

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

**“Pasantía en el Hospital de Especies Menores y  
Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria,  
Universidad Nacional, Costa Rica”.**

**Modalidad: Pasantía**

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

**Lauren Karina Ureña Chaves**

**Campus Pbro. Benjamín Núñez, Heredia**

**2022**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

Laura S. Bouza Mora, M.Sc.

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

Julia Rodríguez Barahona, Ph.D.

Subdirectora Escuela de Medicina Veterinaria \_\_\_\_\_

José Mauricio Pereira Mora, Ph.D  
Tutor

\_\_\_\_\_

Eddy Mauricio Vega Acuña, Lic.

Cotutor \_\_\_\_\_

Rafael Ángel Vindas Bolaños, Ph.D.  
Lector

\_\_\_\_\_

Fecha:

## DEDICATORIA

*A mis padres, Jorge y Rosa, por estar siempre a mi lado, por su gran esfuerzo y dedicación; su apoyo me guio siempre para alcanzar mis metas. Son un gran ejemplo de superación que me impulsa a ser mejor cada día.*

*Gracias por siempre creer en mí, son los mejores padres del mundo y lo mejor de mi vida.*

*A mi cotutor y amigo el Dr. Eddy, por su valiosa guía, por brindarme muchas oportunidades de crecimiento, es uno de mis mayores modelos a seguir y me ha demostrado que la excelencia se alcanza con constancia y esfuerzo.*

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por toda la ayuda y por los sacrificios que hicieron posible mi educación, en especial a mi hermana Yarina que siempre me ha apoyado.

Al Dr. Eddy, por aceptar ser mi cotutor, el apoyo y orientación constante, su dedicación y esfuerzo me impulsan a ser mejor cada día.

Al Dr. Pereira, quien creyó y confió en mí, más que un tutor ha sido un amigo, le agradezco por compartir sus valiosos conocimientos y la orientación y supervisión continua durante todo el proceso.

Al Dr. Vindas, por aceptar ser mi lector, por su carisma, orientación y motivación durante toda la carrera y por ser un gran ejemplo como profesional.

Al HEMS y todo su personal, por abrirme las puertas, en especial al Dr. Jiménez, a la Dra. Karen, por su amistad, su confianza y compartir sus infinitos conocimientos y al Dr. Esteban Montero por su amistad, su calidad como profesional y el don de transmitir sus conocimientos.

A Yaja, Esteban, Brayan, Jane y Fede por siempre estar para mí. A todos mis amigos de vete en especial a Eka, Meli, Cyn, Brandon, Raque, Iván, Fran, Ale, Naty, Ori, Karla, Pana, Mar y Luis, sin duda sin ellos no lo habría logrado.

A Jamaica por hacerme inmensamente feliz, también a: Luna, Rayo, Hank, Stella, y todas las mascotas que han formado parte de nuestra familia y me han enseñado lo que es el amor incondicional.

Al personal del decanato durante el tiempo que fui asistente, Patri, Angélica, Rafita, Beatri, Anto, Lore y Roci, gracias por el apoyo constante y el tiempo compartido, fueron como una familia para mí.

A la Universidad Nacional, por acogerme en esta valiosa institución y a todos los que se involucraron en mi proceso de enseñanza en la Escuela de Medicina Veterinaria.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL EXAMINADOR.....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	vii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	viii
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación e importancia .....	6
1.3. OBJETIVOS.....	8
1.3.1. Objetivo general.....	8
1.3.2. Objetivos específicos .....	8
2. METODOLOGÍA .....	10
2.1. Materiales y métodos.....	10
2.1.1. Área de trabajo.....	10
2.1.2. Periodo de tiempo y horario de trabajo .....	10

2.1.3. Animales de estudio .....	11
2.1.4. Abordaje de los casos .....	11
2.1.5. Rutina de quirófano .....	12
2.1.6. Registro y análisis de los resultados .....	14
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	16
3.1. Casuística de la pasantía realizada en el HEMS .....	16
3.2. Área de cirugía .....	22
3.3. Pruebas complementarias .....	31
4. CONCLUSIONES .....	35
5. RECOMENDACIONES .....	36
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución de pacientes atendidos según el sexo. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.....	17
<b>Figura 2.</b> Distribución de pacientes caninos y felinos según su estado reproductivo. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica. ....	18
<b>Figura 3.</b> Clasificación de pacientes caninos y felinos según su grupo etario. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica. ....	19
<b>Figura 4.</b> Distribución porcentual de cirugías ortopédicas y traumatológicas. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica. ....	25

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Distribución de pacientes caninos y felinos atendidos según su raza. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica. .....	21
<b>Cuadro 2.</b> Cirugías de tejidos blandos según el sistema abordado. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.....	23
<b>Cuadro 3.</b> Cirugías realizadas en la especialidad de tejidos blandos. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.....	30
<b>Cuadro 4.</b> Cirugías realizadas en la especialidad de ortopedia y traumatología. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica. .....	31
<b>Cuadro 5.</b> Pruebas complementarias realizadas y su distribución porcentual. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica. .....	32
<b>Cuadro 6.</b> Distribución de imágenes diagnósticas realizadas. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica. ....	34



**ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

AECCF	Artroplastia por escisión de la cabeza y cuello del fémur.
AFAST	Evaluación abdominal enfocada con sonografía en trauma.
AINEs	Antiinflamatorios no esteroideos.
CE	Cuerpo extraño.
CTWO	Osteotomía en cuña de la tibia craneal.
EMV	Escuela de Medicina Veterinaria.
EOG	Examen objetivo general.
FDPC	Felino doméstico de pelo corto.
FEE	Fijador esquelético externo.
GI	Glándula.
HEMS	Hospital de especies menores y silvestres.
LCC	Ligamento cruzado craneal.
MMP	Procedimiento de Maquet modificado.
MPD	Miembro posterior derecho.
MPI	Miembro posterior izquierdo.
OVH	Ovariohisterectomía.
RAFI	Reducción abierta y la fijación interna.
RLCC	Ruptura de ligamento cruzado craneal.
RM	Remoción de masa.
PT	Platina de titanio.
Qvet®	Software para gestión de centros veterinarios.
RP	Remoción de platina.

SRD	Sin raza definida.
TAC	Tomografía axial computarizada.
TFAST	Evaluación torácica enfocada con sonografía en trauma.
TPLO	Osteotomía de nivelación de la meseta tibial.
TTA	Avance de la tuberosidad tibial.
UNA	Universidad Nacional.

## RESUMEN

La pasantía se realizó en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, desde el 03 de enero al 20 de febrero del 2022. El objetivo principal de esta pasantía fue reforzar los conocimientos y destrezas adquiridos en la carrera de medicina veterinaria en el ámbito teórico-práctico relacionados con el uso de imágenes diagnósticas y procedimientos quirúrgicos en especies menores.

Este trabajo es una recopilación de información de 200 casos clínicos atendidos; la distribución de la casuística se describió por medio de figuras y gráficos según su especie, raza, edad, sexo y estado reproductivo. Se realizaron un total de 113 cirugías de las cuales 68% correspondían a la especialidad de tejidos blandos y 32% a ortopedia y traumatología. Se realizaron 607 pruebas complementarias, las mayormente utilizadas con un 29% fueron las radiografías en segundo lugar el hemograma con un 20% y seguidamente las bioquímica sanguínea con un 19%.

De esta manera, se adquirieron conocimientos y destrezas que se podrán aplicar en el abordaje de pacientes tanto de cirugía de tejidos blandos y de ortopedia y traumatología como en la toma e interpretación de imágenes diagnósticas con el fin de mejorar el quehacer profesional.

**Palabras clave:** cirugía, ortopedia, pruebas complementarias, tejidos blandos, traumatología.

## ABSTRACT

The internship was carried out at "Hospital de Especies Menores y Silvestres" of the "Escuela de Medicina Veterinaria" of the "Universidad Nacional", from January 3 to February 20, 2022. The main goal of this internship was to strength then the knowledge and skills acquired in the veterinary medicine career in the theoretical-practical field related to the use of diagnostic images and surgical procedures in companion animals.

This work is a compilation of information from 200 clinical cases treated; the distribution of the casuistry was described by means of figures and graphics according to their species, breed, age, sex, and reproductive status. A total of 113 surgeries were performed, of which 68% corresponded to the soft tissue specialty and 32% to orthopedics and traumatology. A total of 607 complementary tests were performed, of which the majority were radiographs which represented a 29% followed by the complete blood count which represented a 20% and blood biochemistry which represented a 19%.

In this way, knowledge and skills that were acquired, can be applied in the approach to patients in soft tissue surgery and orthopedics and traumatology, as well as in the taking and interpretation of diagnostic images in order to improve professional work.

**Key Words:** surgery, orthopedics, complementary tests, soft tissues, traumatology.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes

El término veterinario fue utilizado por primera vez por Lucio Julio Columela para definir al pastor que cura las enfermedades de los animales, especialmente para ovinos, bovinos y principalmente caballos, por su función como medio de transporte y fuerza (Neri 2009). Antes de 1930, la especialización en especies menores se tornaba en un escenario difícil, ya que la mayoría de escuelas de medicina veterinaria, o todas, estaban orientadas hacia los animales de granja, y todo su financiamiento era destinado para estas áreas, no fue sino hasta las décadas de 1930 a 1950 donde la especialización en especies menores creció rápidamente (Schnelle 1968).

