

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

Práctica dirigida en cirugía ortopédica y de tejidos blandos en caninos y felinos, en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional

Modalidad: Práctica Dirigida

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

Josué Torres Moreno

Campus Presbítero Benjamín Núñez

2025

TRIBUNAL EVALUADOR

Laura Bouza Mora, MSc.
Vicedecana
Facultad de Ciencias de la Salud

Julia Rodríguez Barahona, PhD.
Directora
Escuela de Medicina Veterinaria

Mauricio Pereira Mora, PhD.
Tutor

Eddy Vega Acuña, Lic.
Asesor

Firma de la persona que preside la defensa:

Fecha:

DEDICATORIA

Al pueblo de Costa Rica por brindarme la educación pública que me permitió estudiar

al karate de brindarme recursos económicos y estabilidad física y emocional

a mis padres que me brindaron las oportunidades de llegar hasta aquí

Pero principalmente a mi Esposa

Que me ha brindado de todo el apoyo psicológico, emocional y físico

Mi motor de vida y la razón de mi actuar

Por ella soy mejor persona y con seguridad mejor profesional

A quien yo le brindo todo en la vida

Te amo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
2. METODOLOGÍA.....	3
2.1 Materiales y Métodos	3
2.2 Registro y Análisis de Datos	4
2.3 Descripción del Lugar Donde se Ejecutó la Práctica	5
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
3.1 Herramientas Diagnósticas.....	9
3.2 Antibióticos	11
3.3 Neuroleptoanalgesia	12
3.3.1 Sedación y Ansiolíticos	12
3.3.2 Analgesia Pre, Trans y Post-Quirúrgico.....	14
3.3.3 Bloqueos Analgésicos.....	15
3.3.4 Inducción Anestésica	16

3.3.5 Mantenimiento anestésico	17
3.4 Procedimientos Quirúrgicos.....	18
3.4.1 Cirugías Ortopédicas.....	19
3.4.1.1 Cirugías de Fracturas de Huesos Largos y Planos	20
3.4.1.2 Cirugías de Rodilla	22
3.4.1.3 Cirugías de Cadera	23
3.4.2 Cirugías de Tejidos Blandos	23
3.4.2.1 Cirugía en Sistema Tegumentario	24
3.4.2.2 Cirugía en Sistema Digestivo	25
3.4.2.3 Cirugía en Sistema Hemolinfático	26
3.4.2.4 Cirugía en Sistema Hepatobiliar	27
3.4.2.5 Cirugía en Sistema Ocular	27
3.4.2.6 Cirugía en Sistema Renal y Vejiga	27
3.4.2.7 Cirugía en Sistema Reproductor	27
3.4.2.8 Cirugía en Sistema Respiratorio.....	28
3.5 Sobrevivencia en Procedimientos Quirúrgicos.....	29
3.6 Cirugías en Cadáveres	29
4. CONCLUSIONES	31
5. RECOMENDACIONES	32
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
7. ANEXOS.....	40
Carta de Término de Práctica Dirigida en el Hospital de Especies Menores y Silvestres.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Distribución de pacientes según las edades y su respectiva especie en el HEMS...</i>	7
Figura 2: <i>Distribución de pacientes según la raza en caninos en el HEMS</i>	8
Figura 3: <i>Pruebas Hematológicas realizadas en los pacientes en el HEMS.....</i>	10
Figura 4: <i>Pruebas complementarias realizadas en los pacientes en el HEMS</i>	11
Figura 5: <i>Manejo farmacológico profiláctico ante agentes bacterianos en los pacientes en el HEMS.....</i>	12
Figura 6: <i>Agente sedativo o ansiolítico utilizado en los pacientes en el HEMS</i>	13
Figura 7: <i>Uso de Antiinflamatorios o Glucocorticoides en los pacientes en el HEMS.....</i>	14
Figura 8: <i>Agentes inductores utilizados para la intubación en pacientes en el HEMS.....</i>	17
Figura 9: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en pacientes en el HEMS.....</i>	18
Figura 10: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos ortopédicos en pacientes en el HEMS.....</i>	20
Figura 11: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en pacientes en el HEMS.....</i>	21
Figura 12: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos en rodilla en pacientes en el HEMS</i>	22
Figura 13: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos de tejidos blandos en pacientes en el HEMS.....</i>	24
Figura 14: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en pacientes en el HEMS.....</i>	25
Figura 15: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos digestivo en pacientes en el HEMS</i>	26
Figura 16: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en pacientes en el HEMS.....</i>	28
Figura 17: <i>Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en cadáveres.....</i>	30

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

AINE: Antiinflamatorio No Esteroideo

ASA: American Society of Anesthesiologists

Atb: antibiótico

CRI: Infusión a tasa continua

HEMS: Hospital de Especies Menores y Silvestres

Hto: Hematocrito

MAC: Mínima Concentración Alveolar

MRI: Resonancia Magnética

RLCC: Ruptura de Ligamento Cruzado Craneal

SRD: Sin Raza Definida

TAC: Tomografía Axial Computarizada

WSAVA: World Small Animal Veterinary Association

RESUMEN

Los profesionales de la medicina veterinaria se enfrentan a nuevos retos con respecto a su carrera profesional en el área clínica en cuanto a diagnóstico, uso de pruebas diagnósticas complementarias, conocimiento neuroleptoanalgésico y procedimientos quirúrgicos para así brindar el mejor tratamiento a pacientes en emergencias u otras patologías existentes. Como objetivo de esta Práctica Dirigida se buscó mejorar habilidades y destrezas que puedan ser utilizadas en procedimientos pre, trans y post quirúrgicos en el área de ortopedia y tejidos blandos en caninos y felinos. Durante la Práctica en el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, se atendieron un total de 128 casos de animales de compañía con implicación quirúrgica, de los cuales 110 (86%) fueron de especie canina y 18 (14%) de especie felina, con mayor frecuencia de sexo macho para caninos y sin ninguna diferencia entre sexos para felinos.

La distribución de pacientes que recibieron un procedimiento quirúrgico ortopédico o de tejidos blandos en las instalaciones del HEMS fue de 43 (36%) y 85 (66%) respectivamente, siendo las cirugías de amputación de cabeza y cuello femoral y corrección de Ruptura de Ligamento Cruzado Craneal mediante la técnica Evolig las más frecuentes, para procedimientos ortopédicos, y las cirugías de extracción de masas en el área de dermatología y ovario-histerectomía para procedimientos de tejidos blandos. En cuanto a sobrevivencia, del total de 128 pacientes sujetos a un procedimiento quirúrgico, fallecieron seis pacientes en el periodo postquirúrgico, de los cuales cuatro (50%) fueron a causa de paro cardiorrespiratorio y a los restantes se les realizó una eutanasia por complicaciones incompatibles con la vida.

La práctica permitió adquirir destreza y habilidad teórica-práctica para el manejo pre, trans y post de procedimientos quirúrgicos en el área de ortopedia y tejidos blandos, desde la anamnesis, uso de pruebas complementarias, conocimiento neuroleptoanalgésico y las técnicas quirúrgicas a ejecutar en emergencias y cirugías previamente planificadas que requieran los pacientes.

Palabras clave: cirugía ortopédica, cirugía de tejidos blandos, especies menores

ABSTRACT

Veterinarians face new challenges regarding their professional career in the clinical area in terms of diagnosis, use of complementary diagnostic tests, neuroleptoanalgesic knowledge and surgical procedures to provide the best treatment for patients in emergencies or other existing pathologies. The objective of this Externship was to improve skills and abilities that can be used in pre, trans and post-surgical orthopedics and soft tissues procedures in canines and felines. During the practice at the Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) of the Escuela de Medicina Veterinaria of the Universidad Nacional, a total of 128 cases of companion animals with surgical involvement were obtained, of which 110 (86%) were canine species and 18 (14%) were feline species, with a major frequency of male sex for canines and no sex difference for felines.

The distribution of patients who underwent orthopedic or soft tissue surgery at HEMS facilities was 43 (36%) and 85 (66%) respectively, with femoral head and neck amputation and treatment for Rupture Cranial Crucial Ligament via Evolig technique being the most frequent surgeries for orthopedic procedures, and mass removal surgeries in the dermatology area and ovariohysterectomy for soft tissue procedures. In terms of survival, a total of 128 patients who underwent a surgical procedure, six patients died in the postoperative period, of which four (50%) died due to cardiorespiratory arrest and the other two (50%) underwent euthanasia due to complications incompatible with life.

This externship led to greater theoretical-practical skill and ability for the pre, trans and post-surgical management of different procedures in the area of orthopedics and soft tissues from the anamnesis, use of complementary tests, neuroleptoanalgesic knowledge and the techniques to be performed in both, emergencies and previously planned surgeries required by patients.

Keywords: orthopedic surgery, soft tissue surgery, small animal.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

En el campo de la medicina veterinaria, muchas de las patologías existentes en emergencias médicas que presentan los pacientes son resueltas por medio de la cirugía, existen diferentes técnicas quirúrgicas que están sujetas a los recursos disponibles y la capacitación del médico tratante que le permiten obtener el mejor resultado de la corrección patológica (Ellison et al., 2019; Sopena, 2021; Monnet, 2023), aunque muchas de ellas se ven limitadas por los altos costos de entrenamiento y equipamiento (Alonso, 2018). Si bien el diagnóstico, pruebas de laboratorio, imágenes médicas y tratamiento farmacológico son una parte esencial de la resolución de dichas patologías, la habilidad de poder realizar un procedimiento quirúrgico se torna para él médico veterinario necesario para solventar el estado del paciente (Pavletic, 2018) cortando, separando, reparando o sustituyendo tejidos u órganos con el uso de instrumentos, generalmente bajo anestesia (Porrás-Hernández, 2016; Giacosa, 2022; Scott et al., 2022).

