clínico N°2: Degeneración testicular crónica en toro Brahman Americano**

La examinación andrológica es esencial en los toros dedicados para la reproducción debido a que estos juegan un papel primordial en la eficiencia reproductiva en general de las producciones ganaderas (Vilanova y Ballarales 2005; Chacón 2013; Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014). Es esencial detectar bovinos



subfértiles e infértiles que puedan estar afectando negativamente a la explotación ganadera (Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014). Es importante realizar los exámenes andrológicos en los sementales de manera periódica debido a que muchos factores pueden influenciar la calidad seminal incluyendo factores de manejo, nutricionales, de salud del animal, planes zoonosanitarios, genéticos, desórdenes reproductivos, entre muchos otros (Vilanova y Ballarales 2005; Romero-Salguero 2015). De acuerdo a algunos estudios realizados, del 3 al 30% de los toros reproductores no son aptos para este fin debido a que tienen una evaluación andrológica poco o incluso no satisfactoria (subfértiles o infértiles respectivamente) (Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014).

La evaluación andrológica consta de tres partes importantes: el examen clínico físico, el desempeño reproductivo del bovino o evaluación del libido y la evaluación de la calidad seminal (Vilanova y Ballarales 2005; Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014).

En la primera parte de la evaluación, el examen físico, se evalúa la condición corporal, la condición general del animal, aplomos, órganos de los sentidos, los órganos sexuales externos e internos (Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014). En el caso del toro 14/5, en la primera evaluación andrológica, se encontró con una condición corporal adecuada (3.75/5) para ser un toro reproductor (ideal: 3.5) (Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014) y con el testículo derecho con una leve atrofia. En la segunda evaluación andrológica del toro 14/5, se observó con una condición corporal adecuada (3.5/5) para ser un toro reproductor. Los demás aspectos evaluados estuvieron dentro del rango normal en esta ocasión. La circunferencia escrotal del toro

14/5 en la primera evaluación fue de 41.8 cm y en la segunda evaluación fue de 44.3 cm. La medición de la circunferencia escrotal es una parte muy importante de la evaluación física de semental debido a que esta característica está asociada al desarrollo testicular, con la producción de espermatozoides y está correlacionada con la fertilidad (Madrid-Bury 2005; Vilanova y Ballarales 2005; Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014). El tamaño del testículo es una de las características altamente heredables (Madrid-Bury 2005). Se ha visto también una correlación positiva entre la medida de la circunferencia escrotal del toro con la edad de la pubertad de las hijas hembras; la progenie de toros con una medida de circunferencia escrotal grande alcanzan la pubertad a edad más tempranas (Madrid-Bury 2005; Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014). Se ha asociado una disminución del porcentaje de espermatozoides normales en el semen de toros con una circunferencia escrotal menor a 34 cm (Waldner et al 2010).

Es importante en la evaluación andrológica incluir exámenes complementarios por ejemplo el estudio ultrasonográfico de los testículos y el estudio termográfico de los testículos. La ultrasonografía es un método no invasivo que ayuda a identificar y poder caracterizar patologías o hallazgos patológicos (Pinho et al. 2019). El estudio ultrasonográfico ayuda al clínico a determinar abscesos, lesiones císticas, calcificación, orquitis, hidrocele, procesos de fibrosis y ayuda a diferenciar entre procesos focales y multifocales o difusos (Páez-Barón y Corredor-Camargo 2014; Pinho et al. 2019). En los casos de toros con degeneración testicular, es común encontrar el parénquima testicular hiperecoico con pérdida de la arquitectura del tejido (Gnemmi y Lefebvre 2009; Pinho et al. 2019). En el caso del toro 14/5, en el estudio

ultrasonográfico se observo un puntilleo difuso en el parénquima testicular de ambos testículos. De acuerdo a Chacón (2013), los focos hiperecóticos es un hallazgo relativamente común en los toros que andrológicamente son clasificados como satisfactorios, son zonas de calcificación o fibrosis que se forman por una degeneración del epitelio seminífero.

