

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

**Pasantía en especies de compañía en el Hospital PETS+ San Antonio, Heredia, Costa Rica y en la Clínica de Pequeñas Especies de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria, Hannover, Alemania.**

**Modalidad: Pasantía**

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

**Cristhian Ricardo Marín Cubillo**

**Campus Presbítero Benjamín Núñez**

**2025**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EVALUADOR

Laura Bouza Mora, M.Sc  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud

Julia Rodríguez Barahona, PhD.  
Directora  
Escuela de Medicina Veterinaria

Karen Vega Benavides, M.Sc.  
Académica Esc. Medicina Veterinaria  
Tutora

Juan González Barrantes, Lic.  
Director Médico Hospital PETS+ San Antonio  
Guía profesional

Firma de persona que preside la defensa:

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

**DEDICATORIA**

*A mi madre y padre, este paso representa un reflejo de su esfuerzo, sacrificio y perseverancia en la vida.*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mis papás, por ser mi principal apoyo en la vida y en el transcurso de esta carrera.

A Luna por representar el motivo para estudiar esta profesión. Y a Wisky, Akira, Kimo y Abby por ser sus sucesores como integrantes de la familia.

Al Dr. Gustavo Morales, por confiar en mí y ser como mi padre en esta profesión.

A Jeannette Cortés y Natalia Bolaños, por brindarme su apoyo incondicional durante todos estos años de universidad y trabajo.

A todos los doctores, asistentes y demás personal, de Nuevo Santa Ana, el Hospital San Antonio, Intensivet, el HVES, el HEMS, y el Hospital PETS+ San Antonio; por sus enseñanzas, todos representan parte de lo llegué a ser como profesional. Especialmente a la Dra. Jimena Romero.

A la Dra. Gaby Dolz, por ser la principal persona en apoyar mi elección para participar en el programa de intercambio a Alemania.

A Ariana, Dahiana, Marian y Pablo, porque a pesar de las dificultades logramos ser un grupo eficiente y terminar el internado con éxito. Y a Mary y Rubén por ser grandes amigos durante la carrera.

A mis compañeras de generación en Alemania, Jessica, Isa, Natasha y Nelly, porque a pesar de no ser amigos previamente, logramos conocernos y apoyarnos en esa bonita experiencia.

A la Dra. Karen Vega, por aceptar ser mi tutora en este trabajo.

Al Dr. Juan Carlos González, por fungir como guía profesional de este trabajo y actual jefe.

Al programa ISAP y a la Universidad Nacional de Costa Rica, por la oportunidad de realizar el intercambio en Alemania. En especial a Johanna Kroll, por su atención durante nuestra estadía.

Al los doctores y demás personal de la Clínica de Pequeñas Especies de TiHo. Por abrirme las puertas y compartir sus conocimientos. En especial al Dr. Tadej Jerôncic, el Dr. Holger Volk, la Dra. Neßler, la Dra. Putzer, la Dra. Meyerhoff, la Dra. Reeh, el Dr. Huels y la Dra. Hörmann,

A la Escuela de Medicina Veterinaria y su personal les agradezco por todo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Contextualización del tema	1
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos Específicos	3
2. METODOLOGIA	4
2.1 Área de Trabajo	4
2.1.1 Área de trabajo en el HPSA	4
2.1.2 Área de trabajo en KFK-TiHo	5
2.2 Horario de trabajo	7
2.2.1 Horario de trabajo en HPSA	7
2.2.2 Horario de trabajo en KFT-TiHo	7
2.3 Animales en estudio	8
2.4 Abordaje de los casos	8
2.4.1 Abordaje de los casos en HPSA	8
2.4.2 Abordaje de los casos en KFK-TiHo	9
2.5 Registro y análisis de datos	11
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
3.1 Datos generales de la población en estudio	12
3.1.1 Distribución según centro médico veterinario	12
3.1.2 Distribución según especie	12
3.1.3 Distribución por sexo	14
3.1.4. Distribución por estado reproductivo	16
3.1.5 Distribución por edad	18

3.1.6 Distribución por raza	20
3.2 Casuística según el sistema principal relacionado al caso	24
3.2.1 Casuística de pacientes caninos	24
3.2.2 Casuística de pacientes felinos	29
3.3 Pruebas complementarias	31
3.3.1 Pruebas de laboratorio	32
3.3.2 Pruebas de imagen	41
3.3.3 Pruebas invasivas	45
3.3.4 Pruebas asociadas a especialidad	47
3.4 Casuística quirúrgica	49
3.4.1 Casuística de tejidos blandos	49
3.4.2 Casuística de ortopedia y neurocirugía	52
3.5 Caso “Nala” – Quilotórax Idiopático	55
3.5.1 Anamnesis y Abordaje	55
3.5.2 Tratamiento quirúrgico	57
4. CONCLUSIONES	64
5. RECOMENDACIONES	65
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	66

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Total de pacientes atendidos en cada centro veterinario.....	12
<b>Cuadro 2.</b> Clasificación etaria de caninos según tamaño de raza.....	18
<b>Cuadro 3.</b> Cantidad de caninos según raza atendido en HPSA.....	21
<b>Cuadro 4.</b> Cantidad de felinos según raza atendidos en HPSA.....	22
<b>Cuadro 5.</b> Cantidad de caninos según raza atendidos en KFK-TiHo.....	23
<b>Cuadro 6.</b> Cantidad de felinos según raza atendidos en KFK-TiHo. ....	24
<b>Cuadro 7.</b> Casuística de caninos según principal sistema involucrado en cada centro médico. .....	25
<b>Cuadro 8.</b> Casuística en felinos según principal sistema involucrado en cada centro médico.	29
<b>Cuadro 9.</b> Analitos incluidos y adicionados al Panel Metabólico Completo en cada centro veterinario.....	34
<b>Cuadro 10.</b> Cirugías de tejidos blandos en caninos en cada centro veterinario. ....	50
<b>Cuadro 11.</b> Cirugías de tejidos blandos en felinos en cada centro veterinaria. ....	52
<b>Cuadro 12.</b> Cirugías de ortopedia y neurocirugía en caninos en cada centro veterinario. ....	53
<b>Cuadro 13.</b> Cirugías de ortopedia y neurocirugía en felinos en cada centro veterinario. ....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución de pacientes según especie en cada centro veterinario. ....	13
<b>Figura 2.</b> Distribución de caninos según sexo en cada centro veterinario.....	14
<b>Figura 3.</b> Distribución de felinos según sexo en cada centro veterinario.....	15
<b>Figura 4.</b> Distribución de caninos según sexo y estado reproductivo en cada centro veterinario.....	16
<b>Figura 5.</b> Distribución de felinos según sexo y estado reproductivo en cada centro veterinario. ....	17
<b>Figura 6.</b> Distribución de caninos por edad en cada centro veterinario. ....	19
<b>Figura 7.</b> Distribución de felinos por edad en cada centro veterinario.....	20
<b>Figura 8.</b> Pruebas de laboratorio en cada centro veterinario. ....	32
<b>Figura 9.</b> Pruebas de imagen en cada centro veterinario. ....	41
<b>Figura 10.</b> Pruebas invasivas en cada centro veterinario.....	46
<b>Figura 11.</b> Pruebas específicas de especialidad en cada centro médico. ....	47
<b>Figura 12.</b> Abordaje toracoscópico para ligadura del conducto torácico. ....	60
<b>Figura 13.</b> Gastropexia Incisional.....	63

**LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS**

**ACTH:** Hormona Adrenocorticotrópica

**AFAST:** Evaluación Abdominal Focalizada con Ultrasonido para Trauma

**AHIM:** Anemia Hemolítica Inmunomediada

**ANNPE:** Extrusión Aguda No Compresiva del Núcleo Pulposo

**ALT:** Alanina Aminotransferasa

**ALP:** Fosfatasa Alcalina

**AST:** Aspartato Aminotransferasa

**aPTT:** Tiempo de Tromboplastina Parcial Activado

**BAER:** Respuesta Auditiva Evocada del Tronco Encefálico

**BE:** Exceso de Base

**BSH:** Británico de Pelo Corto

**BUN:** Nitrógeno Ureico

**CAFF:** Citología por Aspiración con Aguja Fina

**CK:** Creatina Quinasa

**CID:** Coagulación Intravascular Diseminada

**cPLI:** Inmunorreactividad Lipasa Pancreática Canina

**DPC:** Doméstico de Pelo Corto

**DVG:** Dilatación Vólvulo Gástrica

**EEG:** Electroencefalograma

**EI:** Epilepsia Idiopática

**EIA:** Ensayo Inmunoenzimático

**EPC:** Europeo de Pelo Corto

**FCEM:** Mielopatía Embólica Fibrocartilaginosa

**FeLV:** Virus de Leucemia Felina

**FHS:** Síndrome Hiperestésico Felino

**FLUTD:** Enfermedad de Tracto Urinario Inferior Felino

**fPLI:** Inumorreactividad de la Lipasa Pancreática Felina

**GGT:** Gammaglutamiltransferasa

**GLDH:** Glutamato Deshidrogenasa

**HNPE:** Extrusión del Núcleo Pulposo Hidratado

**HPSA:** Hospital PETS+ San Antonio

**IBD:** Enfermedad Inflamatoria Intestinal

**LCC:** Ligamento Cruzado Craneal

**LCR:** Líquido Cefalorraquídeo

**LFA:** Ensayo de Flujo Lateral

**HCO<sub>3</sub>:** Bicarbonato

**IFT:** Inmunofluorescencia Indirecta

**IIVDE:** Extrusión del Disco Intervertebral Intradural

**IVVD:** Enfermedad de Disco Intervertebral

**IVDE:** Extrusión de Disco Intervertebral

**IVDP:** Protrusión de Disco Intervertebral

**KFK-TiHo:** Clínica de Pequeñas Especies de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria de Hannover

**MAT:** Prueba de Microaglutinación

**MUO:** Meningoencefalitis de Origen Desconocido

**NT-proBNP:** Péptido Natriurético Tipo B – proBNP Terminal N

**ORQ:** Orquiectomía

**OVH:** Ovariohisterectomía

**pCO<sub>2</sub>:** Presión Parcial de Dióxido de Carbono

**PCR:** Prueba de Reacción a la Polimerasa

**PDO:** Polidioxanona

**PIVA:** Anestesia Parcial Intravenosa

**PMC:** Panel Metabólico Completo

**pO<sub>2</sub>:** Presión Parcial de Oxígeno

**POCUS:** Ultrasonido a Pie de Cama

**PT:** Tiempo de Protombina

**RMN:** Resonancia Magnética Nuclear

**SDMA:** Dimetilarginina Simétrica

**SIRS:** Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica

**SRD:** Sin Raza Definida

**T4:** Tiroxina

**TC:** Tomografía Axial Computarizada

**TEG:** Tromboelastograma

**TFAST:** Evaluación Torácica Focalizada con Ultrasonido para Trauma

**TLI:** Inmunorreactividad similar a la Tripsina

**TIER:** Grado de Certeza Diagnóstica

**TPLO:** Osteotomía para Nivelación del Plato Tibial

**TSH:** Hormona Estimulante de la Tiroides

**UPC:** Relación Proteína / Creatinina en Orina

**VETBlue:** Examen Pulmonar con Ultrasonido a Pie de Cama en Veterinaria

**VIF:** Virus de Inmunodeficiencia Felina

## RESUMEN

El presente documento expone los resultados obtenidos durante una pasantía en el área de especies de compañía, realizada entre enero y mayo de 2025 en dos centros médicos veterinarios. La rotación incluyó tres semanas en el Hospital PETS+ San Antonio (HPSA), ubicado en Heredia, Costa Rica, y cuatro meses en la Clínica de Especies Menores de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria de Hannover, Alemania (KFK-TiHo).

El objetivo de este trabajo fue desarrollar habilidades prácticas en medicina de especies de compañía, fortaleciendo las competencias diagnósticas y terapéuticas, mejorando la interpretación de pruebas complementarias y adquiriendo experiencia en anestesia y cirugía mediante la participación en procedimientos clínicos y quirúrgicos. Para lo anterior, se completaron 676 horas laborales efectivas, que comprendieron la atención de 430 pacientes, la toma e interpretación de 1.751 pruebas complementarias y la participación en 122 procedimientos quirúrgicos.

Del total de 430 pacientes atendidos, el 78,1% (336) correspondió a caninos y el 21,9% (94) a felinos. En ambas especies, los sistemas más comúnmente afectados fueron el nervioso con el 33,7% (145) y el digestivo con el 17,9% (77). Las pruebas complementarias más utilizadas fueron las de laboratorio con el 64,7% (1132), seguidas por las de imagen con el 27% (474), las invasivas con el 4,2% (74) y las asociadas a especialidades con el 4,1% (71). Finalmente, se participó en 122 cirugías en 96 pacientes (22,3%), de las cuales el 61,5% (75) correspondió a procedimientos de tejidos blandos y el 38,5% (47) a cirugías ortopédicas y neurológicas, siendo las cirugías de columna las más frecuentes, con un total de 24 casos.

La pasantía representó una experiencia de alto valor formativo, que integró teoría y práctica en contextos reales. Esta vivencia no solo reforzó las competencias clínicas y quirúrgicas adquiridas durante la formación universitaria, sino que también favoreció el desarrollo de habilidades interpersonales, trabajo en equipo y responsabilidad profesional, pilares fundamentales para el ejercicio de la medicina veterinaria contemporánea.

**Palabras clave:** caninos, felinos, pruebas complementarias, neurología, cirugía.

## ABSTRACT

This document presents the results obtained during an internship in the field of companion animals, carried out between January and May 2025 at two veterinary medical centers. The rotation included three weeks at Hospital PETS+ San Antonio (HPSA), located in Heredia, Costa Rica, and four months at the Small Animal Clinic of the University of Veterinary Medicine Hannover, Germany (KFK-TiHo).

The objective of this work was to develop practical skills in companion animal medicine by strengthening diagnostic and therapeutic competencies, improving the interpretation of complementary tests, and gaining experience in anesthesia and surgery through participation in clinical and surgical procedures. To this end, a total of 676 effective working hours were completed, which included the care of 430 patients, the performance and interpretation of 1,751 complementary tests, and participation in 122 surgical procedures.

Of the 430 patients treated, 78.1% (336) were canines and 21.9% (94) were felines. In both species, the most affected systems were the nervous system (33.7%; 145) and the digestive system (17.9%; 77). The most frequently used complementary tests were laboratory analyses (64.7%; 1,132), followed by imaging studies (27%; 474), invasive procedures (4.2%; 74), and specialty-related tests (4.1%; 71). Finally, participation included 122 surgeries in 96 patients (22.3%), of which 61.5% (75) corresponded to soft tissue procedures and 38.5% (47) to orthopedic and neurological surgeries, with spinal surgeries being the most frequent, totaling 24 cases.

The internship represented a highly valuable educational experience, integrating theory and practice in real contexts. This experience not only reinforced the clinical and surgical competencies acquired during university training but also fostered the development of interpersonal skills, teamwork, and professional responsibility, fundamental pillars for the practice of contemporary veterinary medicine.

**Keywords:** canines, felines, complementary tests, neurology, surgery.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Contextualización del tema

La sociedad actual requiere de la formación de profesionales integrales, que además de recibir el conocimiento científico de los centros de formación profesional, desarrollen capacidades de adaptación, liderazgo, resiliencia y trabajo en equipo (Cuadra et al., 2018; Huey & Palaganas, 2020). Estas competencias forman parte del saber subjetivo, el cual está directamente relacionado con la experiencia y la práctica profesional (Dienes, 2008; Ramírez & Manjarrez, 2022).

La medicina veterinaria enfocada en especies de compañía requiere de un abordaje integral de cada caso, en donde la obtención de una correcta anamnesis y la realización de un examen físico adecuado constituyen los pilares principales para alcanzar un diagnóstico y tratamiento certeros. Aunado a lo anterior, el clínico debe desarrollar una rápida capacidad interpretativa de pruebas complementarias, como las de laboratorio e imagenología, que le permitan relacionar las alteraciones con los signos presentes en cada paciente (Rodríguez, 2009; Coppo, 2019).

Asimismo, es necesario poseer conocimientos básicos en cirugía, y manejo de pacientes hospitalizados y críticos, ya que estos factores repercuten directamente en la supervivencia y recuperación de los animales (Fossum, 2019; Silverstein & Hopper, 2023). El desempeño de estas acciones exige experiencia para vincular los hallazgos con los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera, de manera que la práctica clínica se vuelve indispensable en pro del bienestar de los pacientes (Bok et al., 2014).

En este contexto, el Hospital PETS+ San Antonio, ubicado en Belén, Heredia, Costa Rica; es un centro privado de atención 24/7, con una casuística aproximada de 500 pacientes mensuales y entre 10 y 15 hospitalizados diarios (Dr. J. González, comunicación personal, 4 de julio del 2024). Este centro cuenta con infraestructura y equipo tecnológico modernos, incluyendo uno de los tres tomógrafos existentes en el país, así como una delimitación de áreas de especialidad que facilita la atención organizada de los pacientes (Mora, 2023; PETS+, 2024).

De igual forma, la Clínica de Pequeñas Especies de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria de la Universidad de Hannover, Alemania, forma parte de un centro universitario de altos estándares, con múltiples especialidades médicas dirigidas por profesionales altamente capacitados, además de infraestructura ejemplar y tecnología avanzada (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, 2024).

## **1.2 Justificación**

La elección de realizar la pasantía como Trabajo Final de Graduación responde a la necesidad de complementar la formación académica con experiencia práctica en centros veterinarios de referencia. La práctica profesional ofrece la oportunidad de integrar los conocimientos teóricos adquiridos con las destrezas clínicas necesarias, fortaleciendo las competencias diagnósticas, terapéuticas y comunicativas.

El desarrollo de la pasantía en el Hospital PETS+ San Antonio y en la Universidad de Hannover permitió la adquisición de conocimientos médicos actualizados, la mejora de habilidades clínicas y de comunicación, así como la identificación de áreas de interés para orientar las aspiraciones profesionales futuras.

Todo lo anterior resulta fundamental para la atención de pacientes y sus propietarios, en un contexto donde se demanda que los médicos veterinarios posean un alto grado de preparación tanto teórica como práctica, garantizando así un servicio profesional de calidad.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar habilidades prácticas enfocadas en especies de compañía, mediante la realización de una pasantía en el Hospital PETS+ San Antonio, Heredia, Costa Rica y la Clínica de Pequeñas Especies de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria de la Universidad de Hannover, Alemania.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

1.3.2.1 Fortalecer habilidad diagnóstica y terapéutica, mediante la adquisición de una anamnesis adecuada, identificación de signos clínicos y atención de pacientes intrahospitalarios.

1.3.2.2 Mejorar capacidad interpretativa de pruebas complementarias, a través de la toma y análisis de exámenes de laboratorio e imágenes.

1.3.2.3 Adquirir conocimientos en anestesia y cirugía, siendo participe en intervenciones quirúrgicas en especies de compañía.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Área de Trabajo

La pasantía se realizó del 6 de enero de 2025 hasta 30 de mayo de 2025, en dos centros veterinarios. El primero fue el Hospital PETS + San Antonio (HPSA), donde se asistió un total de tres semanas, específicamente del 6 al 23 de enero. El segundo centro fue la Clínica de Pequeñas Especies de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria (KFK-TiHo) donde se completaron 17 semanas, del 3 de febrero al 30 de mayo.

#### 2.1.1 Área de trabajo en el HPSA

Esta primera etapa abarcó un total de tres semanas, a cargo del Dr. Juan Carlos González Barrantes. Este centro veterinario es privado y se encuentra ubicado en Belén, Heredia, Costa Rica. Brinda atención 24/7 y entre los servicios que ofrece se encuentran: consulta general, especializada y de emergencia, cirugía de tejidos blandos, cirugía ortopédica, internamiento, pruebas de laboratorio, diagnóstico por imágenes y farmacia.

El lugar cuenta con una amplia sala de espera, dividida en una zona para caninos y otra para felinos. Posee seis consultorios (uno de ellos exclusivo para la atención de pacientes felinos), que comunican con un área común de atención primaria, donde se realizan procedimientos rápidos como toma de muestras, revisión de heridas postquirúrgicas y cambios de vendaje.

Existe una zona exclusiva para cada equipo de diagnóstico por imágenes: ultrasonografía, rayos X y Tomografía Computarizada (TC). Además, se cuenta con un cuarto para la realización de profilaxis dentales, una sala de preparación prequirúrgica (equipada con mesa húmeda, máquina de anestesia y monitor multiparámetros), dos quirófanos totalmente equipados (con iluminación y ventilación especializada, mesas quirúrgicas, máquina de anestesia inhalatoria, mantas térmicas, bombas de infusión, electrobisturí y ventilador mecánico) y un cuarto de autoclave.

También existe un laboratorio clínico para la realización de pruebas rápidas como hemogramas, químicas sanguíneas, análisis de orina, heces, citologías, frotis, entre otros.

El internamiento se divide en cuatro áreas: una exclusiva para caninos, otra para felinos, una sala de aislamiento para pacientes con enfermedades infectocontagiosas y una Unidad de

Cuidados Intensivos (la cual cuenta con cámaras de oxígeno con sus respectivos concentradores, mesa húmeda, bombas de infusión, monitor multiparámetros, carro de emergencias y ultrasonido).

Finalmente, el lugar cuenta con una zona de farmacia y una tienda de artículos para mascotas.

### 2.1.2 Área de trabajo en KFK-TiHo

La pasantía en la clínica KFK-TiHo, ubicada en Hannover, Alemania, constó de un total de 17 semanas, durante las cuales se realizó una rotación por la mayoría de los servicios de especialidad con los que cuenta la clínica. En total, el pasante rotó en ocho departamentos, incluidos: neurología (siete semanas), a cargo del Dr. Tadej Jeroncic; reproducción (una semana), a cargo de la Dra. Hanna Körber; anestesia y analgesia (una semana), a cargo de la Dra. Inken Henze; medicina interna (una semana), a cargo de la Dra. Anna Geks; dermatología (una semana), a cargo de la Dra. Aimara Bello; cirugía y ortopedia (tres semanas), a cargo del Dr. Nikolaus Huels; e imagenología (una semana), a cargo de la Dra. Alina Hörmann. Adicionalmente, el pasante asistió a guardias nocturnas (una semana), bajo la supervisión de la Dra. Anne Wäberling. La semana restante fue destinada a un taller teórico-práctico de odontología en pequeñas especies, a cargo del Dr. Benjamin Metje, así como a actividades en los servicios de emergencia e internamiento, coordinadas por la Dra. Luisa Kamlage.

Además de las especialidades mencionadas, el centro médico cuenta con profesionales especializados en oftalmología y oncología, así como con servicios de laboratorio clínico, farmacia y fisioterapia.

La clínica posee una infraestructura moderna y altamente especializada, diseñada para ofrecer atención veterinaria integral en un entorno clínico de alta complejidad. Dispone de cuatro salas de espera, organizadas según el tipo de paciente: dos para caninos, una exclusiva para felinos y una adicional para aquellos con enfermedades infectocontagiosas.

En total, el lugar cuenta con doce consultorios, cada uno equipado según la especialidad médica correspondiente. Entre ellos se encuentran dos consultorios para emergencias, uno para medicina felina, uno para oftalmología, uno para odontología, uno para ortopedia, dos para

medicina interna, uno para neurología, uno para dermatología, uno para oncología y dos de uso mixto.

El área de imagenología está compuesta por cinco salas, todas ellas equipadas con máquinas de anestesia. Estas incluyen una sala para ecografía abdominal, una para ecocardiografía, una para radiografía digital, una para TC (espectral, de 256 cortes) y una para resonancia magnética (de tres teslas). Además, se cuenta con un ecógrafo portátil que permite realizar estudios rápidos a pacientes hospitalizados, un fluoroscopio y un equipo de radiografía dental.