El constante crecimiento de la percepción positiva con respecto al trabajo del médico veterinario y principalmente la conciencia del valor asociado a los animales, ha generado que los caninos y felinos cada vez sean más valorados emocionalmente por sus propietarios y por ende, que la cantidad de recursos destinados a ellos sea mucho mayor y la expectativa que tienen los dueños de los tratamientos (Janke et al., 2021), por lo que surge una necesidad de abordar quirúrgicamente diferentes patologías que se presentan en la salud animal (Paul, 2016; Fossum, 2018; Hernández et al., 2018), dejando un poco de lado los altos costos de estos procedimientos y provocando así que la incorporación de muchas técnicas quirúrgicas innovadoras para resolución de alguna patología o trauma (Lope-Huaman, 2021; Ortiz & Saavedra, 2021) utilizando como apoyo la ecografía, radiografía, artroscopía, TAC y MRI (Acero, 2024), generando esto, que el profesional que se enfrente al mercado laboral requiera de habilidades mucho más tecnificadas que pueden ser adquiridas por la práctica y la simulación de estas (Kilkenny et al., 2019).

Ante esta situación y la necesidad creciente, la Escuela de Medicina Veterinaria procura brindarle al estudiante la mayor cantidad de práctica específica en distintas áreas de interés

como por ejemplo la cirugía, principalmente de ortopedia y tejidos blandos, permitiéndole así desenvolverse con excelencia y confianza (Duerr et al., 2023), ante las situaciones que dependen de las competencias quirúrgicas y académicas de un cirujano para el control de las variables quirúrgicas propias de este ambiente como el estrés y la incertidumbre (Ramírez-Sánchez et al., 2018).

De esta manera se complementará la construcción de un profesional que posee ya un área de interés definido, potenciando sus conocimientos en la rama de cirugía ortopédica y tejidos blandos que aseguran el éxito de diferentes procesos quirúrgicos, que al ser reforzados a través de capacitaciones, estudios superiores y práctica profesional colegiada será capaz de enfrentar y corregir a diferentes situaciones patológicas que se encuentren en los pacientes que requieran cirugía y obteniendo excelentes resultados al ser un cirujano experimentado (Pozzi et al., 2021), además, de un alto criterio farmacológico y diagnóstico que permitan encontrar otras alternativas cuando el propietario no disponga de recursos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Mejorar habilidades y destrezas que puedan ser utilizadas en procedimientos pre, trans y post quirúrgicos en el área de ortopedia y tejidos blandos en caninos y felinos mediante la práctica dirigida en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional.

1.2.2 Objetivos Específicos

1.2.2.1 Entrenarse en la recopilación de anamnesis y pruebas complementarias de cada paciente que se presente en el Hospital de Especies Menores y Silvestres por motivos de cirugía ortopédica o de tejidos blandos.

1.2.2.2 Mejorar las destrezas de manejo de protocolos anestésicos específicos según los requerimientos de cada paciente contemplando patologías preexistentes y las técnicas quirúrgicas a realizar.

1.2.2.3 Adquirir conocimientos y destrezas de los periodos pre, trans y post quirúrgicos de los pacientes sometidos a diferentes técnicas quirúrgicas en ortopedia y tejidos blandos

2. METODOLOGÍA

2.1 Materiales y Métodos

La Práctica Dirigida consistió en seis etapas que involucraron el manejo del paciente que fue sometido a un procedimiento quirúrgico determinado. Durante estas etapas se ejecutaron todos sus procedimientos tomando en cuenta el manejo ético y profesional respectivo.

Primero se trabajó en el área de consulta: cuando el paciente fue remitido ya sea de otro hospital, clínica u otro profesional de la medicina veterinaria, acompañado del Dr. Mauricio Pereira y el Dr. Eddy Vega, se encargó de obtener la anamnesis, ejecutar el examen objetivo general donde se evaluó los parámetros básicos como: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, tiempo de llenado capilar, coloración de las mucosas, condición corporal, condición muscular, entre otros. Luego se procedió al examen objetivo específico de la consulta propiamente, consecuentemente se procedió a la realización de técnicas como: palpación, toma de muestras para exámenes de laboratorio, sujeción del paciente, imágenes médicas, esto con el fin de lograr un diagnóstico certero, que permitió así mismo dictaminar un pronóstico sobre el paciente y finalmente un tratamiento que incurra en la necesidad de una intervención quirúrgica, siempre acompañado del profesional en el área que sea vea involucrada, además, en caso de ser un animal que poseía una cirugía programada el estudiante se encargó de la debida recopilación de los datos antes mencionados para evaluación diagnóstica sobre el procedimiento que se llevará a cabo.

En segunda instancia se implementaron protocolos anestésicos para cirugía: se asistió a la realización de un protocolo anestésico específico para el paciente tomando en cuenta condiciones como: estado del mismo (si se considera emergencia o no según la clasificación TRIAGE), preñez, edad, patologías preexistentes y procedimiento quirúrgico a realizar, contemplando un estudio previo por parte del estudiante y con apoyo bibliográfico (en casos donde no sea emergencia) que permitió realizar la anestesia general más idónea para el paciente. Para ello se debe tener en cuenta la correcta administración de diferentes grupos de fármacos como sedantes, analgésicos, relajantes musculares, inductores y de mantenimiento

que sean necesarios, así como también los antiinflamatorios requeridos y el antibiótico de elección.

En una tercera etapa se procedió a preparar al paciente para el procedimiento quirúrgico: esta etapa abarcó desde coleccionar y brindar adecuadamente la documentación necesaria para la cirugía que vaya a solicitar el doctor a cargo, verificación del equipo necesario para la cirugía, colocación de vías endovenosas para acceso farmacológico del paciente, rasurado de la zona que se va a intervenir, limpieza del área sucia, limpieza estéril e intubación endotraqueal.

Como cuarto paso se ejecutaron los procedimientos quirúrgicos: a través del acompañamiento del doctor a cargo, se asistió a las cirugías correspondientes para los pacientes previamente estudiados, teniendo conocimientos de zonas de incisión, procedimientos a ejecutar, tipos de suturas necesarias, así como también el manejo de emergencias transoperatorias que podían presentarse.

En una quinta etapa se veló por el bienestar postoperatorio del paciente: se realizó una revisión de los fármacos recomendados que permitieron la mejor analgesia del animal utilizando la escala de dolor de Glasgow (para ello debe ser evaluado el animal preoperatorio y postoperatorio con aplicación de fármacos), así como antiinflamatorios, antibióticos de elección y se estableció una terapia en el caso de pacientes ortopédicos o que lo requirieron (más allá de necesitar el reposo).

En la última etapa se procedió a realizar prácticas de los procedimientos quirúrgicos tanto ortopédicos como de tejidos blandos en cadáveres, de los cuales se brindaron por parte del HEMS y este a su vez también brindó el equipo e insumos necesarios para realizar cirugías previamente estudiadas o realizadas en pacientes del hospital.

2.2 Registro y Análisis de Datos

Se procedió a la recolección de datos y generación de registros completos de cada paciente que fue intervenido por el estudiante, tomando expedientes por medio de hojas de Excel y documentos en formato "PDF" de: parámetros, de medicación, de anestesia, pruebas de laboratorio, imágenes médicas y procedimientos quirúrgicos que complementaron el

entendimiento de cada caso en específico y permitiendo realizar una estadística descriptiva de la casuística del hospital, a través de tablas, cuadros, figuras, gráficas e imágenes que representan los datos recaudados.

2.3 Descripción del Lugar Donde se Ejecutó la Práctica

El sitio en el que se llevó a cabo la práctica fue el Hospital de Especies Menores y Silvestres, que se encuentra equipado con tres quirófanos (dos para tejidos blandos y uno para ortopedia) que poseen todo el equipo necesario para ejecutar tanto el mantenimiento anestésico como el monitoreo del paciente, también se encuentran dos salas equipadas para imágenes médicas con máquinas de ultrasonido y rayos X, además, posee los insumos necesarios para ejecutar la gran mayoría de procedimientos que comúnmente por casuística suelen presentarse, y sumado a esto, tiene contiguo toda el área de laboratorios que posee la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de modo que se puedan realizar todas las pruebas pertinentes para los pacientes y su diagnóstico adecuado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se atendieron en el HEMS un total de 128 pacientes que fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico, de los cuales 110 (86%) fueron de especie canina y 18 (14%) de especie felina. La especie de compañía más común es la canina y a pesar del constante crecimiento de los felinos como mascota, sigue predominando en consulta la especie canina en el HEMS, esto es congruente con lo reportado en otros trabajos con respecto a la especie de mayor prevalencia en la consulta de medicina interna o en algún procedimiento quirúrgico por Carranza (2019), Gómez (2019), Mora (2022), Rojas (2022) y Chaves (2024).

Los pacientes atendidos en el HEMS el sexo predominante son los machos para los caninos con un total 58 de 110 pacientes, y en los felinos no hay una predominancia con una equidad de nueve de 18 tanto para machos como para hembras. El resultado descrito coincide con lo mencionado por el reporte de World Animal Protection (2016) cuando menciona que, al realizar una entrevista en la población costarricense, el mayor porcentaje de mascotas de raza canina son machos con una cifra del 54% en Costa Rica.

De los datos obtenidos los pacientes que se sometieron a procedimientos quirúrgicos de mayor prevalencia se encuentran entre los uno a cinco años con 35.45% de los pacientes, seguido por los que se encuentran entre los seis a diez años la cifra es de 30.90% de los pacientes y los finalmente con un intervalo de 11 a 15 con 24.55% de los pacientes (Figura 1), de los datos mencionados se obtiene que el 91% de procedimientos quirúrgicos ejecutados se encuentran en el rango de edad de los uno a 15 años para caninos.