La cirugía es una especialidad médica que utiliza técnicas manuales e instrumentos operativos en un paciente, con el propósito de investigar o tratar lesiones o enfermedades (Martínez-Martínez 2012). La cirugía en medicina veterinaria crece cada vez más, y se puede dividir en varias especialidades, dos de ellas de gran importancia y comúnmente realizadas son la cirugía ortopédica y traumatológica y la cirugía de tejidos blandos (Monnet 2013). Por su parte, la cirugía ortopédica y traumatología es la rama que se ocupa del estudio, desarrollo, conservación y restablecimiento de la forma y de la función de las extremidades, la columna vertebral y sus estructuras asociadas, por medios quirúrgicos (de Frías-González 2003).

De manera más específica, dentro de la cirugía ortopédica se incluyen las afecciones que involucran el sistema musculo esquelético, donde se tratan tumores óseos, infecciones, enfermedades degenerativas y deformidades congénitas de las

extremidades y dentro de las técnicas se puede mencionar: sustitución de articulaciones lesionadas, explorar, desbridar y estabilizar las articulaciones lesionadas, reparar las lesiones de los tendones y los ligamentos, descomprimir y estabilizar lesiones de la columna vertebral y extirpación de tumores músculo esqueléticos (de Frías-González 2003; Fossum et al 2009; Maffio-Montero 2020). La cirugía traumatológica es una subespecialidad que se enfoca en el tratamiento de traumatismos mayores, cirugías de fracturas, pacientes con múltiples lesiones de tórax, abdomen, cráneo y extremidades provocadas por trauma (Maffio-Montero 2020).

La cirugía de tejidos blandos es una rama muy variada, que abarca la mayoría de los procedimientos quirúrgicos, se ocupa del tratamiento quirúrgico de patologías que afectan a órganos internos, piel y musculatura, dentro de estas podemos mencionar las cirugías de garganta, nariz y oídos, cardiorácica, hepática, gastrointestinal, urogenital, reconstructiva y oncológica (Devey 2013; Ulloa-Dobles 2020).

La anamnesis y el examen físico son parte del examen objetivo general (EOG) y constituyen los métodos con los cuales un médico veterinario maneja en primera instancia, un problema que le presenta el dueño de un paciente, dicha información es una guía para un manejo posterior más detallado, nos ayuda a determinar la magnitud de pruebas de laboratorio que se deben realizar y algunas pruebas físicas más específicas (Rijnberk y van Sluijs 2009). Previo a cualquier procedimiento quirúrgico, es fundamental una anamnesis y examen físico completo, que ayude a evaluar las

patologías subyacentes y a identificar otras que puedan afectar el resultado de la cirugía (Fossum et al 2009).

En conjunto con la cirugía, la anestesia y analgesia del paciente son parte fundamental que se realiza durante el pre-trans y post quirúrgico, la anestesia por su parte, produce inmovilización, relajación, liberación del dolor y un estado de inconciencia, necesariamente debe ser un proceso reversible, es muy importante conocer enfermedades de fondo y otros factores que pueden modificar la anestesia y analgesia (Thurmon et al 2003; Bednarski et al 2011), por esto, se deben realizar exámenes complementarios, con el fin de detectar pacientes con un mayor riesgo anestésico y tomar la mejor decisión en el tratamiento farmacológico a emplear (Adshead 2012).

El dolor es una experiencia desagradable, asociada con una lesión tisular real o potencial, es un proceso en el que participan el sistema nervioso periférico y central, con el fin de desencadenar mecanismos protectores destinados a minimizar o prevenir el daño (Grenvik et al 2002; Mathews 2009). Tanto la prevención, como el control del dolor son parte esencial en la práctica de la medicina veterinaria y el protocolo analgésico perioperatorio tiene un efecto en el bienestar del paciente, que con frecuencia se extiende más allá del periodo anestésico inmediato (Grimm et al 2013; Muñoz-Cuevas 2013). Usualmente, una mediación farmacológica del dolor ha llevado a la asociación de diversos fármacos y técnicas, con mejores resultados que la monoterapia, dentro de los principales grupos de fármacos utilizados se encuentran

los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), opioides, alfa2-agonistas, anestésicos locales, entre otros (Epstein et al 2015).

La analgesia multimodal, también denominada analgesia balanceada o equilibrada, consiste en la combinación de varios tipos de técnicas, de fármacos analgésicos y de vías de administración para actuar sobre diferentes puntos de la ruta del dolor, tiene la ventaja de los efectos analgésicos acumulativos o sinérgicos que optimizan la analgesia y aumentan el bienestar del paciente (Mathews 2009; Aréchiga et al. 2010; Rosa et al 2014; Morales 2016).

Del mismo modo, se pueden utilizar técnicas de analgesia local o regional durante el proceso intraoperatorio, con las cuales se eliminan los estímulos nociceptivos (AVEPA 2014). Los analgésicos locales bloquean los canales de sodio, lo que evita la despolarización de la membrana neuronal y la propagación de señales del dolor (Cervantes 2011). Dentro de las técnicas más habituales en pequeñas especies se puede mencionar anestesia/analgesia epidural, bloqueo intraarticular de la rodilla, bloqueo de los nervios intercostales, analgesia intrapleural, bloqueo tradicional del plexo braquial, bloqueo de los nervios radial, cubital, mediano y musculocutáneo, bloqueo paravertebral del plexo braquial y bloqueo de los nervios craneales; todas estas son técnicas sencillas, económicas y muy útiles en medicina veterinaria (González de Mejía 2005).

Con el objetivo de obtener diagnósticos definitivos en el abordaje de un caso, comúnmente, se necesitan pruebas complementarias como exámenes de laboratorio (hemogramas, bioquímicas sanguíneas y urianálisis) imágenes diagnósticas como



radiografías, ultrasonido, resonancia magnética y tomografía computarizada, que de forma individual, o combinados, son el primer paso para reducir los diagnósticos diferenciales de la enfermedad del paciente y así valorar su respuesta al tratamiento instaurado (Fossum et al 2009; Raudales-Díaz 2014; Ettinger et al 2017).

Los rayos X son un tipo de radiación electromagnética ionizante que debido a su pequeña longitud de onda, tienen capacidad de interacción con la materia. Cuanto menor es la longitud de onda de los rayos, mayores son su energía y poder de penetración (Raudales-Díaz 2014); las imágenes radiográficas permiten una visualización panorámica y más general del tórax, abdomen y cabeza y son una herramienta diagnóstica importante en la investigación de traumas esqueléticos, ya que se proporciona un buen contraste entre hueso y tejidos blandos adyacentes (Morgan y Wolvekamp 2004; Kealy et al 2011; Thrall 2018).

La ecografía es la técnica más común y versátil para la obtención de imágenes diagnósticas en la clínica, es una imagen transversal de ondas sonoras que necesitan un medio líquido, sólido o gas para su propagación (Fossum et al 2009; Penninck y d'Anjou 2015). Estas ondas se pulsan en el cuerpo y los ecos regresan para producir imágenes en computadora, de órganos, tejidos y flujo sanguíneo (Matton y Nyland 2015), además, es útil para visualizar tendones, ligamentos o músculos lesionados, inflamación de los tejidos blandos y el uso de bloqueos nerviosos locales y regionales en evaluaciones ortopédicas (Lisciandro 2014).

Las radiografías y las ecografías son complementarias, las estructuras de tejidos blandos se pueden caracterizar mejor en una ecografía, mientras que las

lesiones rodeadas de aire se visualizan fácilmente en una radiografía, de igual manera, al realizar evaluación del sistema musculoesquelético, la radiografía permite la evaluación de las estructuras óseas, mientras que, la ecografía puede revelar cambios en los tejidos blandos (Barr y Gaschen 2011).

Dentro de los equipos más sensibles para generar imágenes diagnósticas se encuentran la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética; la tomografía computarizada, genera una imagen de corte transversal, tiene la ventaja que ofrece mayor diferenciación de la densidad tisular y permite observar las imágenes desde distintos planos, incluyendo la reconstrucción tridimensional (Fossum et al 2009; Raudales-Díaz 2014); la resonancia magnética se genera gracias a que los átomos de hidrógeno se alinean en un único plano, con la radiofrecuencia externa se altera la alineación de los átomos al colocar el área de interés y se produce una emisión de energía, ofrece una mayor definición y contraste de los tejidos blandos y la ausencia de superposición de tejidos (Fossum et al 2009; Thrall 2018).

## **1.2. Justificación e importancia**

Al cursar una carrera universitaria se obtienen las bases teórico-prácticas para el inicio del trabajo profesional; sin embargo, medicina veterinaria, al igual que todas las carreras en ciencias de la salud, es un área en constante evolución (Galán-Rodríguez et al 2019), por lo que la investigación y práctica constante mejoran la posibilidad de una toma de decisiones más críticas al ejercer la profesión, y tal como lo establece el Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, al cumplir con los conocimientos básicos y requisitos de formación profesional, se autoriza al médico

para ejercer la medicina veterinaria (PGR 2020), es por esto que realizar trabajos finales de graduación en modalidad pasantía, fomenta la aplicación de los conocimientos obtenidos durante el transcurso de la carrera, además, de mejorar habilidades propias de la disciplina, los cuales generan profesionales más capacitados.

La cirugía en medicina veterinaria es una práctica cada vez más común en especies menores y con el pasar del tiempo, se observan más técnicas y métodos novedosos, actualmente, se espera que el médico veterinario tenga conocimientos y habilidades básicos en procedimientos quirúrgicos, anestesias balanceadas y protocolos de manejo del dolor, con el fin de proporcionar bienestar al paciente; una adecuada capacitación en cirugía permite poder llevar a cabo procedimientos básicos, lo cual genera profesionales más competentes, en un mercado laboral cada vez más exigente.