La clínica dispone también de un cuarto destinado al manejo de emergencias, igualmente equipado con anestesia inhalatoria. Existen tres salas de manejo preanestésico, con monitores multiparámetros y máquinas de anestesia: dos de ellas están destinadas a la preparación prequirúrgica (una exclusiva para felinos, con capacidad para un paciente, y otra de uso mixto, con capacidad para tres pacientes), mientras que la tercera se utiliza exclusivamente para el manejo pre y posanestésico de pacientes que requieren estudios de tomografía o resonancia magnética.

El área quirúrgica está conformada por siete quirófanos: cuatro de ellos se utilizan para cirugías de tejidos blandos, ortopedia, oftalmología y neurocirugía, y los tres restantes se destinan a procedimientos no asépticos o para casos con patologías infectocontagiosas. Complementariamente, la clínica cuenta con un cuarto exclusivo para endoscopias, una sala para estudios de electroestimulación y una zona equipada para fisioterapia.

En lo que respecta a la hospitalización, se dispone de nueve salas exclusivas para pacientes caninos, distribuidas de la siguiente manera: una para pacientes prequirúrgicos, una para postquirúrgicos, dos para medicina interna, una para neurología, una para oncología, una para aislamiento de pacientes con enfermedades infectocontagiosas y dos de uso mixto. Para pacientes felinos, hay ocho salas exclusivas: siete destinadas a pacientes estables y una más para aislamiento de casos infectocontagiosos. Además, existe una amplia Unidad de Cuidado Intensivo, donde se mantienen pacientes caninos y felinos con condiciones médicas de gravedad.

En general, el centro cuenta con una amplia dotación de equipo humano y tecnológico, que incluye todo lo anteriormente mencionado, así como bombas de infusión, cámaras de oxígeno y monitores multiparámetros.

Por último, el centro también posee una instalación separada y exclusiva para el departamento de reproducción, que incluye un área dedicada para la extracción de semen, un consultorio especializado (con su propio equipo de ultrasonido y microscopio) y un laboratorio para análisis reproductivos.

## **2.2 Horario de trabajo**

La pasantía tuvo una duración de 20 semanas, equivalentes a un total de 676 horas. Las primeras 111 horas se realizaron en HPSA y las restantes 565 se completaron en KFT-TiHo,

### **2.2.1 Horario de trabajo en HPSA**

Durante tres semanas del mes de enero, el pasante completó un horario de lunes a jueves, de 8:00 a.m. a 5:00 p.m., en la mayoría de los casos, es decir, ocho horas laborales más una hora destinada al almuerzo (no contabilizada como hora efectiva). Además, se solicitó la posibilidad de asistir a emergencias quirúrgicas fuera del horario establecido; sin embargo, esto solo se presentó en una ocasión. En algunas situaciones, el tiempo de trabajo se prolongó voluntariamente.

El HPSA brinda atención las 24 horas, ya que cuenta con servicio de emergencias; sin embargo, el horario de atención regular es de 7:00 a.m. a 7:00 p.m.

### **2.2.2 Horario de trabajo en KFT-TiHo**

Durante 17 semanas, en un periodo comprendido entre febrero y mayo, el pasante cumplió un horario de trabajo de lunes a viernes, de 8:00 a.m. a 5:00 p.m., es decir, ocho horas laborales más una hora destinada al almuerzo (no contabilizada como hora efectiva), en la mayoría de los casos. Este horario se mantuvo constante independientemente del departamento, con la excepción de los turnos nocturnos, cuyo horario fue de 5:00 p.m. a 2:00 a.m.

El horario de atención del KFK-TiHo es de lunes a viernes, de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.; sin embargo, también cuenta con un servicio de atención a emergencias disponible las 24 horas. En días feriados, únicamente se atienden emergencias.

### **2.3 Animales en estudio**

Las especies atendidas fueron exclusivamente mascotas caninas y felinas, llevadas por un tutor responsable al HPSA o al KFK-TiHo, ya fuera mediante consulta general, consulta especializada, servicio de emergencias o por referencia de otros centros médicos.

Se registraron los casos en los que el estudiante participó en una o varias etapas del proceso de atención, como la consulta, toma de muestras, realización o interpretación de imágenes diagnósticas, manejo intrahospitalario e intervenciones quirúrgicas.

### **2.4 Abordaje de los casos**

#### **2.4.1 Abordaje de los casos en HPSA**

En el HPSA se participó en labores de consulta general, hospitalización e intervenciones quirúrgicas. La mayoría del tiempo se brindó apoyo en el área de hospitalización, atendiendo tanto a pacientes estables como críticos. Las actividades desempeñadas incluyeron la toma de parámetros vitales; obtención y manejo de muestras sanguíneas; realización de estudios radiográficos; colaboración en la realización de ultrasonidos y TC; colocación y manejo de vías intravenosas, sondas urinarias, nasogástricas y esofágicas; así como la alimentación y medicación de los pacientes. Además, se elaboraban hojas de medicación, se realizaban cálculos de requerimientos nutricionales, terapias de fluidos y medicamentos, y se participaba en la comunicación con los propietarios. Diariamente se llevaban a cabo dos pases de guardia, durante los cuales se discutían todos los casos de los pacientes hospitalizados y se detallaban los pendientes.

En la consulta general, los pacientes eran atendidos principalmente por los doctores; sin embargo, en ciertas ocasiones se brindó la responsabilidad de llevar a cabo todo el proceso. Este

se desarrollaba de manera secuencial, iniciando con la anamnesis y la exploración física general, para luego establecer diagnósticos diferenciales y proponer las pruebas complementarias correspondientes. Una vez autorizadas por el propietario, se procedía a la toma de muestras, que posteriormente eran procesadas e interpretadas. Con base en los resultados, se discutía el posible manejo terapéutico acorde con el diagnóstico presuntivo. Cuando el caso requería hospitalización, el paciente era remitido al médico responsable del área junto con la hoja de medicación, los resultados diagnósticos y el plan terapéutico sugerido, quedando este profesional a cargo de la continuidad del tratamiento. En los casos que no ameritaban hospitalización, el médico tratante realizaba la prescripción y transmitía al tutor las recomendaciones pertinentes.

En el área quirúrgica, se participó en la preparación preanestésica, colaborando en la sedación del paciente, limpieza de la zona quirúrgica, visualización de bloqueos loco-regionales y entubación endotraqueal. Posteriormente, tuvo la oportunidad de observar y asistir en diversos procedimientos quirúrgicos, así como de monitorear a los pacientes durante el periodo postoperatorio.

#### 2.4.2 Abordaje de los casos en KFK-TiHo

El abordaje de los casos y las actividades en las que se tuvo participación en este centro, variaron según el departamento.

En el área de Neurología, se estuvo involucrado en la atención de pacientes hospitalizados, consultas, emergencias y cirugías. Las actividades en hospitalización incluyeron la toma de parámetros vitales, evaluación del dolor, revisión y manejo de vías intravenosas, administración de medicamentos, revisión ultrasonográfica del llenado vesical, realización de exámenes neurológicos de control y toma de muestras de sangre. En consulta, ya fuera agendada o de emergencia, se realizaron exámenes físicos generales y neurológicos, así como la toma de muestras de sangre. Adicionalmente, se participó en diversas neurocirugías, en las cuales se colaboró activamente en algunas ocasiones. Cabe destacar que el departamento realiza dos pases de guardia diarios, durante los cuales se discute información relevante sobre los pacientes hospitalizados y de nuevo ingreso, incluyendo la interpretación de pruebas avanzadas de imagen como TC y RMN.

Durante el turno nocturno, las funciones se enfocaron principalmente en el manejo de pacientes intrahospitalarios, incluidos pacientes críticos. Las tareas incluyeron toma de parámetros vitales, administración de medicamentos, evaluación del dolor y manejo de sondas de alimentación, sondas urinarias, vías venosas centrales y catéteres epidurales. También fue posible observar ultrasonidos de emergencia (AFAST/TFAST).

En el área de Reproducción, se participó en la realización de exámenes físicos generales, toma de muestras de sangre, e interpretación de citologías vaginales y pruebas de viabilidad espermática. Además, se colaboró en procedimientos como la colecta de semen y la realización de ultrasonidos para diagnóstico y monitoreo de gestación, evaluación del útero y los ovarios en hembras no gestantes, y estudio de patologías prostáticas y testiculares en machos. Durante esta rotación, también se asistió a talleres teórico-prácticos sobre exámenes reproductivos en machos y hembras.

En el área de Anestesia y Analgesia, se tuvo participación en la colocación de vías intravenosas, preparación de fármacos anestésicos, intubación endotraqueal, preparación del área quirúrgica cuando era necesario, y monitoreo anestésico en las fases prequirúrgica, transquirúrgica y posquirúrgica. También tuvo la oportunidad de presenciar bloqueos loco-regionales y la colocación de catéteres arteriales.

En el departamento de Medicina Interna, las labores se centraron en el área de consulta, donde se realizaron exámenes físicos generales y toma de muestras de sangre. También se participó un día en el área de hospitalización, realizando tareas similares a las del turno nocturno.

En el área de Dermatología, se colaboró en la realización de exámenes físicos generales, toma de muestras de sangre, y recolección, tinción e interpretación de pruebas dermatológicas rápidas, como hisopados de piel y oídos, improntas cutáneas y tricogramas.

En el área de Imágenes Médicas, la participación consistió en colaborar con la sujeción de pacientes durante la realización de ultrasonidos (completos, dirigidos o de emergencia), ecocardiogramas, y toma de citologías y biopsias guiadas por ecografía bajo sedación (intracavitarias y musculares). También fue posible observar la toma de imágenes avanzadas (TC y RMN) y participar en su interpretación. Asimismo, se ayudó en la toma de diversos estudios radiográficos.

En el área de Cirugía de Tejidos Blandos y Ortopedia, se intervino diariamente en la revisión y manejo de pacientes hospitalizados pre y postquirúrgicos. Luego, se asistió a los pases de guardia, donde se discutían los planes e intervenciones para cada paciente. Posteriormente, se daba una incorporación en las cirugías, en las que frecuentemente se permitió vestirse de forma aséptica y asistir. También se participó en consultas prequirúrgicas, revisiones postquirúrgicas y consultas ortopédicas, realizando exámenes físicos generales y parte de los exámenes ortopédicos.

En el área de Emergencias, se brindó apoyo al médico interno en la realización de exámenes físicos generales, toma de muestras de sangre, realización de ultrasonidos de emergencia, toma de radiografías, colocación de vías intravenosas y administración de medicación de emergencia.

Finalmente, el taller teórico-práctico de Odontología en caninos y felinos incluyó temas como revisión de la cavidad oral, realización de bloqueos anestésicos bucales, ejecución de procedimientos quirúrgicos de extracción dental y toma de estudios radiográficos intraorales. Todo lo anterior fue puesto en práctica utilizando cadáveres y equipo tecnológico especializado.

## **2.5 Registro y análisis de datos**

Durante todo el período de la pasantía, los datos de cada paciente fueron recolectados a partir de los expedientes digitales disponibles en los programas de cómputo utilizados en cada institución: “Qvet” en el caso del HPSA y “Easy Vet” en el KFK-TiHo. Para ello, se mantuvo una bitácora tanto física como digital, en la que registró información detallada de cada paciente, incluyendo nombre, especie, raza, sexo, edad, peso, estado reproductivo, historia clínica/diagnóstico, así como las pruebas diagnósticas realizadas y los procedimientos quirúrgicos efectuados.

Para la elaboración del informe final, se realizó un análisis estadístico descriptivo, tanto cualitativo como cuantitativo, sobre la totalidad de los datos recopilados, con la finalidad de generar gráficos y cuadros que faciliten la comprensión y síntesis de la información.

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Datos generales de la población en estudio

##### 3.1.1 Distribución según centro médico veterinario

Durante la pasantía, se participó activamente en la atención de 430 pacientes, entre caninos y felinos, de los cuales el 18,8% (81/430) acudieron a HPSA y el 81,2% (349/430) a KFK-TiHo (Cuadro 1).

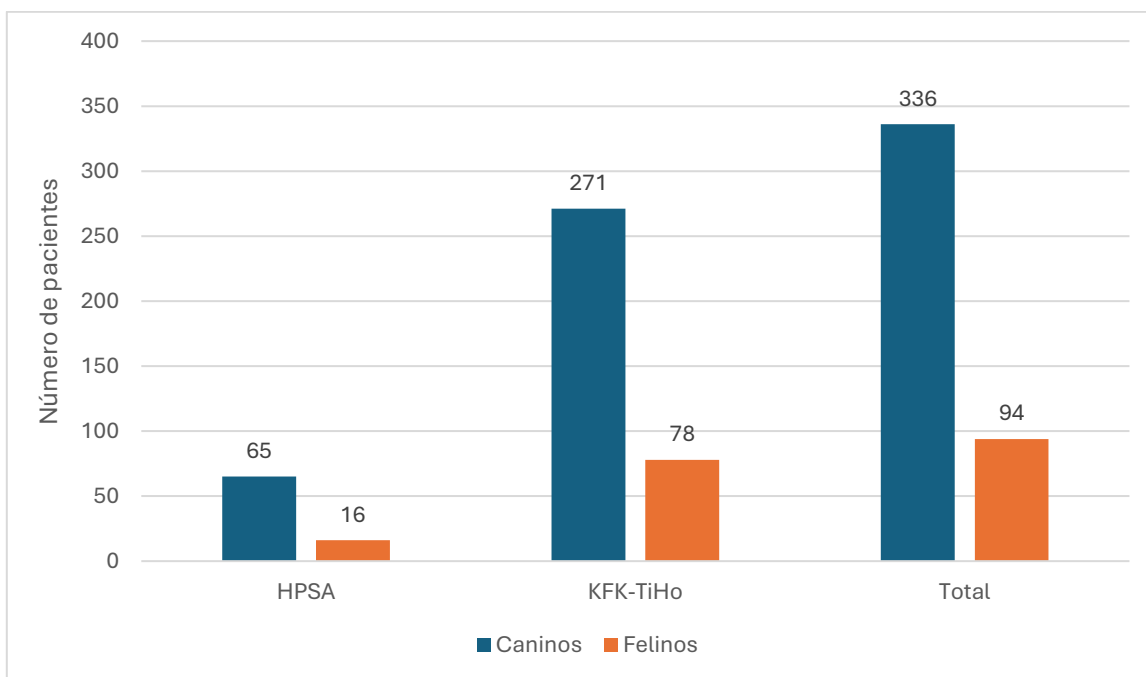
**Cuadro 1.** *Total de pacientes atendidos en cada centro veterinario*

<b>Centro Veterinario</b>	<b>N.º Pacientes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Hospital PETS+ San Antonio	81	18,8
Clínica de Pequeñas Especies TiHo	349	81,2
<b>Total de pacientes</b>	<b>430</b>	<b>100,0</b>

La diferencia en el número de casos atendidos entre ambos centros se debe a que la pasantía abarcó un periodo de tiempo mayor en el segundo.

##### 3.1.2 Distribución según especie

Los caninos fueron atendidos en mayor proporción que los felinos, ya que el 78,1% (336/430) correspondieron a caninos y 21,9% (94/430) a felinos. En Costa Rica el 80% (65/81) de los pacientes atendidos fueron caninos y el 20% (16/81) felinos. En Alemania la proporción de pacientes caninos y felinos fue 77,7% (271/349) y 22,3% (78/349), respectivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución de pacientes según especie en cada centro veterinario.

Según los resultados de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2024, el 62,2% de los hogares de Costa Rica tienen al menos un perro o un gato como mascota. De los cuales el 53,5% poseen al menos un perro y el 25,7% al menos un gato (INEC, 2024). Estos datos pueden explicar la mayor proporción de caninos atendidos en HPSA, tendencia que es común de encontrar al comparar con resultados de otros estudios realizados en distintos centros médicos veterinarios del país, donde la mayoría de los pacientes incluidos suele ser de esta especie (Alvarado, 2022; Jiménez, 2022; Rodríguez, 2024).

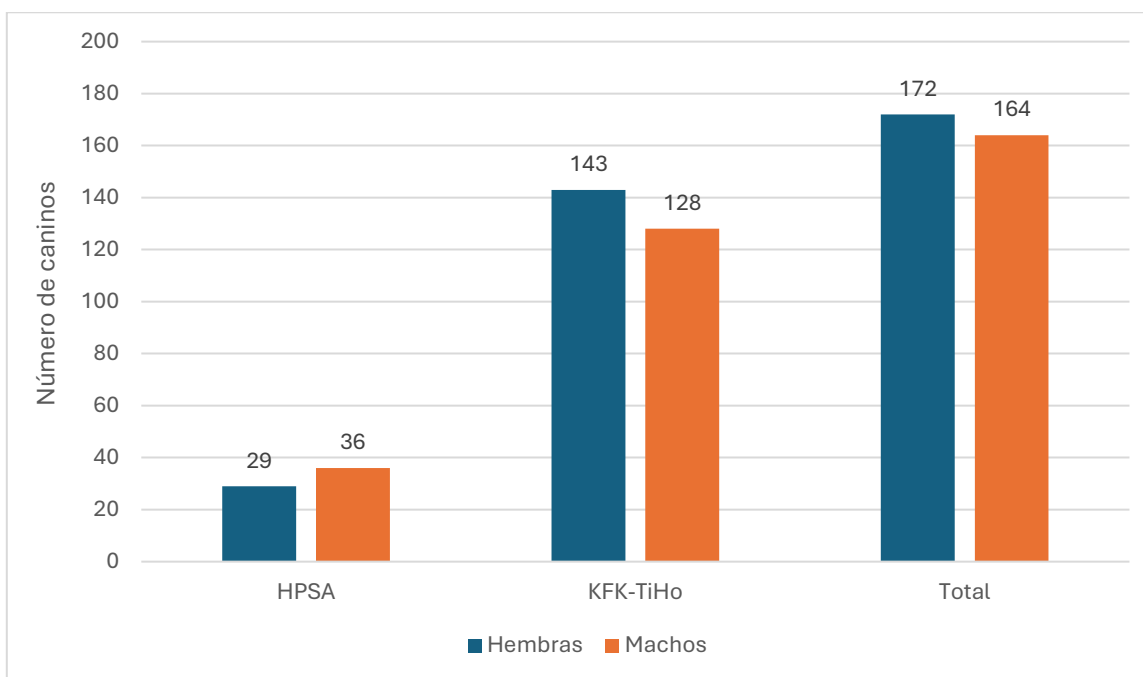
En Alemania, según un estudio realizado por el Instituto de Investigación de Mercados Skopos en el 2024, el 44% de los hogares tienen al menos una mascota, el 21% tiene al menos un perro y el 25% al menos un gato (ZZF, 2024). Lo anterior podría no ser congruente con la atención de más caninos que felinos durante la pasantía; sin embargo, un estudio realizado por la aseguradora Gothaer en el 2023, nos indica que esta proporción podría explicarse por la frecuencia de las visitas al veterinario según la especie.

Este estudio determinó que el 16% de los propietarios de perros visita el veterinario más de tres veces al año, el 68% lo hace tres veces al año y sólo un 15% lo hace menos de tres veces al año.

Comparado con que el 6% de los tutores de gatos visitan el veterinario más de tres veces al año, el 4% lo hace tres veces al año, el 57% lo hace una o dos veces al año, 27% menos de una vez al año y el 17% solo visitan al veterinario cuando se presentan síntomas de enfermedad (Gothaer, 2023). Al ser más frecuente la visita de los caninos a los centros médicos, es esperable obtener un mayor número de casos asociados a esta especie, lo que también se ha observado en estudios anteriores realizados en KFK-TiHo (Wang, 2012, Arce, 2023; Mata, 2024).

### 3.1.3 Distribución por sexo

En la totalidad de la pasantía, se atendieron 172 caninos hembras y 164 caninos machos. En HPSA el 44,6% (29/65) de los caninos correspondió a hembras y el 55,4% (36/65) a machos. Contrario a lo anterior, en KFK-TiHo la proporción de caninos hembras y machos fue del 52,8% (143/271) y 47,2% (128/271), respectivamente (Figura 2).



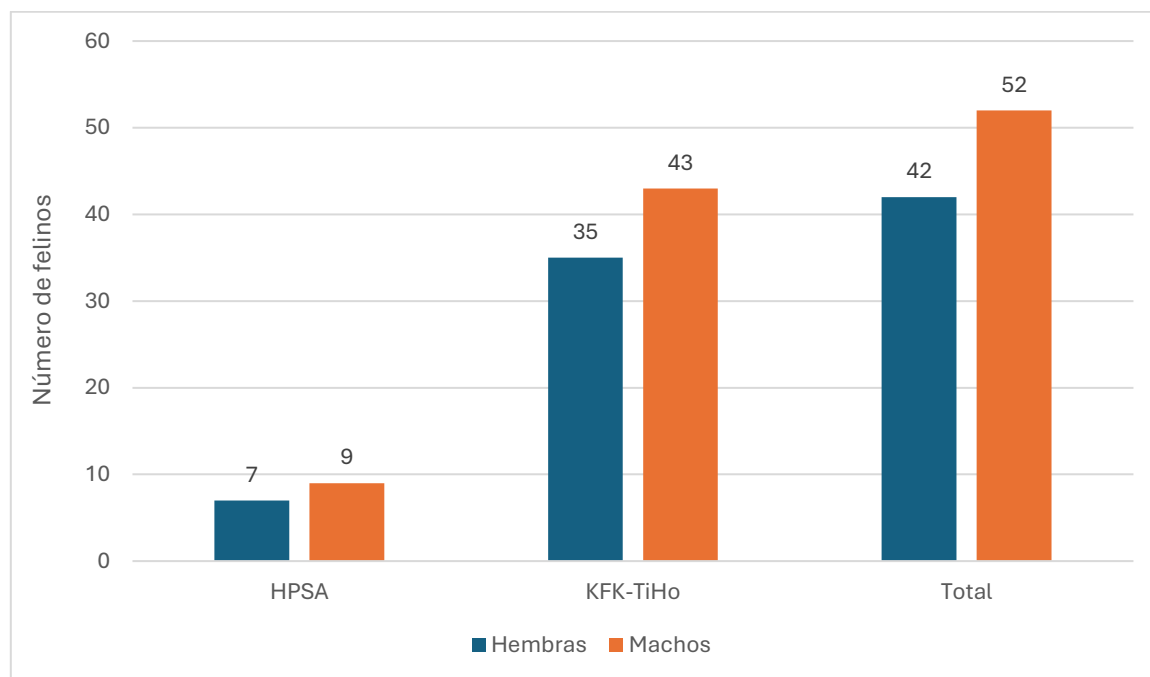
**Figura 2.** Distribución de caninos según sexo en cada centro veterinario.

En Costa Rica se ha reportado de forma general una mayor proporción de caninos machos (56%) en comparación con hembras (44%) (WAP, 2016). Esta tendencia ha sido respaldada por estudios realizados en diversos centros médicos veterinarios del país (Alvarado, 2022; Núñez,

2023) y coincide con los datos obtenidos en el presente trabajo. No obstante, dicha proporción no se mantiene uniforme en todos los casos, ya que algunos estudios han documentado una mayor presencia de hembras, como lo señalaron Jiménez (2022) y Montero (2017). Estas variaciones son esperables y pueden atribuirse a factores como el tamaño y la representatividad de la muestra, así como a las características específicas de la población evaluada.

En Alemania, por otra parte, se ha descrito que el 56,3% de los perros son hembras (Bild, 2024), lo cual es congruente con la estadística derivada de los casos incluidos en este trabajo y de otros realizados con anterioridad, como los de Arce (2023) y Guerra (2024).

Con respecto a la especie felina, la Figura 3 muestra que se atendieron en total 42 hembras y 52 machos.



**Figura 3.** Distribución de felinos según sexo en cada centro veterinario.

En el HPSA se registró un 43,8% (7/16) de hembras y un 56,2% (9/16) de machos. En el caso de KFK-TiHo, la distribución fue de 44,9% (35/78) de hembras y de 55,1 % (43/78) de machos.