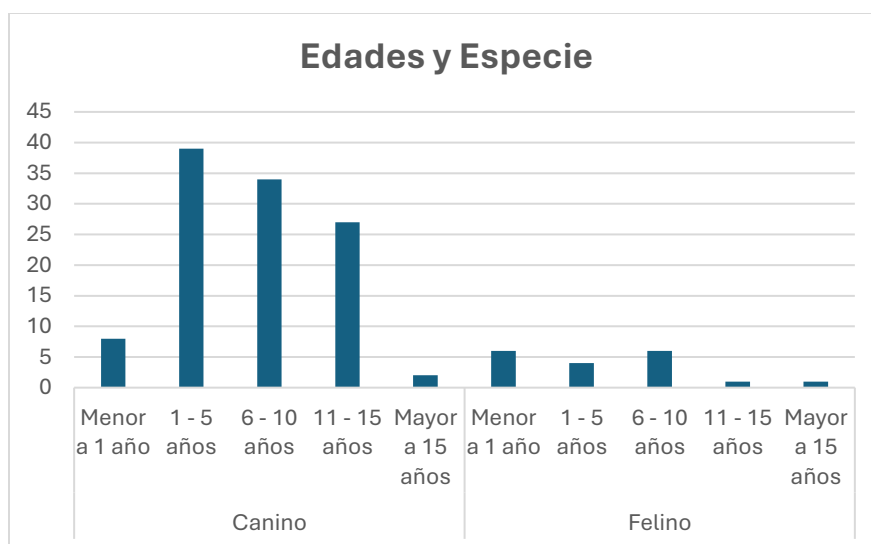


Figura 1: *Distribución de pacientes según las edades y su respectiva especie en el HEMS*

Para el caso de los felinos la distribución se comporta diferente, en donde la mayor prevalencia de procedimientos quirúrgicos fue realizada en felinos menores a un año y el rango entre los seis a diez años con un valor de seis de 18 pacientes para ambos rangos de edad y para un rango entre los uno a cinco años de cuatro de 18 pacientes, de los datos mencionados se obtiene un total de 88% de los procedimientos quirúrgicos son ejecutados en felinos menores a los 11 años.

En cuanto a la raza de especie canina la mayor prevalencia en el HEMS es de SRD con 44 (40%), y en orden de frecuencia la raza que predomina después es French Poodle con 12 (11%) y de Chihuahua con siete (6%) y en el caso de las razas restantes tienen valores similares a uno o cinco (Figura 2).

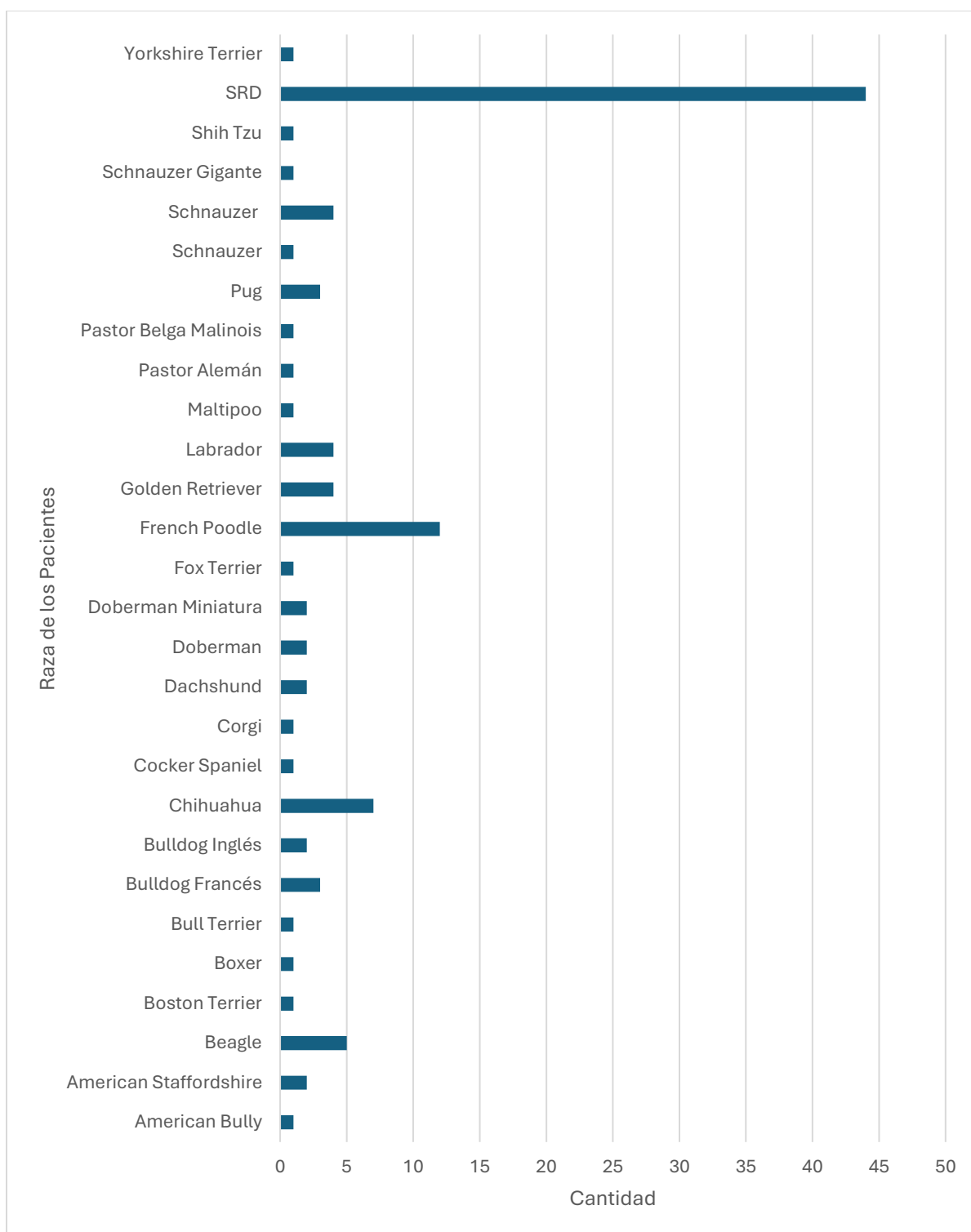


Figura 2: Distribución de pacientes según la raza en caninos en el HEMS

Estos resultados son congruentes con el estudio realizado por World Animal Protection (2016) en cuanto a tenencia de razas caninas como mascota en los costarricenses, donde la prevalencia de mayor a menor para los primeros tres razas más comunes se comportan de la siguiente manera: de mayor prevalencia SRD con 44.7%, continúa con la raza French Poodle con un 10.8% y finalmente con la raza Chihuahua 5.6%.

Con respecto a las razas de la especie felina, se tuvo mayor prevalencia por los de SRD que fueron 17 de 18 pacientes y único caso para la raza Persa. Esta tendencia concuerda con los descrito en otros trabajos con respecto a la prevalencia de razas en felinos descrita por Mora (2022), Rojas (2022) y Chaves (2024), que también determinan que el grupo de felinos más predominante es el de SRD.

3.1 Herramientas Diagnósticas

En el HEMS se realizaron antes de cada cirugía pruebas sanguíneas, que estaban compuestas de hemograma y química sérica que contemplan perfiles tanto renales como hepáticos. En algunos casos por motivos económicos se realizó únicamente el hematocrito (Hto). Las pruebas completas que contemplan el hemograma y química sérica se encuentran con una mayor prevalencia en el 78% de los pacientes, hemograma sin químicas con un 13% de los pacientes, un 6% de los pacientes solo el Hto y en algunos casos, un 3%, eran paciente referidos con evaluación hematológica previa (Figura 3).

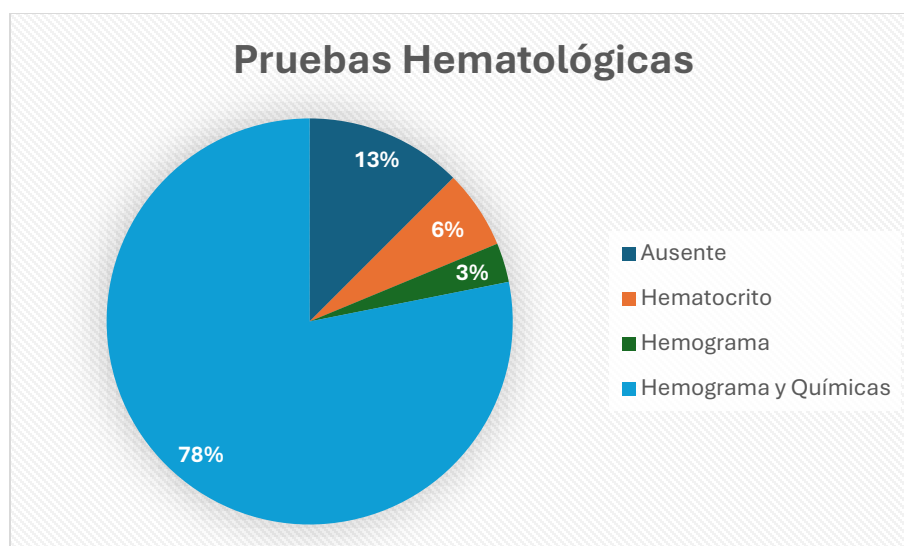


Figura 3: *Pruebas Hematológicas realizadas en los pacientes en el HEMS*

Si bien las pruebas sanguíneas son un requisito necesario para las cirugías ya que estas proveen de los valores hematológicos y séricos que brindan el estado la función del riñón e hígado del paciente, esto en conjunto con la evaluación clínica determina el proceso de una patología y su pronóstico (Voigt & Swist, 2011). Para determinar la patología exacta y el criterio quirúrgico es necesario herramientas diagnósticas como el ultrasonido cuyo mayor uso va orientado a tórax y abdomen, aunque este también posee capacidad diagnóstica en sistemas musculoesqueléticos, es más utilizado a nivel mundial una prueba de rayos X para patologías de este sistema (Meomartino et al., 2021).

Los médicos del HEMS realizaron uso diario de estas dos pruebas complementarias, pudiendo aplicarse ambas, una o ninguna, de modo que al utilizar el equipo médico la mayor prevalencia está en el uso de radiografías con un 29% de los casos, seguidos por el ultrasonido con un 16% y el uso de ambas con un 12%, sin embargo; para la mayor cantidad de procedimientos quirúrgicos no hace uso de ninguna prueba complementaria (43%), ya que se realiza bajo evaluación clínica propia de la habilidad y observación del veterinario tratante, es decir, pruebas tales como la de cajón para Ruptura de Ligamento Cruzado Craneal (RLCC), Prueba de Ortolani para luxación de cadera, observación de masas visibles en la piel, evaluación periodontal, entre otras pueden ser utilizadas, e incluye procedimientos quirúrgicos

de referencia o castraciones en animales sanos, así como también emergencia en donde no se tiene uso del recurso del tiempo para utilizar equipos para el diagnóstico (Figura 4).