Otro examen complementario que brinda mucha información en la evaluación andrológica es la termografía de la superficie del saco escrotal. La termografía, al igual que el estudio ultrasonográfico, es una técnica no invasiva la cual detecta el calor superficial que es emitido como radiación infrarroja (Stelletta et al. 2012). Esta técnica es cuantificable y sin contacto (Purohit 2008). La temperatura de la piel es el reflejo de la circulación sanguínea y del estado del metabolismo de los tejidos (Stelletta et al. 2012). Esta temperatura de la superficie escrotal se correlaciona con la temperatura testicular profunda (Purohit et al. 2002). Los patrones térmicos anormales pueden sugerir problemas de circulación o incluso áreas de inflamación u otros procesos patológicos que afectan la circulación de la piel (Stelletta et al. 2012). Esta disrupción de los patrones de temperatura escrotales normales se relacionan con la degeneración testicular, la espermiogénesis y por lo tanto en la subfertilidad o incluso infertilidad del semental (Purohit et al. 2002). El patrón normal térmico del saco escrotal de los bovinos se caracteriza por tener bandas horizontales isotérmicas en ambos testículos con un descenso constante de la gradiente térmica (de la base al ápice de los testículos) (Purohit 2008).

En el caso del toro 14/5, en las termografías tomadas durante los dos exámenes andrológicos realizados (Figura 13 y Figura 16), se observa una pérdida en las bandas

horizontales isotérmicas, no se observa el constante descenso de la gradiente térmica y se observa una asimetría entre el testículo izquierdo y derecho. En la primera evaluación andrológica, de acuerdo a la Figura 14, la gradiente entre la base y el ápice del testículo izquierdo fue de 1.1°C y la gradiente entre la base y el ápice del testículo derecho fue de 0.6°C. Ambos valores están fuera del rango considerado normal debido a que, según Purohit (2008), en bovinos una gradiente térmica de la base del testículo al ápice es de 4 a 6°C. Similarmente, en la segunda evaluación andrológica, la gradiente entre el punto craneal y el punto caudal tanto del testículo izquierdo como del derecho fue de 0.7°C, valor fuera del rango considerado como normal (Figura 17). En la Figura 15 y la Figura 18 se observan las bajas temperaturas de ambos testículos y epidídimos lo cual puede significar una baja perfusión de estos órganos contribuyendo a la degeneración de los testículos. La temperatura testicular ideal se encuentra de 2 a 6 °C menor a la temperatura corporal del animal (Kastelic et al 2018). De acuerdo a Purohit (2008), se puede observar una pérdida del patrón térmico y de la gradiente térmica y áreas con temperaturas más bajas que otras sin ningún patrón consistente en los casos de degeneración testicular crónica con fibrosis. En el caso del primer examen andrológico del toro 14/5, los resultados de la evaluación seminal clasificó al animal como andrológicamente satisfactorio (Cuadro 5). No obstante, la termografía (Figura 13) se observó con un patrón irregular por lo que esta misma pudo haber detectado los inicios de la degeneración testicular que sufrió el animal ya que en el siguiente examen andrológico el toro se clasificó andrológicamente insatisfactorio no sólo en la termografía (Figura 16) sino también en el espermiograma (Cuadro 6).

Es importante considerar el porcentaje de preñez de las vacas que están con el toro reproductor. Muchas veces, el bajo porcentaje de preñez se le atribuye a las vacas en anestro. No obstante, el toro reproductor podría ser el que influye en el bajo porcentaje de preñez de las vacas. Cuando se realizó el primer examen andrológico del toro 14/5, el porcentaje de preñez de las vacas que andaban con el mismo fue de 42.9%. A pesar de que el toro se clasificó andrológicamente satisfactorio, el porcentaje de preñez fue más bajo de lo esperado.

La degeneración testicular en los bovinos es relativamente común y es una de las principales causas de la disminución de las tasas de fertilidad. La degeneración testicular puede ser aguda o crónica y puede presentarse en los sementales por una gran variedad de razones. Entre estas razones se incluyen las temperaturas extremas (frío o calor), neoplasias, traumas, isquemia, agentes tóxicos, agentes infecciosos, desbalances nutricionales, entre muchos otros. El pronóstico del bovino va a depender de la severidad y el tipo de la lesión y en la duración del cuadro (Romero-Salguero 2015). En el caso del toro 14/5, se decidió descartar al animal.