Para el médico veterinario es una necesidad perfeccionar sus técnicas al utilizar imágenes diagnósticas, ya que su uso es cada vez es más frecuente y rutinario en los distintos hospitales o centros médicos. Durante la carrera se obtienen las bases teóricas, sin embargo, debe complementarse principalmente con la práctica. El Hospital de Especies Menores y Silvestres cuenta con equipo ultrasonográfico y radiográfico, el cual se utiliza frecuentemente en los diversos casos que se atienden diariamente, esto fomenta una mejora en las destrezas de la pasante utilizando el equipo tecnológico disponible, la preparación del paciente y el análisis e interpretación de las imágenes diagnósticas para un mejor abordaje de los casos, apoyándose en el personal capacitado que labora en dichas instalaciones.

Poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera, permitió a la pasante obtener experiencia, y esto se vio favorecido al realizar la pasantía en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, el cual es un hospital veterinario de referencia nacional, con una alta casuística, enfocado en la docencia y pionero en la implementación de procedimientos y terapias innovadoras, donde los estudiantes participan de manera activa junto a los médicos veterinarios, propiciando un aprendizaje de calidad, y esto se ve reflejado en los estudiantes egresados, varios de los cuales se desempeñan en la misma universidad demostrando de manera competitiva su calidad profesional.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Reforzar los conocimientos y destrezas adquiridos en la carrera de medicina veterinaria en el ámbito teórico-práctico relacionados con el uso de imágenes diagnósticas y procedimientos quirúrgicos en especies menores, mediante una pasantía en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

**1.3.2.1.** Desarrollar destrezas en la aplicación de adecuados protocolos de anestesia y analgesia multimodal en los pacientes quirúrgicos.

**1.3.2.2.** Adquirir conocimiento y experiencia mediante la observación y asistencia de las cirugías ortopédicas, traumatológicas y de tejidos blandos que se realicen en el hospital.

**1.3.2.3.** Obtener nuevos conocimientos en el manejo de los pacientes durante el pre-quirúrgico, trans-quirúrgico y post-quirúrgico.

**1.3.2.4.** Adquirir habilidades en la toma e interpretación de imágenes diagnósticas.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1. Materiales y métodos**

#### **2.1.1. Área de trabajo**

El presente proyecto consistió en una pasantía en el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS), de la Escuela de Medicina Veterinaria (EMV), de la Universidad Nacional (UNA). Durante el periodo de la pasantía, se trabajó junto a estudiantes internos, pasantes y médicos veterinarios del HEMS, bajo la supervisión del Dr. José Mauricio Pereira Mora y el Dr. Eddy Mauricio Vega Acuña.

El HEMS está ubicado en Lagunilla de Heredia, en el Campus Pbro. Benjamín Núñez de la Universidad Nacional. El hospital cuenta con tres consultorios, sala de tratamientos, una sala de ultrasonografía, dos salas de radiografías, un área de infecciosos, una sala de terapia física, un laboratorio, dos quirófanos y salas de internamiento de las cuales: dos son para perros, una para gatos, una para animales exóticos y una para animales silvestres. El HEMS está equipado con equipo especializado y moderno, como: máquinas de rayos X, ultrasonido, equipo de endoscopía, equipo de laboratorio para muestras sanguíneas y para las cirugías se cuenta con anestesia inhalatoria, ventilador mecánico y equipo de monitoreo.

#### **2.1.2. Periodo de tiempo y horario de trabajo**

La duración de esta pasantía fue de siete semanas, iniciando el 03 de enero y finalizando el 20 de febrero del 2022. Se asistió al HEMS seis días a la semana de lunes a viernes y los domingos, de 9:00 am a 6:00 pm; sin embargo, el horario pudo extenderse dependiendo de la atención de emergencias o si las cirugías se

prolongaban; durante dicho horario se trabajó en las diferentes áreas del hospital según se requería.

Se participó junto con los internos en la recepción de pacientes, donde se tomaba la consulta, se ingresaban los datos al software veterinario Qvet® (Software para gestión de centros veterinarios), se daba un manejo del caso donde se realizaban pruebas complementarias cuando fuese necesario y se instauraba un tratamiento médico o quirúrgico adecuado. Además, en repetidas ocasiones se realizaron rondas de los pacientes internados, donde los internos y pasantes daban informes detallados a los médicos del estado, se evacuaban dudas y se brindaban opiniones por parte del personal y estudiantes.

### **2.1.3. Animales de estudio**

Se trabajó con animales de compañía caninos y felinos que ingresaban a consulta durante el tiempo estipulado de pasantía, se incluyeron los casos en los cuales se tuvo participación en el manejo del paciente y los cuales requirieron imágenes diagnósticas y/o los servicios de cirugía incluyendo procedimientos en tejidos blandos o de traumatología y ortopedia. Cabe recalcar que no se tomaron en cuenta animales silvestres o mascotas no convencionales que ingresaban al centro médico.

### **2.1.4. Abordaje de los casos**

Se trabajó con todos los pacientes que ingresaban al servicio de consulta del HEMS, que necesitaran cirugías o a los cuales se le debiera realizar pruebas complementarias de imágenes como ultrasonido o radiografías. El cliente debía

presentarse al área de recepción del hospital, donde se le tomaban los datos tanto del propietario como de la mascota, dicha información se ingresaba en un expediente nuevo en el programa Qvet® (siempre y cuando no tuviera expediente previo). Un interno o un pasante recibía al paciente, lo pesaba, recolectaba la anamnesis y se realizaba el examen físico general; y de ser necesario se realizaba un examen específico del sistema afectado. Seguidamente, el interno o pasante ingresaba el paciente al área de tratamientos, con el fin de evaluar el caso con un médico veterinario y una vez discutido el estudiante, o en casos específicos el mismo médico, hablaba con el propietario y se solicitaban los exámenes complementarios necesarios, con el fin de proponer un diagnóstico, se le explicaba al dueño los procedimientos a realizar y finalmente se instauraba un tratamiento.

Dentro de las actividades realizadas en el HEMS durante la pasantía se pueden mencionar: el cálculo de medicamentos para su posterior administración, colocación de vías, toma de parámetros diarios, manejo de heridas, colocación de vendajes, toma de muestras de laboratorio y de imágenes diagnósticas (ultrasonidos y radiografías) y su posterior interpretación, preparación de pacientes quirúrgicos y asistencia en los procedimientos quirúrgicos.

### **2.1.5. Rutina de quirófano**

#### *2.1.5.1. Preoperatorio*

En los casos donde se realizaron procedimientos quirúrgicos, se solicitaba al propietario firmar una hoja para permiso de cirugía y anestesia y muestras de laboratorio de hemograma y bioquímicas sanguíneas (algunas veces no se realizaban



principalmente por motivos económicos). Como parte de la preparación, los pacientes permanecían en ayuno, idealmente de ocho horas, en casos particulares que fuera un cachorro o raza miniatura se procuraba un ayuno de cuatro horas o si el sistema intervenido es el digestivo este tiempo podría prolongarse hasta 24 horas. Se colocó una vía intravenosa para la administración de medicamentos y fluidos, y se rasuró al paciente en el área en la cual se iba a realizar la cirugía.

Se seleccionó el protocolo anestésico adecuado a la condición de cada paciente y el mismo era revisado por el cirujano a cargo. Previo a ingresar al paciente al quirófano, este debía ser equipado con el material necesario para la cirugía, el cual difería dependiendo de la especialidad quirúrgica y el sistema a intervenir y se verificaba que el equipo funcionara adecuadamente. En esta sala se ingresaba al paciente, se le administraban los medicamentos cargados previamente, se entubaba con un tubo endotraqueal y se procedía a conectar a la máquina de anestesia, la cual contenía isofluorano, el paciente era colocado en una posición adecuada dependiendo del área a abordar y se le colocaban los monitores de signos vitales (oxímetro de pulso, frecuencia cardiaca, presión arterial, temperatura, entre otros).

Seguidamente, y utilizando guantes de látex se realizaba una desinfección durante tres minutos utilizando clorhexidina a una concentración del 4% como parte de la limpieza sucia y posteriormente, una persona se lavaba las manos con jabón antibacterial y utilizando guantes estériles, se realizaba la limpieza estéril con gasas con alcohol y clorhexidina. El personal dentro del quirófano debía tener las faldas de la gabacha dentro del pantalón, cubre bocas y gorro quirúrgico. El cirujano y el

asistente procedían a lavarse las manos con jabón antibacterial de clorhexidina durante tres minutos, luego de esto entraba al quirófano donde se colocaban gabacha y guantes estériles. Se colocaba los campos quirúrgicos sobre el paciente dejando al descubierto el área a intervenir y estos eran fijados al paciente con pinzas Backhaus.

#### *2.1.5.2. Transoperatorio*

El cirujano y asistente iniciaban el procedimiento quirúrgico, el paciente se mantenía durante la cirugía con anestesia inhalatoria (isoflurano), con fluido terapia y con el monitor multiparámetros y un encargado de llevar la anestesia tomaba parámetros fisiológicos.

#### *2.1.5.3. Postoperatorio*

Una vez finalizada la cirugía, el paciente permanecía en el quirófano conectado al flujo de oxígeno hasta que iniciara el reflejo de deglución, para luego retirar el tubo endotraqueal, seguidamente, se trasladaba al área de tratamientos en su jaula respectiva, y se continuaba monitorizando hasta estar completamente estable. En algunas ocasiones se colocaban calentadores para recuperar la temperatura corporal y se utilizaban analgésicos, antiinflamatorios y antibiótico post operatorios. Generalmente, los pacientes permanecían internados una cantidad de días variable dependiendo de su evolución y del criterio médico.