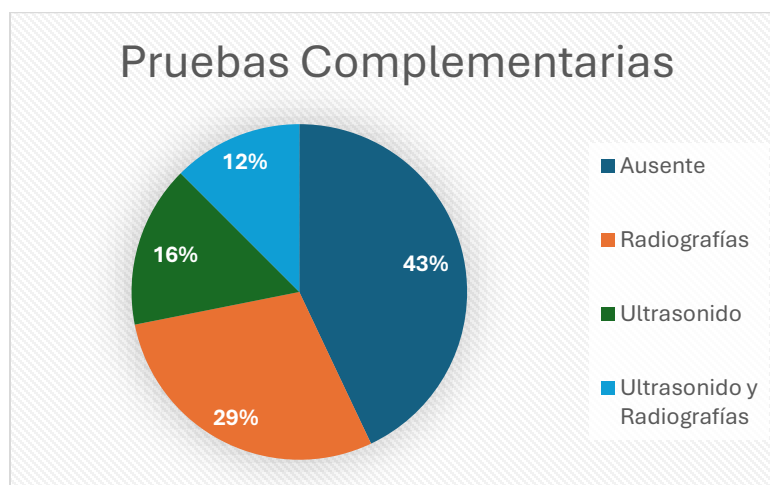


Figura 4: *Pruebas complementarias realizadas en los pacientes en el HEMS*

3.2 Antibióticos

Cuando se hace uso de antibióticos (Atb) profilácticos, es decir, el uso de ellos previo al procedimiento quirúrgico para contrarrestar una infección en los sitios de incisión quirúrgica (Boothe & Boothe, 2015), es una práctica controversial en la medicina veterinaria ya que la evidencia con respecto a ello está dividida, es decir, hay estudios como los de Patresi y colaboradores (2015) donde indica una reducción del 21.3% a un 4.3% de pacientes que presentan infección en el sitio de incisión con el uso de cefalexina y amoxicilina de manera profiláctica; y otros que contrastan su uso como el de Andrade y colaboradores (2016) donde indica que al utilizar Atb como amoxicilina, cefalexina, metronidazol o clindamicina, no marcaron diferencia alguna en el porcentaje de pacientes que presentaron una infección en el sitio de incisión.

En el caso del HEMS el Atb de mayor uso profiláctico es la cefazolina con un 68% de los casos (Figura 5).

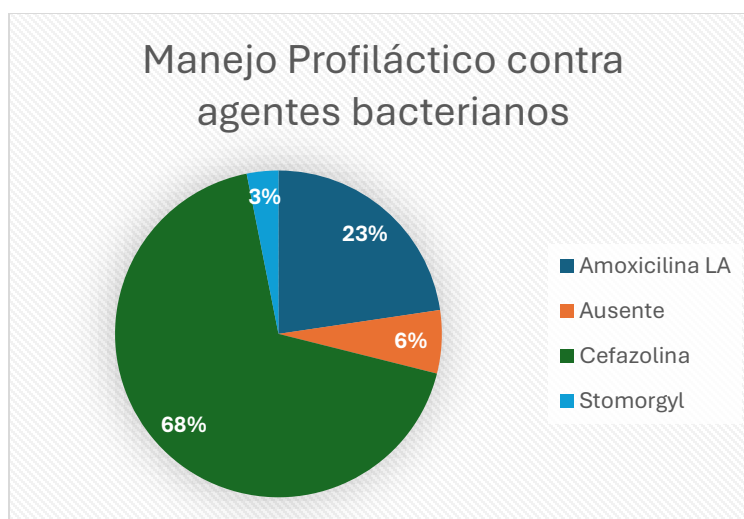


Figura 5: Manejo farmacológico profiláctico ante agentes bacterianos en los pacientes en el HEMS

Esto en congruencia con dos características importantes: primero que se ajusta a una cefalosporina de primera generación, disminuyendo la generación de resistencia a los Atb, segundo presenta ausencia de efectos adversos sobre la agregación de plaquetas, cantidad de plaquetas, tiempos de protrombina o activación parcial de tromboplastina Fossum (2015) Esto permite a la cefazolina ser un Atb de uso profiláctico por elección inclusive para caninos con complicaciones hemostáticas. Además, el uso de Stomorgyl® que contiene espiramicina y metronidazol fue de uso exclusivo para los procedimientos de limpieza y extracciones dentales.

3.3 Neuroleptoanalgesia

3.3.1 Sedación y Ansiolíticos

La distinción entre un ansiolítico y un sedativo es usualmente difícil de distinguir, esto debido a los efectos dosis dependientes y la diferencia entre especies, por lo que es específico para cada fármaco y en la especie que se aplica sus efectos sedativos y ansiolíticos, en general se podría describir un ansiolítico como un fármaco que genera relajación, mientras que un sedativo como un fármaco que posee este efecto de relajación y sumando una respuesta reducida a los estímulos externos (Rankin, 2017). El mayor uso de estos agentes en el HEMS

fue de benzodiacepinas con un total de 91% y con una subdivisión de 74% para el diazepam y 17% para el midazolam, el restante 9% se utilizó dexmedetomidina.

Según Fossum (2018) las benzodiacepinas se escogen principalmente por sus propiedades anticonvulsivas, sedantes y relajación muscular, destacando el midazolam como un agente soluble en agua y que no genera flebitis a diferencia con el diazepam, el midazolam se suele utilizar en pacientes de índole pediátricos, geriatras o en estados afectados de la salud con un nivel ASA III o superior. También acota que los Alpha-A agonistas como la dexmedetomidina son un agente sedativo que produce buena analgesia y una sedación media como para control de un paciente. Bernarski y colaboradores (2011) menciona sobre los efectos negativos de las benzodiacepinas como la disforia o la bradicardia en los Alpha-A agonistas, esto con la idea de aclarar el concepto que cada dosis y selección de fármaco es dependiente del paciente.

Además, fármacos como la dexmedetomidina también proveen de analgesia al paciente y debe de ser tomado en cuenta al ser combinado con opioides. También al brindar dosis o infusión a tasa continúa (CRI) el beneficio se ve reflejado como una disminución del MAC del Isoflurano (Rankin, 2017). Sin embargo, factores que se deben también considerar son los económicos y el fármaco sedativo de menor costo y más fácil acceso para su utilización es el diazepam.

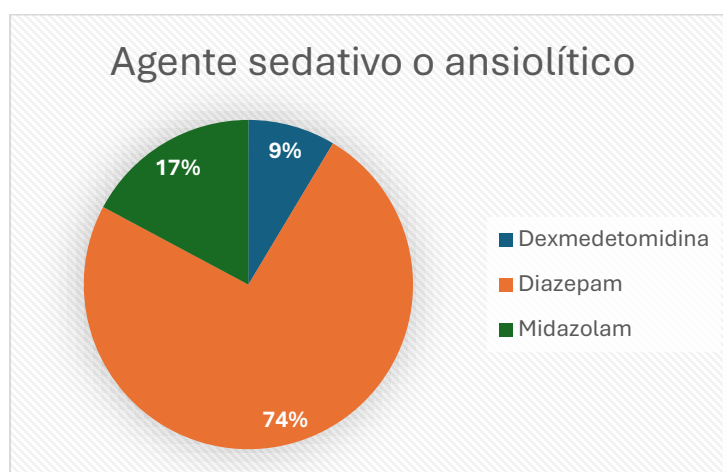


Figura 6: *Agente sedativo o ansiolítico utilizado en los pacientes en el HEMS*

3.3.2 Analgesia Pre, Trans y Post-Quirúrgico.

Durante toda cirugía se debe considerar la analgesia, por lo que se debe crear un protocolo preferiblemente multimodal para poder garantizar el mejor estado del paciente, para ello el HEMS suele hacer recurso de cuatro grandes grupos de fármacos que serían los: antiinflamatorios no esteroideos (AINE), glucocorticoides, opioides y anestésicos locales. Durante el tratamiento quirúrgico se tuvo como fármaco por elección el meloxicam como único AINE y el de mayor uso con una prevalencia del 104/128 (81%) pacientes, los demás pacientes para el tratamiento antiinflamatorio se utilizaron glucocorticoides como dexametasona en cinco de 128 (5%) pacientes y prednisolona tres de 128 (2%) pacientes debido a que estos presentaron alguna de las siguientes condiciones: problemas renales o reacciones alérgicas (Figura 7).

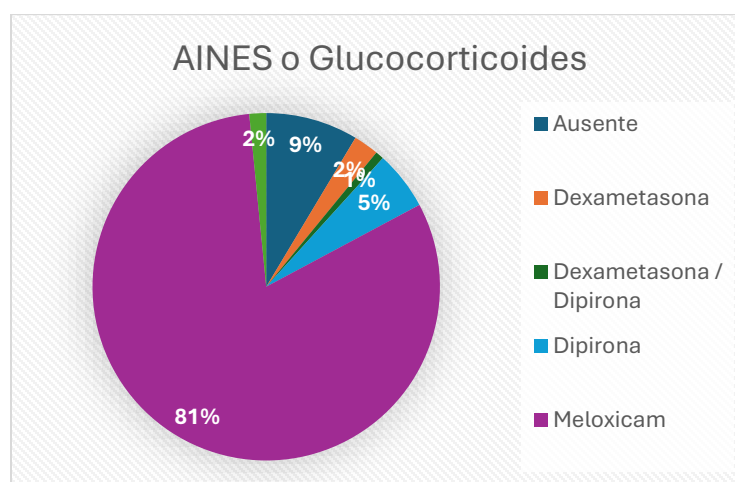


Figura 7: *Uso de Antiinflamatorios o Glucocorticoides en los pacientes en el HEMS*

Estos medicamentos fueron suministrados prequirúrgicos y siguieron su medicación no más de dos días para el meloxicam, este fármaco debe ser verificado con cuidado especial para su uso en felinos debido a que se usó en un 72% de los pacientes de esta especie y este fármaco como menciona Wun et al. (2023), su uso en gatos se debe de restringir en pacientes con deshidratación y/o hipotensión ya que puede producir injuria renal aguda, además, las dosis

utilizadas por el HEMS en cuanto al inicio de una cirugía es de 0.2 mg/kg y luego una dosis de mantenimiento de 0.1 mg/kg, lo cual la dosis de mantenimiento tanto por Taylor y colaboradores (2024) y Budde and McCluskey (2023) esta debe ser de 0.05 o menor dependiendo de la evolución del paciente felino.