#### 4 CONCLUSIONES

1. A través del estudio de los casos clínicos escogidos en las especies de compañía y bovina, fue posible fortalecer las destrezas, las habilidades y los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.
2. Se adquirió el conocimiento y la experiencia para abordar casos clínicos de especies de compañía y especies productivas, desde el ingreso del paciente, la obtención de anamnesis, realización de examen objetivo general y exámenes objetivos específicos de los sistemas afectados, realización, elección e interpretación de pruebas complementarias pertinentes al caso y abordajes terapéuticos usados en la actualidad.
3. Se desarrolló diferentes habilidades y destrezas en el manejo de los pacientes de diversas especies; caninos, felinos y bovinos. Se efectuaron diversas técnicas de sujeción de acuerdo al tipo de paciente, una gran variedad de estudios diagnósticos y pruebas complementarias y distintos terapéuticos médicos.
4. Se aplicaron terapias y fármacos disponibles en el contexto nacional para el manejo de los pacientes tanto bovinos como felinos y caninos.

## **5 RECOMENDACIONES**

### **5.1 Recomendaciones generales**

- El médico veterinario debe velar por la salud de los animales y prevenir que se presenten enfermedades en ellos realizando vacunaciones, desparasitaciones y citas de revisión.
- El médico veterinario debe cumplir con su responsabilidad de educar a sus clientes acerca de la profilaxis y de formas de evitar que se desarrollen enfermedades en sus animales.
- El médico veterinario se debe actualizar constantemente, incluyendo acerca de los nuevos fármacos disponibles, las terapias recomendadas y las nuevas pruebas diagnósticas disponibles y recomendadas para las diferentes enfermedades, para poder brindarle la mejor atención posible a sus pacientes.

### **5.2 Recomendaciones para casos de IBD**

- El médico veterinario debe revisar constantemente la literatura y los artículos publicados para ver los avances que han habido en la etiología del IBD y en la estandarización de los protocolos para el tratamiento.
- El médico veterinario debe basarse en la gran variedad de exámenes complementarios para llegar al diagnóstico correcto del paciente.

### **5.3 Recomendaciones para casos de toros para reproducción**

- Los productores deben realizar evaluaciones andrológicas regularmente en los bovinos reproductores (mínimo una vez al año).
- Se debe complementar la evaluación seminal con pruebas adicionales como la ultrasonografía y termografía escrotal.
- Tomar una anamnesis detallada de los bovinos evaluados, especialmente en los casos de degeneración testicular para lograr identificar la causa de la injuria y poder realizar los cambios (ya sean de manejo o alimentarios) necesarios.



## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allenspach K, Rfenacht K, Sauter S, Grne A, Steffan J, Strehlau G, Gaschen F. 2006.

Pharmacokinetics and clinical efficacy of cyclosporine treatment of dogs with steroid-refractory inflammatory bowel disease. *J Vet Intern Med* [Internet].

[Citado el 21 de marzo de 2021]. 20: 239-244. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16594578/>

Atherly T, Rossi G, White R, Seo YJ, Wang C, Ackermann M, Breuer M, Allenspach K,

Mochel JP, Jergens AE. 2019. Glucocorticoid and dietary effects on mucosal microbiota in canine inflammatory bowel disease. *PloS one* [Internet]. [Citado el

21 de marzo de 2021]. 14(12): e0226780. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6936794/> doi:

10.1371/journal.pone.0226780

[AVMA] The Life of a Bovine Veterinarian [Internet]. 2007. Illinois (Estados Unidos):

American Veterinary Medical Association. [citado el 30 de octubre de 2020].

Disponible en:

[https://www.avma.org/sites/default/files/resources/bovine\\_bgnd.pdf](https://www.avma.org/sites/default/files/resources/bovine_bgnd.pdf)

[AVMA] One Health – What is One Health? [Internet]. 2020. Illinois (Estados Unidos):

American Veterinary Medical Association. [actualizado el 2020; citado el 21 de

octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.avma.org/one-health-what-one-health>

Benvenuti E, Pierini A, Gori E, Lucarelli C, Lubas G, Marchetti V. 2020. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) in Canine Inflammatory Bowel Disease (IBD). *Vet Sci* [Internet]. [Citado el 25 de marzo de 2021]. 7, 141. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7560079/> doi: 10.3390/vetsci7030141

Briones-Dieste V, Bezos-Garrido J, Álvarez-Sánchez J. 2018. Concepto y contenidos actuales de Salud Pública y Política Sanitaria veterinarias. *Rev Esp Salud Publica* [Internet]. [Citado el 21 de octubre de 2020]. 92: 24 de octubre e201810077. Disponible desde: [https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL92/C\\_ESPECIALES/RS92C\\_201810077.pdf](https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL92/C_ESPECIALES/RS92C_201810077.pdf)

Calderón-Rodríguez C. 2007. Clínica y cirugía del sistema gastrointestinal en caninos. Heredia, C.R.: Tesis (Licenciatura). Universidad Nacional.