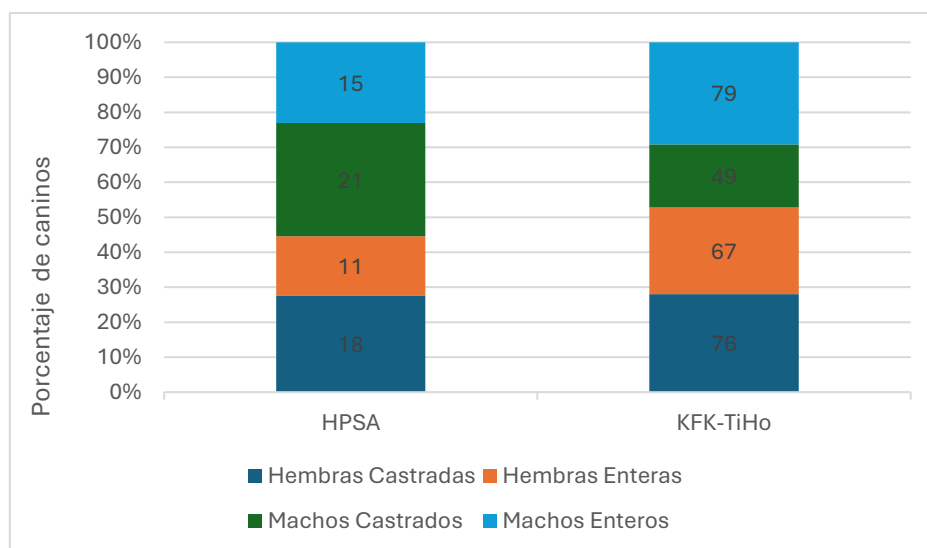
Actualmente, no se dispone de información oficial que estime la proporción general de machos y hembras en la población felina de Costa Rica ni en Alemania. No obstante, diversos análisis

realizados en centros veterinarios costarricenses y en KFK-TiHo reportan con frecuencia una mayor cantidad de pacientes felinos machos, en concordancia con lo observado en la presente pasantía (Alvarado, 2022; Fernández, 2022; Arce, 2023; Monestel, 2023).

Una posible razón asociada a esta mayor representación de felinos machos respecto a hembras es la mayor prevalencia de ciertas condiciones en este grupo, como la enfermedad del tracto urinario inferior (FLUTD) (Gunn, 2016), o afecciones relacionadas con la agresividad, como abscesos subcutáneos y enfermedades virales, tales como la inmunodeficiencia felina (VIF) y la leucemia felina (FeLV), que son más frecuentes en machos no castrados que tienen acceso al exterior (Chhetri et al., 2015).

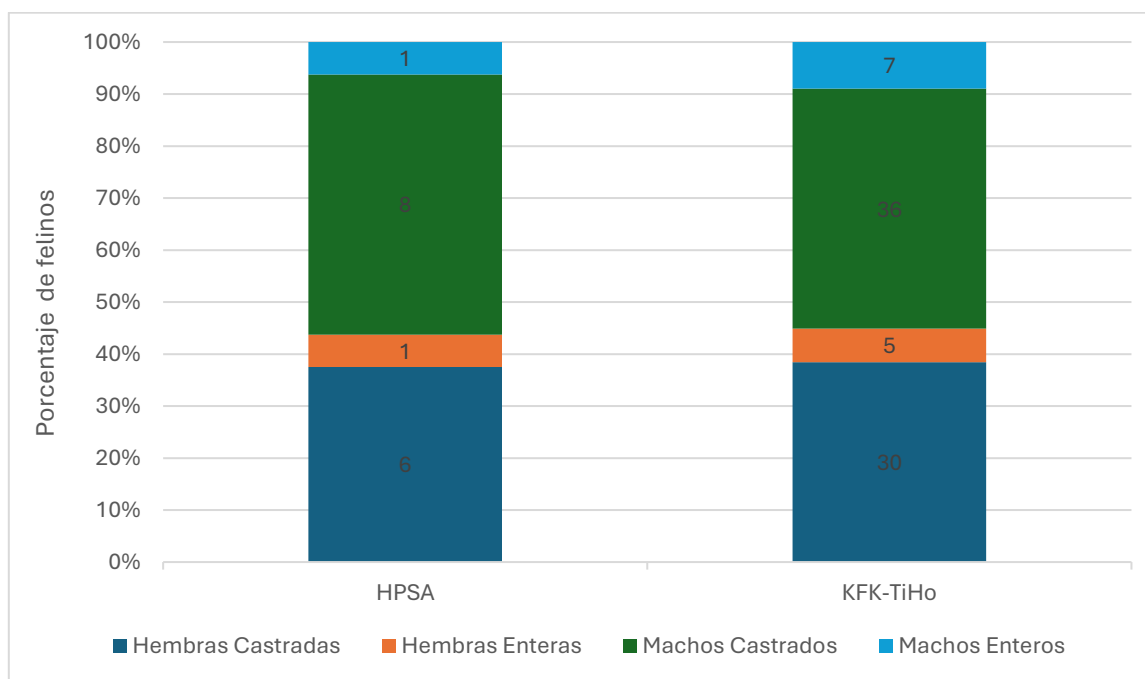
#### 3.1.4. Distribución por estado reproductivo

En cuanto a los pacientes caninos, en KFK-TiHo el 53,9% (146/271) se encontraban enteros. En contraste con el centro costarricense donde el 60% (39/65) de los perros atendidos estaban castrados (Figura 4).



**Figura 4.** Distribución de caninos según sexo y estado reproductivo en cada centro veterinario.

Respecto a los pacientes felinos, en ambos centros médicos se observó una mayor proporción de individuos castrados (Figura 5). En el centro costarricense este grupo representó el 87,5% (12/16) de los gatos, mientras que en el centro alemán correspondió al 84,6% (66/78).



**Figura 5.** Distribución de felinos según sexo y estado reproductivo en cada centro veterinario.

Según el Estudio Nacional sobre Tenencia de Perros en Costa Rica (WAP, 2016), un 47,5% de los perros del área central del país, donde se encuentra ubicado el HPSA, estaban esterilizados. En dicho informe, la mayoría de los propietarios señalaron que la razón principal para castrar a sus mascotas era evitar camadas no deseadas, seguido de motivos de salud y en menor medida, la prevención de comportamientos indeseados. El porcentaje mencionado anteriormente con respecto a caninos esterilizados es inferior al reportado en el presente trabajo y en otros estudios recientes realizados en el país. Por ejemplo, (Alvarado, 2022) reportó un 60,9%, (Jimenez, 2022) un 51,3%, Rojas, (2022) un 52,8% y Flockhart y colaboradores, (2022), reportó un 61% de los machos y el 67% de las hembras castrados.

En Alemania por su parte, la cantidad de caninos esterilizados fue menor que en el centro costarricense. En Europa muchos médicos veterinarios no recomiendan la castración rutinaria, a menos de que exista un problema médico de fondo, ya que algunos estudios han planteado

posibles efectos adversos de la castración precoz, como aumento de ciertos tipos de cáncer, problemas ortopédicos y cambios de comportamiento (Torres de la Riva et al., 2013; Hart et al., 2020) . Además, en países como Alemania se cuenta con un bajo número de perros callejeros y un sistema estricto de identificación, registro y adopción responsable, por lo que en lugar de castrar se promueve educación al propietario y supervisión constante de las mascotas. Por último, los costos quirúrgicos en estos países son significativamente mayores en comparación con países como Costa Rica.

Con respecto a los felinos, ambos países evidenciaron altos porcentajes de animales esterilizados, situación que muy probablemente se encuentra relacionada con los complejos comportamientos de celo de esta especie, impacto del procedimiento sobre la sobrepoblación y medidas de control de enfermedades transmisibles entre felinos como FIV y FeLV (Kuhne, 2019).

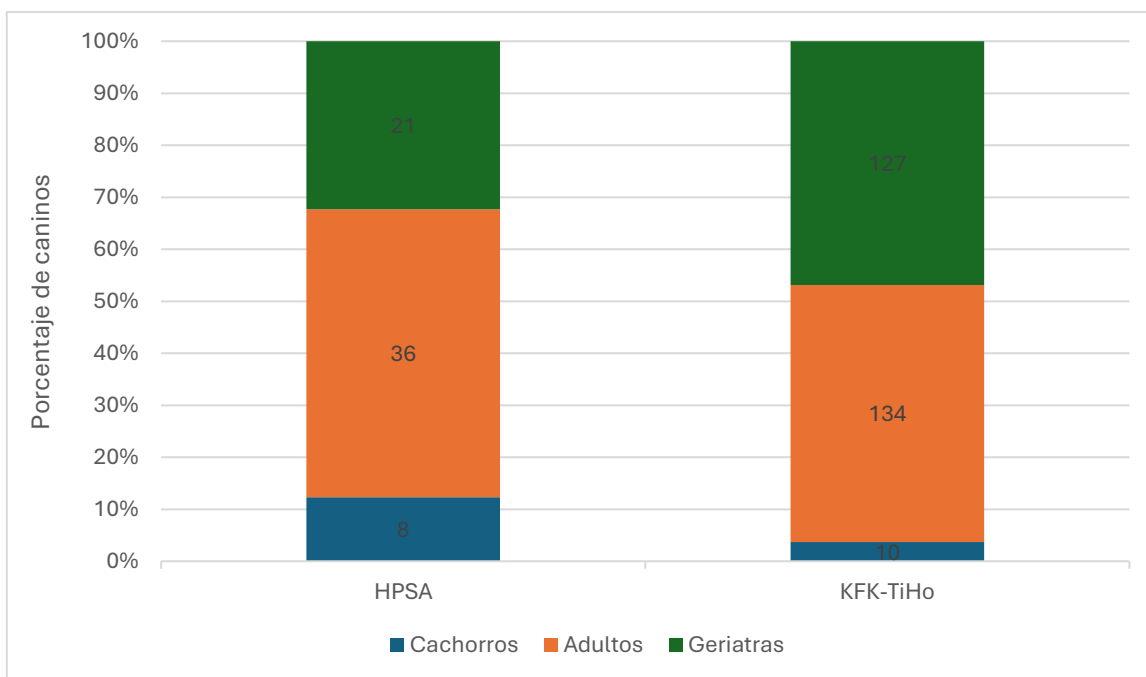
### 3.1.5 Distribución por edad

Para realizar una clasificación etaria en los caninos atendidos, se tomaron como base los lineamientos publicados por la “American Animal Hospital Association” (Creevy et al., 2019). Dichos lineamientos describen cinco etapas de vida en los perros: cachorro, adulto joven, adulto maduro, geriatra y final de vida. Sin embargo, se aclara que los rangos de edad que definen cada etapa varían según el tamaño y la raza del canino. Actualmente no existe un consenso internacional sobre la clasificación precisa de las etapas de vida en perros según el tamaño de la raza. Por ello, para fines de este trabajo se adoptará la clasificación presentada en el Cuadro 2, basada en una combinación de criterios y datos de diversos autores, incluyendo Teng y colaboradores (2016), Creevy y colaboradores (2019) y Harvey (2021).

**Cuadro 2.** *Clasificación etaria de caninos según tamaño de raza.*

<b>Tamaño de raza</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Cachorro (años)</b>	<b>Adulto (años)</b>	<b>Geriatra (años)</b>
<b>Pequeño</b>	<10	0 – 1	1 - 8	>8
<b>Mediano</b>	10 -25	0 – 1	1 – 7	>7
<b>Grande</b>	25 – 40	0 – 1,5	1,5 – 6	>6
<b>Gigante</b>	>40	0 – 2	2 – 5	>5

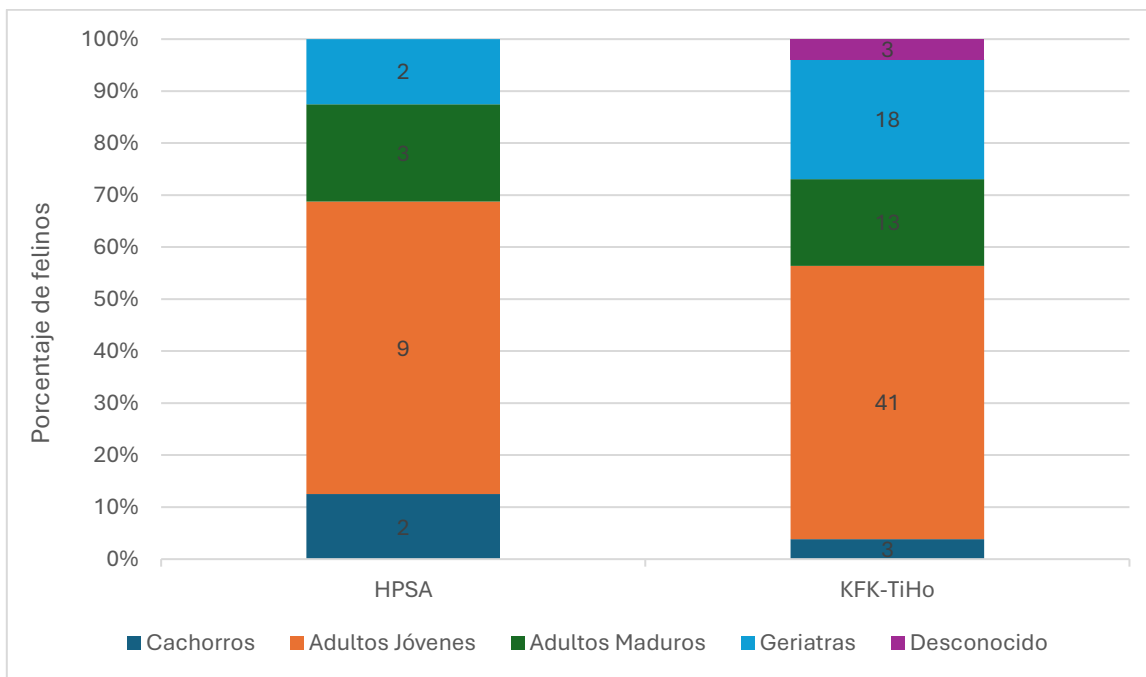
Tanto en HPSA como en KFK-TiHo se atendieron mayor cantidad de pacientes caninos adultos, un 55,4% (36/65) y 49,4% (134/271) respectivamente; seguido de geriatras, un 32,3% (21/65) y 46,9% (127/271); y en menor cantidad cachorros, un 12,3% (8/65) y 3,7% (10/271) (Figura 6).



**Figura 6.** Distribución de caninos por edad en cada centro veterinario.

Por su parte, la clasificación etaria en los felinos se hizo basada en los lineamientos de la “American Animal Hospital Association” (Quimby et al., 2021). Estos indican 4 etapas: cachorro (<1 de año), adulto joven (1-6 años), adulto maduro (7-10 años) y geriatra (>10 años).

De acuerdo con la casuística de felinos obtenida en Costa Rica el 12,5 % (2/16) fueron cachorros, el 56,3% (9/16) adultos jóvenes, el 18,7% (3/16) adultos maduros y el 12,5% (2/16) geriatras. En Alemania el 3,8% (3/78) fueron cachorros, el 52,6% (41/78) adultos jóvenes, el 16,7% (13/78) adultos maduros, el 23,1% (18/78) geriatras y en un 3,8% (3/78) de los casos se desconocía la edad, ya que fueron pacientes rescatados (Figura 7).



**Figura 7.** Distribución de felinos por edad en cada centro veterinario.

Es esperable que la mayoría de los pacientes atendidos hayan sido adultos o geriatras, ya que estas son etapas de vida más largas, donde hay una mayor exposición a riesgos y posibilidad de desarrollo de enfermedades que se pueden convertir en crónicas. En el caso de los cachorros es común observar una etapa de visitas al veterinario intensa, pero corta, por motivo de vacunaciones y desparasitaciones. Estos datos son comparables con resultados de otros trabajos realizados en ambos países como Fernández (2022) y Mata (2024), donde la cantidad de pacientes adultos y geriatras atendidos fue mayor que la de cachorros.

### 3.1.6 Distribución por raza

En Costa Rica se registraron un total de 21 razas caninas, la principal fue el Sin Raza Definida (SRD), seguida por Dachshund, Chihuahua, Poodle Miniatura y Schnauzer Miniatura (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** *Cantidad de caninos según raza atendido en HPSA*

<b>Raza canina</b>	<b>N.º de pacientes</b>	<b>Raza canina</b>	<b>N.º de pacientes</b>
Sin Raza Definida	12	Yorkshire Terrier	2
Dachshund	9	Bulldog Francés	1
Chihuahua	8	Corgi	1
Poodle Miniatura	6	Dálmata	1
Schnauzer Miniatura	5	Fox terrier	1
Golden Retriever	3	Labradoodle	1
Pomeranian	3	Maltés	1
Beagle	2	Pastor Alemán	1
Boxer	2	Pug	1
Pastor Australiano	2	Weimaraner	1
Shih Tzu	2	<b>Total</b>	<b>65</b>

La distribución de las razas caninas en HPSA es comparable con los datos del Estudio Nacional sobre la Tenencia de perros en Costa Rica (WAP, 2016), el cual señala que la mayoría de los caninos en el país son SRD (44,7%), seguidos del Poodle Miniatura (10,8%), Chihuahua (5,6%), American Stafford (4,9%) y Schnauzer Miniatura (4,1%).

La única raza que no figuraba entre las cinco más comunes al momento del estudio, pero tuvo una representación significativa durante la pasantía en este centro, fue el Dachshund, situación que podría atribuirse a dos factores principales: en primer lugar, el aumento en la popularidad de esta raza en años recientes, posiblemente debido a tendencias de moda; y en segundo lugar, el hecho de que el HPSA es uno de los pocos centros en el país que cuenta con TC, lo que lo convierte en un centro de referencia para el diagnóstico de enfermedades intervertebrales, las cuales son frecuentes en razas condrodistróficas como el Dachshund (Fenn et al., 2020).

Los hallazgos obtenidos coinciden con reportes previos de autores como Zúñiga (2020), Alvarado (2022) y Rodríguez (2024), quienes también han documentado información similar sobre las razas más comúnmente atendidas en el país.

En cuanto a los pacientes felinos, se atendieron 12 ejemplares de la raza Doméstico del Pelo Corto (DPC), dos de la raza Himalaya y dos Maine Coon (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** *Cantidad de felinos según raza atendidos en HPSA.*

<b>Raza Felina</b>	<b>N.º de pacientes</b>
Doméstico de Pelo Corto	12
Himalaya	2
Maine Coon	2
<b>Total</b>	<b>16</b>

Actualmente no existen datos oficiales sobre la distribución de razas felinas en Costa Rica; sin embargo, con base en la información recopilada por el estudiante durante la pasantía, así como en reportes de otros autores, es esperable que la raza más prevalente en el país sea el DPC, seguido de una proporción significativamente menor de otras razas (Alvarado, 2022; Arce, 2023; Monestel, 2023).

En Alemania se registraron 79 razas, siendo las cinco más comunes SRD, Dachshund, Bulldog Francés, Labrador Retriever y Chihuahua (Cuadro 5). Estos datos son similares a los publicados por la asociación sin fines de lucro TASSO e.V. (2024), organización de uso común como fuente de estadística sobre popularidad de razas, debido a su registro masivo y continuo. Este informe determinó a la raza SRD como la más popular, seguida del Labrador Retriever en segunda posición, el Chihuahua en cuarta posición y el Bulldog Francés en sexta posición. La única raza que no se encuentra dentro de las primeras diez según este informe es la raza Dachshund; sin embargo, se podría inferir que esto se relaciona a que gran parte de la pasantía en KFK-TiHo se realizó en el departamento de Neurología, y el Dachshund, al ser una raza condrodistrófica, tienen predisposición a sufrir enfermedades intervertebrales (Fenn et al., 2020). Esta misma explicación aplica para la raza Bulldog Francés, la cual en el presente trabajo fue la tercera más común, pero en el informe anteriormente mencionado, es la sexta.

**Cuadro 5.** Cantidad de caninos según raza atendidos en KFK-TiHo.

Raza canina	N.º de pacientes	Raza canina	N.º de pacientes
Sin Raza Definida	59	West Highland White Terrier	2
Dachshund	15	Whippet	2
Bulldog Francés	14	Akita Inu	1
Labrador Retriever	13	Antiguo Pastor Inglés	1
Chihuahua	10	Boyero Australiano	1
Beagle	8	Border Terrier	1
Pastor Australiano	7	Bracco Italiano	1
Golden Retriever	7	Briard	1
Bernés de la Montaña	6	Bulldog Americano	1
Bóxer	5	Bulldog Inglés	1
Cocker Spaniel	5	Cairn Terrier	1
Pastor Alemán	5	Collie Barbudo	1
Pug	5	Dogo de Burdeos	1
Bichón Havanero	4	Fila Brasileño	1
Border Collie	4	Flat Coated Retriever	1
Pomeranian	4	Galgo de Seda	1
Sabueso de Caza Alemán	4	Goldendoodle	1
Doberman	3	Harzer Fuchs	1
Galgo Español	3	Kleiner Münsterländer	1
Husky Siberiano	3	Kungal	1
Pastor de Shetland	3	Lagotto Romagnolo	1
Poodle Miniatura	3	Lakeland Terrier	1
Rhodesian Ridgeback	3	Maltipoo	1
Rottweiler	3	Parson Russel Terrier	1
Vizsla	3	Pastor de Asia Central	1
Yorkshire Terrier	3	Pastor Polaco de la Llanura	1
American Staffordshire Terrier	2	Perro de Agua Irlandés	1
Bull Terrier Miniatura	2	Perro de Caza Danés	1
Boyero de Entlebuch	2	Perro de Granja Danés Sueco	1
Elo	2	Pinsher Alemán	1
Fox Terrier	2	Poodle Estándar	1
Hovawart	2	Presca Canario	1
Labradoodle	2	Retriever de Nueva Escocia	1
Maltés	2	Rough Collie	1
Mastín Inglés	2	Samoyedo	1
Schnauzer Gigante	2	San Bernardo	1
Schnauzer Miniatura	2	Schnauzer Estándar	1
Setter Irlandés	2	Weimaraner	1
Shih Tzu	2	Weish Springer Spaniel	1
Terrier Irlandés	2	<b>Total</b>	<b>271</b>

En cuanto a razas felinas en KFK-TiHo, las más comunes fueron: Europeo de Pelo Corto (EPC), Británico de Pelo Corto (BSH), Maine Coon y Bengalí (Cuadro 6). Similar a lo publicado por Büttner (2024), donde las razas más populares en Alemania fueron BSH, SRD, EPC, Maine Coon y Bengalí. Llama la atención la no evidencia de la raza SRD en este centro; sin embargo, se sospecha que a nivel intrahospitalario es raro que se dé una diferenciación entre las razas EPC y SRD.

**Cuadro 6.** Cantidad de felinos según raza atendidos en KFK-TiHo.

<b>Raza Felina</b>	<b>N.º de pacientes</b>
Europeo de Pelo Corto	47
Británico de Pelo Corto	9
Maine Coon	8
Bengalí	5
Gato Sagrado de Birmania	2
Ragdoll	2
Chartreux	1
Gato del Bosque de Noruega	1
Ocicat	1
Persa	1
Siamés	1
<b>Total</b>	<b>78</b>

### 3.2 Casuística según el sistema principal relacionado al caso

Todos los pacientes fueron categorizados según el sistema corporal relacionado con el motivo de consulta, basándose en los síntomas clínicos principales o diagnóstico presuntivo. Aquellos que presentaron afección multiorgánica en el momento de la atención, fueron clasificados según la causa de origen más probable según el caso.

#### 3.2.1 Casuística de pacientes caninos

En el HPSA los tres sistemas con mayor importancia fueron el digestivo, el nervioso y el tegumentario, con el 30,8% (20/65), 13,8% (9/65) y 13,8% (9/65) de los casos respectivamente.

En KFK-TiHo fueron el nervioso con el 42,4 % (115/271), el digestivo con el 14% (38/271), el reproductor con el 12,5% (34/271), el tegumentario con el 8,2% (22/271) y el hematopoyético con el 7,7% (21/271) (Cuadro 7).