También en el HEMS el fármaco opioide de mayor prevalencia en su uso para analgesia es el tramadol HCl en el 79% de los casos con 101 de 128 pacientes, seguido por el butorfanol con 10% con 13 de 128 pacientes y finalmente con el uso de morfina para un 5% con seis de 128 pacientes, además el anestésico local de mayor prevalencia es la lidocaína, que este a su vez se encuentra en uso combinado con tramadol HCl para la mayoría de sus usos con 29 de 128 (22%) pacientes. Esta analgesia multimodal es recurrente para mayor cuidado del paciente (Grubb & Lobprise, 2020).

El medicamento opioide de mayor predilección para utilizar como analgesia postquirúrgica es el tramadol HCl con una prevalencia de 100 de 110 (91%) pacientes de la especie canina, lo cual contrasta los resultados obtenidos por Donati et al. (2021) en donde la comparación de tramadol HCl y su aporte a la analgesia postoperatoria con respecto a otros agentes analgésicos es baja o muy baja, mientras que también Budde and McCluskey (2023) indican la biodisponibilidad de poca duración del fármaco en caninos, limitándose a 1.9 horas aproximadamente en animales jóvenes y de 2.4 horas para animales de mediana edad y que esto se encuentra asociado a que la actividad analgésica del tramadol HCl está ligado al componente de metabolito M1 (O-desmethyltramadol [ODT]), que este a su vez es un metabolito formado por el citocromo CYP2D15 que se encuentra disminuido en caninos.

3.3.3 Bloqueos Analgésicos

Proveer de una analgesia efectiva es un componente crucial del apropiado cuidado de pacientes que experimentan dolor, incluyendo el dolor por trauma o quirúrgico (Lascelles & Kirkby-Shaw, 2016). Para ello se realiza analgesias multimodales que permitan disminuir el dolor, por ejemplo, como lo realizan los opioides a través de la administración IV que realiza

una modulación del dolor de los impulsos nociceptivos una vez que esto han llegado al sistema nervioso central, en cambio fármacos que cambian su forma acción a través de la inhibición del impulso nociceptivo en el sistema nervioso central como la lidocaína o la bupivacaina, permiten una mayor analgesia en el paciente (Grubb & Lobprise, 2020).

En el HEMS la mayor prevalencia a la realización de bloqueos analgésicos en pacientes es de una ausencia de esta con una cantidad de 121 de 128 (94%) de los pacientes, seguida por siete (6%) pacientes de los cuales se les realizaron bloqueos analgésicos que se distribuyen en cuatro epidurales (4%), dos dérmicos (2%) y uno intercostal (1%). Es importante acotar que durante la realización los protocolos anestésicos de los pacientes nunca se consideraron los bloqueos como opción analgésica y que fueron a solicitud del practicante la posibilidad de ejecutarlos de manera didáctica, además el fármaco a utilizar en los diferentes bloqueos fue lidocaína que según Grubb & Lobprise (2020) es el que posee acción más rápida y puede ser de uso intravenoso, ayudando al manejo del dolor por medio de bloqueo de canales de sodio, que tendrá como beneficio colateral la reducción de dosis intraperatorias de agentes inhalatorios y opiáceos.

Finalmente, cuando los bloqueos son utilizados como parte de un protocolo multimodal tanto los indicadores intraoperatorios (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y presión sanguínea) como los indicadores postoperatorios son más estables cuando se hace uso de la analgesia local/regional en conjunto con la analgesia sistémica en comparación a cuando se utiliza solamente la analgesia sistémica (Aguiar et al., 2015).

3.3.4 Inducción Anestésica

Al realizar una inducción anestésica se debe tener en consideración las drogas preanestésicas, es decir, los sedantes y tranquilizadores, por ello la aplicación de estos fármacos inductores siempre deben ser medidos con respecto al efecto deseado. Los agentes inductores más comunes son la combinación de fármacos como: el propofol, el etomidato y la alfalaxona, en compañía con un sedativo, algunas combinaciones de uso común son: ketamina con una benzodiacepina, ketamina con el Propofol y tiletamina con zolazepam (Grubb et al, 2020).

En el HEMS se utilizan tres mezclas con éxito que constan de una benzodiacepina con Propofol con mayor prevalencia en 98/128 (78%) de los pacientes, ketamina con Propofol en 18 de 128 (14%) de los pacientes y benzodiacepinas con ketamina en diez de 128 (8%) de los pacientes (Figura 8).

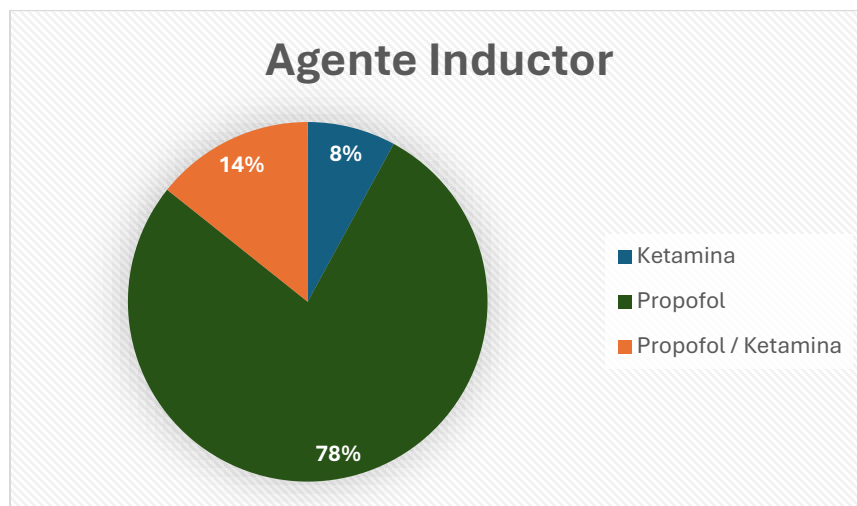


Figura 8: Agentes inductores utilizados para la intubación en pacientes en el HEMS

La variación de protocolo de inducción anestésica se ajusta con respecto a la necesidad del paciente, considerando dosis altas de Propofol a inyectar, como también mejor manejo de efectos adversos cardiorrespiratorios en algunos pacientes. Además, es importante acotar que durante la práctica de inducción se realiza la intubación endotraqueal inmediata en los pacientes.

3.3.5 Mantenimiento anestésico

En el HEMS el agente inhalatorio de mayor frecuencia es el Isoflurano y este se usó en todas las cirugías que requirieron de un mantenimiento con 124/128 (97%) pacientes, los restantes fueron procedimiento como el retiro de pines externos que solo ameritaron inducción y por la duración tan corta del procedimiento no se ocupó de intubación ni anestesia inhalatoria.

La anestesia inhalatoria siempre se debe brindar con O₂ y debe ser dosificada hasta lograr los efectos deseados, además, este mantenimiento no solo debe ser inhalatorio, también se puede realizar a través de CRI o de dosis intermitentes de agentes inyectables. También de necesitar una corta duración debido a un procedimiento corto se puede realizar el mantenimiento a través de administración intramuscular de sedativos con ketamina o de tiletamina con zolazepam (McNally et al., 2009) (Grub et al., 2020).

3.4 Procedimientos Quirúrgicos

En el HEMS existen dos grandes categorías: cirugías ortopédicas y cirugías de tejidos blandos, con una cantidad de 43 (34%) procedimientos quirúrgicos para ortopedia y 85 (66%) procedimientos quirúrgicos para tejidos blandos que se encuentran subdivididos en categorías por sistemas (Figura 9).

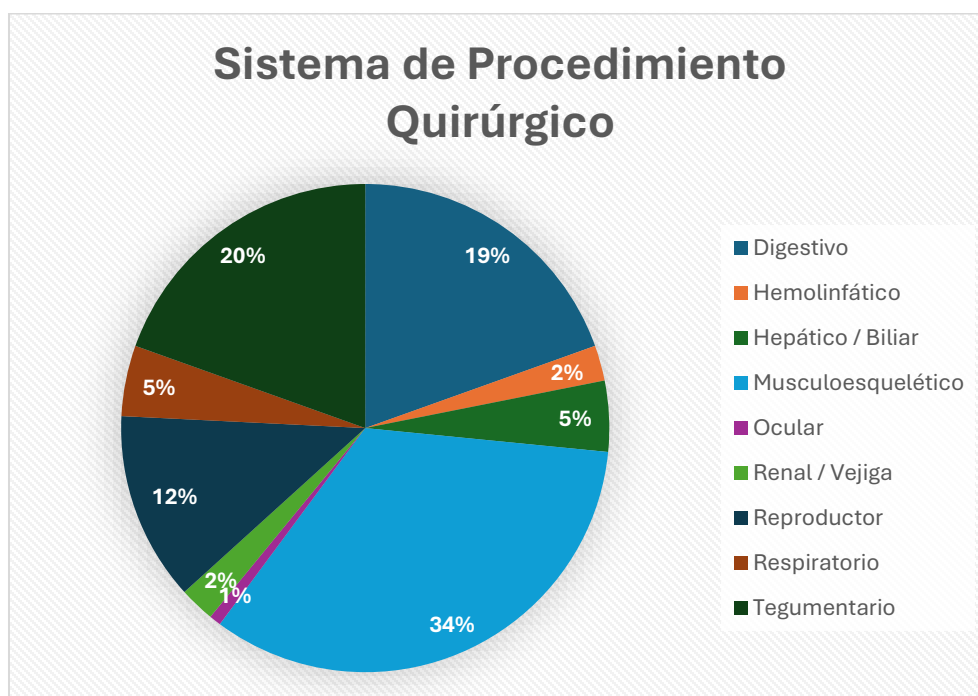


Figura 9: *Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en pacientes en el HEMS*

Durante todos los procedimientos a los pacientes se les monitorizó la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, concentración de dióxido de carbono, color de membranas mucosas y temperatura para la correcta aplicación de analgesia de rescate o algún inconveniente en los parámetros fisiológicos que se considerara una emergencia

3.4.1 Cirugías Ortopédicas

Las cirugías ortopédicas son procedimientos que se han desarrollado desde el siglo XX (Kurum, 2020), para ello en el HEMS el 100% de los pacientes fueron diagnosticados a través de la palpación o el uso de radiografías, y aunque se podría utilizar otros medios como TAC o MRI, las radiografías son el método que mejor se ajusta a poco estrés al animal, bajo costo e información brindada por la prueba.