Carvelli A, Scaramozzino P, Iacoponi F, Condoleo R, Della-Marta U. 2020. Size, demography, ownership profiles, and identification rate of the owned dog population in central Italy. *PLoS ONE* [Internet]. [citado el 17 de marzo de 2021]; 15(10): e0240551. Disponible en:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0240551> doi:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240551>

Cerquetella M, Spaterna A, Laus F, Tesei B, Rossi G, Antonelli E, Villanacci V, Bassotti

G. 2010. Inflammatory bowel disease in the dog: Differences and similarities with humans. *World J Gastroenterol* [Internet]. [citado el 25 de marzo de 2021];

16(9): 1050-1056. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/41762744\\_Inflammatory\\_bowel\\_disease\\_in\\_the\\_dog\\_Differences\\_and\\_similarities\\_with\\_humans](https://www.researchgate.net/publication/41762744_Inflammatory_bowel_disease_in_the_dog_Differences_and_similarities_with_humans) doi:

10.3748/wjg.v16.i9.1050

Chacón J. 2013. Evaluación ultrasonográfica del contenido escrotal durante el examen

andrológico en toros bajo condiciones de monta natural y padreo extensivo. In:

XLI Jornadas Uruguayas de Buiatría; 2013 Jun. 13-15; Paysandú, Uruguay. P.

91-96.

Chapwanya A, Callanan J, Larkin H, Keenan L, Vaughan L. 2008. Breeding soundness

evaluation of bulls by semen analysis, testicular fine needle aspiration cytology and trans-scrotal ultrasonography. *Irish Vet J* [Internet]. [citado el 23 de marzo

de 2021]; 61: 315-318. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/51580845\\_Breeding\\_soundness\\_evaluation\\_of\\_bulls\\_by\\_semen\\_analysis\\_testicular\\_fine\\_needle\\_aspiration\\_cytology\\_and\\_trans-scrotal\\_ultrasonography](https://www.researchgate.net/publication/51580845_Breeding_soundness_evaluation_of_bulls_by_semen_analysis_testicular_fine_needle_aspiration_cytology_and_trans-scrotal_ultrasonography)

[https://www.researchgate.net/publication/51580845\\_Breeding\\_soundness\\_evaluation\\_of\\_bulls\\_by\\_semen\\_analysis\\_testicular\\_fine\\_needle\\_aspiration\\_cytology\\_and\\_trans-scrotal\\_ultrasonography](https://www.researchgate.net/publication/51580845_Breeding_soundness_evaluation_of_bulls_by_semen_analysis_testicular_fine_needle_aspiration_cytology_and_trans-scrotal_ultrasonography)

Craven M, Simpson JW, Ridyard AE, Chandler ML. 2006. Canine inflammatory bowel disease: retrospective analysis of diagnosis and outcome in 80 cases (1995–2002). *J Small Anim Pract* [Internet]. [citado el 23 de marzo de 2021]; 45 (7): 336-342. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1748-5827.2004.tb00245.x?sid=nlm%3Apubmed> doi: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2004.tb00245.x>

Crespo R, Cámara P, Buendía A, Ayala I. 2015. Enfermedad inflamatoria crónica intestinal canina: hallazgos endoscópicos, bioquímicos y anatomopatológicos del tracto gastrointestinal anterior. *Arch Med Vet*; 47: 355-364.

Córdoba-Sandí AL. 2017. Medicina interna y cirugía de felinos y caninos domésticos, en Clínica Veterinaria La Paz, San José, Costa Rica. Heredia, C.R.: Tesis (Licenciatura). Universidad Nacional.

[CDC] One Health Basics [Internet]. 2018. Estados Unidos: Centers for Disease Control and Prevention. [actualizado el 5 de noviembre de 2018; citado el 21 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/index.html>

Díaz-Puentes JA. 2019. Evaluación andrológica de machos Brahman y su correlación con la composición química del forraje en el trópico seco del Tolima. Universidad Cooperativa de Colombia. Ibagué, Colombia.

Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E. 2017. The Physical Examination. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E, editors. Textbook of Veterinary Internal Medicine. 8. ed. Pensilvania: Elsevier. p. 288-338.

Gnemmi G, Lefebvre RC. 2009. Ultrasound imaging of the bull reproductive tract: an important field of expertise for veterinarians. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]; 25(3):767-779. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749072009000693?via%3Dihub> doi: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2009.07.006>

Gutiérrez-Quirós F. 2013. Cirugía abdominal y torácica en pequeñas especies y su relación con los hallazgos obtenidos mediante imágenes diagnósticas pre quirúrgicas en el Hospital Veterinario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Sao Paulo, Brasil. Heredia, C.R.: Tesis (Licenciatura). Universidad Nacional.

Hernández-Cerón J. 2012. Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

[INEC] Instituto Nacional de Estadística y Censos (Costa Rica). 2020. Encuesta Nacional Agropecuaria 2019: Resultados generales de la actividad ganadera

vacuna y porcina: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Costa Rica: INEC.  
ISSN: 2215-5570.

Jergens AE, Schreiner CA, Frank DE, Niyo Y, Ahrens FE, Eckersall PD, Benson TJ, Evans R. 2003. A Scoring Index for Disease Activity in Canine Inflammatory Bowel Disease. *J Vet Intern Med* [Internet]. [citado el 24 de marzo de 2021]; 17:291–297. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1939-1676.2003.tb02450.x>

Jergens AE, Crandell J, Morrison JA, Deitz K, Pressel M, Ackermann M, Suchodolski JS, Steiner JM, Evans R. 2010. Comparison of Oral Prednisone and Prednisone Combined with Metronidazole for Induction Therapy of Canine Inflammatory Bowel Disease: A Randomized-Controlled Trial. *J Vet Intern Med* [Internet]. [citado el 24 de marzo de 2021]; 24:269–277. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1939-1676.2009.0447.x> doi: 10.1111/j.1939-1676.2009.0447.x.

Jergens AE, Simpson KW. 2012. Inflammatory bowel disease in veterinary medicine. *Front. Biosci* [Internet]. [citado el 24 de marzo de 2021]; 4(4):1404-1419. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/51895409\\_Inflammatory\\_bowel\\_disease\\_in\\_veterinary\\_medicine](https://www.researchgate.net/publication/51895409_Inflammatory_bowel_disease_in_veterinary_medicine) doi: 10.2741/E470

Jones RS. 2016. The practice of veterinary anaesthesia and analgesia: legal and ethical aspects. In: Duke-Novakovski T, de Vries M, Seymour C, editors. BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia. 3. ed. Inglaterra: BSAVA. p. 1.

Kastelic JP, Rizzoto G, Thundathil J. 2018. Review: Testicular vascular cone development and its association with scrotal thermoregulation, semen quality and sperm production in bulls. *Animal Consortium* [Internet]. [citado el 29 de abril de 2021]; 12:S1, 133-141. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1751731118001167?token=466050D29F993BF7C692AB98CD77D26DBFDCFB806EB1C1B9A5203B9823718F0B14CF1A92BCC48A6F1B4C8742EF2C8F0C&originRegion=us-east-1&originCreation=20210429152550> doi:10.1017/S1751731118001167

Levine D, Adamson CP, Bergh A. 2014. Conceptual Overview of Physical Therapy, Veterinary Medicine, and Canine Physical Rehabilitation. In: Millis D, Levine D, editores. *Canine Rehabilitation and Physical Therapy*. 2. ed. Pensilvania: Elsevier Saunders. p. 16-18.

López-Abril DA. 2018. Anestro en bovinos revisión bibliográfica. Villavicencio Meta, Colombia. Universidad Cooperativa de Colombia.

MacPhail C, Fossum TW. 2019. Preoperative and Intraoperative Care of the Surgical Patient. In: Fossum TW. Small Animal Surgery. 5. ed. Pensilvania: Elsevier. p. 26-27.