**Cuadro 7.** *Casuística de caninos según principal sistema involucrado en cada centro médico.*

<b>Principal Sistema Afectado</b>	<b>HPSA</b>	<b>KFK-TiHo</b>
Cardiovascular	0	4
Endocrino	1	7
Digestivo	20	38
Hematopoyético	3	21
Musculoesquelético	6	12
Nervioso	9	115
Oftálmico	1	1
Reproductor	5	34
Respiratorio	5	4
Tegumentario	9	22
Urinario	5	10
Otros*	1	5
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>271</b>

\*Incluye pacientes con síntomas inespecíficos difíciles de asociar con un sistema específico.

No resulta extraño que entre los sistemas más frecuentemente implicados se encuentren el digestivo y el tegumentario, como lo han señalado autores como O'Neill et al. (2014) y Rakha et al. (2015). Esto se debe a que ambos sistemas están altamente expuestos a factores ambientales y alimentarios, además de que los signos clínicos suelen ser fácilmente observables por los propietarios, lo que facilita la identificación temprana de problemas y motiva la consulta veterinaria.

Los problemas más registrados asociados a sistema digestivo fueron vómito y/o diarrea, anorexia y constipación; igual a lo reportado por Rakha y colaboradores (2015). Dentro de los diagnósticos más frecuentes se obtuvieron gastroenteritis de diferente etiología, pancreatitis, colecistopatías, hepatopatías y neoplasias; en menor medida se presentaron condiciones como Dilatación Vólvulo Gástrico (DVG), cuerpos extraños gastrointestinales y condiciones odontológicas.

Con respecto a sistema tegumentario, lo más común fueron la otitis externa y neoplasias cutáneas. En menor medida, se presentaron casos de dermatitis y heridas en la piel. A pesar de

que la otitis y las neoplasias no suelen ser reportadas como los problemas dermatológicos más frecuentes, se ha descrito que tienen un impacto significativo sobre la casuística asociada a este sistema. Por ejemplo, Miller y colaboradores (2013) indica que entre un 7,5% y un 16,5% de los perros se ve afectado por otitis externa. Además, las neoplasias cutáneas representan aproximadamente el 30% del total de neoplasias en caninos (Miller et al., 2013).

Por otra parte, la alta casuística asociada al sistema nervioso podría explicarse por el hecho de que ambos centros veterinarios son puntos de referencia en la especialidad. En el caso del hospital costarricense, esto se debe a que cuenta con uno de los pocos equipos de TC existentes en el país, herramienta crucial para diagnóstico de enfermedades neurológicas. Asimismo, la clínica alemana dispone de uno de los departamentos de neurología más grandes de Europa a cargo de Prof. Holger A.Volk, el cual es un referente en el área (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, 2025b); además de contar con equipos de imagen avanzado como TC y RMN. A esto se suma que el pasante realizó la mayor parte de su rotación en esta área de especialidad.

En cuanto a la casuística neurológica atendida en caninos, lo más frecuente fueron Enfermedad de disco Intervertebral (IVDD), Epilepsia Idiopática (EI), Meningoencefalitis y Transtornos del Movimiento. Del total de 124 pacientes con afección neurológica, el 35,5% (44/124) fue diagnóstica con IVDD. Este concepto agrupa un conjunto de enfermedades, que como su nombre lo indica, afecta el disco intervertebral, pero que difieren respecto a características como el mecanismo patológico, la velocidad de aparición, razas predispuestas, edad de presentación más frecuente, presencia de dolor, evolución clínica y tratamiento indicado. Como tal el término IVDD agrupa: la Extrusión de Disco Intervertebral (IVDE) (esta incluye la Extrusión Aguda de Disco Intervertebral con Hemorragia Epidural Extensiva), la Protrusión de Disco Intervertebral (IVDP), la Extrusión de Disco Intervertebral Traumática, la Extrusión del Núcleo Pulposo Hidratado (HNPE), la Extrusión Aguda No Compresiva del Núcleo Pulposo (ANNPE) y la Mielopatía Embólica Fibrocartilaginosa (FCEM); tanto la IVDE, la IVDE traumática y la ANNPE pueden generar otra condición denominada como Extrusión de disco Intervertebral Intradural (IIVDE) (Fenn et al., 2020). De todas ellas, la más frecuente reportada por distintos autores (da Costa et al., 2020; Argent et al., 2022) y registrada en este trabajo fue la IVDE, la

cual se asocia en gran medida a razas condrodistróficas como Dachshund y Bulldog Francés, que fueron parte de las razas más frecuentemente observadas durante la pasantía.

También se atendieron 11 pacientes con sospecha o diagnóstico de trastornos del movimiento, término que engloba un conjunto de síndromes caracterizados por movimientos involuntarios sin alteración de la conciencia, e incluye temblores, trastornos de hiperexcitabilidad de nervios periféricos, mioclonos, discinesias paroxísticas y distonías. Los temblores corresponden a contracciones musculares rítmicas, y se clasifican en temblores de reposo o de acción, siendo estos últimos posturales o cinéticos. Los trastornos de hiperexcitabilidad periférica, frecuentemente relacionados con alteraciones en canales iónicos, comprenden fasciculaciones, miokimia, neuromiotonía, calambres, tetania y tétanos. Por su parte, los mioclonos se definen como movimientos abruptos, breves y rápidos, y se clasifican según su localización neuroanatómica en corticales, subcorticales o periféricos. Las discinesias paroxísticas consisten en episodios autolimitantes de movimientos anormales, clasificados como hereditarios o adquiridos. Finalmente, las distonías, que son consideradas más como un signo clínico que un diagnóstico en sí, implican contracciones musculares sostenidas o intermitentes que provocan posturas o movimientos anormales (Cerde et al., 2021).

La epilepsia es una enfermedad neurológica caracterizada por la aparición recurrente de crisis epilépticas no provocadas (dos o más en un intervalo menor a 24 horas), causadas por una disfunción transitoria del cerebro debida a una descarga eléctrica anormal, excesiva o sincronizada de las neuronas. Las causas de esta enfermedad se pueden categorizar en tres grupos: reactivas (trastornos metabólicos o intoxicaciones), estructurales (enfermedades que afectan el prosencéfalo de origen vascular, inflamatorio/infeccioso, traumático, neoplásico, degenerativo o por anomalías del desarrollo) e idiopáticas (De Risio et al., 2015).

En el caso de la epilepsia idiopática, el diagnóstico se realiza por descarte y se basa en un sistema de niveles de confiabilidad (TIER), determinado mediante la realización de pruebas complementarias. Así, un paciente clasificado como TIER 1 es aquel que ha tenido dos o más crisis epilépticas no provocadas separadas por al menos 24 horas, tiene entre seis meses y seis años, presenta un examen físico y neurológico normal entre episodios, y cuyos resultados de hemograma, perfil bioquímico y ácidos biliares son normales. Un paciente TIER 2 cumple con

los criterios anteriores y, además, presenta un análisis de líquido cefalorraquídeo (LCR) y una RMN cerebral normales. Por último, un paciente TIER 3 también cumple con los criterios previos y presenta un electroencefalograma (EEG) con evidencia de actividad epiléptica interictal o ictal (De Risio et al., 2015).

Según Erlen y colaboradores (2020) y Hall y colaboradores (2020), el tipo de epilepsia más comúnmente diagnosticada en caninos es la idiopática. Además, es importante recalcar que los nueve pacientes con epilepsia idiopática atendidos en KFK-TiHo fueron clasificados como TIER 2.

Once pacientes fueron evaluados por sospecha o diagnóstico de meningoencefalitis, una condición en la que resulta esencial determinar si la causa es infecciosa (viral, bacteriana, micótica, parasitaria o por algas) o no infecciosa (como en los casos idiopáticos) (Platt & Olby, 2012). En este último grupo se incluye la meningoencefalitis de origen desconocido (MUO), que se clasifica en formas granulomatosa, necrotizante y leucoencefalitis necrotizante. Estas variantes, actualmente consideradas enfermedades inmunomediadas por su respuesta favorable a tratamientos inmunosupresores, constituyen la presentación inflamatoria del sistema nervioso central más frecuentemente diagnosticada en perros (Gonçalves et al., 2022, 2023).

En cuanto a la notable casuística reproductiva de caninos en KFK-TiHo, esta podría atribuirse principalmente a la disponibilidad de instalaciones especializadas y adecuadas para la atención de estos pacientes, que incluyen espacios y equipos diseñados específicamente para procedimientos reproductivos. Además, el centro cuenta con profesionales altamente capacitados, con experiencia específica en el manejo reproductivo de pequeñas especies, el cual abarca la evaluación de la fertilidad (incluyendo exámenes de semen y citologías vaginales), la planificación reproductiva (como inseminación artificial), el diagnóstico y seguimiento de la gestación, la atención del parto, y el monitoreo postparto, que incluye el manejo de neonatos. Por último, la tecnología avanzada disponible, como la ecografía especializada y los laboratorios para análisis hormonales y seminales, facilita un diagnóstico y tratamiento más preciso, lo que contribuye a la alta representatividad de los casos atendidos en esta área.

Además, en KFK-TiHo, el sistema hematopoyético se presentó como el quinto con mayor casuística, lo cual podría estar relacionado con la presencia de un equipo altamente calificado

en el departamento de medicina interna. Dentro de este equipo destaca el Prof. Dr. Reinhard Mischke, referente en hematología, trastornos de la hemostasia en perros y gatos, así como en diagnóstico citológico (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, 2025a)

De los 23 casos asociados al sistema hematopoyético, nueve correspondieron a anemia hemolítica inmunomediada (AHIM). Esta es la enfermedad autoinmune más prevalente en caninos y presenta una mortalidad cercana al 50% de los pacientes que la padecen, lo que representa un reto clínico debido a factores asociados al uso crónico de inmunosupresores (Swann et al., 2019). También se registraron casos de anemia, trombocitopenia, pancitopenia y neoplasias esplénicas, aunque en menor proporción.

### 3.2.2 Casuística de pacientes felinos

Con respecto a la casuística en felinos, en el HPSA se registraron más casos asociados a los sistemas digestivo, tegumentario y urinario, cada uno correspondiente al 18,8 % (3/16). En KFK-TiHo, los sistemas más frecuentes fueron el neurológico con un 26,9 % (21/78), el digestivo con un 20,5 % (16/78) el musculoesquelético con un 14,1 % (11/78) y el urinario con un 12,8 % (10/78) (Cuadro 8).

**Cuadro 8.** Casuística en felinos según principal sistema involucrado en cada centro médico.

Principal Sistema Afectado	HPSA	KFK-TiHo
Cardiovascular	1	4
Endocrino	1	1
Digestivo	3	16
Hematopoyético	0	4
Musculoesquelético	3	11
Neurológico	0	21
Reproductor	0	1
Respiratorio	2	5
Tegumentario	3	4
Urinario	3	10
Otros*	0	1
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>78</b>

\*Incluye pacientes con síntomas inespecíficos difíciles de asociar con un sistema específico.

La afectación de los sistemas tegumentario y musculoesquelético en felinos generalmente se asocia con la exposición al exterior. Por ejemplo, O'Neill y colaboradores (2023) reconoce que

parte importante de la casuística en centros veterinarios es dada por atropellos, principalmente en felinos machos; y abscesos cutáneos, heridas o infestación por pulgas, más frecuente en felinos menores de ocho años. El 100% de los casos atendidos durante la pasantía en felinos que afectaran al sistema musculoesquelético fueron por trauma o consecuencias postquirúrgicas de procedimientos que se dieron por esta razón. Por su parte, de las afecciones a sistema tegumentario, solo dos se asociaron a heridas, las demás fueron: dos por prurito o pioderma, dos por otitis externa y una por neoplasia.

El sistema urinario también fue de afectación frecuente, debido a condiciones como la enfermedad del tracto urinario bajo (FLUTD), presente más habitualmente en machos, por las características anatómicas de su uretra. Esta condición se puede dividir en FLUTD no obstructivo, causado por cistitis idiopática no obstructiva, urolitos, defectos anatómicos o neoplásicos, problemas de comportamiento o infecciones bacterias; y FLUTD obstructivo, originado por cistitis idiopática obstructiva, tapones uretrales, urolitos con o sin presencia de bacterias (Gunn, 2016). De los 13 casos asociados a sistema urinario, siete correspondieron a pacientes con FLUTD y seis de ellos fueron machos (O'Neill et al., 2014).

Dentro de los 19 casos donde el sistema digestivo fue el principal afectado, destacan cuatro pacientes con neoplasias gastrointestinales, tres con triaditis y tres que ingresaron por cuerpos extraños gastrointestinales. Con respecto a neoplasias gastrointestinales en felinos, el linfoma es el más común y puede llegar a representar del 60 al 75% de los linfomas en esta especie. Esta neoplasia maligna infiltra la mucosa, submucosa, y a veces toda la pared intestinal, así como linfonodos mesentéricos u otros órganos. Actualmente se considera a la enfermedad inflamatoria intestinal (IBD) y a la afección por FIV, FeLV o *Helicobacter* spp. como factores predisponentes (Chhetri et al., 2015; Paulin et al., 2018).

La triaditis por su parte, es el término que se utiliza para describir la inflamación concurrente del páncreas, hígado e intestino delgado. Esta es diagnosticada en un 50 a 56% de los pacientes que sufren de pancreatitis y de un 32 a 50% de los que padecen de colangitis o hepatitis, por lo que en muchas ocasiones es una condición compleja de tratar (Simpson, 2015).

Los cuerpos extraños gastrointestinales en gatos se asocian a pica, sin embargo, las causas que pueden generar la pica no son claras, varios autores han hipotetizado que podría deberse a

factores como aburrimiento, falta de contacto social, conducta de caza redirigida, predisposición genética, destete precoz, tiempos de ayuno, el ansia de fibra o trastornos compulsivos (Demontigny et al., 2016, 2019).

Por último, la alta cantidad de casos neurológico muy probablemente este asociado al tiempo de rotación más extenso por parte del pasante en esta área. Dentro de esta destacaron cuatro casos de Síndrome Hiperestésico Felino (FHS), cinco pacientes con convulsiones y tres diagnosticados como epilépticos idiopáticos.

El FHS es una condición aún poco clara, cuyos síntomas pueden ser espontáneos o provocados por un toque ligero. Algunos de ellos son: persecución de la cola, morderse o lamerse la zona lumbar, flanco, área anal o la cola; presencia de ondulaciones de la piel y espasmos musculares en el área lumbar. Estos síntomas se han asociado a causas dermatológicas como alergia a pulgas o hipersensibilidad secundaria a dermatitis, conductuales como trastorno compulsivo y conducta de desplazamiento, ortopédico como trauma en la cola y neurológicos como epilepsia, tumores cerebrales, IVDD, entre otras (Amengual et al., 2019).

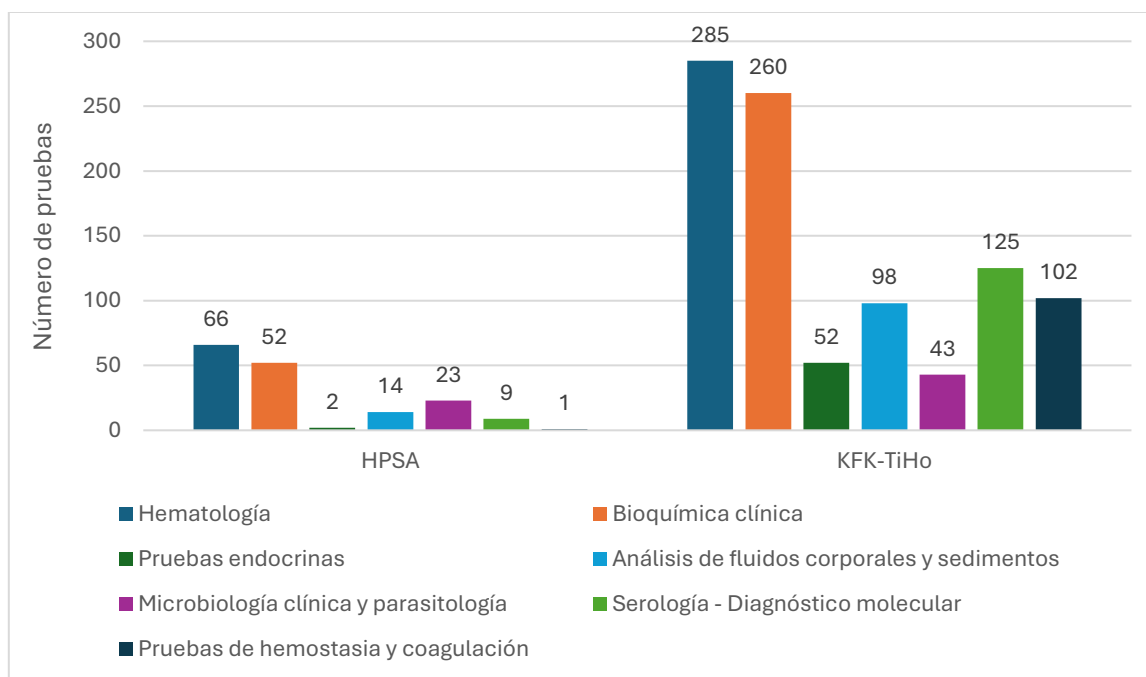
Por otra parte, según O'Neill y colaboradores (2020), las convulsiones y la epilepsia en gatos representan un desafío diagnóstico, ya que en esta especie, dichos eventos suelen presentarse de forma atípica, principalmente como crisis focales que se manifiestan mediante espasmos faciales, automatismos o vocalizaciones. Estas manifestaciones pueden confundirse fácilmente con otros eventos paroxísticos no epilépticos. Además, a diferencia de los perros, en gatos no existen consensos claramente establecidos en cuanto al abordaje diagnóstico, la terminología médica y el manejo clínico de estas enfermedades.

### **3.3 Pruebas complementarias**

Se interpretaron pruebas complementarias de un total de 430 pacientes en los que se participó en alguna etapa del abordaje, diagnóstico o manejo terapéutico. Para el análisis estadístico, solo se consideró una vez cada tipo de prueba por paciente, excluyendo repeticiones. Es decir, si un mismo paciente fue sometido a la misma prueba en más de una ocasión, solo se contabilizó la primera, con el fin de evitar sesgos y representar con mayor precisión la cantidad de pacientes expuestos a cada tipo de prueba.

### 3.3.1 Pruebas de laboratorio

Se registraron un total de 1132 pruebas de laboratorio, de las cuales el 14,8 % (167/1132) se realizaron en HPSA y el 85,2 % (965/1132) en KFK-TiHo. Estas pruebas se clasificaron en siete grandes grupos: hematología, bioquímica clínica, endocrinas, análisis de fluidos corporales y sedimentos; microbiología y parasitología; serología y diagnóstico molecular; y hemostasia y coagulación (Figura 8).



**Figura 8.** Pruebas de laboratorio en cada centro veterinario.

#### 3.3.1.1 Hematología

Fueron un total de 351 pruebas de este tipo. El 18,8 % (66/351) realizadas en HPSA y el 81,2% (285/351) en KFK-TiHo. Estas incluyeron 304 hemogramas (86,6%), 25 frotis (7,1%) y 22 tipificaciones sanguíneas (6,3%).

El hemograma fue realizado en 58 ocasiones en Costa Rica y en 246 ocasiones en Alemania. Esta es una prueba sanguínea básica que proporciona información general sobre los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, y suele formar parte del abordaje diagnóstico inicial en la mayoría de los casos clínicos (Thrall et al., 2022). Además, es un requisito indispensable antes

de someter a cualquier paciente a procedimientos que requieran manejo anestésico y quirúrgico, al brindar información general asociada a capacidad de oxigenación, procesos inflamatorios o infecciosos activos y riesgos de sangrados. Por estas razones es común que sea una de las pruebas más reportadas por otros autores como Arce (2023), Fernández (2022) y Mata (2024).

El frotis sanguíneo, por su parte, tiene gran utilidad para realizar el recuento diferencial de leucocitos, evaluar las características morfológicas de eritrocitos, leucocitos y plaquetas; así como para detectar agentes infecciosos, como microfilarias, *Mycoplasma* spp. y *Anaplasma* spp. (Clinical Pathology at Cornell University, s. f.-a). Esta prueba fue realizada en 19 ocasiones en el centro alemán y en seis ocasiones en el centro costarricense.

Adicionalmente, la tipificación sanguínea fue requerida en dos pacientes en el HPSA y en 22 en el KFK-TiHo. Este estudio se realiza principalmente en individuos que requieren o podrían requerir una transfusión sanguínea (Thrall et al., 2022). En el caso del centro alemán, donde se registró la mayor cantidad de pruebas, solía indicarse en aquellos que iban a ser sometidos a procedimientos con alta probabilidad de sangrado transquirúrgico, o que presentaban pérdidas sanguíneas moderadas a severas al momento del abordaje clínico.

#### 3.3.1.2 Bioquímica sanguínea

Para la estadística, se consideró como bioquímica sanguínea cualquier caso en el que se hubiera medido al menos uno de los analitos incluidos en el Cuadro 9. En la mayoría de los casos se realizaron mediante paneles diagnósticos preestablecidos, los cuales incluyen múltiples analitos evaluados de forma simultánea. En total, se llevaron a cabo 312 pruebas clasificadas dentro de esta categoría, 52 en HPSA (16,7%) y 260 en KTK-TiHo (83,3%).

**Cuadro 9.** Analitos incluidos y adicionados al Panel Metabólico Completo en cada centro veterinario.

<b>Analito</b>	<b>HPSA</b>	<b>KFK</b>	<b>Analito</b>	<b>HPSA</b>	<b>KFK</b>
<b>Función hepática</b>			<b>Electrolitos</b>		
<i>ALT</i>	*	*	<i>Sodio</i>	+	+
<i>GLDH</i>	+	*	<i>Potasio</i>	+	+
<i>ALP</i>	*	*	<i>Cloruro</i>	+	+
<i>Bilirrubina Total</i>	*	*	<i>Calcio Total</i>	*	+
<i>GGT</i>	*	+	<i>Calcio ionizado</i>	+	+
<i>AST</i>	+	+	<i>Fósforo</i>	*	+
<i>Amonio</i>	+	+	<i>Magnesio</i>	+	+
<i>Ácidos Biliares</i>	+	+	<b>Gases arteriales</b>		
<b>Metabolismo energético</b>			<i>pH</i>	+	*
<i>Glucosa</i>	*	*	<i>pCO2</i>	+	+
<i>Fructosamina</i>	+	+	<i>pO2</i>	+	+
<i>Colesterol</i>	*	+	<i>HCO3</i>	+	+
<i>Triglicéridos</i>	+	+	<i>BE</i>	+	+
<b>Proteínas séricas</b>			<i>Lactato</i>	+	+
<i>Proteínas Totales</i>	*	*	<b>Función Pancreática</b>		
<i>Albumina</i>	*	*	<i>Amilasa</i>	*	+
<i>Globulina</i>	*	+	<i>Lipasa</i>	*	+
<b>Metabolismo muscular</b>			<i>NT – proBNP</i>	+	+
<i>CK</i>	+	*	<i>Vitamina B12</i>	+	+
<b>Función renal</b>			<i>Folato</i>	+	+
<i>SDMA</i>	+	+	<i>TLi</i>	+	+
<i>BUN</i>	*	*	<i>Fenobarbital</i>	+	+
<i>Creatinina</i>	*	*	<i>Proteína C Reactiva</i>	+	+

\*Analitos incluidos en Panel Metabólico Completo (PMC). + Analitos que se pueden adicionar a la Bioquímica Sanguínea.

Del total de 430 pacientes atendidos, a 286 se les realizó el Panel Metabólico Completo (Cuadro 9). Además, a 247 se les aplicó el panel básico de electrolitos, el cual incluye sodio, potasio y cloruro, en el caso de los pacientes provenientes de KFK-TiHo, este perfil también incluyó Calcio. Por su parte, en HPSA, el calcio fue medido adicionalmente en dos pacientes.