La distribución fue de mayor prevalencia en cirugías de rodillas con 18 de 50 (36%), continuando con el orden de prevalencia las cirugías de fracturas de huesos largos y planos con 13 de 50 (26%), otros procedimientos que contempla amputaciones de miembros apendiculares, biopsias o caudectomías con diez de 50 (20%) y cirugías de cadera con nueve de 50 (18%) (Figura 10).

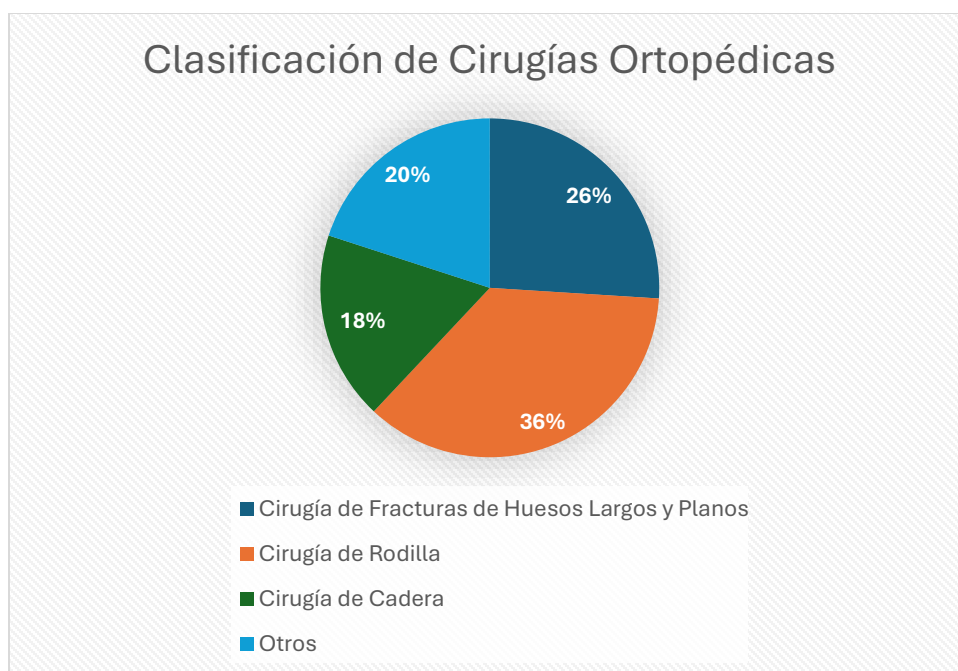


Figura 10: *Distribución de procedimientos quirúrgicos ortopédicos en pacientes en el HEMS*

3.4.1.1 Cirugías de Fracturas de Huesos Largos y Planos

En las fracturas de huesos largos y planos se tienen tres posibles formas descritas para su resolución de forma ética, según Fossum (2018) las técnicas más utilizadas serán la utilización de cerclajes, fijadores externos, pines y uso de platinas, ya sea que se utilicen de manera individual o en conjunto, esto con el fin de buscar la aposición más anatómicamente adecuada del hueso fracturado y evitando las fuerzas implicadas en los huesos para su correcta restauración y funcionalidad.

Durante el tiempo de práctica se participó en cirugías donde se utilizaron las cuatro técnicas previamente mencionadas y tanto sus ventajas como desventajas a nivel transquirúrgico y postoperatorio, es decir, se observó como los pacientes evolucionan con la aplicación de estos métodos, cabe destacar que la fractura con mayor prevalencia fue en el hueso fémur y por ende su corrección con platina con un total de cuatro de 13 (31%) (Figura 11).

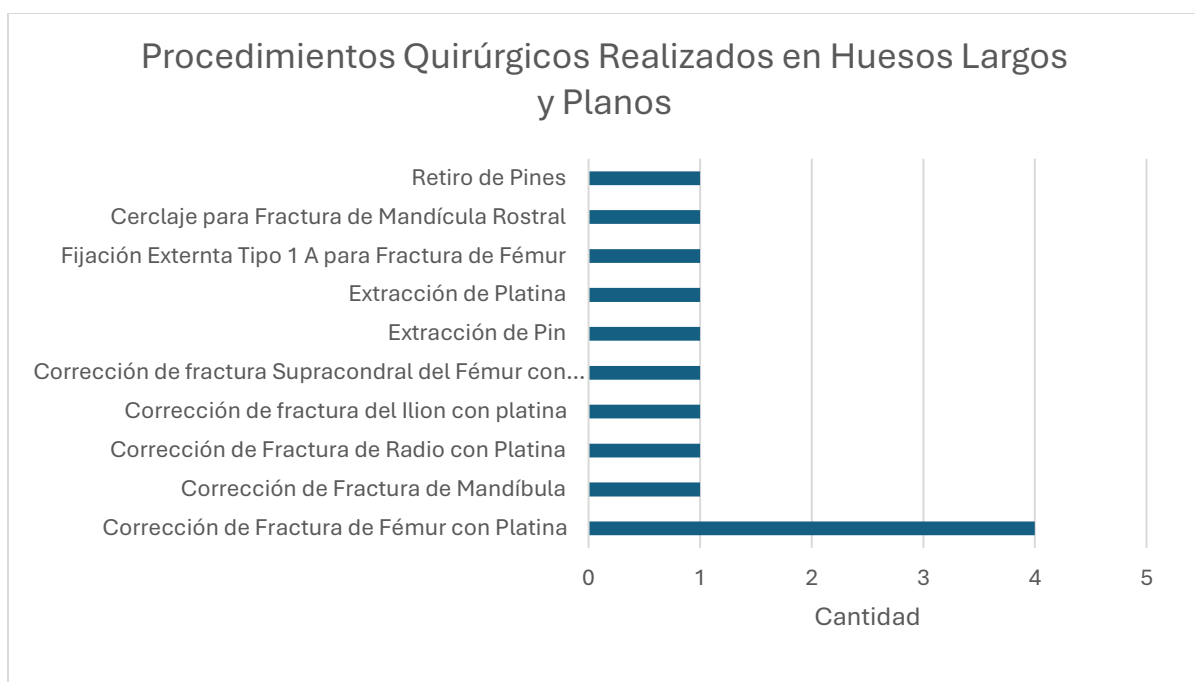


Figura 11: *Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en pacientes en el HEMS*

Esto es congruente con lo mencionado por Whitehair and Vasseur (1992) donde indica que la fractura más común en los caninos y felinos es en el hueso fémur y ronda entre un 20% a 26% del total de todas las fracturas.

De las fracturas observadas en cirugías en el HEMS, se pudieron apreciar los tres casos posibles en una fractura de diáfisis del fémur, siendo estas: fractura oblicua, fractura transversa y fractura conminuta, para lo cual en los tres casos se utilizó la platina como estructura principal de reparación, como menciona Roberts and Meeson (2022) al referirse a este tipo de fracturas la platina es el elemento único que contrarresta las fuerzas que experimenta un hueso, sin embargo, la combinación con cerclajes y pines intramedulares es muy recomendada para obtener mejores resultados.

3.4.1.2 Cirugías de Rodilla

La cirugía de rodilla es de los procedimientos más comunes a realizar en el área ortopédica, en el caso del HEMS 18 de 50 (36%) de los pacientes estaban involucrados en estas patologías, que para términos prácticos se subdividen en dos: ruptura de ligamentos y luxación de patelas.

Según Fitzpatrick Referrals (2024) la luxación de patela puede ser tratada de las siguientes maneras : mediante una surcoplastía de la tróclea femoral, la transposición de la cresta tibial o la combinación de estas, además también menciona, que la patología de ruptura del ligamento se da principalmente en el ligamento cruzado craneal y esta puede ser tratado de las siguientes maneras: a través de la colocación de un implante extracapsular como sutura fabello-tibial craneal, también la colocación de implantes que imiten el comportamiento del ligamento como puede ser Evolig®, puede ser también osteotomías como son el avance de la tuberosidad tibial (TTA) o la osteotomía niveladora del plato tibial (TPLO).

En el caso del HEMS la técnica de mayor ejecución para la patología de RLCC es la del implante Evolig® en seis de siete (86%) procedimientos realizados y para la luxación de patela se realizó principalmente la combinación de surcoplastía de la tróclea del fémur con transposición de la cresta tibial en tres de cuatro (75%) de los casos (Figura 12).