#### **2.1.6. Registro y análisis de los resultados**

Los datos recopilados durante la pasantía fueron registrados en una bitácora, se incluyeron los pacientes que requirieron imágenes diagnosticas o cirugía, se dio un seguimiento de cada caso desde el momento de su ingreso hasta el día que fue

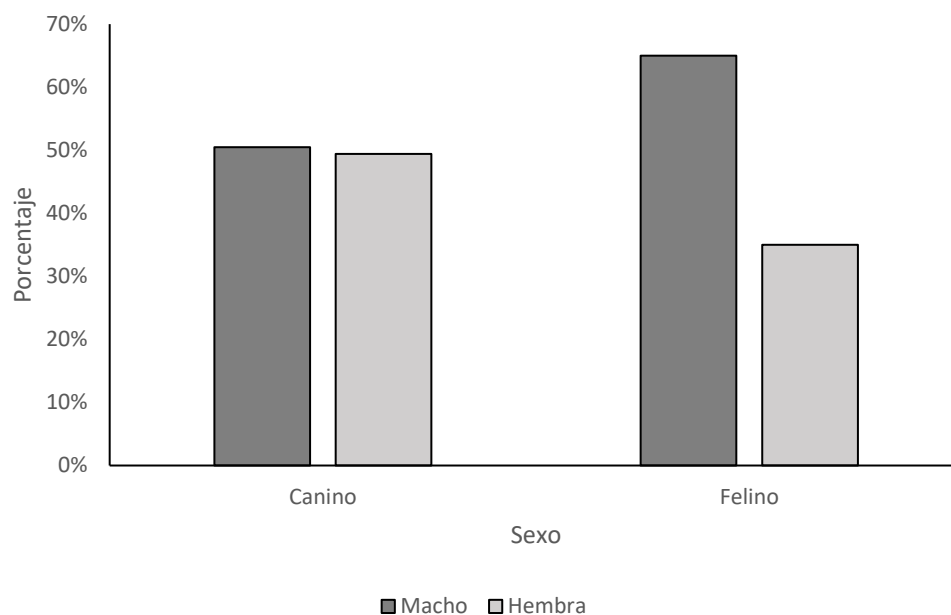
dado de alta si se encontraba hospitalizado. En dicha bitácora se recolectaba información básica del animal como nombre, especie, edad, raza, sexo, estado reproductivo, motivo de consulta, historia clínica, pruebas complementarias realizadas, diagnóstico presuntivo, tratamiento médico o quirúrgico dado por el HEMS, protocolo anestésico, fecha de ingreso y de egreso. Finalmente, el médico veterinario a cargo firmó la bitácora. Estos datos fueron transferidos al finalizar en una hoja de cálculo utilizando Excel® de Microsoft®, donde se analizaron por medio de estadística cualitativa descriptiva, gráficos y tablas de frecuencia.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Casuística de la pasantía realizada en el HEMS

Durante la pasantía se participó en un total de 200 casos, de los cuales un 90% (180 casos) correspondían a pacientes caninos y el restante 10% (20 casos) fueron felinos. Esta misma predominancia sobre especie se observa en varios estudios realizados en el HEMS, otras clínicas y hospitales a nivel nacional e internacional, donde prevalecen los caninos respecto a felinos, por lo que nos sugiere que es una tendencia a nivel mundial (Vega-Acuña 2017; Silesky-Hernández 2021; Alvarado-Solano 2022; Castillo-Azofeifa 2022); por tanto el canino se postula como una de las especies domésticas más cercanas al hombre, desempeñando un papel relevante como miembro de un gran número de familias (Gallego et al 2010).

En la distribución según el sexo, se determinó que la mayoría de los pacientes caninos fueron machos con un 50.5% (91 casos), por su parte las hembras conforman el restante 49.4% (89 casos), de manera similar en el caso de los felinos, donde mayormente se atendieron machos conformando un 65% de los pacientes (13 casos), y el 35% restante (siete casos) fueron hembras (Figura 1).



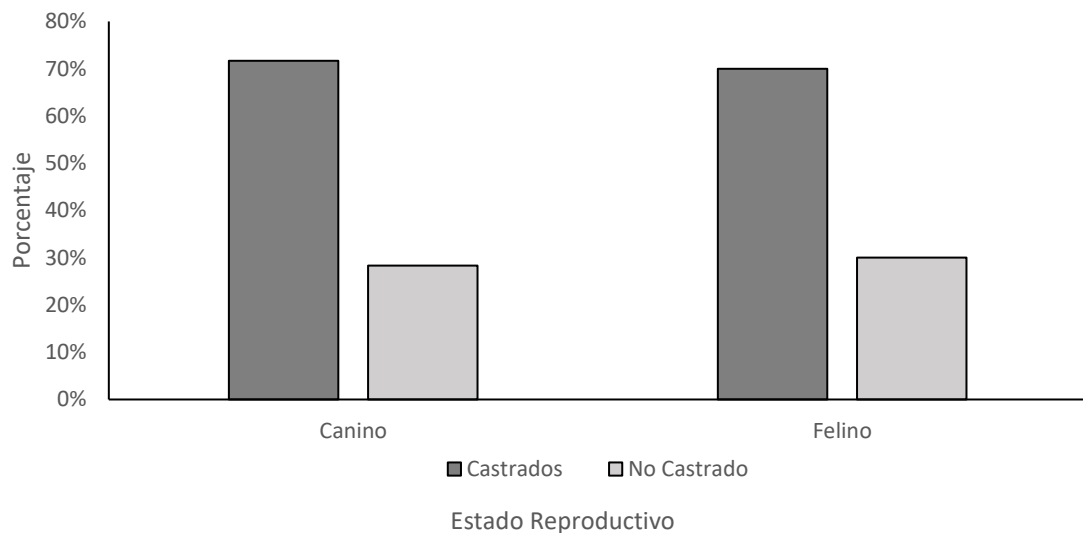
**Figura 1.**

*Distribución de pacientes atendidos según el sexo. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

Según la literatura consultada, una pasantía realizada previamente en el HEMS en el 2014 muestra resultados similares donde se encuentra un predominio de los machos (Ramírez-Montero 2014); sin embargo, estudios más recientes del HEMS difieren con estos datos, donde tanto para caninos como felinos están representados principalmente por hembras (Malé-Aguilar 2021; Vindas-van der Wielen 2021), dadas estas cifras variables, se puede concluir que la visita a dicho hospital no se ve influenciada por el sexo de la mascota.

El estado reproductivo muestra que, tanto para caninos como felinos, tal como se observa en la Figura 2, la mayoría de los pacientes se encuentran castrados, con un 72% (129 casos) y un 70% (14 casos) respectivamente; específicamente para

caninos se reporta como pacientes castrados 36% de machos (65 casos) y un 36% de hembras (64 casos), y para los no castrados 14% de machos (26 casos) y 14% de hembras (25 casos). En cuanto a los felinos para pacientes castrados se registraron 40% de machos (ocho casos) y 30% de hembras (seis casos) y para no castrados se observaron 25% de machos (cinco casos) y 5% para hembras (un caso).



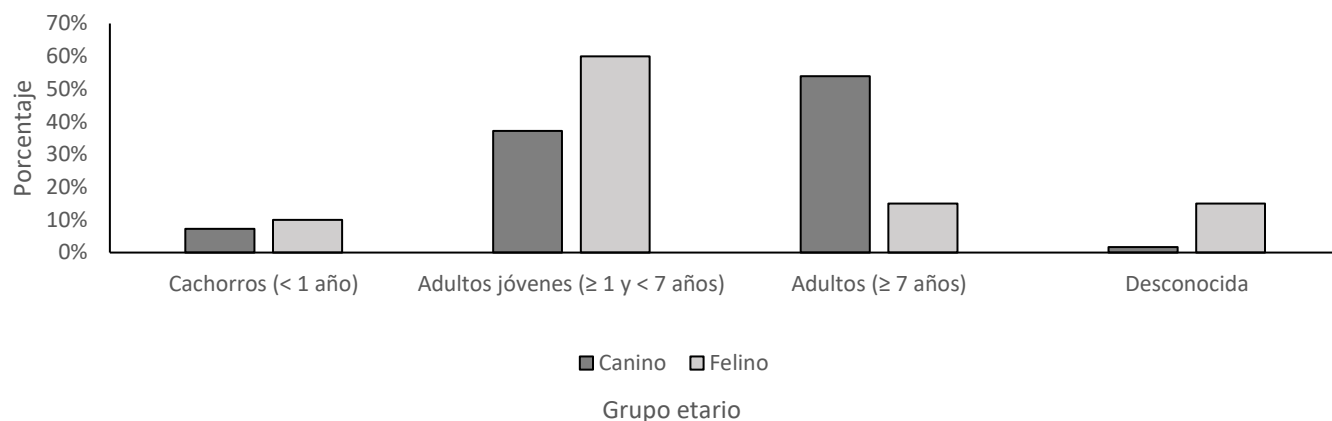
**Figura 2.**

*Distribución de pacientes caninos y felinos según su estado reproductivo. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

Cada vez es más la información existente sobre los beneficios de la castración, y esto se ve reflejado en la cantidad de propietarios que optan por realizarla con el fin de proporcionar un mayor beneficio a la salud de sus mascotas, entre las ventajas que se pueden mencionar se encuentra el evitar gestaciones no deseadas, disminución de diversos tumores (mamarios, ováricos, uterinos, prostáticos, testiculares, perianales,

entre otros), disminuye el riesgo de algunas patologías endocrinas, prolonga la esperanza de vida y muchos otros más (Sorribas 2005; VETSUMMIT 2017).

El grupo etario se clasificó en cuatro grupos: cachorro (< 1 año), adultos jóvenes ( $\geq 1$  y < 7 años), adultos ( $\geq 7$  años) y edad desconocida (Figura 3).