Adicionalmente, se registró la medición individual de otros analitos específicos como: gases arteriales que fueron realizados en 95 pacientes, lactato en 93, lipasa en 55, fósforo en 32, magnesio y triglicéridos en 23 cada uno; y colesterol en 22. Los ácidos biliares se midieron en 33 pacientes, el amonio en 26, la proteína C reactiva en 19 y la fructosamina en 13. También se registraron mediciones de vitamina B12 en seis pacientes, folato en cinco, inmunorreactividad similar a la tripsina (TLI) en cinco, gammaglutamil transferasa (GGT) en cinco y fenobarbital en cuatro.

Es común que las bioquímicas sanguíneas sean la segunda prueba más realizada en la clínica de especies menores (Fernández, 2022; Arce, 2023; Mata, 2024). Generalmente, se emplean paneles metabólicos predeterminados a los cuales se adicionan distintos analitos según la sospecha clínica. En términos generales, estas pruebas proporcionan información valiosa sobre el funcionamiento de órganos vitales como el hígado, los riñones y el páncreas; además, permiten detectar desequilibrios metabólicos, inflamación, daño tisular y alteraciones nutricionales (Thrall et al., 2022). Por estas razones, es habitual que formen parte del abordaje inicial de los pacientes, se soliciten como pruebas preanestésicas y tengan un uso recurrente durante el manejo intrahospitalario.

### 3.3.1.3 Endocrinas

Se realizaron un total de 54 pruebas endocrinas. El 3,7% (2/54) en HPSA y el 96,3% (52/54) en KFK-TiHo. Estas incluyeron las siguientes mediciones: 21 de T4 total (38,9%), 14 de TSH (25,9%), seis de Cortisol (11,2%), seis de Progesterona (11,2%), cuatro de ACTH (7,4%), una de T4 libre (1,8%), una Supresión de dexametasona a dosis baja (1,8%) y una Curva de glucosa (1,8%).

La T4 total, T4 libre y TSH son estudios utilizados para evaluar la función tiroidea. La T4 total es comúnmente empleada en el diagnóstico de hipotiroidismo en caninos y de hipertiroidismo en felinos. La T4 libre, al representar la fracción activa de la hormona, es más específica y menos

afectada por alteraciones en las proteínas plasmáticas; por ello, suele utilizarse para confirmar diagnósticos cuando se sospecha que los niveles de T4 pueden estar alterados por enfermedades sistémicas o por ciertos medicamentos. Por su parte, la TSH es una herramienta útil para confirmar el diagnóstico de hipotiroidismo en perros, aunque en gatos con hipertiroidismo su utilidad diagnóstica es limitada. (Thrall et al., 2022).

La medición de cortisol en sangre, la estimulación con ACTH y la supresión con dexametasona a dosis baja, son pruebas diagnósticas para enfermedades suprarrenales. La medición de cortisol evalúa los niveles circulantes de este glucocorticoide, útil para diagnosticar hiperadrenocorticismos e hipoadrenocorticismos. La medición de ACTH permite diferenciar entre formas pituitarias y suprarrenales de hiperadrenocorticismos, así como confirmar hipoadrenocorticismos. Por su parte, la prueba de supresión con dexametasona a dosis bajas evalúa la capacidad del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal para suprimir la producción de cortisol, facilitando el diagnóstico de hiperadrenocorticismos. (Ettinger et al., 2017).

La medición de progesterona, realizada en seis ocasiones en el KFK-TiHo, es una prueba de uso constante en la reproducción de caninos, ya que permite identificar la fase del ciclo estral, especialmente el momento de la ovulación y, por consiguiente, el momento óptimo para la inseminación artificial (Ettinger et al., 2017).

Por último, la curva de glucosa es una prueba utilizada para monitorear y ajustar el tratamiento en pacientes diabéticos. Su principal objetivo es evaluar la eficacia del tratamiento con insulina, determinar la duración de su acción y detectar posibles episodios de hipoglucemia o hiperglucemia a lo largo del día. El procedimiento implica la medición seriada de los niveles de glucosa en sangre en intervalos regulares (usualmente cada una o dos horas) durante un período de 12-24 horas, permitiendo graficar las variaciones de glucosa en el tiempo (Ettinger et al., 2017; Thrall et al., 2022).

#### 3.3.1.4 Análisis de fluidos corporales y sedimentos

Se analizaron un total de 112 pruebas de este tipo. El 12,5 % (14/112) en Costa Rica y 87,5% (98/112) en Alemania. Estas incluyeron los siguientes análisis: 65 de orina (58%), 25 de líquido cefalorraquídeo (22,3%), 11 de líquido libre abdominal (9,8%), cinco de líquido libre torácico

(4,5%), dos de cálculos urinarios (1,8%), dos espermigramas (1,8%) y dos mediciones de ALP seminal (1,8%).

Los análisis de orina incluyeron 54 urianálisis y 11 mediciones de cociente proteína - creatinina (UPC). La primera permite evaluar la composición física, química y microscópica de la orina, de una forma económica y poco invasiva; permitiendo valorar la función renal, diagnosticar infecciones urinarias, detectar enfermedades metabólicas, monitorear hidratación y evidenciar cristales urinarios. Por su parte, la UPC sirve para cuantificar la proteinuria, la cual representa un marcador característico de daño glomerular. (Clinical Pathology at Cornell University, s. f.-b; Thrall et al., 2022).

También se registraron 25 análisis de líquido cefalorraquídeo, la totalidad en KFK-TiHo. Esta prueba era de uso común en el departamento de neurología, para diferenciar procesos inflamatorios, infecciosos, neoplásicos o traumáticos, que afectaran el sistema nervioso central (Ettinger et al., 2017).

En cuanto, al análisis de efusiones, permite identificar características físicas, químicas y microscópicas del líquido, permitiendo determinar el posible diagnóstico de acuerdo a, si se trata de un trasudado, trasudado modificado o exudado; así como del tipo de células presentes en el mismo (Thrall et al., 2022).

El análisis de cálculos urinarios se basa en la identificación precisa de la composición de los cálculos, con el fin de orientar el manejo terapéutico óptimo y prevenir recurrencias (Fromsa et al., 2011). Durante la pasantía, sólo se realizaron dos en HPSA, en pacientes sometidos a cistotomía.

Por último, el espermograma y la medición de ALP seminal son pruebas reproductivas que permiten evaluar la viabilidad y calidad espermática mediante análisis macroscópico, microscópico y químico del semen (Schäfer et al., 2013; Christensen & Meyers, 2023).

#### 3.3.1.5 Microbiología y parasitología

Se realizaron 66 pruebas de microbiología y parasitología. El 34,8% (23/66) en HPSA y 65,2% (43/66) en KFK- TiHo. Esta categoría abarcó: 47 Cultivos Bacteriológico + Antibiograma

(71,2%), 11 Directos de Heces (16,7%), siete Coprológicos Completos de Heces (10,6%) y un Cultivo Viroológico (1,5%).

El Cultivo Bacteriológico + Antibiograma se registró seis veces en HPSA y 41 en KFK-TiHo. Se trata de dos pruebas diferentes, pero complementarias debido a un tema de responsabilidad y eficacia en el uso de antibióticos. La primera se basa en la identificación de la presencia y el tipo de bacterias en una muestra, ya sea orina, sangre u otro tejido. Y el antibiograma evalúa la sensibilidad o resistencia de esas bacterias ante diferentes antibióticos (Thrall et al., 2022). La mayor cantidad de estas pruebas se realizó en muestras de orina en ambos centros.

Los estudios coprológicos, tanto directos como completos, se realizaron principalmente en el HPSA, habiéndose hecho 16 pruebas. Ambos métodos tienen como objetivo la identificación de parásitos; sin embargo, la sensibilidad del examen directo es baja debido a la pequeña cantidad de muestra que se utiliza. Por otro lado, el coprológico completo puede incluir técnicas más elaboradas, como la flotación, que aumentan la sensibilidad y precisión del diagnóstico (Taylor et al., 2016).

Por último, el cultivo virológico se basa en el aislamiento viral a partir de muestras como hisopados, secreciones, lavados, tejidos y fluidos corporales. No es una prueba frecuentemente realizada debido a su costo y complejidad técnica (Thrall et al., 2022). En el presente estudio, solo se realizó en un paciente felino del HPSA con afección respiratoria crónica, utilizando biopsias obtenidas mediante rinoscopia y broncoscopia. En este caso, el cultivo se empleó para detectar Herpesvirus felino tipo 1 y Calicivirus felino.

#### 3.3.1.6 Serología y diagnóstico molecular

En total se hicieron 134 exámenes de este tipo. El 6,7% (9/134) en el centro costarricense y el 93,3% (125/134) en el centro alemán. En KFK-TiHo fue común observar la utilización de combos de estas pruebas, que generalmente incluyeron la detección de varios agentes y además de esto, el uso de serología y diagnóstico molecular en conjunto. Este factor pudo haber influenciado en el mayor uso de estos análisis en este centro en comparación con HPSA.

Esta categoría incluyó: 74 Ensayos Inmunoenzimáticos (EIA), 37 Pruebas de Reacción a la Polimerasa (PCR), 12 Pruebas rápidas de flujo lateral (LFA), nueve Inmunofluorescencias indirectas (IFT) y dos Microaglutinaciones (MAT).

Los EIA se realizaron para detectar: FIV/FeLV (27), *Anaplasma phagocytophilum* (8), *Babesia canis* (6), sensibilidad al gluten (6), cPLI (6), *Ehrlichia canis* (4), *Toxoplasma gondii* (3), *Borrelia* spp. (3), fPLI (3), *Dirofilaria* spp. (2) *Leishmania* spp. (2), *Neospora caninum* (2), *Giardia* spp. (1) y *Clostridium* spp. (1).

Los PCR se utilizaron en búsqueda de: *A. phagocytophilum* (5), *Babesia canis* (5), dermatofitos (3), *Hepatozoon* spp. (3), *Anaplasma platys* (2), *Dirofilaria* spp. (2), detección de reordenamiento de genes asociado a linfomas (2), *N. caninum* (2), Distemper Canino (2), *E. canis* (1), *Mycoplasma haemofelis* (1), *Mycoplasma haemominutum* (1), *Mycoplasma turicensis* (1), Calicivirus (1), Herpesvirus (1), *Chlamydia* spp. (1), *Mycoplasma felis* (1), FeLV (1), coronavirus felino (1) y peritonitis infecciosa felina (1).

Las LFA se realizaron para: *Angiostrongylus vasorum* (5), *Giardia* spp. (3), distemper (2) y parvovirus (2).

Las IFT se utilizaron para detectar: *T. gondii* (3), *N. caninum* (2), Distemper canino (2), *Rickettsia* spp. (2).

Las MAT se usaron para la identificación *Leptospira* spp. (2)

En general, se registraron diferentes pruebas serológicas y moleculares para detectar agentes infecciosos, respuestas inmunitarias o proteínas directamente ligadas a una condición médica (como la CPLi o FPLi). En su mayoría, se utilizaron para identificar virus y parásitos, entre los que resalta el FIV y el FeLV, en cuanto a virus, y los hemoparásitos en general. La detección de los virus mencionados en pacientes felinos, generalmente se considera uno de los exámenes base en medicina preventiva para esta especie, ya que influye directamente sobre protocolos vacunales, interacción con otros gatos y calidad de vida a largo plazo de estos pacientes (Chhetri et al., 2015).

Por su parte, la realización de estos estudios para detección de hemoparásitos es frecuente en la clínica de especies menores, dado que estos agentes pueden generar una amplia gama de síntomas inespecíficos que se pueden relacionar con otras enfermedades, entre los que se destacan algunas alteraciones hematológicas, fiebre y depresión (Taylor et al., 2016).

### 3.3.1.7 Hemostasia y coagulación

Se realizaron 103 pruebas de hemostasia y coagulación. De estas una se realizó en HPSA y 102 en KFK-TiHo. Estas consistieron en: 87 mediciones de Tiempo de Protombina (PT) y Tiempo de Tromboplastina Parcial Activado (aPTT) (84,5%), diez Tromboelastogramas (9,7%), tres pruebas de Factor de Von Willebrand (2,9%), dos mediciones de Fibrinógeno (1,9%) y una de Dímero D (1%).

El PT y el aPTT son los tiempos de coagulación más utilizados en medicina de especies menores. Se utilizan para evaluar el proceso de coagulación, permitiendo detectar posibles alteraciones en los mecanismos que participan en la formación de coágulos. Ayudan a diagnosticar trastornos hemorrágicos o trombóticos y se usan también para controlar tratamientos con medicamentos anticoagulantes, como la warfarina o la heparina (Thrall et al., 2022). Las 87 pruebas de este tipo fueron realizadas en KFK-TiHo, con especial regularidad en pacientes con afección neurológica, esto debido a condiciones como la FCEM pueden tener una presentación similar a enfermedades de disco intervertebral, como déficits motores y pérdida de sensibilidad (Fenn et al., 2020). Además, en neurocirugía se hacen de forma rutinaria, debido a que estos procedimientos implican un riesgo elevado de sangrado.

El tromboelastograma (TEG) es un análisis de sangre que brinda una evaluación global de la hemostasia, evaluando el tiempo de coagulación, la fuerza y la cinemática de la formación y lisis del coágulo. En comparación con los tiempos de coagulación antes mencionados (PT y aPTT) este estudio detecta estados de hipercoagulabilidad, hipocoagulabilidad y disfunciones dentro del proceso completo de formación del coágulo (Mitsui et al., 2024). La totalidad de los TEG fueron realizados en KFK-TiHo, generalmente en pacientes de área de neurología y aquellos que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos complejos, con alto riesgo de hemorragia.

También se registraron cinco pruebas de medición de proteínas plasmáticas que participan en el proceso de coagulación. El Factor de Von Willebrand es una proteína necesaria para que se dé la adhesión plaquetaria al colágeno en el subendotelio. Su medición tiene relevancia clínica en casos de síndrome inflamatorio sistémico (SIRS), coagulopatía intravascular diseminada (CID), sepsis y evaluación post quirúrgica cuando hay riesgo hemorrágico alto. Además, en

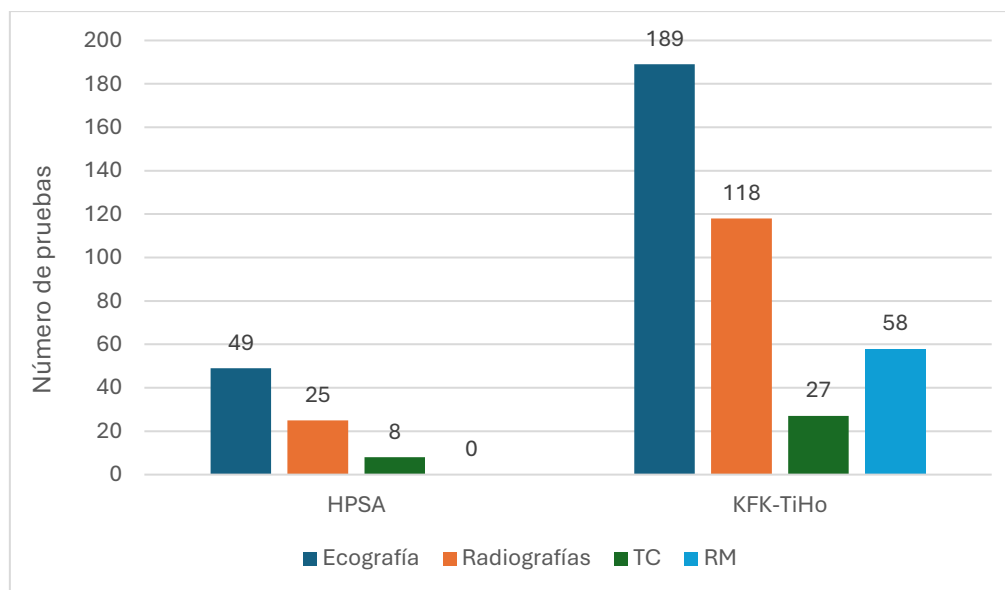
caninos existe una enfermedad genética denominada enfermedad de Von Willebrand asociada a la deficiencia de esta proteína, que incluye alteraciones en la hemostasia y por ende sangrados. (Thrall et al., 2022)

El fibrinógeno participa en agregación plaquetario, considerándose el mediador principal en este proceso. Este, a diferencia del Factor de Von Willebrand, participa tanto en la hemostasia primaria como en la secundaria, convirtiéndose en fibrina para estabilizar el coágulo. Deficiencias en esta proteína se asocian generalmente a consumo excesivo como en CID (Thrall et al., 2022).

La medición de Dímero D, del cual sólo se realizó una prueba en el HPSA, es un marcador indirecto de la activación de la coagulación y fibrinólisis secundaria activa, ya que este es un producto de la degradación de la fibrina estabilizada. Las concentraciones en sangre altas de este producto se asocian con CID o tromboembolismos (Thrall et al., 2022).

### 3.3.2 Pruebas de imagen

En la Figura 9 se evidencia la distribución de las pruebas de imagen analizadas durante la pasantía. En total fueron 474, realizándose el 17,3% en HPSA (82/474) y el 82,7% en KFK-TiHo (392/474). Se realizaron 238 ultrasonidos (50,2%), 143 estudios radiográficos (30,2%), 35 TC (7,4%) y 58 RMN (12,2%).



**Figura 9.** Pruebas de imagen en cada centro veterinario.

### 3.3.2.1 Ultrasonido

Esta prueba incluyó ultrasonidos abdominales completos, ecografías de emergencia, ultrasonidos dirigidos y ecocardiografías. En total, se participó en 49 procedimientos de este tipo en HPSA y 189 en KFK-TiHo. Esta corresponde a la prueba de imagen más comúnmente realizada en ambos centros, factor que no difiere de otros autores como Alvarado (2022), Arce (2023) y Rodríguez (2024).

Según Seiler & Thrall (2024), la ecografía, en términos generales, es una herramienta diagnóstica que utiliza ondas sonoras de alta frecuencia para generar imágenes en tiempo real de diversas estructuras anatómicas. Su aplicación abarca tanto cavidades corporales, como la abdominal y la torácica, como también estructuras extra cavitarias, entre ellas el globo ocular, la glándula tiroides o tejidos musculares

El ultrasonido abdominal completo tiene como objetivo la evaluación sistemática de los órganos ubicados en la cavidad abdominal. Las estructuras comúnmente exploradas incluyen el hígado, la vesícula biliar, las vías biliares, el páncreas, el bazo, los riñones, las glándulas adrenales, los grandes vasos abdominales (como la aorta y la vena cava caudal), la vejiga urinaria, los órganos genitales internos, el tracto gastrointestinal y los linfonodos intraabdominales accesibles. Además, permite la detección de líquido libre, procesos inflamatorios y neoplásicos. Su utilidad diagnóstica es fundamental para el abordaje de una amplia variedad de patologías, aunque su correcta ejecución suele requerir personal con formación especializada en imagenología (Ettinger et al., 2017). Este tipo de examen fue realizado en siete pacientes en Costa Rica y 110 en Alemania. Esta diferencia, además del tiempo de rotación en cada centro, podría explicarse por la disponibilidad de un departamento de imagenología formalmente constituido en el segundo, con varios profesionales dedicados exclusivamente a esta área, lo cual facilita un mayor uso de esta prueba.

El ultrasonido de emergencia, también conocido como POCUS (Point of Care Ultrasound), es una modalidad ecográfica rápida, generalmente llevada a cabo por médicos veterinarios no especialistas en imagenología. Está diseñado para responder preguntas clínicas específicas de manera inmediata, especialmente en contextos críticos. A diferencia del ultrasonido completo, este tipo de estudio es limitado, enfocado y sigue protocolos definidos. Entre los más utilizados

se encuentran AFAST, TFAST y VetBLUE, los cuales consisten en la colocación sistemática del transductor en puntos anatómicos preestablecidos para responder preguntas clínicas concretas, como, por ejemplo: ¿hay o no hay líquido libre en cavidad abdominal o torácica? (Lisciandro, 2021).

El ultrasonido dirigido es un estudio enfocado en una región anatómica específica o en la evaluación de una estructura determinada. Suele emplearse para controles hospitalarios o para confirmar hallazgos clínicos post consulta. También se incluyen en esta categoría los ultrasonidos utilizados como guía para procedimientos, como aspiraciones con aguja fina, biopsias con aguja tru-cut o punciones de cavidades (Ettinger et al., 2017).

Entre los ultrasonidos de emergencia y los dirigidos se realizaron 111 estudios: 42 en HPSA y 69 en KFK-TiHo. En HPSA, la mayor proporción de estos estudios en comparación con los ultrasonidos abdominales completos puede explicarse porque hay una menor cantidad de profesionales dedicados exclusivamente a la realización de los primeros. Por otro lado, el resto del personal médico está capacitado para efectuar ultrasonidos de emergencia y dirigidos, lo que permite una mayor cobertura y agilidad.

La ecocardiografía, por último, es una modalidad ecográfica especializada que se centra en el estudio del corazón y de los grandes vasos torácicos. Utiliza transductores de mayor frecuencia y modos de imagen múltiples, como bidimensional, modo M, Doppler pulsado, Doppler continuo y Doppler color, para evaluar tanto la morfología como la función cardíaca. Este tipo de ecografía es indispensable para el diagnóstico de enfermedades cardíacas adquiridas y congénitas. Debido a su complejidad técnica, requiere conocimientos avanzados de fisiología cardiovascular, así como experiencia en interpretación ecográfica, siendo una de las modalidades más especializadas dentro de la imagenología veterinaria (Boon, 2011). Este estudio sólo fue registrado en KFK TiHo, en diez ocasiones.

### 3.3.2.2 Radiografías

De los 143 estudios radiográficos registrados, el 17,5 % (25/143) se realizó en el centro costarricense y el 82,5 % (118/143) en el alemán. Cabe destacar que en KFK-TiHo una proporción considerable de las cirugías, que será descrita más adelante, correspondió a procedimientos ortopédicos y neurológicos, lo cual implica que muchos de estos estudios

radiográficos fueron realizados en pacientes sometidos a estas intervenciones. Era habitual el uso de radiografías previas a cirugías de columna para localizar con precisión el sitio de la lesión mediante agujas espinales, así como en el área de ortopedia para la planificación y el control postquirúrgico de los procedimientos.

La radiografía se fundamenta en la utilización de rayos X para la obtención de imágenes bidimensionales, cuya interpretación se basa en las diferencias de densidad entre los diversos tejidos del organismo. Gracias a esta propiedad, las radiografías permiten una adecuada diferenciación de estructuras internas, siendo particularmente eficaces en la evaluación del tejido óseo (Seiler & Thrall, 2024).

Según Seiler & Thrall (2024), su aplicación clínica es fundamental para la identificación de fracturas, luxaciones, alteraciones articulares, procesos degenerativos, cuerpos extraños y la detección de cálculos. Asimismo, tienen un uso extendido en odontología para el análisis de la arquitectura dentoalveolar, la detección de lesiones periodontales y la planificación de procedimientos quirúrgicos. También son empleadas para la valoración de estructuras intratorácicas, permitiendo evaluar la integridad del parénquima pulmonar, la identificación de algunos procesos infecciosos o neoplásicos, y una apreciación general de la silueta cardíaca, útil en el reconocimiento de cardiomegalia y otras alteraciones morfológicas del corazón.

### 3.3.2.3 Tomografía computarizada

Del total de tomografías, ocho fueron realizadas en HPSA y 28 en KFK-TiHo, representando la tercera modalidad de imagen más utilizada en el primer centro y la cuarta en el segundo. En el caso de HPSA, su papel como centro de referencia nacional para la realización de estudios tomográficos favoreció la frecuencia de uso de esta técnica. En el caso de KFK-TiHo, se solía recomendar la TC en perros con peso superior a los 25 kg, dado que la mayor profundidad abdominal en estos pacientes puede dificultar la adecuada evaluación de ciertos órganos mediante ultrasonido.