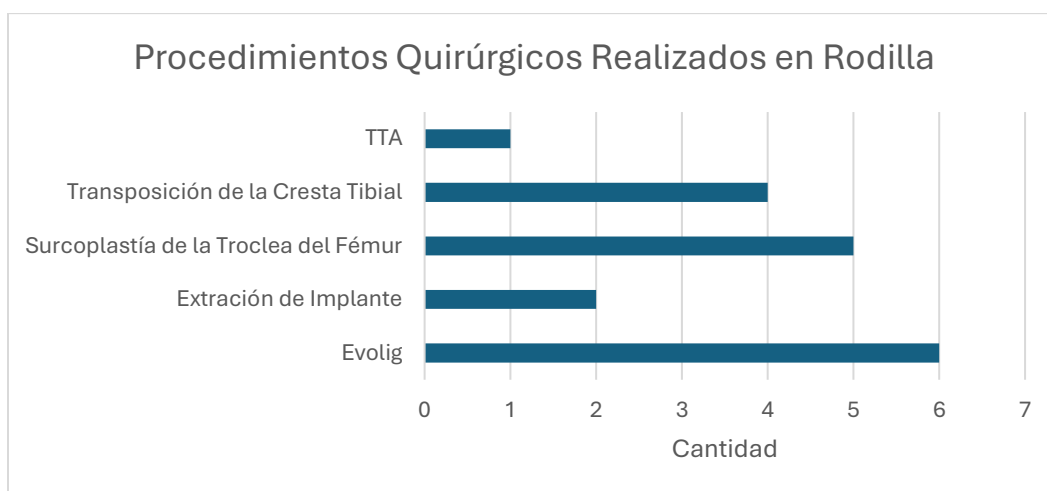


Figura 12: Distribución de procedimientos quirúrgicos en rodilla en pacientes en el HEMS

Los pacientes que se les colocó un implante Evolig® o TTA eran individuos aparte, pero los pacientes que se les realizó la surcoplastia de la troclea del fémur también se les realizó transposición de la cresta tibial excepto por un individuo

3.4.1.3 Cirugías de Cadera

La displasia de cadera es la patología más común en cadera y fue descrita desde la década de 1930 por un científico de apellido Schnelle, cuando él observó pastores alemanes que presentaban dificultad para completar los fuertes entrenamientos que se realizaban para la guerra, al mismo tiempo en Dinamarca Moltzen y Neilson describían la misma patología pero en animales de raza pequeña (Kurum, 2020), esto es de suma importancia saberlo ya que el tamaño del perro ni la raza son factores predisponentes a la patología, en cambio según American College of Veterinary Surgeons (2023) los tres factores predisponentes para la displasia de cadera son genética (la existencia de endogamia en la crianza de la raza), el crecimiento rápido y actividad física inadecuada. Esto es congruente con los pacientes a los que se le realizaron los procedimientos en el HEMS, los cuales todos excepto uno son SRD, con edades entre los cero a diez años y con pesos entre 6 kg a los 32 kg.

Existen dos técnicas quirúrgicas que pueden solucionar dicha patología, la primera y la más recomendada es la utilización de un implante y realizar un reemplazo total de cadera, la otra sería una osteotomía de la cabeza del fémur, esta última tiende a ser la más utilizada por términos económicos y en el caso del HEMS las nueve cirugías de cadera se realizaron con esta técnica.

3.4.2 Cirugías de Tejidos Blandos

En el HEMS las cirugías de tejidos blandos están subdivididas por cada sistema en el que fue ejecutado el procedimiento, con mayor prevalencia se tienen 25 cirugías (29%) para tanto el sistema digestivo como para el sistema tegumentario, siguiendo el orden de mayor a menor se continúa con 16 cirugías (19%) para el sistema reproductor, seis cirugías (7%) para

tanto el sistema hepático / biliar como el sistema respiratorio, tres cirugías (4%) para tanto el sistema hemolinfático como el sistema respiratorio renal / vejiga y una cirugía (1%) para el sistema ocular. Estos datos son congruentes por lo previamente reportado por (Chaves 2024) en cuanto a porcentajes de distribución de los procedimientos quirúrgicos según sistema.

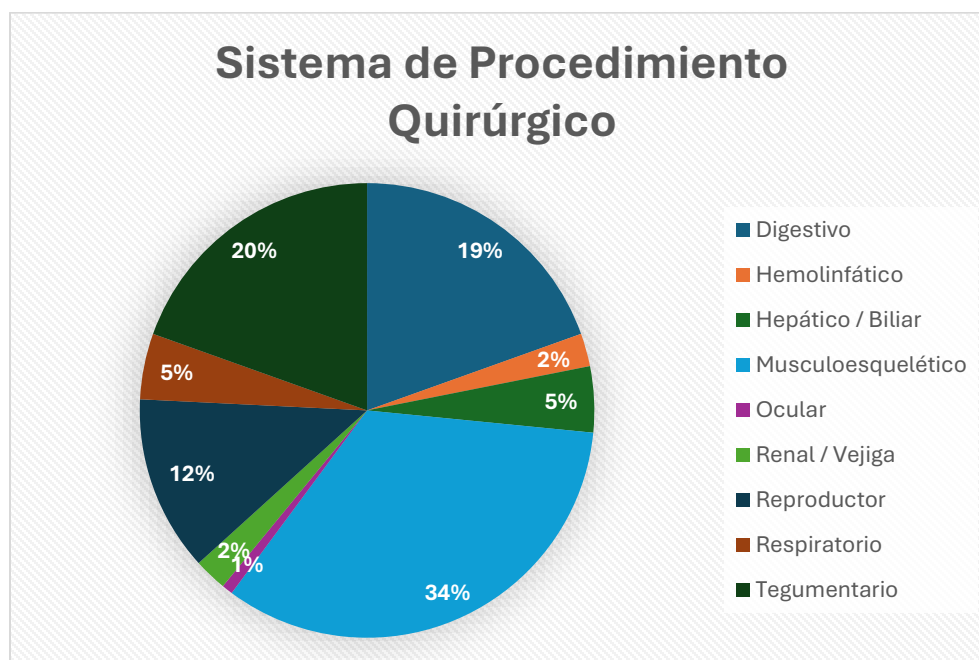


Figura 13: *Distribución de procedimientos quirúrgicos de tejidos blandos en pacientes en el HEMS*

3.4.2.1 Cirugía en Sistema Tegumentario

El procedimiento quirúrgico con mayor frecuencia es la extracción de masas con un total de 18 cirugías, esto a diferencia de los reportado por (Chaves 2024) es un incremento considerable de casi el doble en tan solo un año, esto puede estar asociado a mayor consciencia por parte de los propietarios con respecto a las masas neoplásica que pueden afectar al paciente. Además, se ejecutaron debridaciones, resuturas, limpiezas quirúrgicas y cirugías sobre la piel del oído. Cabe destacar que según Fossum (2018) la habilidad de corrección de herida dermatológicas con técnicas de sutura, flaps o aproximación de tejidos es fundamental para

toda cirugía que se presente a los veterinarios, siendo así una habilidad urgente y necesario en cualquier aspirante a la cirugía.

También todas las masas extraídas fueron enviadas a un laboratorio de patología para su debido análisis y con base a la respuesta otorgada se realizó el adecuado seguimiento al paciente o la referencia oncológica en los casos que lo ameritaba.

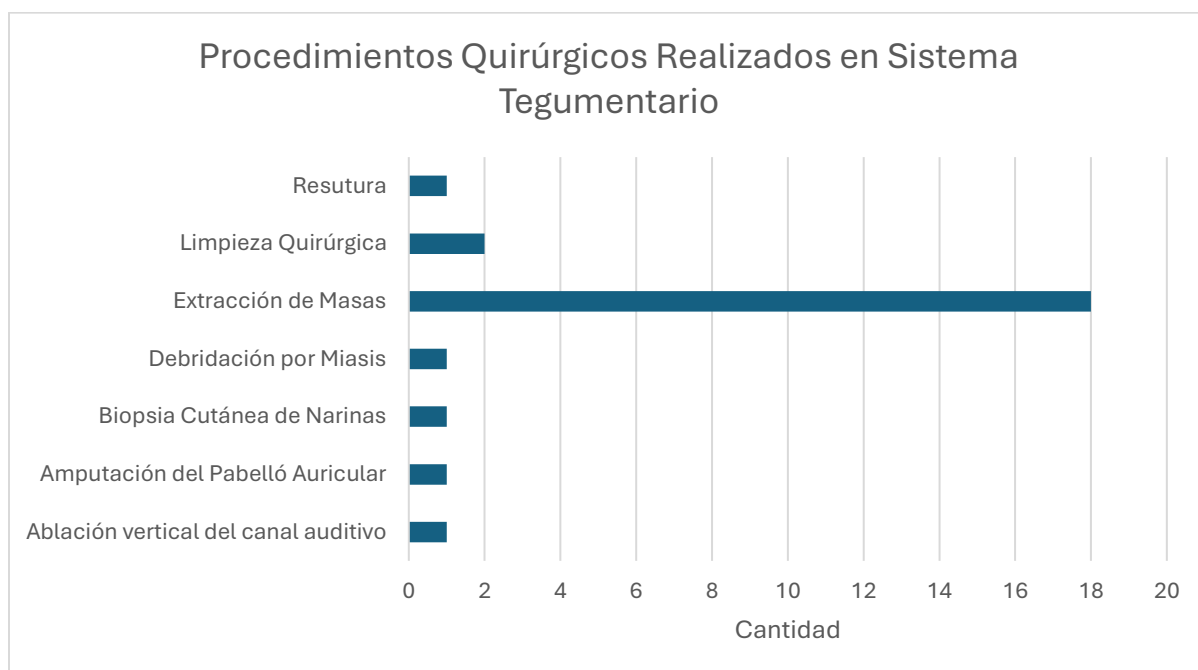


Figura 14: *Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en pacientes en el HEMS*

3.4.2.2 Cirugía en Sistema Digestivo

Es de conocimiento que las cirugías del tracto gastrointestinal representan la mayoría de las cirugías de emergencia de un médico veterinario (Atilla, 2017). Lo cual es congruente con los procedimientos quirúrgicos que se han obtenido del HEMS, en donde 80% de las cirugías de emergencia fueron de índole gastrointestinal e hicieron recurso de laparotomías exploratorias y enterotomías. A nivel del HEMS la cirugía de mayor frecuencia fue la enterotomía y las limpiezas dentales con extracción de piezas con cinco cirugías (20%), seguida por la laparotomía exploratoria con tres cirugías (12 %), luego por correcciones de

hernias inguinales y colocación de sondas esofágicas con dos cirugías (8%) cada una y una cirugía para los demás procedimientos.