Madrid-Bury N. 2005. Medida de la circunferencia scrotal. In: González-Stagnaro C, Soto-Belloso E, editores. Manual de Ganadería Doble Propósito. Maracaibo, Venezuela: Ediciones Astro Data, S.A. p. 494-497.

Malewska K, Rychlik A, Nieradka R, Kander M. 2011. Treatment of inflammatory bowel disease (IBD) in dogs and cats. Pol J Vet Sci [Internet]. [citado el 24 de marzo de 2021]; 14(1):165-171. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21528730/> doi: 10.2478/v10181-011-0026-7.

Meneses-Guevara A, Bouza-Mora L. 2014. Manual de hematología y química clínica veterinaria. Heredia, Costa Rica: EUNA. p. 233-276.

[OIE] Código Sanitario para los Animales Terrestres: Título 6. Salud Pública Veterinaria [Internet]. 2019. Paris (Francia): Organización Mundial de Sanidad Animal. [actualizado el 8 de agosto de 2019; citado el 21 de octubre de 2020]. Disponible en: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_introduction\\_sante\\_publique\\_veterinaire.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_introduction_sante_publique_veterinaire.pdf)



[OMS] El enfoque multisectorial de la OMS “Una salud” [Internet]. 2017. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud. [actualizado en setiembre de 2017; citado el 21 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/features/qa/one-health/es/>

Orias-Dewey R. 2015. Medicina interna y cirugía de especies menores en Clínica Veterinaria del Sur. Heredia, C.R.: Tesis (Licenciatura). Universidad Nacional.

Páez-Barón EM, Corredor-Camargo ES. 2014. Evaluación de la aptitud reproductiva del toro. Ciencia y Agricultura [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]; 11 (2): 49-59. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5178282.pdf>

Pinho RO, Montes-Vergara JC, Costa DS, Neves JGS, Siqueira JB, Martins LF, Guimarães JD. 2019. Identificación de lesiones testiculares no palpables por medio de ultrasonografía en toros. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]; 22(2): e1157. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/337802438\\_Identificacion\\_de\\_lesiones\\_testiculares\\_no\\_palpables\\_por\\_medio\\_de\\_ultrasonografia\\_en\\_toros](https://www.researchgate.net/publication/337802438_Identificacion_de_lesiones_testiculares_no_palpables_por_medio_de_ultrasonografia_en_toros) doi: 10.31910/rudca.v22.n2.2019.1157

Purohit RC, Pascoe DD, Heath A, Pugh DG, Carson RL, Riddell MG, Wolfe DF. 2002. Thermography: Its role in functional evaluation of mammalian testes and scrotum. Thermology International [Internet]. [citado el 5 de abril de 2021]; 12

(3): 125-130. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/288143380\\_Thermography\\_Its\\_role\\_in\\_functional\\_evaluation\\_of\\_mammalian\\_testes\\_and\\_scrotum](https://www.researchgate.net/publication/288143380_Thermography_Its_role_in_functional_evaluation_of_mammalian_testes_and_scrotum)

Purohit RC. 2008. Use of Thermography in Veterinary Medicine. In: Lee MHM, Cohen JM, editores. Rehabilitation medicine and thermography. Londres: Impress Publications. p.14: p 135-148.

Rakha G, Abdi-Haleem M, Farghali H, Abdel-Saeed H. 2015. Prevalence of common canine digestive problems compared with other health problems in teaching veterinary hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Cairo University, Egypt. Vet World [Internet]. [citado el 17 de marzo de 2021]; 8 (3): 403-411. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4774851/> doi: 10.14202/vetworld.2015.403-411

Reyes H. 2006. ¿Qué es medicina interna?. Rev Med Chile [Internet]. [Citado el 21 de octubre de 2020]. 134: 1338-1344. Disponible desde: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872006001000020#:~:text=%C2%ABMedicina%20Interna%20es%20una%20especialidad,internos%2C%20y%20a%20su%20prevenci%C3%B3n%C2%BB](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872006001000020#:~:text=%C2%ABMedicina%20Interna%20es%20una%20especialidad,internos%2C%20y%20a%20su%20prevenci%C3%B3n%C2%BB).

Reynolds JP. 2015. Ruminant History, Physical Examination, Welfare Assessment, and Records. In: Smith BP, editor. Large Animal Internal Medicine. 5. ed. Pensilvania: Elsevier. p. 2-12.