La TC es una técnica avanzada de imagen que utiliza rayos X y procesamiento computarizado para generar imágenes transversales del paciente. Estas imágenes permiten visualizar estructuras internas con gran detalle, en diferentes planos y con alta resolución. Esta prueba es especialmente relevante para evaluar áreas como el cráneo, la columna vertebral, el tórax y el

abdomen, así como para detectar lesiones que pueden ser difíciles de observar mediante radiografía o ultrasonido, tales como fracturas finas, tumores o procesos inflamatorios profundos (Seiler & Thrall, 2024).

#### 3.3.2.4 Resonancia Magnéticas Nuclear

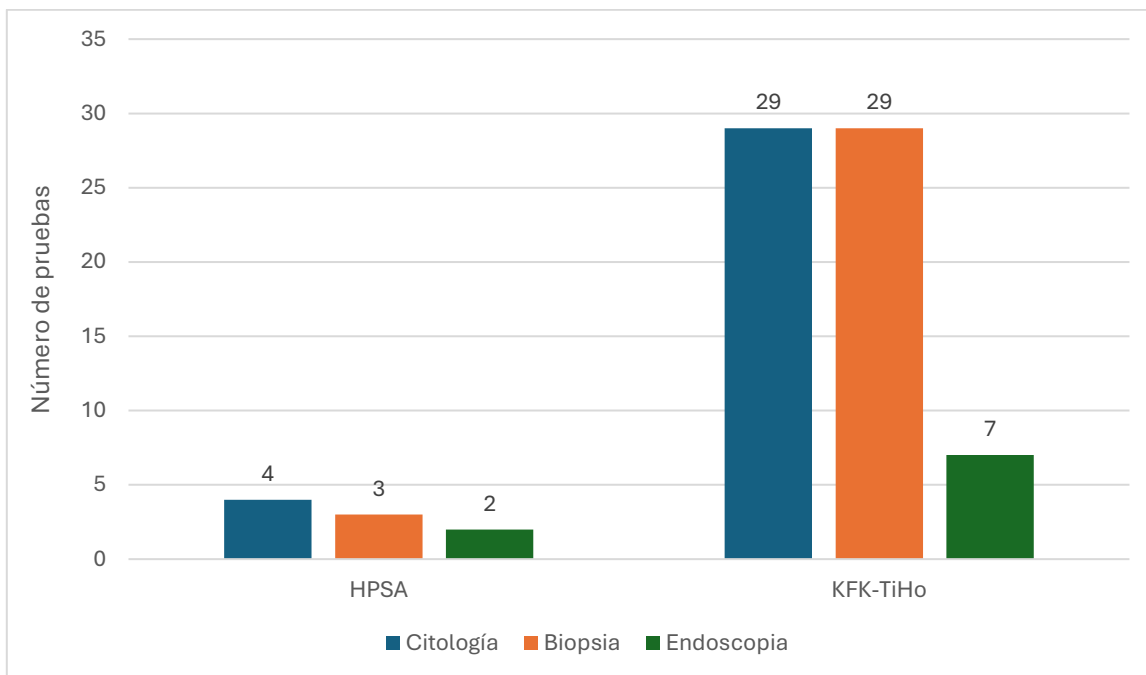
La RMN es una herramienta avanzada de diagnóstico por imagen que se basa en la utilización de campos magnéticos y ondas de radiofrecuencia, para la obtención de imágenes de alta resolución. Esta prueba es de elección para diagnosticar condiciones como tumores cerebrales, encefalitis, hidrocefalia, malformaciones congénitas encefálicas, enfermedad de disco intervertebral, mielitis y neoplasia espinales (Seiler & Thrall, 2024). Por lo que, fue frecuente ver su uso en pacientes con convulsiones, ataxias u otros déficits neurológicos. Lo anterior, explica porque fue la tercera prueba de imagen más registrada en KFK-TiHo, por encima de la TC.

Además, se observó su aplicación en casos que presentaron lesiones musculoesqueléticas complejas, enfermedades articulares crónicas, así como en sospecha de neoplasias o malformaciones intraabdominales o intratorácicas.

Esta prueba no se encontraba disponible en Costa Rica para uso veterinario, al momento de finalizar la pasantía, por lo que todos los casos registrados correspondieron a pacientes vistos en Alemania. Algunos factores que podrían interferir en la falta de disponibilidad en el país son: requerimiento de tiempos más prolongados de anestesia en comparación con otras pruebas como la TC, infraestructura y equipo tecnológico más costoso y complejo de utilizar que cualquiera de las otras pruebas de imagen, y necesidad de profesionales altamente capacitados tanto para la toma de imágenes como para su interpretación.

#### 3.3.3 Pruebas invasivas

En total fueron 74 pruebas categorizadas como invasiva. El 12,2% (9/74) en Costa Rica y 87,8% en Alemania (65/74). Se registraron 33 Citologías por Aspiración con Aguja Fina (CAAF), 32 Biopsias y ocho estudios de endoscopia diagnóstica (Figura 10).



**Figura 10.** Pruebas invasivas en cada centro veterinario.

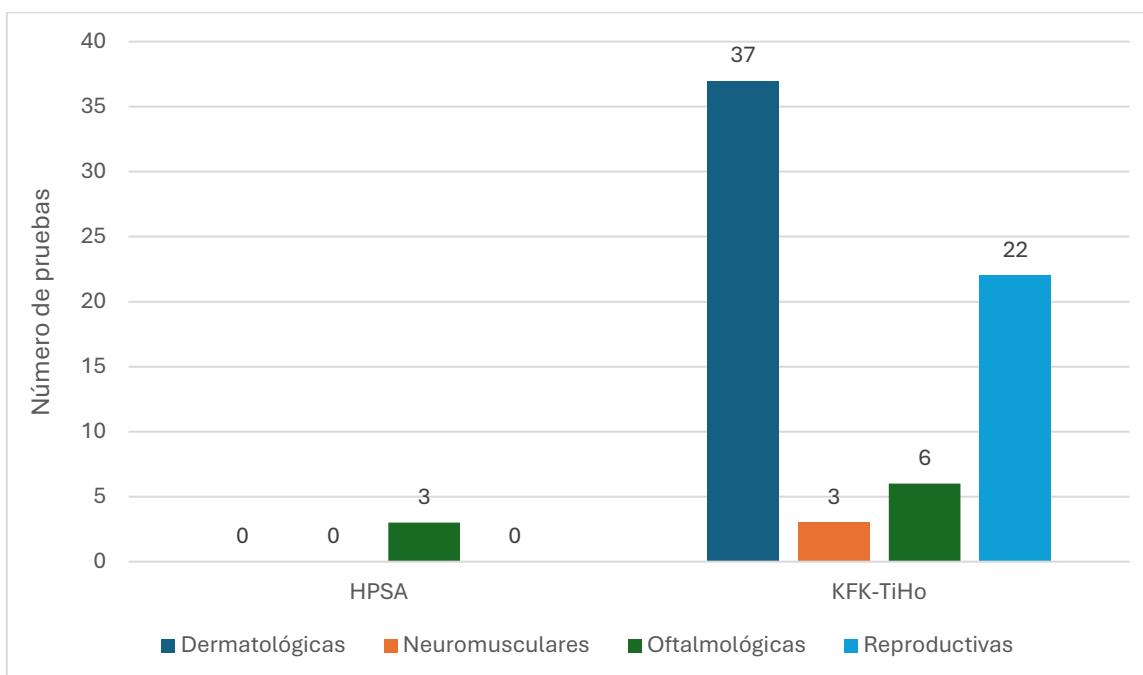
Tanto las CAAF como las biopsias forman parte de la patología diagnóstica. La CAAF es un procedimiento mínimamente invasivo que consiste en la obtención de células para su interpretación microscópica, con el fin de determinar si una lesión es de origen inflamatorio, infeccioso o neoplásico. Por otro lado, las biopsias tienen el mismo objetivo, pero la interpretación se hace a partir de una muestra del tejido afectado como tal. Esta característica les otorga una mayor sensibilidad y especificidad para realizar el diagnóstico, pero al ser más invasivas suelen requerir de sedación o anestesia general; adicionalmente su procesamiento tiene mayor complejidad, por lo que su análisis suele ser más lento (Ettinger et al., 2017; Thrall et al., 2022). Ambas técnicas fueron utilizadas en ambos centros en una frecuencia similar entre ellas. En el HPSA se realizaron cuatro CAAF y tres Biopsias, en KFK-TiHo, fueron 29 de ambas.

Dentro de esta clasificación también se incluyeron técnicas de endoscopia diagnóstica. Estas son pruebas mínimamente invasivas, que utilizan un instrumento llamado endoscopio para visualizar directamente órganos huecos o cavidades corporales, permitiendo la inspección de mucosas, detección de lesiones infecciosas, inflamatorias y neoplásicas; y la toma de muestras para análisis histopatológico o citológicos, en caso de requerirse (Ettinger et al., 2017). Su

aplicación en medicina veterinaria abarca el sistema gastrointestinal, respiratorio, urinario y musculoesquelético. En total se registraron: cuatro Gastroskopias, una Artroskopia, una Bronkoskopia, una Cistoskopia, una Colonoskopia y una Rinoskopia.

### 3.3.4 Pruebas asociadas a especialidad

En esta clasificación se registraron 71 pruebas. De estas 68 fueron realizadas en el centro alemán y sólo tres en el costarricense (Figura 11).



**Figura 11.** Pruebas específicas de especialidad en cada centro médico.

Esta notable diferencia, probablemente se encuentre asociada a que el primer centro cuenta con departamentos de dermatología, reproducción, oftalmología y neurología bien delimitados, mientras que el HPSA no cuenta con un médico encargado de estas áreas de forma permanente, sino que suelen funcionar como servicios de contratación externa.

En dermatología, es común el uso de pruebas rápidas con el objetivo de identificar la causa específica de alteraciones cutáneas como prurito, alopecia, costras, pústulas o descamación. Estas pruebas permiten obtener resultados casi inmediatos, lo que favorece el inicio de un tratamiento que no interfiera con el proceso diagnóstico, en caso de que posteriormente se

requieran pruebas complementarias más complejas, como cultivos o biopsias (Miller et al., 2013). En total, se realizaron 37 pruebas este tipo, de las cuales 18 correspondieron a citologías de piel u oído, 16 a otoscopías y tres a tricografías.

En reproducción, tanto la vaginoscopia como la citología vaginal constituyen pruebas clave dentro del examen ginecológico de paciente caninos. La primera, permite la visualización del canal vaginal y del cérvix, posibilitando la observación de cambios en la mucosa, en la apertura cervical y la presencia de descargas, los cuales pueden correlacionarse con la fase del ciclo estral en la que se encuentre la hembra. Posteriormente, se suele complementar con la citología vaginal, que permite la obtención de una muestra de la celularidad de la vagina y, mediante su análisis microscópico, la identificación de la fase del ciclo: proestro, estro, diestro o anestro (Reckers et al., 2022). En total, se registraron 11 análisis combinados utilizando ambas técnicas.

Por otra parte, las pruebas oftalmológicas son evaluaciones básicas, sencillas de realizar y que brinda resultados inmediatos. Estas permiten identificar alteraciones a nivel de córnea, cámara anterior, producción lagrimal y reflejos neurológicos oculares (Gelatt & Plummer, 2022). En total se registraron cinco Pruebas de Fluoresceína, tres Fondoscopías y una Tonometría Ocular. La totalidad fueron realizadas por médicos generales no especialistas en oftalmología, lo que evidencia que son pruebas fáciles de implementar e interpretar.

La electromiografía y la Audiometría BAER, son pruebas especializadas, que requieren de médicos especialistas para su realización e interpretación. La primera, de la cual se registraron dos, evalúa la actividad del músculo en reposo y durante la contracción, mediante la inserción de un electrodo de aguja en los diferentes músculos a evaluar, con la finalidad de detectar lesiones neuromusculares, miositis, distrofias musculares, neuropatías periféricas o lesiones en médula espinal o raíces nerviosas. La audiometría BAER, por su parte, mide la actividad eléctrica del nervio auditivo y estructuras del tronco encefálico en respuesta es estímulos sonoros. Con esta prueba se logró diagnosticar un paciente felino con sordera neurosensible bilateral congénita, la cual se encuentra fuertemente asociada con el gen de pelaje blanco dominante y con la coloración de ojos azules, en esta especie (Ettinger et al., 2017).

### **3.4 Casuística quirúrgica**

Se participó en la intervención quirúrgica de 96 pacientes. Se registraron todos aquellos pacientes en los cuales el pasante tuvo intervención en el manejo anestésico (pre, trans y post quirúrgico), en el procedimiento como tal, así como en cuidados intrahospitalarios postquirúrgicos. El 75 % (72/96) fueron caninos y los restantes 25% (24/96) felinos. Un 18,7% (18/96) de los pacientes fueron sometidos a más de un procedimiento quirúrgico, por lo que el total de cirugía correspondió a 122.

#### **3.4.1 Casuística de tejidos blandos**

Se registró un total de 75 cirugías de tejidos blandos en 54 pacientes. El 82,7% (62/75) en perros y 17,3% (13/75) en gatos. De las cirugías en caninos el 19,3% (12/62) se realizaron en HPSA y 80,7 % (50/62) en KFK-TiHo. En felinos fue 30,8%% (4/13) y 69,2% (9/13) respectivamente.

##### **3.4.1.1 Casuística de tejidos blandos en caninos**

De acuerdo con el Cuadro 10, en los caninos se realizaron con mayor frecuencia cirugías abdominales y reproductivas, destacando la esplenectomía, la laparotomía exploratoria, la orquiectomía y la ovariectomía.

**Cuadro 10.** *Cirugías de tejidos blandos en caninos en cada centro veterinario.*

<b>Procedimiento quirúrgico</b>	<b>HPSA</b>	<b>KFK-TiHo</b>	<b>Total</b>
Ablación escrotal	0	1	1
Adrenalectomía	0	1	1
Cavotomía	0	1	1
Cisternotomía	0	1	1
Cistotomía	1	2	3
Colecistectomía	0	2	2
Colocación de sonda de esofagostomía	0	2	2
Colocación de Stent Ureteral	0	1	1
Corrección de BOAS	1	0	1
Corrección de shunt portosistémico	0	1	1
Corrección de DVG + Gastropexia	0	3	3
Enterotomía	0	1	1
Esplenectomía	3	4	7
Esternotomía	0	1	1
Hernioplastia perianal	0	2	2
Lateralización cricoaritenoidea	0	1	1
Laparotomía exploratoria	2	2	4
Ligadura del conducto torácico	0	1	1
Lobectomía pulmonar	0	2	2
Gastropexia profiláctica	1	1	2
Mastectomía	0	1	1
Nefrectomía	0	1	1
Pancreatectomía parcial	0	1	1
Pericardiectomía parcial	0	1	1
Pilorrectomía	0	1	1
Ovariohisterectomía	2	2	4
Orquiectomía	1	3	4
Remoción de remanente ovárico	0	1	1
Remoción tumor vaginal	0	1	1
Sutura de herida	1	1	2
Toma de biopsia de piel / Nodulectomía	0	2	2
Toma de biopsia hepática /Lobectomía hepática	0	3	3
Yeyonogastrotomía	0	1	1
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	<b>62</b>

La esplenectomía total puede realizarse en animales con neoplasias esplénicas, torsiones gástricas o esplénicas, o traumas severos que provoquen hemorragia grave por lesión del bazo. En ocasiones, esta cirugía también se indica en pacientes con enfermedades hematológicas inmunomediadas refractarias a la terapia médica, como trombocitopenia o anemia hemolítica

(Fossum, 2019). En el caso de los pacientes a quienes se les realizó este procedimiento, el 85.7% (6/7) fue por la presencia de neoplasias esplénicas; en cuatro de esos casos, la cirugía se realizó de emergencia debido a la presencia de hemoabdomen.

La laparotomía exploratoria es un procedimiento quirúrgico que consiste en realizar una incisión longitudinal en la línea media ventral del abdomen, siguiendo generalmente la línea alba, desde el apéndice xifoides hasta el pubis. Su objetivo es permitir una evaluación directa de los órganos intraabdominales y actuar sobre lesiones que no pueden ser diagnosticadas o tratadas adecuadamente por métodos menos invasivos como la imagenología. Esta técnica se emplea tanto en contextos electivos como de emergencia, pero es especialmente útil en situaciones en las que los signos clínicos son graves y el origen de la enfermedad es incierto o potencialmente mortal (Hillis, 2025). Por ejemplo, los casos que requirieron este procedimiento incluyeron: un paciente con uroabdomen, uno con un absceso intraabdominal poscastración, uno con sangrado vaginal severo poscastración, y otro con líquido libre intraabdominal y hematoquecia.

Las castraciones, tanto de machos como de hembras, generalmente son procedimientos electivos, aunque también pueden representar procedimientos terapéuticos o de emergencia (Fossum, 2019). En cuanto a las orquiectomías (ORQ), dos fueron electivas, una se realizó por neoplasia testicular y otra por prostatomegalia. Las ovariectomías (OVH) se realizaron en dos casos de forma electiva y en dos casos por piómetra.

La Dilatación Vólvulo Gástrica (DVG) es una emergencia médica que debe abordarse quirúrgicamente tan pronto se logre una estabilización relativa del paciente. La cirugía para su corrección consiste en la inspección del estómago y el bazo para identificar y remover el tejido necrótico o dañado; descomprimir el estómago y corregir cualquier rotación de este; y finalmente, fijar el estómago a la pared abdominal para prevenir la recurrencia. A este último procedimiento se le llama gastropexia (Fossum, 2019).

Las biopsias hepáticas invasivas deberían realizarse cuando hay sospecha o diagnóstico de enfermedad hepática y el paciente es sometido simultáneamente a otro procedimiento que requiera laparotomía, ya que, si solo se requiere la biopsia, lo ideal es optar por abordajes menos invasivos como el percutáneo o laparoscópico. Por otro lado, la lobectomía hepática está indicada en condiciones que afectan solo un lóbulo o una parte de este, tales como fistulas,

neoplasias, abscesos o traumas (Fossum, 2019). En los casos abordados, dos correspondieron a biopsias y uno a lobectomía, y el 100 % de estos procedimientos se realizaron de forma subsecuente a otro procedimiento quirúrgico.

#### 3.4.1.2 Casuística de tejidos blandos en felinos

En el Cuadro 11, se evidencia que las cirugías de tejidos blandos más comunes en felinos fue la Colocación de una sonda de esofagostomía (4).

**Cuadro 11.** *Cirugías de tejidos blandos en felinos en cada centro veterinaria.*

<b>Procedimiento quirúrgico</b>	<b>HPSA</b>	<b>KFK-TiHo</b>	<b>Total</b>
Cesárea	0	1	1
Cistotomía	1	0	1
Colocación de sonda de esofagostomía	2	2	4
Corrección de shunt portosistémico	0	1	1
Enteroanastomosis	0	1	1
Enterotomía	0	1	1
Gastrotomía	0	1	1
Manejo de Herida	1	0	1
Nefrectomía	0	1	1
Ovariohisterectomía	0	1	1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>13</b>

La colocación de una sonda de esofagostomía es una técnica relativamente frecuente en medicina felina, indicada en pacientes hiporéxicos o anoréxicos que requieren soporte nutricional enteral a mediano o largo plazo. Este procedimiento permite una alimentación segura y efectiva, que es bien tolerada por la mayoría de los gatos. Su uso es particularmente importante en la prevención y tratamiento de condiciones secundarias a la desnutrición prolongada, como la lipidosis hepática felina, una enfermedad potencialmente mortal asociada a la inanición. La esofagostomía se considera una opción poco invasiva, que permite mantener una adecuada ingesta calórica mientras se maneja la enfermedad de base (Fossum, 2019).

#### 3.4.2 Casuística de ortopedia y neurocirugía

Se registró un total de 47 cirugías de ortopedia y neurocirugía en 46 pacientes. El 70,2% (33/47) en perros y 29,8% (14/47) en gatos. De las cirugías en caninos el 6,1% (2/33) se realizaron en HPSA y 93,9% (31/33) en KFK-TiHo. En felinos fue 21,4%% (3/14) y 78,6% (11/14) respectivamente.

### 3.4.2.1 Casuística de ortopedia y neurocirugía en caninos

En el Cuadro 12 se puede observar que las cirugías más comunes fueron las de columna (24), seguido de la TPLO (3) y la Osteotomía Correctiva (2). El 72,7% (24/33) correspondieron a neurocirugías.

**Cuadro 12.** *Cirugías de ortopedia y neurocirugía en caninos en cada centro veterinario.*

<b>Procedimiento quirúrgico</b>	<b>HPSA</b>	<b>KFK-TiHo</b>	<b>Total</b>
Amputación de falange	0	1	1
Artrodesis	0	1	1
Corrección de luxación patelar	0	1	1
Hemilaminectomía/Laminectomía/Slot ventral	0	24	24
Osteotomía correctiva + osteosíntesis con platina	0	2	2
Remoción de implante ortopédico	0	1	1
TPLO	2	1	3
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>33</b>

Las cirugías de hemilaminectomía, laminectomía y ventral slot corresponden a las técnicas más comunes en cirugía de columna. La hemilaminectomía consiste en la remoción unilateral de la lámina, el proceso articular y parte del pedículo; esta técnica se utiliza principalmente en cirugía toracolumbar. La laminectomía dorsal implica la resección bilateral de la lámina dorsal, incluyendo la remoción del proceso espinoso, y puede realizarse tanto en la columna cervical como en la toracolumbar. La técnica de ventral slot es la más empleada en cirugías cervicales; consiste en retirar la superficie ventral del cuerpo vertebral para permitir el acceso y la eliminación del material discal extruido (Fossum, 2019).

Las cirugías de columna se pueden dividir según la neurolocalización de la lesión en: cervical (C1-C5), cervicotorácica (C6-T2), toracolumbar (T3-L3) y lumbosacra (L4-S1) (Platt & Olby, 2012). En los pacientes intervenidos, se encontró que 3/24 fueron en la región cervical, 19/24 en toracolumbar, 1/24 en lumbosacra, y un paciente presentó lesiones en dos regiones: toracolumbar y lumbosacra. Por su parte, el ventral slot se realizó en dos ocasiones, la laminectomía dorsal en tres, y la hemilaminectomía en 19.

En la mayoría de los casos, estas técnicas se emplearon como tratamiento quirúrgico para extrusión de disco intervertebral (IVDE) y en menor medida, para pacientes con síndrome de cauda equina.

La Osteotomía para Nivelación del Plato Tibial (TPLO) por su parte, es una técnica quirúrgica ortopédica utilizada principalmente para tratar la ruptura del ligamento cruzado craneal (LCC) en perros. Consiste en realizar un corte curvo en la superficie proximal de la tibia donde se articula con el fémur, para rotarla y modificar su pendiente. Con esta rotación se reduce o elimina el componente de fuerza que provoca el deslizamiento craneal de la tibia respecto al fémur cuando el ligamento cruzado está roto. Posterior a esto la tibia se fija con una placa y tornillos especiales (MacCormick & Daye, 2023).

#### 3.4.2.2 Casuística de ortopedia y neurocirugía en felinos

Con respecto a felinos, el Cuadro 13 muestra, la Osteosíntesis con placa (4) y la Sinfiodesis Mandibular (4), como las cirugías ortopédicas más frecuentes. El 92,9% fueron cirugías ortopédicas.

**Cuadro 13.** *Cirugías de ortopedia y neurocirugía en felinos en cada centro veterinario.*

<b>Procedimiento quirúrgico</b>	<b>HPSA</b>	<b>KFK-TiHo</b>	<b>Total</b>
Artrodesis	0	1	1
Craniectomía	0	1	1
Escisión de cabeza femoral	1	0	1
Esternosíntesis	0	1	1
Osteosíntesis con placa	0	4	4
Remoción de implante ortopédico	1	1	2
Sinfisiodesis mandibular	1	3	4
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>14</b>

La osteosíntesis con placa es una técnica de cirugía ortopédica empleada para estabilizar fracturas óseas mediante la colocación de una placa metálica fijada al hueso con tornillos (Fossum, 2019). Es un procedimiento de uso frecuente en medicina veterinaria, y en el caso específico de los felinos, se ha reportado que aproximadamente un 1,1% de toda la casuística corresponde a fracturas (Keosengthong et al., 2019). Entre los pacientes intervenidos con este método, uno recibió una placa en el radio, otro fue tratado con dos placas en el húmero, un tercero con una placa en el fémur, y el último paciente requirió placas en ambas escápulas, una en el radio-ulna izquierdo y una fijación íleo-sacral.