**Figura 3.**

*Clasificación de pacientes caninos y felinos según su grupo etario. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

Cabe aclarar que esta distribución se hace en términos generales, ya que un perro de raza pequeña y de raza gigante no se consideran cachorros o geriátricos a los mismos rangos de edad, hay una gran variante entre razas e individuos, ejemplificando lo anterior, un perro de raza grande proporcionalmente tiene una fase de cachorro más larga, pero una menor vida total, contrario a lo que sucede en razas pequeñas donde su vida geriátrica es más larga al igual que su vida total (Camps-Rabadà 2007). La mayoría de los pacientes caninos se clasificaron dentro del rango de adultos con un 54% (97 casos), el segundo puesto lo ocupan los adultos jóvenes con un 37% (67 casos), en tercer lugar cachorros con un 7% (13 casos) y finalmente,

edad desconocida con un 2% (tres casos). Para la especie felina se obtuvo en primer lugar los adultos jóvenes con un 60% (12 casos), la categoría de adultos y edad desconocida obtuvieron igual cantidad con un 15% cada una (tres casos) y finalmente cachorros con un 10% (dos casos).

El hecho que para los caninos la mayoría de pacientes se encuentren en el rango de adultos, sugiere que es el grupo etario más susceptible a ciertas enfermedades, sin embargo, el aumento en los cuidados que los perros reciben por parte de sus propietarios y donde son cada vez más consientes en brindar una mejor calidad de vida, hace que se prolongue la esperanza de vida de estos pacientes en edades avanzadas, pero constituyen el grupo que más utiliza los servicios médicos debido a que deben tener cuidados especiales, lo cual puede estar relacionado al deceso de defensas inmunológicas que da lugar a otras alteraciones (Camps-Rabadà 2007; Gallego et al 2010).

En cuanto a razas, en caninos los pacientes que más ingresaron al HEMS fueron aquellos sin raza definida (SRD) con un 39% (70 casos), mientras que las razas mayormente atendidas fueron: Schnauzer 7% (13 casos), French Poodle 6% (12 casos), Chihuahua 6% (11 casos) (Cuadro 1), este mismo predominio se observó en otro centro médico del país (Alvarado-Solano 2022). En el caso de los felinos todos fueron clasificados en la categoría de felino doméstico de pelo corto (FDPC).



**Cuadro 1.**

*Distribución de pacientes caninos atendidos según su raza. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

<b>Raza</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
SRD	70	39%
Schnauzer	13	7%
French Poodle	12	7%
Chihuahua	11	6%
Dachshund	10	6%
American Stanford	7	4%
Labrador Retriever	5	3%
Pinscher Miniatura	5	3%
Beagle	4	2%
Bulldog Francés	4	2%
Bulldog Inglés	4	2%
Golden Retriever	4	2%
Pug	4	2%
Rottweiler	4	2%
Pastor Alemán	3	2%
Samoyedo	3	2%
Yorkshire Terrier	3	2%
Doberman Pinscher	2	1%
Maltés	2	1%
Pomerania	2	1%
Bóxer	1	1%
Bull Terrier	1	1%
Fila Brasileño	1	1%
Husky	1	1%
Alaskan Malamute	1	1%
Shar Pei	1	1%
Shih Tzu	1	1%
Terrier Escocés	1	1%
<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>100%</b>

SRD: sin raza definida.

Al observar estos resultados de manera individual, los pacientes SRD parecen ser los más comunes en el HEMS; sin embargo, al realizar la suma de la totalidad de las razas puras en caninos, se obtiene que predominan con un 61% (110 casos), según un estudio realizado en Colombia, evidencia que existen relaciones respecto a la raza del animal con aspectos ideológicos y sociodemográficos, con los cuales, se logran posiciones particulares en la jerarquía social y prestigio, lo que implica una exhibición pública en espacios sociales, donde un propietario muestra parte de su estilo de vida a través de sus mascotas; además, estos datos pueden sugerir que se invierte más dinero en el cuidado de la salud de las mascotas de raza (Ballén-Molina et al 2021).

### **3.2. Área de cirugía**

Del total de pacientes, se realizaron un total de 113 cirugías lo que corresponde a un 56.5% de los casos (103 pacientes, se debe considerar que un mismo paciente pudo necesitar varias cirugías), los casos quirúrgicos registrados se clasificaron en dos especialidades: cirugía de tejidos blandos y cirugía ortopédica y traumatológica; la especialidad con la mayoría de casos fue la cirugía de tejidos blandos 68% (77 cirugías), respecto a la cirugía de ortopedia y traumatología 32% (36 cirugías), distribuciones similares se han obtenido en trabajos previos realizados en el HEMS (Vega-Benavides 2013; Ramírez-Montero 2014; Malé-Aguilar 2021; Castillo-Azofeifa 2022).

En cuanto a las cirugías de tejidos blandos, se dividieron según el sistema afectado, en el Cuadro 2 se observa la distribución, los tres sistemas más intervenidos quirúrgicamente fueron el tegumentario 27% (21 procedimientos), seguido del sistema

reproductivo 22% (17 procedimientos), y finalmente, el renal con 16% (12 procedimientos).

## **Cuadro 2.**

*Cirugías de tejidos blandos según el sistema abordado. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

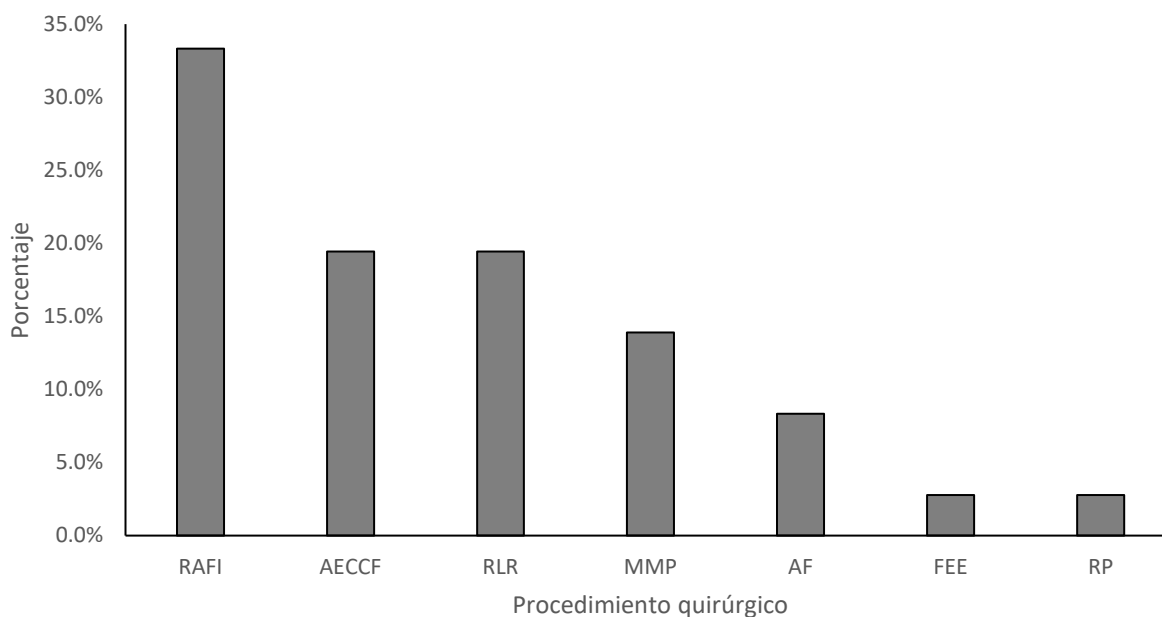
<b>Sistema</b>	<b>Casos</b>	<b>Porcentaje</b>
Tegumentario	21	27%
Reproductivo	17	22%
Renal	12	16%
Digestivo	9	12%
Linfático	9	12%
Sentidos especiales	5	6%
Abordaje torácico	4	5%
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>100%</b>

El sistema tegumentario se presenta como el mayormente afectado, esto puede deberse a que el grupo etario mayormente atendido en el HEMS son adultos, y en ellos las neoplasias después de cumplir los seis años son cada vez más comunes (Camps-Rabadà 2007), aparte de la edad, condiciones como la raza y el sexo muestran fuertes asociaciones con enfermedades en la piel, tal es el caso de neoplasias como los mastocitomas que tienen una predisposición genética por razas como Schnauzer y el Labrador Retriever, dos de las razas registradas durante la pasantía (Foster y Foil 2003).

El sistema reproductivo fue intervenido mayormente después del tegumentario, y esto se debe a que el 88% de los casos (15 pacientes) acudía por una ovariectomía o una orquiectomía, lo que demuestra que al igual como se

mencionó anteriormente respecto al estado reproductivo, la mayoría de propietarios son conscientes de los beneficios de las esterilizaciones en sus mascotas. El sistema renal tiene una fuerte representación en las cirugías de tejidos blandos, donde el 67% (ocho casos) correspondía a la extracción de urolitos, este tipo de patologías son frecuentes en medicina veterinaria, donde factores como la alimentación, especie, edad y raza favorecen su formación, por ejemplo, razas como el Schnauzer son de las más afectadas; generalmente, en caninos predominan los cálculos de estruvita, mientras que en felinos se encuentran con mayor frecuencia los de oxalato de calcio y como parte del tratamiento mayormente se opta por el quirúrgico, y en algunos de los casos dependiendo de la localización como en uretra, se considera una emergencia al obstruir las vías urinarias (Hesse y Neiger 2010; Chew et al 2011).

Para el área de cirugías ortopédicas y traumatológicas se realizó un 33% de procedimientos (36 cirugías), la distribución se observa en la Figura 4.