Ridgway MD. 2012. Physical Examination. In: Merrill L, editor. Small Animal Internal Medicine for Veterinary Technicians and Nurses. Iowa: John Wiley & Sons. p. 1-9.

Romero-Salguero ST. 2015. Diagnóstico, evolución y manejo de la degeneración testicular en el semental bovino. Reporte de caso. Bogotá, Colombia: Tesis (Licenciatura). Universidad de La Salle.

Santos-Baquero O, Marconcin S, Rocha A, García R. 2018. Companion animal demography and population management in Pinhais, Brazil. *Prev Vet Med* [Internet]. [citado el 17 de marzo de 2021]; 158 (2018): 169-177. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587718300771#!>  
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.07.006>

Schaer M. 2017. The Medical History. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E, editors. Textbook of Veterinary Internal Medicine. 8. ed. Pensilvania: Elsevier. p. 283-287.

- Seevers-Alfaro M. [Internet]. 2014. Mayoría prefieren perros, solo 15% tienen gatos. San José (Costa Rica): Universidad de Costa Rica; [citado el 17 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2014/01/12/mayoria-prefieren-perros-solo-15-tienen-gatos.html>
- Stelletta C, Giancesella M, Vencato J, Fiore E, Morgante M. 2012. Thermographic applications in veterinary medicine. In: Prakash RV, editor. Infrared Thermography. Croacia: InTech. p. 117-140.
- Vega-Benavides K. 2013. Medicina interna y cirugía de animales de compañía. Heredia, C.R.: Tesis (Licenciatura). Universidad Nacional.
- Vilanova LT, Ballarales PP. 2005. La evaluación andrológica: justificación y métodos. In: González-Stagnaro C, Soto-Belloso E, editores. Manual de Ganadería Doble Propósito. Maracaibo, Venezuela: Ediciones Astro Data, S.A. p. 498-503.
- Waldner CL, Kennedy RI, Palme CW. 2010. A description of the findings from bull breeding soundness evaluations and their association with pregnancy outcomes in a study of western Canadian beef herds. *Theriogenology* [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]; 74(5):871-883. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20570333/> doi: 10.1016/j.theriogenology.2010.04.012

Wang A. 2012. Medicina interna de especies menores: Escuela Superior de Medicina Veterinaria de Hannover. Heredia, C.R.: Tesis (Licenciatura). Universidad Nacional.

Willard M, Tvedten H. 2012. Small animal clinical diagnosis by laboratory methods. Estados Unidos: Elsevier. p.1-37.

Zambrano-Varón J. 2009. Salud de Hato: Definición y Estrategias para el establecimiento de programas de Medicina Veterinaria Preventiva. Rev Med Vet Zoot [Internet]. [Citado el 21 de octubre de 2020]. 56: 147-162. Disponible desde:

[https://www.researchgate.net/publication/320470958\\_Salud\\_de\\_Hato\\_Definicion\\_y\\_Estrategias\\_para\\_el\\_establecimiento\\_de\\_programas\\_de\\_Medicina\\_Veterinaria\\_Preventiva](https://www.researchgate.net/publication/320470958_Salud_de_Hato_Definicion_y_Estrategias_para_el_establecimiento_de_programas_de_Medicina_Veterinaria_Preventiva)

Zewdu-Gebremedhin E, Jorga-Sarba E, Mekebib-Getaneh A, Kebebew-Tola G, Shiferaw-Endale S, Megersa-Marami L. 2020. Demography and determinants of dog and cat ownership in three towns of West Shoa zone, Oromia Region, Ethiopia. BMC Vet Res [Internet]. [citado el 17 de marzo de 2021]; 16: 481. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12917-020-02699-4>  
<https://doi.org/10.1186/s12917-020-02699-4>