Por otro lado, según Langley (2015), las fracturas de cráneo en gatos representan alrededor del 14,5% de todas las fracturas observadas en esta especie. De estas, la fracturas sinfisarias son

las más frecuentes, con un 74%. Su manejo quirúrgico se basa en la estabilización de las separaciones sinfisarias mandibulares con el uso de un alambre ortopédico de cerclaje.

### **3.5 Caso “Nala” – Quilotórax Idiopático**

#### **3.5.1 Anamnesis y Abordaje**

Nala es una canina de raza Rhodesian Ridgeback, hembra, castrada, de cinco años y diez meses de edad, que ingresó al servicio de emergencias el día 6 de mayo debido a dificultad respiratoria progresiva de nueve días de evolución. Según la propietaria, Nala había disminuido su consumo de alimento, presentaba defecaciones escasas, pero mantenía un consumo de agua y micción normales. Como antecedentes relevantes, se reportó un episodio previo de babesiosis y una alteración en valores renales, que ya habían sido tratados de forma efectiva.

Durante el examen físico, la paciente se encontraba con distrés respiratorio marcado, con mucosas pálidas y un tiempo de llenado capilar de tres segundos. Era capaz de mantenerse en pie, aunque visiblemente estresada. Se auscultaron sonidos respiratorios reducidos en ambos hemitórax, lo fue consistente con la presencia de líquido pleural, esto genera restricción pulmonar y compromete el intercambio gaseoso, contribuyendo al patrón de disnea observado (Ettinger et al., 2017).

Como parte del abordaje inicial, se realizaron exámenes de laboratorio, que incluyeron un hemograma, una química sanguínea con electrolitos, gases arteriales y tiempos de coagulación. Además, se realizaron estudios de imagen, entre ellos una radiografía torácica y un ultrasonido TFAST. En el hemograma se evidenció una policitemia relativa, atribuible a hemoconcentración probablemente secundaria a deshidratación o estrés. También se observó una leucocitosis por neutrofilia con desviación a la izquierda, linfopenia, monocitosis y basofilia, hallazgos sugestivos de una respuesta inflamatoria sistémica (Thrall et al., 2022).

En la bioquímica sanguínea, el único hallazgo relevante fue una hipertrigliceridemia leve. La elevación de triglicéridos es importante al momento de evaluar el líquido pleural, ya que puede asociarse al diagnóstico de quilotórax, en especial si los niveles de éstos en el líquido exceden los valores séricos (Johnston & Tobias, 2018). Los gases arteriales mostraron un leve descenso en el pH y en la presión parcial de oxígeno, compatible con hipoventilación secundaria a la

restricción pulmonar por el derrame (Ettinger et al., 2017). Los tiempos de coagulación no presentaron alteraciones significativas.

Las radiografías torácicas confirmaron la presencia de efusión pleural bilateral. A través del ultrasonido TFAST se visualizó una gran cantidad de líquido pleural, sin alteraciones morfológicas cardíacas evidentes. Se realizó una toracocentesis, obteniéndose un líquido de aspecto turbio, blancuzco y rojizo; el cual fue enviado para análisis bioquímico y citológico. El análisis reveló una concentración de triglicéridos superior a la sanguínea y una cantidad de proteínas totales consistente con un trasudado modificado. La citología del líquido mostró actividad histiocítica, sin presencia de bacterias, lo cual fue confirmado posteriormente mediante cultivo bacteriológico. Estos hallazgos son característicos de un quilotórax, especialmente por la ausencia de bacterias y con la presencia de triglicéridos elevados en el líquido pleural (Johnston & Tobias, 2018).

Para estabilizar a la paciente, se colocó una vía intravenosa, se suplementó oxígeno por mascarilla y se drenó poco más de un litro de líquido pleural. Para este procedimiento se utilizó sedación leve con butorfanol y midazolam. El 7 de mayo se realizó un TC, y se colocaron dos catéteres torácicos, uno en cada hemitórax, para realizar el drenaje constante del líquido. A pesar de lo anterior, Nala continuó produciendo líquido pleural durante los días siguientes.

La TC reveló la presencia de neumotórax bilateral moderado, atelectasia pulmonar, efusión pleural bilateral moderada, colapso focal del lóbulo craneal izquierdo y vasos linfáticos tortuosos múltiples en el mediastino craneal. La visualización de los vasos linfáticos dilatados en el mediastino se considera altamente sugestiva de una alteración en el drenaje linfático torácico, compatible con quilotórax (Ettinger et al., 2017; Bhatnagar et al., 2024).

El 12 de mayo se realizó una cirugía, la cual será descrita posteriormente, en la que se tomó una biopsia de pericardio. El análisis histopatológico reveló una pericarditis piogranulomatosa con hipertrofia de células mesoteliales y formación de tejido de granulación. La inflamación piogranulomatosa del pericardio puede ser secundaria a irritación persistente por el quilo, ya que este líquido puede generar una respuesta inflamatoria intensa al estar compuesto por linfa rica en grasas y células (Singh et al., 2012).

Debido a que no se identificó una causa subyacente evidente (neoplasia, trauma, trombosis, masas mediastínicas ni alteraciones cardíacas estructurales), se clasificó el caso como un quilotórax idiopático, diagnóstico que se establece por exclusión una vez descartadas las otras etiologías (Johnston & Tobias, 2018; Bhatnagar et al., 2024).

El 13 de mayo se realizaron exámenes de laboratorio de control. El hemograma mostró una leucocitosis, lo cual se interpretó como parte del proceso inflamatorio sistémico y postquirúrgico. La química sanguínea evidenció una hipoproteinemia por hipoalbuminemia, posiblemente secundaria a pérdidas por el líquido pleural y al estado inflamatorio sistémico.

Durante los días posteriores a la cirugía, la paciente se mantuvo bajo monitoreo constante, incluyendo control de parámetros vitales, terapia analgésica y antibiótico profiláctico. La extracción de aire y líquido mediante los catéteres torácicos continuó hasta el 14 de mayo, momento en el que, debido a la disminución significativa en el volumen drenado, ambos catéteres fueron retirados.

El 15 de mayo, Nala fue dada de alta con indicaciones asociadas a la restricción de ejercicio y monitoreo de la frecuencia respiratoria, estado mental y consumo de alimento. El tratamiento prescrito consistió en carprofeno, como antiinflamatorio no esteroideo, y amoxicilina con ácido clavulánico, como continuación de la profilaxis antibiótica.

### 3.5.2 Tratamiento quirúrgico

A Nala se le realizaron cuatro procedimientos quirúrgicos en total: la ligadura del conducto torácico y una pericardiectomía parcial, ambas mediante toracoscopia, así como la ablación de la cisterna de quilo y una gastropexia incisional profiláctica, realizadas por laparotomía.

Los tres primeros procedimientos corresponden al tratamiento quirúrgico más reportado en casos de quilotórax idiopático sin resolución tras drenaje torácico, y tienen como objetivo reducir o eliminar la acumulación de quilo en el espacio pleural. La ligadura del conducto torácico detiene el paso de la linfa desde la cisterna de quilo hacia el tórax. La pericardiectomía parcial disminuye la presión intratorácica y mejora el drenaje linfático alternativo. Y la ablación de la cisterna de quilo, evita que se forme presión retrógrada, y con esto la formación de nuevos vasos linfáticos que podría influir en una reaparición del quilotórax (Johnston & Tobias, 2018).

La gastropexia incisional fue realizada a solicitud de los propietarios y por recomendación del médico veterinario tratante, dado que la paciente pertenece a una raza y grupo etario con predisposición al síndrome de dilatación vólvulo gástrico (DVG).

Johnston & Tobias, (2018), reporta algunos estudios relacionados con las tres técnicas quirúrgicas mencionadas en primer lugar, uno de ellos indicó que la combinación de pericardiectomía y ligadura del ducto torácico, fue efectiva en la resolución de seis de siete caninos con quilotórax idiopático. También reporta, otro estudio donde la combinación de la ligadura del conducto torácico y la ablación de la cisterna de quilo, tuvo resolución de la condición en diez de 12 pacientes caninos; y que en la combinación de la ligadura del conducto con la pericardiectomía, funcionó en seis de 11 (Johnston & Tobias, 2018). Ishigaki y colaboradores (2022), por su parte, indica que de 11 caninos que fueron sometidos al procedimiento triple, nueve presentaron resolución del quilotórax.

A pesar de lo anterior, según Reeves y colaboradores (2020), no existe literatura robusta que respalde la efectividad de la realización de los tres procedimientos en conjunto. Sin embargo, estudios retrospectivos con muestras pequeñas han documentado resultados clínicos favorables, lo que sugiere que esta combinación quirúrgica podría ser una opción prometedora en casos seleccionados.

Las ventajas de los procedimientos de cirugía mínimamente invasivos radican principalmente en la recuperación post quirúrgica. Debido a que, al generar menor trauma, se induce menos inflamación y dolor, por ende, la recuperación suele ser más rápida. Estos procedimientos pueden representar tiempos quirúrgicos más prolongados y requerir de habilidades prácticas muy desarrolladas, así como equipo quirúrgico especializado. Además en algunos casos complejos o con sangrado activo, puede requerirse pasar de toracoscopia a toracotomía (Fossum, 2019).

#### 3.5.2.1 Preparación prequirúrgica y anestesia

La paciente fue sedada con dexmedetomidina a una dosis de 1 µg/kg (IV) y metadona a 0,3 mg/kg (IV). Cinco minutos después, se procedió a la inducción anestésica con propofol a 3,3 mg/kg (IV). Posteriormente, se colocó el tubo endotraqueal y la anestesia fue mantenida con isoflurano en oxígeno.

Una vez inducida la anestesia, se colocó un catéter en la arteria metatarsal derecha, para la monitorización invasiva de la presión arterial. Seguidamente, se procedió al rasurado y preparación quirúrgica de las áreas a intervenir. El rasurado abarcó ambos hemitórax, desde la zona caudal a la escápula hasta la segunda vértebra lumbar, y en el abdomen se extendió hasta la región inguinal. Posteriormente, se realizó una limpieza utilizando una solución antiséptica a base de clorhexidina y alcohol. A continuación, se llevó a cabo un bloqueo de los nervios intercostales mediante la infiltración de bupivacaína para analgesia regional. Finalizado este procedimiento, se aplicó nuevamente alcohol para desinfección y la paciente fue trasladada al quirófano.

Durante la cirugía, se empleó una anestesia parcial intravenosa (PIVA), combinando isoflurano en oxígeno con una infusión continua de dexmedetomidina. Asimismo, se administró fluidoterapia (5 ml/kg/h) e infusiones constantes de fentanilo, ketamina y lidocaína durante todo el procedimiento. Cada noventa minutos, se aplicó una dosis de cefazolina (20 mg/kg) para profilaxis antibiótica.

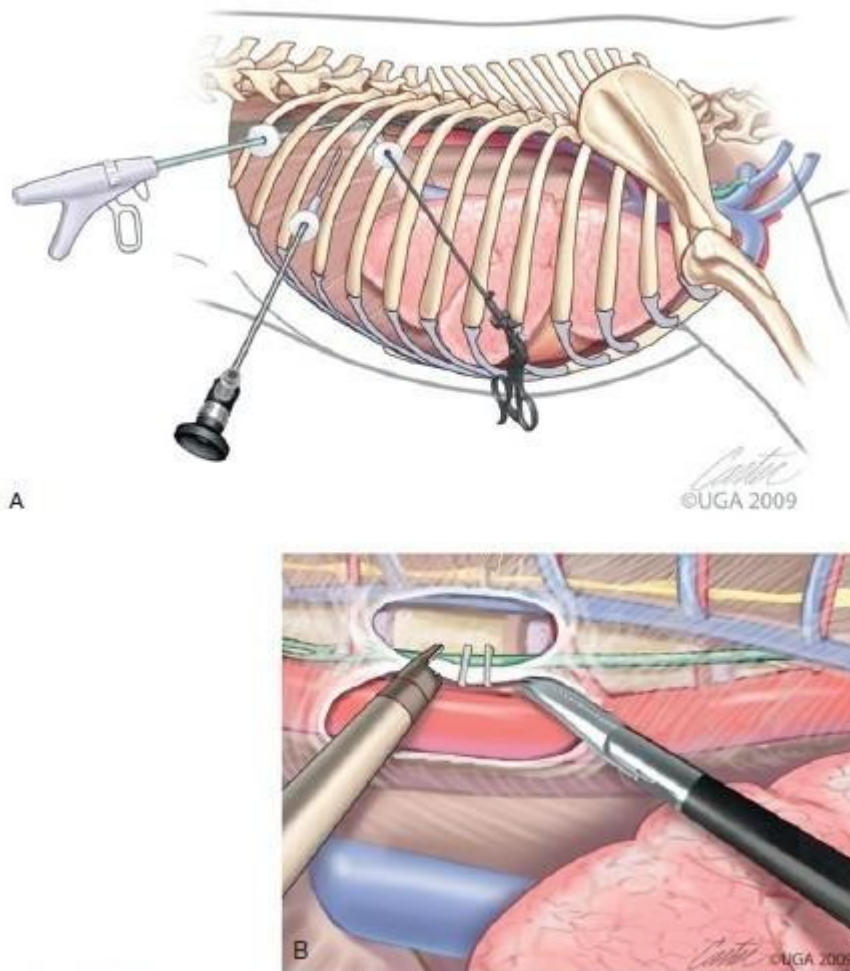
Los parámetros fisiológicos del paciente se monitorearon cada cinco minutos, desde la inducción anestésica hasta la recuperación completa. El tiempo transquirúrgico total fue de aproximadamente cuatro horas y no se reportaron complicaciones.

#### 3.5.2.2 Ligadura del conducto torácico por toracoscopia

La paciente fue colocada en decúbito esternal y se procedió a una preparación aséptica de ambos hemitórax. Para ello, se utilizó una solución a base de clorhexidina, guantes, gasas y pinzas para gasa, todos estériles. Posteriormente, uno de los cirujanos, debidamente vestido de forma estéril, colocó los campos quirúrgicos sobre el paciente y los fijó utilizando pinzas de campo tipo Backhaus. A continuación, se dispuso y organizó el instrumental a utilizar sobre las mesas quirúrgicas.

Una vez preparado el espacio operatorio, se establecieron tres puertos toracoscópicos en el hemitórax derecho y uno en el izquierdo (Figura 12A). Para ello se inició con una incisión cutánea de 1-2 cm, guiada con bisturí, en la región ventral del tercio dorsal derecho, a nivel del décimo espacio intercostal. A través de esa incisión, se introdujo un trocar de 12 mm, con el fin de crear un puerto e introducir una cámara endoscópica de 10 mm con lente en 0°, la cual

proporciona una visión recta, que permita trabajar en línea con el eje del puerto. Posteriormente, se colocaron dos puertos adicionales, en los espacios intercostales 11 y 12, en posición transversal a la aorta, siguiendo la misma técnica, con el fin de introducir instrumentos quirúrgicos adicionales.



**Figura 12.** Abordaje toracoscópico para ligadura del conducto torácico. **(A)** Abordaje caudolateral derecho del tórax mediante técnica de tres puertos. **(B)** Colocación de clips hemostáticos, posterior a disección del conducto torácico. (Johnston & Tobias, 2018)

Realizada una exploración minuciosa del tórax, se realizó la identificación del conducto torácico mediante disección roma del tejido circundante, que incluye la adventicia de la arteria aorta. Según Johnston & Tobias (2018), esta disección suele iniciarse ventrolateralmente, porque las ramas del conducto torácico pueden encontrarse ventrales y laterales a lo largo de esta arteria, y

posteriormente se continua hacia dorsal hasta ingresar al hemitórax izquierdo. Seguidamente se hace una disección similar en el mediastino dorsal, ventral a la musculatura hipoaxial y a los troncos simpáticos, y se continua hasta llegar nuevamente al hemitórax izquierdo (Johnston & Tobias, 2018). Una vez expuesto el conducto, se estableció un cuarto puerto en el hemitórax izquierdo, de la misma forma que los anteriores. Esto permitió la introducción de la cámara endoscópica del lado contralateral, con el fin de visualizar la posterior ligadura en bloque del conducto.

Seguidamente, se realizó el pinzamiento de las ramas visibles del conducto torácico, utilizando clips hemostáticos, cuya función se basa en ocluir el lumen (Figura 12B). Finalmente, se llevó a cabo la ligadura en bloque, utilizando instrumental para procedimientos mínimamente invasivos (tijeras, disectores y pinzas de agarre) y una sutura absorbible de polidioxanona (PDO) 3-0.

Una vez completa la ligadura, se procedió al retiró de los instrumentos y el cierre de los puertos toracoscópicos, utilizando POD 3-0 en los planos profundos y una sutura absorbible de gliconato 3-0 para el cierre intradérmico.

### 3.5.2.3 Pericardiectomía parcial por toracosopia

El paciente fue colocado en decúbito ventrodorsal y se realizó la misma preparación quirúrgica aséptica previamente descrita.

Se inició con la creación de dos puertos laterales en el séptimo y quinto espacios intercostales derechos. A través de uno de ellos se introdujo la cámara endoscópica, lo que permitió, la creación de un tercer puerto en la región subxifoidea bajo visión directa, con la finalidad de reubicar la óptica en este último puerto.

Posterior a la exploración del tórax y del pericardio, se procedió a la identificaron de los nervios frénicos. Una vez localizados, se elevó el pericardio mediante la utilización de pinzas de agarre, y se realizó la pericardiectomía, ventral al trayecto de ambos nervios frénicos, utilizando tecnología de sellado vascular LigaSure. La extirpación del tejido se hizo por medio de los puertos laterales.

Una vez finalizada la cirugía, se colocó un catéter torácico bajo control toracoscópico. Posteriormente, se retiraron los instrumentos y se realizó el cierre de los puertos quirúrgicos con PDO 3-0 en los planos profundos, seguido del cierre cutáneo con grapas cutáneas y sutura no absorbible de poliamida 3-0. Por último, se retiró el aire intratorácico mediante el catéter previamente instalado, con el objetivo de restablecer la presión negativa en la cavidad.

#### 3.5.2.4 Ablación de la cisterna de quilo por laparotomía

La paciente se mantuvo en decúbito ventrodorsal y se realizó nuevamente la preparación aséptica del campo quirúrgico, en esta ocasión correspondiente al abdomen.

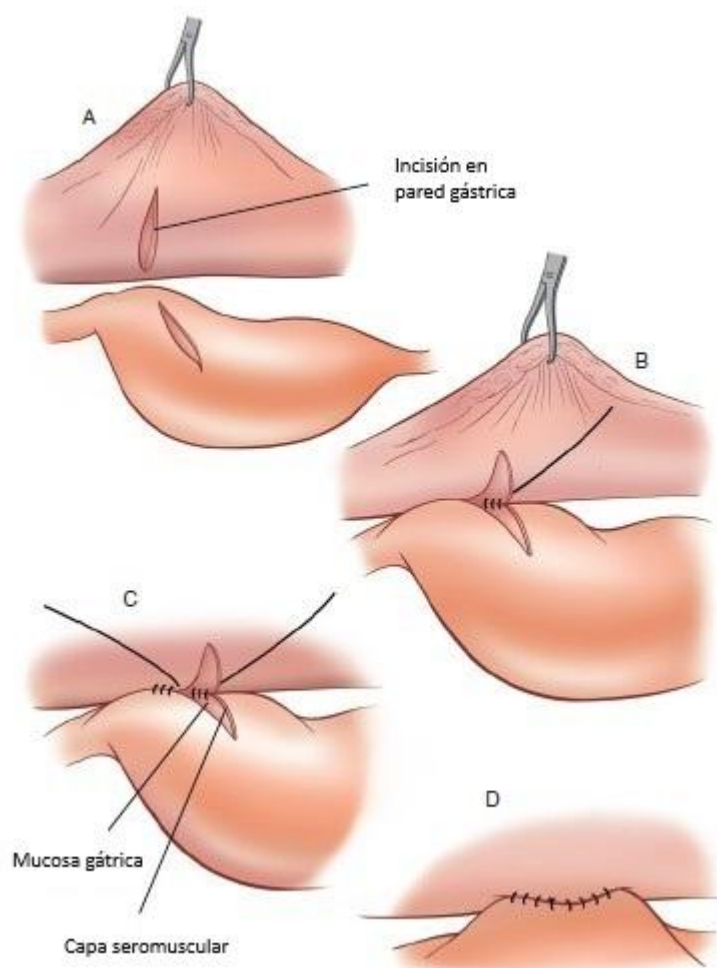
El abordaje del abdominal se efectuó mediante una incisión en la línea alba. Una vez en cavidad abdominal, se realizó una exploración rápida y se localizó la cisterna de quilo por disección. Esta estructura suele estar ubicada medial al hilio del riñón izquierdo, por lo que fue necesario incidir en el peritoneo lateral a dicho riñón y retraerlo cuidadosamente para visualización. La cisterna se ubica dorsal al riñón izquierdo, adyacente a la aorta y caudal al hígado.

De acuerdo con Johnston & Tobias, (2018), en muchos casos, es habitual la inyección de azul de metileno en el ganglio linfático ileocólico, para facilitar la identificación de la cisterna de quilo. Sin embargo, en este paciente, lo anterior no fue necesario, ya que la estructura se encontraba significativamente distendida, lo que permitió una fácil localización.

Una vez identificada, se realizó su apertura utilizando una pinza de disección tipo Mixter. Posteriormente, se realizó un lavado abdominal con solución Ringer Lactato tibia, seguido de la aspiración completa del contenido linfático y del fluido adicionado.

#### 3.5.2.5 Gastropexia incisional profiláctica

Para este procedimiento se realizó una incisión de la capa seromuscular del antro pilórico y otra en la pared abdominal ventrolateral derecha, incidiendo el peritoneo y la fascia interna de los músculos recto abdominal o transverso abdominal (Figura 13A). Posteriormente, se suturó los bordes de las incisiones con un patrón continuo simple utilizando sutura absorbible de larga duración PDO 0, asegurándose de que la capa muscular del estómago estuviera en contacto con el músculo de la pared abdominal (Figura 13B y 13C). Este procedimiento fue realizado conforme a lo descrito por Fossum (2019) en su técnica de gastropexia incisional.



**Figura 13.** Gastropexia Incisional. **(A)** Incisión de la capa seromuscular del antro pilórico entre las curvaturas mayor y menor, y de la serosa y músculo transversal abdominal, caudal a la última costilla derecha. **(B y C)** Sutura de capas muscular gástrica y muscular abdominal en un patrón continuo simple. **(D)** Aspecto final de gastropexia. (Fossum, 2019)

Finalmente, para el cierre abdominal se utilizó POD 0 para la fascia muscular, POD 3-0 para subcutáneo y sutura absorbible de Poliglecaprona 25 3-0 para el intradérmico. Todas las heridas postquirúrgicas fueron cubiertas por parches intradérmicos.

## 4 CONCLUSIONES

1. La pasantía en el Hospital PETS+ San Antonio (Costa Rica) y en la Clínica de Pequeñas Especies de la Universidad de Medicina Veterinaria de Hannover (Alemania), permitió el desarrollo de habilidades prácticas en medicina de especies de compañía, fortaleciendo la preparación profesional.
2. La participación en la atención de pacientes intrahospitalarios contribuyó al desarrollo de razonamiento clínico y la mejora en la toma de decisiones médicas.
3. La participación en la toma e interpretación de pruebas complementarias permitió comprender su utilidad, limitaciones y relevancia clínica para el manejo efectivo los casos.
4. La rotación en anestesia y cirugía facilitó la actualización en diferentes procedimientos, incluyendo abordajes en tejido blandos, ortopedia y neurología.