**Figura 4.**

*Distribución porcentual de cirugías ortopédicas y traumatológicas. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

La más común fue la reducción abierta y la fijación interna (RAFI) en huesos largos, principalmente con la utilización de platinas con un 33.3% (12 cirugías), seguidamente la artroplastia por escisión de la cabeza y cuello del fémur (AECCF) junto con la reparación de luxaciones de rótula (RLR) cada una con un 19.4% (siete cirugías), en tercer lugar se obtuvo la cirugía para corrección de ruptura de ligamento cruzado craneal (RLCC) utilizando el Procedimiento de Maquet Modificado (MMP) con un 13.9% (cinco cirugías), se realizaron tres amputaciones de falange (AF) con un 8.4% (cinco cirugías) y finalmente, una colocación de fijador esquelético externo (FEE) y una remoción de platina (RP), lo que equivale cada una a un 2.8% de la casuística (una cirugía). Resultados similares se obtuvieron en el 2017 en una pasantía realizada

en el área de ortopedia y traumatología en el HEMS (Soto-Chacón 2017); sin embargo, la casuística de esta especialidad fue mayor con un total de 69 cirugías, lo que representa 1.9 veces las realizadas en este año, esto puede deberse a que actualmente hay más centros médicos con personal capacitado en el área que ofrecen este tipo de cirugías.

Cabe destacar, que a pesar de que solamente se realizó cirugías de traumatología y ortopedia en 36 pacientes, fueron 68 pacientes que ingresaron por motivo de consulta en esta especialidad; sin embargo, aunque algunos de los casos restantes se les recomendó cirugía, el propietario no lo aceptó, esto puede deberse a los costos, donde muchos no logran solventarlos. Se debe considerar, que el HEMS es un hospital de referencia debido al entrenamiento y experiencia de los médicos, la infraestructura, equipo, fármacos y materiales de calidad utilizados para dichas cirugías, lo cual justifica dichos costos.

El procedimiento quirúrgico mayormente realizado son las reducciones abiertas con osteosíntesis. Las placas o platinas de titanio bloqueadas tienen propiedades que hacen que se consideren como la osteosíntesis de primera elección al ser biocompatibles y que pueden utilizarse en numerosos campos de aplicación médica, además, contrarrestan las cinco fuerzas que pueden actuar en el hueso (Martínez-Villalobos 2004), su uso está indicado principalmente en fracturas articulares, oblicuas, transversas y algunas conminutas o en casos en los que no se tolera una fijación externa (como en pacientes de edad avanzada), y busca una reducción apropiada con el fin de reducir el riesgo de limitación funcional (Sánchez y Soto 2019).

La artroplastia por escisión de la cabeza y cuello del fémur, se realiza principalmente por dos patologías, la primera de ellas es la displasia de cadera que en los caninos es una enfermedad del desarrollo, no congénita, poligénica, hereditaria y multifactorial que desencadena cambios degenerativos, no depende únicamente de la genética, también de la alimentación, el peso, cantidad y tipo de actividad física (Thibaut et al 2005), y la segunda, por la luxación o subluxación coxofemoral que se produce generalmente a consecuencia de traumatismos como atropellos o caídas (Rubio de Francia 2012), y causa el desplazamiento total o parcial de la cabeza femoral en relación con el acetábulo debido a rupturas completas o parciales de la capsula articular o el ligamento redondo. Esta técnica quirúrgica consiste en hacer una ostectomía de cabeza y cuello femoral, con el objetivo de erradicar dolor y el roce de la cabeza femoral con el acetábulo o cintura pélvica y formar una pseudoartrosis, conservando el trocánter mayor, donde el espacio entre fémur y acetábulo se rellenará con tejido conjuntivo fibroso, eliminando el contacto hueso-hueso causante del dolor articular (Sánchez-Carmona 2020). Es importante considerar que este tratamiento médico es paliativo, permitiendo que la extremidad tenga un rango de movimiento aceptable para mejorar la calidad de vida del animal, y debe de realizarse lo antes posible con el fin de prevenir los daños a tejidos blandos que rodean a la cadera, atrofia y la degeneración del cartílago articular (Jáuregui 2008; Fossum et al 2009).

La luxación de la rótula generalmente es consecuencia de una mala alineación del mecanismo extensor del cuádriceps con la rótula, tendón rotuliano y la tuberosidad tibial, donde durante el crecimiento existen fuerzas anormales que deforman y producen cierta angulación conduciendo a esta luxación; la más común es hacia

medial (75-80% de los casos), sin embargo, puede presentarse lateral o bilateral. Generalmente, se presenta en razas pequeñas como Yorkshire, Pequinés, Chihuahua, Pomerania, entre otras y se clasifica según la severidad en grados que van del I al IV (Rubio de Francia 2012). El tratamiento depende del grado de luxación y la preferencia del cirujano, entre ellos se podría mencionar la transposición de la tuberosidad tibial, liberación del sostén medial, refuerzo del sostén lateral, osteotomía femoral, osteotomía tibial y trocleoplastía en cuña; este último es el mayormente realizado en el HEMS donde se crea una profundización del surco troclear en forma de cuña haciendo que la rótula pueda asentarse de forma profunda en su posición normal (Fossum et al 2009); en algunos casos se opta por combinar técnicas como la trocleoplastía en cuña y la transposición de la cresta tibial, esta consiste en realinear el mecanismo del cuádriceps sobre la cara craneal del fémur, estabilizando la cresta tibial utilizando una banda de tensión (Proaños-Orjuela y Castelblanco 2008).

La ruptura del ligamento cruzado craneal es la patología más frecuente de la rodilla en caninos, el problema puede ser causado por traumatismo o por procesos degenerativos relacionados con la genética, la edad, conformación anatómica (razas que presentan ángulo femorotibial más abierto como en los Mastines, Rottweiler, Labradores y Bóxer), ambiente, factores inmunomediados y procesos inflamatorios (Frías-Rides 2020). Los desgarros del ligamento pueden ser totales o parciales y la lesión comúnmente se asocia con una rotación interna violenta del miembro; existen diversidad de técnicas quirúrgicas tanto intra como extra articulares que pretenden reparar la funcionalidad del ligamento roto; los procedimientos intracapsulares tienen la finalidad de hacer un remplazo anatómico del ligamento cruzado craneal (LCC), por



medio de implantes autólogos o materiales sintéticos con el fin de estabilizar la rodilla, y las extracapsulares no pretenden sustituir la funcionalidad del ligamento cruzado roto, sino lograr una posición lo más anatómica posible (evitar la traslación craneal de la tibia). Algunas técnicas descritas son la osteotomía en cuña de la tibia craneal (CTWO), la osteotomía de nivelación de la meseta tibial (TPLO), el avance de la tuberosidad tibial con dos técnicas descritas: avance de la tuberosidad tibial craneal (TTA) y Procedimiento de Maquet Modificado (MMT) (Fossum et al 2009; Rubio de Francia 2012; Fischer-Wiethuchter 2014; Frías-Rides 2020).

El Procedimiento de Maquet Modificado es el que se realiza en el HEMS, y tiene el objetivo de reducir la presión rótulo-femoral; en pacientes con RLCC el ángulo de la rodilla es 135° de extensión durante la marcha, y el ángulo entre el tendón rotuliano y la meseta tibial es de aproximadamente 105°, tanto con la TTA y MMT se puede lograr reducir dicho ángulo a 90° para estabilizar la rodilla, el MMT utiliza un implante en cuña de espuma de titanio poroso que define el ángulo de avance y fijación de la tuberosidad tibial y la estructura porosa de dicho implante permite el crecimiento interno del hueso contribuyendo a la fijación ósea y a la proliferación de tejido poroso (Maquet 1976; Kim et al 2008; Ness 2011; Tobias y Johnston 2018).

En el Cuadro 3 se muestran la totalidad de cirugías para la especialidad de tejidos blandos en orden decreciente, los tres primeros lugares de la lista la ocupan la esplenectomía con un 12% (9 cirugías), la ovariectomía con un 12% (9 cirugías) y la orquiectomía con un 8 % (6 cirugías).

**Cuadro 3.**

*Cirugías realizadas en la especialidad de tejidos blandos. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

<b>Cirugía</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cirugía</b>	<b>Cantidad</b>
Esplenectomía	9	Desbridamiento de herida	1
OVH	9	Drenaje bulla timpánica	1
Orquiectomía	6	RM retroperitoneales	1
Cistotomía	5	Pericardiectomía	1
RM en piel tórax	5	Gastrostomía y enterotomía	1
Colecistectomía	2	RM mediastino craneal	1
Colocación tubo torácico	2	Nefrectomía parcial	1
RM hígado	2	RM vulva	1
Enterotomía por CE	2	RM abdominal	1
Estafilectomía	2	RM seno nasal	1
Mastectomía	2	RM nariz	1
RM MPD	2	RM vejiga	1
Resutura abdominal	2	RM cavidad oral	1
Nefrolitotomía	2	RM prepucio	1
Adenecomía gl. salival	1	RM párpados	1
Amputación pene	1	Reparación hernia inguinal	1
Cesárea	1	Sutura laceración MPI	1
Ablación conducto auditivo	1	Sutura párpado	1
Corrección entropión	1	Uretrostomía	1
Colocación sonda abdominal	1		
<b>Total</b>			<b>77</b>

CE: cuerpo extraño. Gl: glándula. MPD: Miembro posterior derecho. MPI: Miembro

posterior izquierdo. OVH: Ovariohisterectomía. RM remoción de masa.