## 7 ANEXOS

**Anexo 1.** Resultado del hemograma de Chuleta el 02 de febrero de 2021 (Meneses-Guevara y Bouza-Mora 2014)

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Valores referenciales*</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Hematocrito</b>	40%	37-55%	Normal
<b>Hemoglobina</b>	11.6 g/dl	12-18 g/dl	Disminuido
<b>C.H.C.M.</b>	29 g/dl	32-36 g/dl	Disminuido
<b>C. Leucocitos</b>	34200/ul	6,000-12,000/ul	Aumentado
<b>Neutrófilos en banda</b>	3% (1,026 /ul)	0-300/ul	Aumentado
<b>Neutrófilos segmentados</b>	79% (27,018/ul)	3,000-9,000/ul	Aumentado
<b>Basófilos</b>	0%	0-10/ul	Normal
<b>Eosinófilos</b>	0%	100-750/ul	Normal
<b>Linfocitos</b>	18% (6,156 /ul)	1,000-4,800/ul	Aumentado
<b>Monocitos</b>	0%	60-840/ul	Normal
<b>C. plaquetas</b>	176,160/ul	2-5x10 <sup>5</sup> /ul	Disminuido
<b>Apreciación plaquetaria</b>	12/campo	>8/campo	Normal
<b>C. Reticulocitos</b>	0%	0-1%	
<b>Hemoparásitos</b>	No se observó		

**Anexo 2. Resultado de las químicas sanguíneas de Chuleta el 02 de febrero de 2021**

(Meneses-Guevara y Bouza-Mora 2014)

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Valores referenciales*</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Albúmina</b>	1.9 g/dl	2.3-4.3 g/dl	Disminuido
<b>Nitrógeno Ureico</b>	18 mg/dl	7-20 mg/dl	Normal
<b>Creatinina</b>	0.7 mg/dl	0.5-1.5 mg/dl	Normal
<b>SAP</b>	80 UI/l	<130 UI/l	Normal
<b>ALT</b>	18 UI/l	<60 UI/l	Normal

**Anexo 3. Resumen de tratamiento médico de Chuleta**

<b>Medicamento</b>	<b>Vía</b>	<b>Dosis</b>	<b>Fecha de administración</b>
Ranitidina	Intramuscular	2 mg/kg bid	02/02/2021 – 11/02/2021
Tramadol (Tramal ®)	Subcutáneo	4 mg/kg bid	02/02/2021 – 12/02/2021
Pancreatina, dimetilpolisiloxano y bromopride (Enzypride ®)	Oral	1 tableta sid	07/02/2021 – 10/02/2021
Ácido clavulánico y amoxicilina (Clavaseptín ®)	Oral	15 mg/kg bid	08/02/2021
Maropitant (Cerenia ®)	Subcutáneo	1 mg/kg	08/02/2021
Complejo B inyectable	Intramuscular	1 ml sid	08/02/2021 – 12/02/2021
Metronidazol	Oral	1mg/kg bid	08/02/2021 – 12/02/2021
Prednisolona	Oral	2.2 mg/kg sid 1.2 mg/kg sid 1 mg/kg sid 1 mg/kg c/48h	10/02/2021 – 01/03/2021 02/03/2021 – 15/03/2021 16/03/2021 – 20/03/2021 21/03/2021 – 30/03/2021
Esomeprazole (Nexium ®)	Oral	1 mg/kg sid	11/02/2021 – 30/03/2021
Sucramal	Oral	0.1 g/kg bid	13/02/2021 – 15/03/2021



**Anexo 4.** Resultado del hemograma de Chuleta el 15 de marzo de 2021 (Meneses-Guevara y Bouza-Mora 2014)

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Valores referenciales*</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Hematocrito</b>	38%	37-55%	Normal
<b>Hemoglobina</b>	13.4 g/dl	12-18 g/dl	Normal
<b>C.H.C.M.</b>	35 g/dl	32-36 g/dl	Normal
<b>C. Leucocitos</b>	36,000/ul	6,000-12,000/ul	Aumentado
<b>Neutrófilos en banda</b>	0%	0-300/ul	Normal
<b>Neutrófilos segmentados</b>	82% (29,520/ul)	3,000-9,000/ul	Aumentado
<b>Basófilos</b>	0%	0-10/ul	Normal
<b>Eosinófilos</b>	7% (2,520/ul)	100-750/ul	Aumentado
<b>Linfocitos</b>	10% (3,600/ul)	1,000-4,800/ul	Normal
<b>Monocitos</b>	1% (360/ul)	60-840/ul	Normal
<b>C. plaquetas</b>	251,028/ul	2-5x10 <sup>5</sup> /ul	Normal
<b>Apreciación plaquetaria</b>	18/campo	>8/campo	Normal
<b>C. Reticulocitos</b>	1%	0-1%	
<b>Hemoparásitos</b>	No se observó		