## 5. RECOMENDACIONES

- 1. Para los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional:** Se recomienda que aprovechen cada oportunidad para involucrarse en la atención clínica y quirúrgica, con el fin de desarrollar mejores competencias teóricas y prácticas, que facilitarán su integración en próxima vida profesional. Asimismo, es importante que cultiven la curiosidad, la crítica y el aprendizaje constante durante el desarrollo de la carrera.
- 2. Para los centros veterinarios en Costa Rica:** Se sugiere continuar fomentando un ambiente de aprendizaje activo para los pasantes, promoviendo su integración en las distintas áreas clínicas y quirúrgicas. Además de fortalecer la capacitación continua del personal con el fin de mantener altos estándares de atención y facilitar la transferencia de conocimientos actualizados a los estudiantes.
- 3. Para los centros veterinarios en Alemania:** Se agradece el mantenimiento de oportunidades de inclusión de estudiantes internacionales en sus programas de pasantías, garantizando una experiencia de gran nivel profesional. Además, sería beneficioso incrementar la frecuencia de la práctica clínica tanto para sus estudiantes locales como para los internacionales, ya que una mayor exposición práctica contribuye significativamente al desarrollo de habilidades clínicas y quirúrgicas sólidas.
- 4. Para médicos veterinarios en general:** Se les insta a mantener una actitud de actualización continua en técnicas diagnósticas y terapéuticas. También es importante recalcar que el desarrollo de habilidades comunicativas y éticas es fundamental para un ejercicio profesional responsable.
- 5. Para la Universidad Nacional y la Escuela de Medicina Veterinaria.** Se sugiere fortalecer la vinculación con centros veterinarios e instituciones de educación, a nivel nacional e internacional, para ofrecer a los estudiantes experiencias prácticas de

alto valor formativo. Así como promover la exposición temprana de los estudiantes a la práctica profesional, de forma que los conocimientos teóricos brindados por los docentes sean reforzados de manera continua.

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Alvarado, M. (2022). *Pasantía en medicina interna y cirugía de pequeñas especies, en el Hospital Veterinario San Antonio, Heredia, Costa Rica* [Tesis de Licenciatura,

Universidad Nacional de Costa Rica].

<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/14604/browse?type=author&value=Alvarado+Solano%2C+Melissa>

- Amengual, P., Rusbridge, C., Nuttall, T., Heath, S., & Marioni, K. (2019). Feline hyperaesthesia syndrome with self-trauma to the tail: Retrospective study of seven cases and proposal for an integrated multidisciplinary diagnostic approach. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(2), 178-185.  
<https://doi.org/10.1177/1098612X18764246>
- Arce, M. del M. (2023). *Pasantía en especies de compañía en el Hospital de Especies Menores y Silvestres, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, en la Clínica Veterinaria Vicovet, San José, Costa Rica y en la Clínica de Pequeñas Especies de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria, Hannover, Alemania*. [Universidad Nacional, Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/25102>
- Argent, V., Perillo, R., Jeffery, N., & Freeman, P. (2022). Recurrence of signs consistent with cervical intervertebral disc extrusion in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 63(6), 454-459. <https://doi.org/10.1111/jsap.13480>
- Bhatnagar, M., Fisher, A., Ramsaroop, S., Carter, A., & Pippard, B. (2024). Chylothorax: Pathophysiology, diagnosis, and management—a comprehensive review. *Journal of Thoracic Disease*, 16(2), 1645-1661. <https://doi.org/10.21037/jtd-23-1636>
- Bild. (2024, abril 1). *Der deutsche Durchschnittshund ist groß, weiblich – und 56 Menschenjahre alt*. Bild. <https://www.bild.de/news/inland/hamburg-aktuell/deutsche-durchschnittshuendin-ist-gross-weiblich-und-56-menschenjahre-alt-87783326.bild.html>
- Bok, H. G. J., Teunissen, P. W., Boerboom, T. B. B., Rhind, S. M., Baillie, S., Tegzes, J., Annandale, H., Matthew, S., Torgersen, A., Hecker, K. G., Härdi-Landerer, C. M., Gomez-Lucia, E., Ahmad, B., Muijtjens, A. M. M., Jaarsma, D. A. D. C., Vleuten, C. P. M. van der, & Beukelen, P. van. (2014). International survey of veterinarians to assess the importance of competencies in professional practice and education. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 245(8), 906-913.  
<https://doi.org/10.2460/javma.245.8.906>
- Boon, J. (2011). *Veterinary Echocardiography* (2.<sup>a</sup> ed.). Wiley Blackwell.

- Büttner, A. (2024, febrero 26). Die beliebtesten Katzenrassen 2023 in Deutschland. *AGILA magazin*. <https://www.agila.de/agila-magazin/3627-die-beliebtesten-katzenrassen-2023-in-deutschland>
- Cerda, S., Packer, R., Garosi, L., Lowrie, M., Mandigers, P., O'Brien, D., & Volk, H. (2021). International veterinary canine dyskinesia task force ECVN consensus statement: Terminology and classification. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *35*(3), 1218-1230. <https://doi.org/10.1111/jvim.16108>
- Chhetri, B., Berke, O., Pearl, D., & Bienzle, D. (2015). Comparison of risk factors for seropositivity to feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus among cats: A case-case study. *BMC Veterinary Research*, *11*(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0339-3>
- Christensen, B. W., & Meyers, S. (2023). Canine Semen Evaluation and Processing. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, *53*(5), 921-930. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2023.05.006>
- Clinical Pathology at Cornell University. (s. f.-a). *Hematology*. eClinPath. Recuperado 15 de junio de 2025, de <https://eclinpath.com/hematology/>
- Clinical Pathology at Cornell University. (s. f.-b). *Urinalysis*. eClinPath. Recuperado 15 de junio de 2025, de <https://eclinpath.com/urinalysis/>
- Coppo, J. (2019). *Interpretación de análisis clínicos en perros y gatos*. (2.<sup>a</sup> ed.). Ediciones Universidad Católica de Salta.
- Creevy, K., Grady, J., Little, S., Moore, G., Groetzing, B., Thompson, S., & Webb, J. (2019, octubre 8). 2019 AAHA Canine Life Stage Guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association*, *55*(6), 267-290.
- Cuadra, D., Castro, P., & Juliá, M. (2018). Tres Saberes en la Formación Profesional por Competencias: Integración de Teorías Subjetivas, Profesionales y Científicas. *Formación universitaria*, *11*(5), 19-30. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000500019>
- da Costa, R., De Decker, S., Lewis, M., Volk, H., & The Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT-SCI). (2020). Diagnostic Imaging in Intervertebral Disc Disease. *Frontiers in Veterinary Science*, *7*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.588338>

- De Risio, L., Bhatti, S., Muñana, K., Penderis, J., Stein, V., Tipold, A., Berendt, M., Farquhar, R., Fischer, A., Long, S., Mandigers, P. J., Matiassek, K., Packer, R. M., Pakozdy, A., Patterson, N., Platt, S., Podell, M., Potschka, H., Batlle, M. P., ... Volk, H. A. (2015). International veterinary epilepsy task force consensus proposal: Diagnostic approach to epilepsy in dogs. *BMC Veterinary Research*, *11*(1), 148. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0462-1>
- Demontigny, I., Beauchamp, G., Bélanger, M., & Frank, D. (2016). Characterization of pica and chewing behaviors in privately owned cats: A case-control study. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *18*(8), 652-657. <https://doi.org/10.1177/1098612X15591589>
- Demontigny, I., Bélanger, M., Hélie, P., & Frank, D. (2019). Medical and behavioral evaluation of 8 cats presenting with fabric ingestion: An exploratory pilot study. *The Canadian Veterinary Journal*, *60*(10), 1081-1088.
- Dienes, Z. (2008). Subjective measures of unconscious knowledge. *Progress in Brain Research*, *168*, 49-64. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)68005-4](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)68005-4)
- Erlen, A., Potschka, H., Volk, H., Sauter-Louis, C., & O'Neill, D. (2020). Seizures in dogs under primary veterinary care in the United Kingdom: Etiology, diagnostic testing, and clinical management. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *34*(6), 2525-2535. <https://doi.org/10.1111/jvim.15911>
- Ettinger, S., Fieldman, E., & Côté, E. (2017). *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (8.<sup>a</sup> ed.). ELSEVIER.
- Fenn, J., Olby, N., & The Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT-SCI). (2020). Classification of Intervertebral Disc Disease. *Frontiers in Veterinary Science*, *7*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.579025>
- Fernández, D. (2022). *Pasantía en medicina en pequeños animales en la Universidad de Medicina Veterinaria de Hannover (KFK- TiHo), Alemania, y en Clínica Veterinaria San Juan (CVSJ), La Unión, Costa Rica* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/24248>
- Flockhart, D. T. T., Rowan, A. N., & Boone, J. D. (2022). Owned dog population size and ownership patterns in Costa Rica. *Frontiers in Veterinary Science*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.946603>
- Fossum, T. (2019). *Small Animal Surgery* (5.<sup>a</sup> ed.). ELSEVIER.

- Fromsa, A., Saini, N., & Rai, T. (2011). Diagnosis, Prediction and Mineral Analysis of Uroliths in Canines. *Global Veterinaria*, 7(6), 610-617.
- Gelatt, K., & Plummer, C. (2022). *Essentials of Veterinary Ophthalmology* (4.<sup>a</sup> ed.). Wiley Blackwell.
- Gonçalves, R., De Decker, S., Walmsley, G., Butterfield, S., & Maddox, T. W. (2022). Inflammatory Disease Affecting the Central Nervous System in Dogs: A Retrospective Study in England (2010–2019). *Frontiers in Veterinary Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.819945>
- Gonçalves, R., Maddox, T., Phillipps, S., Nagendran, A., Cooper, C., Orlandi, R., Fentem, R., & Walmsley, G. L. (2023). Development of a reliable clinical assessment tool for meningoencephalitis in dogs: The neurodisability scale. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 37(3), 1111-1118. <https://doi.org/10.1111/jvim.16717>
- Gothaer. (2023, mayo 30). *Gothaer Studie: 84 Prozent der Hundebesitzer\*innen gehen regelmäßig zum Tierarzt*. Mynewsdesk. <https://www.mynewsdesk.com/de/barmeniagothaer/pressreleases/gothaer-studie-84-prozent-der-hundebesitzer-stern-innen-gehen-regelmaessig-zum-tierarzt-3252897>
- Guerra, M. (2024). *Pasantía en Medicina Interna y Cirugía de especies menores en el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS-UNA), Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica y en la Clínica de Pequeñas Especies de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria (KFK-TiHo), Hannover, Alemania*. [Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/c05b5891-b65a-4cae-804e-2e1cb591cfae/content>
- Gunn, D. (2016). Feline lower urinary tract disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 5(2), 133-138. [https://doi.org/10.1016/S1098-612X\(02\)00129-8](https://doi.org/10.1016/S1098-612X(02)00129-8)
- Hall, R., Labruyere, J., Volk, H., & Cardy, T. J. (2020). Estimation of the prevalence of idiopathic epilepsy and structural epilepsy in a general population of 900 dogs undergoing MRI for epileptic seizures. *Veterinary Record*, 187(10), e89-e89. <https://doi.org/10.1136/vr.105647>
- Hart, B., Hart, L., Thigpen, A., & Willits, N. (2020). Assisting Decision-Making on Age of Neutering for 35 Breeds of Dogs: Associated Joint Disorders, Cancers, and Urinary

- Incontinence. *Frontiers in Veterinary Science*, 7.  
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00388>
- Harvey, N. (2021). How Old Is My Dog? Identification of Rational Age Groupings in Pet Dogs Based Upon Normative Age-Linked Processes. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 643085. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.643085>
- Hillis, A. (2025). Laparotomy versus Laparoscopy in Canine Abdominal Exploratory Surgery. *Journal of High School Science*, 9(2), 223-234.  
<https://doi.org/10.2460/javma.23.08.0458>
- Huey, C. W. T., & Palaganas, J. C. (2020). What are the factors affecting resilience in health professionals? A synthesis of systematic reviews. *Medical Teacher*, 42(5), 550-560.  
<https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1714020>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). *EL 62.2% de los hogares de Costa Rica tienen al menos un perro o un gato como mascota*. INEC.  
<https://inec.cr/noticias/el-622-los-hogares-costa-rica-tienen-al-menos-un-perro-o-un-gato-como-mascota>
- Ishigaki, K., Nagumo, T., Sakurai, N., & Asano, K. (2022). Triple-combination surgery with thoracic duct ligation, partial pericardiectomy, and cisterna chyli ablation for treatment of canine idiopathic chylothorax. *Journal of Veterinary Medical Science*, 84(8), 1079-1083. <https://doi.org/10.1292/jvms.22-0043>
- Jimenez, M. (2022). *Medicina interna, cirugía de tejidos blandos y diagnóstico por imágenes en caninos y felinos de compañía en el Hospital Veterinario Dr. Cedeño y en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Invet Diagnóstico, San José, Costa Rica* [Universidad Nacional de Costa Rica].  
<https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/36a04047-95a7-47cf-b187-99356d2f49d9/content>
- Johnston, S., & Tobias, K. (2018). *Veterinary Surgery: Small Animal* (2.<sup>a</sup> ed.). ELSEVIER.
- Keosengthong, A., Kampa, N., Jitpean, S., Seesupa, S., Kunkitti, P., & Hoisang, S. (2019). Incidence and classification of bone fracture in dogs and cats: A retrospective study at veterinary teaching hospital, Khon Kaen university, Thailand (2013-2016). *Veterinary Integrative Sciences*, 17(2), Article 2.

- Kuhne, F. (2019). Cat Owners: How they Keep and Care for Their Own Cats and Their Attitudes to Stray and Feral Cats in Germany. *Animal and Veterinary Sciences*, 7. <https://doi.org/10.11648/j.av.s.20190701.14>
- Langley, S. (2015). *Fracturas de cráneo en gatos* [Actas del Congreso Mundial de la Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales, 2015]. Universidad de Bristol. <https://www.vin.com/doc/?id=7259440>
- Lisciandro, G. (2021). *Point of Care Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Wiley Blackwell.
- MacCormick, M. R. A., & Daye, R. (2023). *Use of a jumbo plate in dogs greater than 50 kg following tibial plateau leveling osteotomy does not prevent increase in tibial plateau angle through convalescence*. <https://doi.org/10.2460/javma.23.07.0379>
- Mata, A. (2024). *Pasantía en especies de compañía en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, Hospital Veterinario VitalVet, Cartago, Costa Rica y Hospital de Especies Menores de la Escuela Superior de Medicina Veterinaria, Hannover, Alemania* [Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/f3cc9321-ec42-4332-90d0-b4b2672478e4/content>
- Miller, W., Griffin, C., & Campbell, K. (2013). *Muller & Kirk's Small Animal Dermatology* (7.<sup>a</sup> ed.). Elsevier Mosby.
- Mitsui, A., Rosen, S., Yaxley, P., Lapsley, J., Tremolada, G., & Selmic, L. (2024). *Hypercoagulability based on thromboelastography is common in dogs undergoing adrenalectomy*. <https://doi.org/10.2460/javma.23.08.0456>
- Monestel, M. (2023). *Pasantía en medicina felina en "The Cat Care Clinic", California, Estados Unidos de América y el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica* Modalidad: *Pasantía Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado Académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria* María José Monestel Hernández Campus Pbro. Benjamín Núñez, Heredia 2023 [Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/81ba8329-299d-4b81-9bd9-2a9102954b17/content>

- Montero, C. (2017). *Pasantía en medicina interna y medicina de urgencias en la Clínica Veterinaria Vicovet, San José, Costa Rica*. [Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/61d779b6-825e-4046-bcbc-1c20a077ff5b/content>
- Mora, A. (2023). *PETS+ reabrirá hospital veterinario en nuevo edificio de más de 2.200 metros cuadrados*. <https://delfino.cr/2023/06/pets-reabrira-su-hospital-veterinario-en-nuevo-edificio-de-mas-de-2-200-metros-cuadrados>
- Núñez, S. (2023). *Pasantía en medicina interna, cuidados críticos y cirugía de tejidos blandos en especies menores, en el Hospital Veterinario Intensivet (HVI) y Clínica Veterinaria Machado (CVM), Costa Rica* [Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/c6ab6215-7dc4-4917-a621-f8f167c41d18/content>
- O'Neill, D. G., Church, D., McGreevy, P., Thomson, P., & Brodbelt, D. (2014). Prevalence of disorders recorded in dogs attending primary-care veterinary practices in England. *PloS One*, 9(3), e90501. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090501>
- O'Neill, D. G., Phillipps, S. A., Egan, J., Brodbelt, D., Church, D. B., & Volk, H. (2020). Epidemiology of recurrent seizure disorders and epilepsy in cats under primary veterinary care in the United Kingdom. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(6), 2582-2594. <https://doi.org/10.1111/jvim.15881>
- O'Neill, D., Gunn, D., Sorrell, S., McAuslan, H., Church, D., Pegram, C., & Brodbelt, D. (2023). Commonly diagnosed disorders in domestic cats in the UK and their associations with sex and age. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 25(2), 1098612X231155016. <https://doi.org/10.1177/1098612X231155016>
- Paulin, M. V., Couronné, L., Beguin, J., Le Poder, S., Delverdier, M., Semin, M.-O., Bruneau, J., Cerf-Bensussan, N., Malamut, G., Cellier, C., Bencheekroun, G., Tiret, L., German, A. J., Hermine, O., & Freiche, V. (2018). Feline low-grade alimentary lymphoma: An emerging entity and a potential animal model for human disease. *BMC Veterinary Research*, 14(1), 306. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1635-5>
- PETS+. (2024). *Hospital Pet + San Antonio*. PETS+. <https://petsmas.com/hospital/>
- Platt, S., & Olby, N. (2012). *BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology*. British Small Animal Veterinary Association.

- Quimby, J., Gowland, S., Carney, H., DePorter, T., Plummer, P., & Westropp, J. (2021, febrero 17). 2021 AAHA/AAFP Feline Life Stage Guidelines. *American Animal Hospital Association*, 57, 51-72.
- Rakha, G., Abdl-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. *Veterinary World*, 8(3), 403-411. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.403-411>
- Ramírez, M., & Manjarrez, N. (2022). Habilidades blandas y habilidades duras, clave para la formación profesional integral. *Ciencias Sociales y Económicas*, 6(2), 27-37. <https://doi.org/10.18779/csye.v6i2.590>
- Reckers, F., Klopfleisch, R., Belik, V., & Arlt, S. (2022). Canine Vaginal Cytology: A Revised Definition of Exfoliated Vaginal Cells. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.834031>
- Reeves, L., Anderson, K. M., Luther, J., & Torres, B. (2020). Treatment of idiopathic chylothorax in dogs and cats: A systematic review. *Veterinary Surgery*, 49(1), 70-79. <https://doi.org/10.1111/vsu.13322>
- Rodríguez, M. (2009). *Uso de la radiografía y del ultrasonido en la región abdominal como herramientas diagnósticas en clínica de especies menores* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/12980>
- Rodríguez, M. (2024). *Pasantía en medicina interna, medicina de urgencias y cuidado crítico en especies menores, en la Clínica Veterinaria Vicovet (CVV), el Hospital Veterinario Intensivet (HVI) y el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Universidad Nacional, Costa Rica* [Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/a4e71b21-cf8b-409a-9812-e6796c8230ac/content>
- Rojas, D. (2022). *Pasantía en cirugía y medicina interna de especies menores en Centro Veterinario México, Ciudad de México y en Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria UNA, Heredia* [Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/eef4b791-e48e-47cc-8b6c-58e43a703ab7/content>

- Schäfer, S., Fröhlich, T., & Schwendenwein, I. (2013). Measurement of Alkaline Phosphatase in Canine Seminal Plasma – An Update. *Reproduction in Domestic Animals*, 48(1), e10-e12. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2012.02025.x>
- Seiler, G., & Thrall, D. (2024). *Thrall's Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology* (8.<sup>a</sup> ed.). ELSEVIER.
- Silverstein, D., & Hopper, K. (2023). *Critical Care Medicine* (3.<sup>a</sup> ed.). ELSEVIER.
- Simpson, K. (2015). Pancreatitis and triaditis in cats: Causes and treatment. *Journal of Small Animal Practice*, 56(1), 40-49. <https://doi.org/10.1111/jsap.12313>
- Singh, A., Brisson, B., & Nykamp, S. (2012). Idiopathic Chylothorax: Pathophysiology, Diagnosis, and Thoracic Duct Imaging. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, 34. [https://vetfolio-vetstreet.s3.amazonaws.com/01/dd8ce0dcd11e19ddf005056ad4734/file/PV0812\\_Singh1\\_CE.pdf](https://vetfolio-vetstreet.s3.amazonaws.com/01/dd8ce0dcd11e19ddf005056ad4734/file/PV0812_Singh1_CE.pdf)
- Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. (2024). *Klinik für Kleintiere*. <https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/kliniken/klinik-fuer-kleintiere>
- Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. (2025a). *Prof. Dr. Reinhard Mischke*. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. <https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/kliniken/klinik-fuer-kleintiere/team/innere-medizin/prof-dr-reinhard-mischke>
- Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. (2025b). *Prof. Holger A. Volk*. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. <https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/kliniken/klinik-fuer-kleintiere/team/neurologie/prof-holger-a-volk>
- Swann, J., Garden, O., Fellman, C., Glanemann, B., Goggs, R., LeVine, D., Mackin, A., & Whitley, N. T. (2019). ACVIM consensus statement on the treatment of immune-mediated hemolytic anemia in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(3), 1141-1172. <https://doi.org/10.1111/jvim.15463>
- TASSO e.V. (2024). *TASSO-Statistik 2024: Die beliebtesten Hunderassen Deutschlands*. <https://www.tasso.net/Service/Wissensportal/TASSO-Fakten/Die-beliebtesten-Hunderassen#:~:text=Welche%20Hunderassen%20wurden%20im%20Jahr,Deutschen%20C%20dicht%20gefolgt%20von%20Chihuahuas.>
- Taylor, M., Coop, R., & Wall, R. (2016). *Veterinary Parasitology* (4.<sup>a</sup> ed.). Wiley Blackwell.

- Teng, K., McGreevy, P., Toribio, J., & Dhand, N. (2016). Trends in popularity of some morphological traits of purebred dogs in Australia. *Canine Genetics and Epidemiology*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s40575-016-0032-2>
- Thrall, M., Weiser, G., Allison, R., & Campbell, T. (2022). *Veterinary Hematology, Clinical Chemistry and Cytology* (3.<sup>a</sup> ed.). Wiley Blackwell.
- Torres de la Riva, G., Hart, B., Farver, T., Oberbauer, A., Messam, L., Willits, N., & Hart, L. (2013). Neutering dogs: Effects on joint disorders and cancers in golden retrievers. *PloS One*, 8(2), e55937. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055937>
- Wang, A. (2012). *Medicina interna de especies menores: Escuela Superior de Medicina Veterinaria de Hannover* [Universidad Nacional, Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/12948>
- World Animal Protection (WAP). (2016). *Estudio Nacional sobre tenencia de perros en Costa Rica*. [https://optim-production.worldanimalprotection.cr/siteassets/documents/pdfs/reports/animals-in-communities/estudio-tenencia-perros-costa-rica.pdf?\\_ga=2.167054078.1366695310.1748074886-288746300.1748074886](https://optim-production.worldanimalprotection.cr/siteassets/documents/pdfs/reports/animals-in-communities/estudio-tenencia-perros-costa-rica.pdf?_ga=2.167054078.1366695310.1748074886-288746300.1748074886)
- Zentralverband Zoologischer Fachbetriebe Deutschlands. (2024). *Heimtierpopulation in Deutschland 2024*. <https://www.zzf.de/marktdaten/heimtiere-in-deutschland>
- Zúñiga, D. (2020). *Pasantía en medicina interna y cirugía de tejidos blandos en el Hospital De Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica*. [Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/d387d0ce-f650-48e6-bc7a-7d425e466420/content>