En el Cuadro 4 se observan la totalidad de cirugías en orden decreciente para la especialidad de ortopedia y traumatología, siendo la artroplastia por escisión de la cabeza y cuello del fémur con un 19.4% (7 cirugías), la trocleoplastía en cuña con un 19.4% (7 cirugías) y el Procedimiento de Maquet Modificado con un 13.9% (5 cirugías), las tres mayormente realizadas.

#### **Cuadro 4.**

*Cirugías realizadas en la especialidad de ortopedia y traumatología. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

<b>Ortopedia y Traumatología</b>	<b>Cantidad</b>
AECCF	7
Trocleoplastía en cuña	7
MMP	5
Amputación falange	3
RAFI en radio con PT.	3
RAFI en tibia con PT	2
RAFI en íleon con PT	2
RAFI en fémur con PT.	2
RAFI en carpos con PT.	1
RAFI en ramas de la mandíbula con PT.	1
RAFI en metacarpos con pines.	1
Fijador esquelético externo	1
Remoción platina	1
<b>Total</b>	<b>36</b>

AECCF: Artroplastia por escisión de la cabeza y cuello del fémur. MMP: Procedimiento de Maquet Modificado. PT: platina de titanio. RAFI: Reducción abierta y la fijación interna.

### **3.3. Pruebas complementarias**

Durante el abordaje de los casos se realizaron un total de 607 pruebas complementarias (los conteos se realizaron por pruebas y no por pacientes ya que se

podieron utilizar varias pruebas para un mismo individuo), las pruebas mayormente utilizadas con un 29% fueron las radiografías (176 imágenes), en segundo lugar el hemograma 20% (122 pruebas), seguidamente, las bioquímicas sanguíneas 19% (117 pruebas) y ultrasonido 18 % (113 imágenes); en el Cuadro 5 se observa la totalidad de pruebas complementarias realizadas en el HEMS.

### Cuadro 5.

*Pruebas complementarias realizadas y su distribución porcentual. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

<b>Evaluación</b>	<b>Prueba complementaria</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
Imágenes diagnósticas	Radiografías	176	290	47,8%
	Ultrasonido	113		
	Endoscopia	1		
Hematología	Hemograma	122	139	22,9%
	Microhematocrito	14		
	Tiempos de coagulación	3		
Química sérica	Bioquímica sanguínea	117	117	19,3%
Patología	Biopsias	30	34	5,6%
	Citología	4		
Análisis de orina	Urianálisis	8	10	1,6%
	Tira reactiva de orina	2		
Agentes infecciosos	Test Parvovirus	2	9	1,5%
	Test Coronavirus	1		
	Test Distemper	1		
	Cultivo bacteriología	1		
	Antibiograma	1		
	Raspado cutáneo <sup>1</sup>	1		
	PCR <sup>2,3</sup>	2		
Analitos individuales	Proteínas totales	4	7	1,2%
	Lipasa pancreática	2		
	Glucosa	1		
Oftalmología	Fluoresceína	1		0,2%
<b>TOTAL</b>		<b>607</b>		<b>100%</b>

<sup>1</sup> *Sarcoptes* spp.

<sup>2</sup> *Ehrlichia canis*

<sup>3</sup> *Anaplasma* spp.

Se debe tomar en cuenta que la totalidad de pruebas no indica que se realizaran siempre que sean necesarias, esto debido a que depende en gran medida de la disposición monetaria de los propietarios, además del equipo con el que cuenta el HEMS, respecto a esto, en muchas ocasiones se debió recomendar realizar TAC (15 pacientes) y referirlo a otro centro médico, ya que este equipo no está disponible en el hospital, este tipo de imágenes tienen la ventaja de recopilar una serie de “radiografías” más sofisticadas con una serie de cortes axiales, donde se generan imágenes con múltiples orientaciones, sin tener el problema de sobreproyección de las radiografías convencionales y se puede evaluar tanto las partes óseas como los tejidos blandos (Orrego-Luzoro y Morán-Córdova 2014).

Respecto a las imágenes diagnósticas (Cuadro 6), son las pruebas mayormente realizadas durante la pasantía, cabe destacar que para la especialidad de ortopedia y traumatología se obtuvieron la mayor cantidad de imágenes, este tipo de pruebas se realiza en prácticamente todos los pacientes y permite confirmar y descartar de manera rápida y económica gran parte de patologías óseas (Orrego-Luzoro y Morán-Córdova 2014; Thrall 2018).

**Cuadro 6.**

*Distribución de imágenes diagnósticas realizadas. Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional, Costa Rica.*

<b>Imágenes diagnósticas</b>					
<b>Radiografía</b>	<b>Total</b>	<b>Ultrasonido</b>	<b>Total</b>	<b>Endoscopia</b>	<b>Total</b>
Ortopedia	71	Abdomen/ genitourinario	85	Esófago	1
Abdomen	66	AFAST/TFAST	13		
Tórax	28	Tórax	11		
Cráneo	6	Ojo	3		
Cuello	5	Cuello	1		
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>

En relación a los ultrasonidos, la evaluación abdominal y genitourinaria fueron las mayormente utilizadas, se contabilizaron como la misma zona, ya que a todos los pacientes se le realizaba el recorrido completo de ambas áreas en cada consulta, según se representó anteriormente en el Cuadro 2 entre los sistemas mayormente intervenidos quirúrgicamente fueron el reproductivo, renal y digestivo, el ultrasonido es un instrumento muy versátil para diagnosticar patologías en estos sistemas, con imágenes dinámicas y que depende de la habilidad del operador (Kealy et al 2011).

## 4. CONCLUSIONES

**4.1.** La alta casuística en procedimientos quirúrgicos del Hospital de Especies Menores y Silvestres permitió reforzar destrezas en la aplicación de adecuados protocolos de anestesia y analgesia multimodal en los pacientes durante el transquirúrgico, además, del tratamiento del dolor e inflamación en el posquirúrgico.

**4.2.** Mediante la práctica diaria en el quirófano, se forjaron mayores destrezas manuales para la realización de procedimientos quirúrgicos tanto en cirugías ortopédicas y traumatológicas como en las de tejidos blandos.

**4.3.** Con el seguimiento diario de cada caso, se reforzaron criterios médicos para determinar el mejor manejo intrahospitalario de pacientes durante el pre-trans y post quirúrgico, y ver su evolución al instaurar un tratamiento adecuado.

**4.4.** A través de las imágenes diagnósticas se fortalecieron y generaron nuevos conocimientos, en cuando a la toma e interpretación correcta de las imágenes, tanto en radiografías como ultrasonidos, además, permitió determinar ciertas patologías durante su realización para obtener un diagnóstico médico y un correcto manejo posterior ya sea dando un tratamiento medicamentoso, quirúrgico o ambos.

## 5. RECOMENDACIONES

**5.1.** Se recomienda a los estudiantes de medicina veterinaria realizar el trabajo final de graduación en modalidad de pasantía en el área de interés, ya sea dentro o fuera del país, esto permite adquirir más conocimientos y práctica para posteriormente desenvolverse en el ámbito laboral.

**5.2.** Al hospital de especies menores y silvestres se recomienda la adquisición de equipo novedoso en toma de imágenes, tal como TAC o resonancia magnética, ya que al ser un hospital de referencia a nivel nacional, esto permitiría dar un abordaje mucho más especializado y completo a pacientes que lo necesiten.

**5.3.** A los profesionales del Hospital de especies menores y silvestres, se les recomienda continuar capacitándose y especializándose, de igual manera que el hospital promueva dicha capacitación, para ampliar sus conocimientos en técnicas realizadas en países del primer mundo.

**5.4.** A la Universidad Nacional implementar cursos o postgrados referentes a cirugía tanto de tejidos blandos como de ortopedia y traumatología, con el fin de capacitar a sus estudiantes ya egresados en estas áreas de interés.



## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adshead S. [Internet]. 2012. Advanced anaesthesia monitoring. Hertfordshire (Reino Unido): WSAVA/FECAVA/BSAVA World Congress 2012; [actualizado el 2012; citado el 30 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pld=11349&catId=34730&id=5328229>
- Alvarado-Solano M. 2022 Pasantía en medicina interna y cirugía de pequeñas especies, en el Hospital Veterinario San Antonio, Heredia, Costa Rica. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.
- Aréchiga-Ornelas G., Mille-Loera JE., Ramírez-Guerrero A. 2010. Abordaje multimodal para el dolor agudo. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 33 (1) 18-21.
- AVEPA (Asociación De veterinarios españoles especialistas en pequeños animales). 2014. Actualización de anestesia y analgesia. España (ES): AVEPA. Pág. 1-34.
- Ballen-Molina L., Pineda-Marín C., Sandoval-Escobar M., Padrón-Mercado CM. 2021. Significados y prácticas de consumo conspicuo asociados a la posesión de perros criollos o de raza. *Acta Colombiana de Psicología*. 24(1): 141-153
- Barr F., Gaschen L. 2011. *Manual of canine and feline ultrasonography*. England (UK): BSAVA. 222 pp.

- Bednarski R., Grimm K., Harvey R., Lukasik V.M., Penn S., Sargent B., Spelts K. 2011. AAHA Anesthesia guidelines for dogs and cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 47 (6): 377-385.
- Camps-Rabadà J. 2007. Alimentación y cuidados especiales en perros geriátricos. *Animalia.* 199: 38-41.
- Castillo-Azofeifa BJ. 2022. Medicina interna, imágenes diagnósticas y cirugía de tejidos blandos en especies de compañía, en el Hospital de Especies Menores y Silvestres HEMS, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica; e Instituto Veterinario Docente Santa Ana IVDSA, Costa Rica. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.
- Cervantes S. 2011. Técnicas de anestesia loco-regional en la clínica felina. *Clin. Vet. Peq. Anim.* 31(1): 5-15.
- Chew DJ., Dibartola SP., Schenck P. 2011. Canine and feline nephrology and urology. 2. ed. United States (EE.UU.): Elsevier. 526 p.
- De Frías-González M. 2003. Cirugía ortopédica y traumatología. Protocolo docente. Hospital Ramón y Cajal. España (ES): Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Ramón y Cajal. 23 P.
- Devey JJ. 2013. Surgical considerations in the emergent small animal patient. *Vet. Clin. Small Anim.* 43: 899-914.

- Epstein M., Rodan I., Griffenhagen G., Kadriik J., Petty M., Robertson S., Simpson W. 2015. 2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. JAAHA.ORG. 51(2): 67-84.
- Ettinger S., Feldman EC., Côté E. 2017. Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and the cat. 8. ed. Missouri (MO): Elsevier. 2211 p.
- Fischer-Wiethuchter C. 2014. Ruptura del ligamento cruzado craneal en perros. Ces.Med.Vet. 9(2): 324-337.
- Fossum TW., Hedlund CS., Johnson AL., Schulz KS., Seim HB., Willard MD., Bahr A., Carroll GL. 2009. Cirugía en pequeños animales. 3. ed. España (ES): Elsevier. 1610p.
- Foster A., Foil C. 2003. Manual of small animal dermatology. 2. ed. Inglaterra (ENG): BSAWA. 300 p.
- Frías-Rides C. 2020. Manejo de la enfermedad del ligamento cruzado basado en la evidencia. Centro Veterinario. 91: 6-21.
- Gallego D., Figueroa J., Orozco C. 2010. Síndrome de disfunción cognitiva de perros geriátricos. Rev. MVZ Córdoba. 15(3): 2252-2262.
- Galán-Rodríguez A., Pineda-Martos C., Mesa-Sánchez I. 2019. Medicina interna en pequeños animales: Manuales clínicos de Veterinaria. España (ES): Elsevier Health Sciences. 376 p.

- González de Mejía N. 2005. Analgesia multimodal postoperatoria. *Rev. Soc. Esp. Dolor.* 12(2):112-118.
- Grenvik A., Ayres SM., Holbrook P., Shoemaker W. 2002. *Tratado de medicina crítica y terapia intensiva.* 4. ed. España (ES): Ed. Médica Panamericana. 2256 p.
- Grimm KA., Tranquilli WJ., Lamont LA. 2013. *Manual de anestesia y analgesia en pequeñas especies.* México (MEX): El Manual Moderno. 572 p.
- Hesse A., Neiger R. 2010. *Urinary stones in small animal medicine.* Alemania (DEU): Manson Publishing. 176 P.
- Jáuregui E. 2008. Artroplastía de escisión de la cabeza femoral. *Argos.* 97: 58-59.
- Johnston SA., Tobias KM, editors. 2018. *Veterinary surgery: small animal.* 2. ed. Missouri (MO): Saunders Elsevier. 2600 p.
- Kealy JK., McAllister H., Graham JP. 2011. *Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat.* 5. ed. Missouri (MO): Elsevier Saunders. 580 p.
- Kim SE., Pozzi A., Kowaleski MP., Lewis DD. 2008. Tibial osteotomies for cranial cruciate ligament insufficiency in dogs. *Veterinary Surgery.* 37: 111-125.
- Lisciandro G. 2014. *Focused ultrasound techniques for the small animal practitioner.* Iowa (IA): Wiley-Blackwell. 343 p.
- Maffio-Montero MM. 2020. *Pasantía en cirugía ortopédica, traumatológica y neurológica en especies menores.* Hospital de Especies Menores y Silvestres

- de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica y Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, España. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.
- Malé-Aguilar F. 2021. Medicina interna, Imagenología y Cirugía en animales de compañía en Hospital de Especies Menores y Silvestres, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica; y Hospital Veterinario Hatillo S.A., San José, Costa Rica. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.
- Maquet P. 1976. Advancement of the tibial tuberosity. *Clin Orth Relat Res.* 115: 225-230.
- Martínez-Martínez MM. 2012. Manual de cirugía en órganos de cabeza y cuello en animales domésticos. United States (EE.UU.): Editorial Académica Española. 84 p.
- Martínez-Villalobos S. 2004. Osteosíntesis maxilofacial con titanio. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac.* 26(6): 351-368.
- Mathews KA. 2009. Clínicas Veterinarias de Norteamérica 2008. Volumen 38 no 6: Medicina de pequeños animales. Actualización en el Tratamiento del Dolor. España (ES): Elsevier Masson. 318 p.
- Matton JS., Nyland TG. 2015. *Small Animal Diagnostic Ultrasound.* Missouri (MO): Elsevier. 667 p.
- Monnet E. 2013. *Small Animal Soft Tissue Surgery.* Iowa (IA): Wiley-Blacwell. 849 p.

- Morales C. 2016. Bases para el manejo del dolor en perros y gatos. Colombia (COL): Universidad de Antioquía. 266 p.
- Morgan JP., Wolvekamp P. 2004. Atlas of radiology of the traumatized dog and cat. The case-based approach. 2. ed. Germany (DEU): Schlütersche. 557 p.
- Muñoz-Cuevas JH. 2013. Farmacología aplicada en anestesiología: escenarios clínicos. México (MEX): Alfil S.A. 343 p.
- Neri M. 2009. Historia de la Medicina Veterinaria. REDVET. 10(5): 1-4.
- Ness MG. 2011. Cuña OrthoFoam MMP: Guía de usuario. España (ES): Orthomed. 35 p.
- Orrego-Luzoro M., Morán-Córdova N. 2014. Ortopedia y traumatología básica. Chile (CHL) Universidad de los Andes. 168 p.
- Penninck D., d'Anjou MA. 2015. Atlas of small animal ultrasonography. 2. ed. Iowa (IA): WILEY Blackwell. 571 p.
- PGR [Internet]. 2020. Perfil profesional del médico veterinario. Colegio de médicos veterinarios de Costa Rica. Procuraduría General de la República: Sistema Costarricense de información Jurídica. [Citado el 23 de agosto de 2021]. Disponible en: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=92449&nValor3=122424&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=92449&nValor3=122424&strTipM=TC).

- Proaños-Orjuela E., Castelblanco SJ. 2008. Evaluación de las ventajas de la transposición de la cresta tibial modificada como tratamiento quirúrgico de elección para luxación de rótula grado I y III. Bogotá, Col.: Tesis (Licenciatura). Universidad de la Salle.
- Ramírez-Montero JM. 2014. Cirugía general en pequeñas especies en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.
- Raudalez-Días IR. 2014. Imágenes diagnósticas: conceptos y generalidades. Rev. Fac. Cienc. Méd. 11(1): 35-43.
- Rijnberk A., van Sluijs FJ. 2009. Medical History and Physical Examination in Companion Animals. 2. ed. Netherlands (NL): Elsevier. 333 p.
- Rosa-Díaz J., Navarrete-Zuazo V., Díaz-Mendiondo M. 2014. Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva. Revista Mexicana de anestesiología. 37 (1): 18-26.
- Rubio de Francia A. 2012. Traumatología para no traumatólogos: Luxación coxofemoral; Luxación de rótula; Ruptura de ligamento cruzado anterior. España (ES): AVEPA. 47 p.

- Sánchez SA., Soto-Torres EA. 2019. Reducción abierta con fijación interna vs artroplastía para las fracturas proximales del húmero: evidencias y controversias. AVFT. 38(1): 63-67.
- Sánchez-Carmona A. 2020. Displasia de cadera en perros. Centro Veterinario. 91: 6-21.
- Schnelle GB. 1968. The History of Veterinary Radiology. The First International Conference of Veterinary Radiologist, Dublin, Ireland. Veterinary Radiology & Ultrasound. IX: 5-10.
- Silesky-Acuña S. 2021. Pasantía en medicina interna, atención de urgencias y cirugía de tejidos blandos en especies menores, en el Hospital Veterinario Doctores Chacón, Guadalupe, San José, Costa Rica. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.
- Sorribas CE. 2005. Atlas de reproducción canina. Argentina (ARG): Inter-médica. 348 p.
- Soto-Chacón R. 2017. Cirugía ortopédica en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.



- Thibaut J., Gotschlich E., Mansilla M., Campillo C., Vargas L. 2005. Diagnóstico clínico-radiográfico de displasia de cadera en perros ovejero alemán de la ciudad de Valdivia, Chile. *Rev Científica*. 15(2): 125-133
- Thrall DE. 2018. *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. 7. ed. Missouri (MO). Elsevier. 986 p.
- Thurmon JC., Tranquilli WJ., Benson GJ. 2003. *Anestesia y analgesia en pequeños animales*. España (ES): MASSON S.A. 470 p.
- Ulloa-Dobles I. 2020. *Cirugía de tejidos blandos, emergencias y cuidados críticos en especies menores en North Carolina State University Veterinary Teaching Hospital y Kansas State University Veterinary Health Center*. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.
- Vega-Acuña EM. 2017. *Pasantía en cirugía ortopédica en especies menores, en el Hospital Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica y el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, España*. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.
- Vega-Benavidez KL. 2013. *Medicina Interna y Cirugía de Animales de Compañía*. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica.

VETTSUMMIT. 2017. Málaga. Esterilización: del mito a la realidad. España (ES):

Colegio Oficial Veterinarios Málaga 8 p.

Vindas-van der Wielen E. 2021. Pasantía en medicina interna de especies de

compañía y bovinos, en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la

Universidad Nacional, Costa Rica y en explotaciones ganaderas en la región

Huetar Norte, Costa Rica. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura). Universidad

Nacional de Costa Rica.