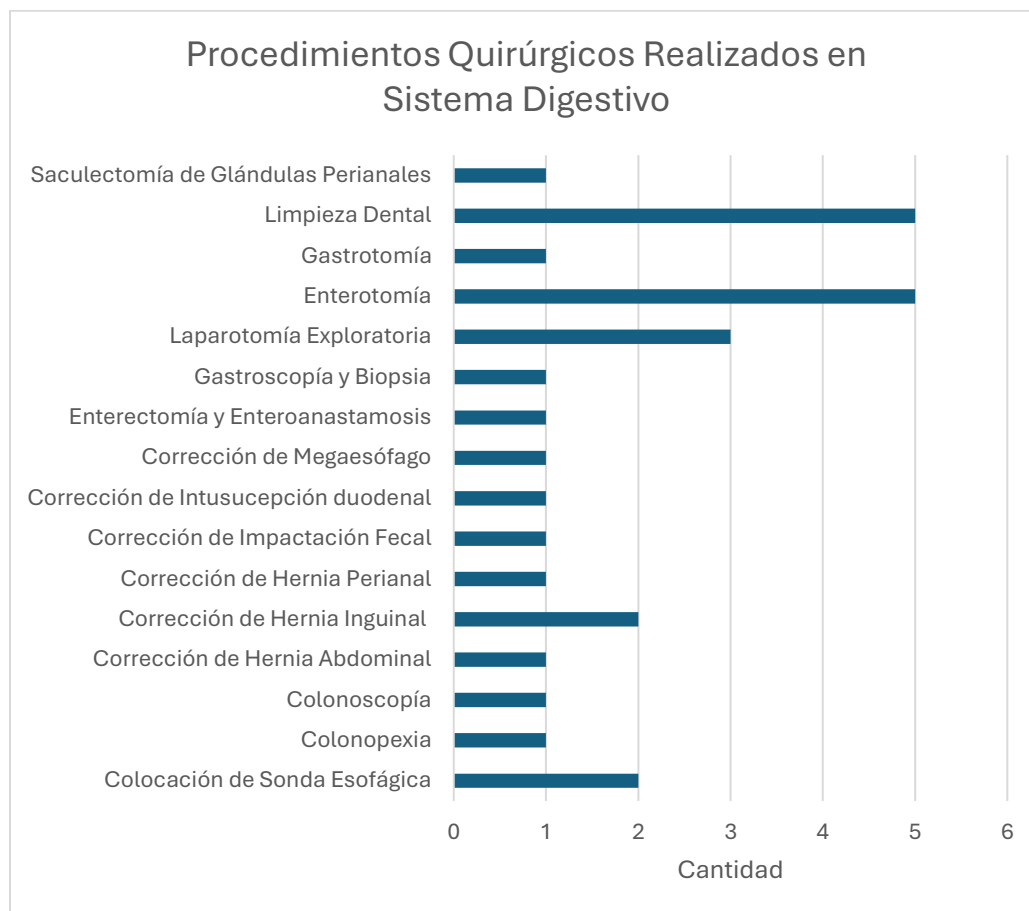


Figura 15: *Distribución de procedimientos quirúrgicos digestivo en pacientes en el HEMS*

3.4.2.3 Cirugía en Sistema Hemolinfático

Durante la práctica se realizó dos esplenectomías totales con el uso del Voyagen® en remplazo de las típicas suturas de los vasos sanguíneos del bazo, reduciendo así hasta en diez veces el tiempo quirúrgico. El otro procedimiento realizado fue una biopsia de linfonodos mesentéricos.

3.4.2.4 Cirugía en Sistema Hepatobiliar

Se realizaron seis procedimientos quirúrgicos de los cuales cuatro fueron colecistectomías, de los cuales tres se utilizó el Voyagen® y en una se realizó el sistema de suturas con doble pinza, diferenciando así los tiempos quirúrgicos hasta diez veces de diferencia. También se realizó una lobectomía hepática y una biopsia de hígado.

3.4.2.5 Cirugía en Sistema Ocular

En el HEMS se realizaron dos procedimientos quirúrgicos en una misma cirugía que consta de una enucleación en el ojo izquierdo y corrección de un entropión en el ojo derecho.

3.4.2.6 Cirugía en Sistema Renal y Vejiga

En el HEMS se tuvieron cuatro procedimientos diferentes ejecutados en tres pacientes, de los cuales dos se les realizó un lavado de vejiga y uno de estos se le ejecutó una uretrotomía y una punción renal, el último paciente se le realizó una nefrotomía a raíz de unos cálculos renales consolidados.

3.4.2.7 Cirugía en Sistema Reproductor

En este sistema se tuvo el 20% de las emergencias siendo estas una piometra (Figura 16) para ambos casos, cuyas complicaciones suelen ser la peritonitis, endotoxemia y respuesta inflamatoria sistémica, para ello el mejor tratamiento y más seguro para dicha patología sería una ovariectomía la cual elimina la fuente de infección y los productos bacterianos que posee el paciente (Hagman, 2023).

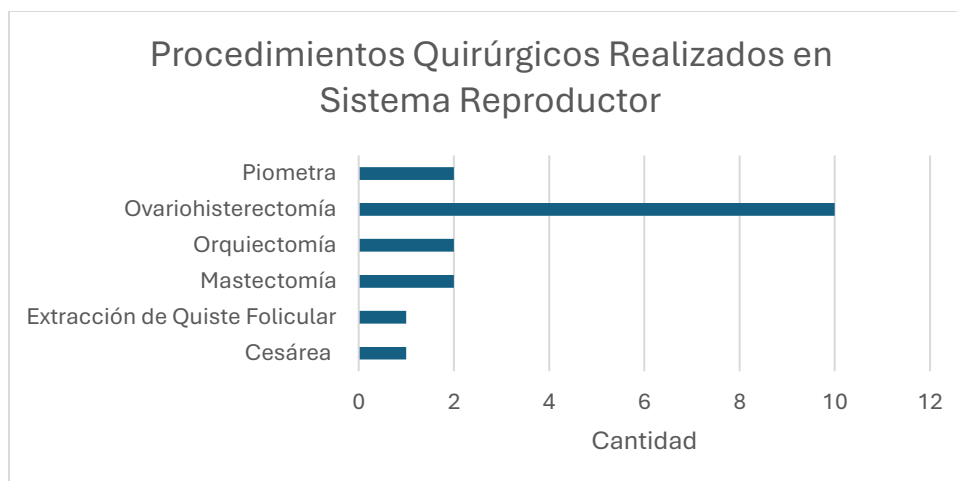


Figura 16: *Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en pacientes en el HEMS*

El otro procedimiento que más frecuente se realizó en el HEMS fue la castración, es decir, los procedimientos de ovariectomía y orquiectomía con 13 de 18 (72%) pacientes. Este es uno de los procedimientos más comunes y necesarios para el veterinario ya que según Kustritz (2018) las hembras poseen significativamente menos probabilidades de desarrollar neoplasias mamarias e igualmente los machos con neoplasias prostáticas, además, de que es el mejor recurso para control de la sobrepoblación de los caninos y felinos.

Se realizó también una mastectomía en un paciente con más de cinco masas neoplásicas, una cesárea de emergencia para extraer cachorros muertos y una extracción de quiste folicular.

3.4.2.8 Cirugía en Sistema Respiratorio

En el HEMS se realizaron dos lobectomías pulmonares en pacientes caninos, uno por una torsión pulmonar y otro por una masa en un lóbulo. También se realizó la extracción de una masa en tráquea, dos correcciones de perforaciones intercostales al espacio pleural y una amputación de narinas. Las masas extraídas no fueron analizadas por histopatología para determinar su origen y tipo.

3.5 Sobrevivencia en Procedimientos Quirúrgicos

En el tiempo de la práctica se realizaron un total de 128 procedimientos quirúrgicos, de los cuales 122 de 128 (95%) de los pacientes tuvieron un resultado satisfactorio y se dieron de alta para su hogar, sin embargo, el otro 5% no sobrevivieron. De los fallecidos el 50% de los casos con tres de seis de los pacientes se les realizó un procedimiento en el sistema respiratorio, denotando lo altamente complicado y lo reservado que son los pronósticos de procedimientos quirúrgicos a nivel respiratorio, los otros tres pacientes que fallecieron fue debido a complicaciones infecciosas en donde la sepsis para los casos de una piómetra, una extracción de masas y un paciente politraumatizado, no permitieron la recuperación adecuada y se complicó hasta optar por una eutanasia. Con esto se verifica lo antes mencionado por Fossum (2018) en donde indica que la gran mayoría de pacientes que fallecen tras un procedimiento quirúrgico lo hacen en el periodo postquirúrgico durante su recuperación.

3.6 Cirugías en Cadáveres

La utilización de cadáveres frescos como herramienta valiosa para la enseñanza de la anatomía y procedimientos quirúrgicos se consideran de las etapas iniciales en la práctica quirúrgica de un veterinario (Ramírez et al., 2018; Selcuk et al., 2019). Para ello la mezcla de estos dos métodos permite que el estudiante obtenga de manera segura una familiarización con las técnicas quirúrgicas.

Para la realización de los procedimientos quirúrgicos en cadáveres se contempló un estudio previo de diagnóstico médico de la enfermedad o enfermedades que requieran la intervención quirúrgica, en el cual se debe conocer la hematología, las pruebas complementarias tanto químicas como por imágenes que hacen sugestivas la cirugía. Luego se procede al estudio específico de la técnica, con revisión bibliográfica que permitiera obtener la versión más actualizada de dicho procedimiento a realizar, después la recolección del equipo y los materiales necesarios, preparación del cadáver y el espacio quirúrgico y finalmente la realización de la técnica.

La distribución de los procedimientos realizados fue de 50 en dermatología, 24 en digestivo, 22 en musculoesquelético, 21 en Renal / Vejiga, nueve en Hepatobiliar, seis en respiratorio, cinco en hemo linfático, cuatro en reproductor, dos en ocular, uno en endocrino y uno en cardiovascular, para un total de 145 procedimientos realizados en cadáveres (Figura 17).

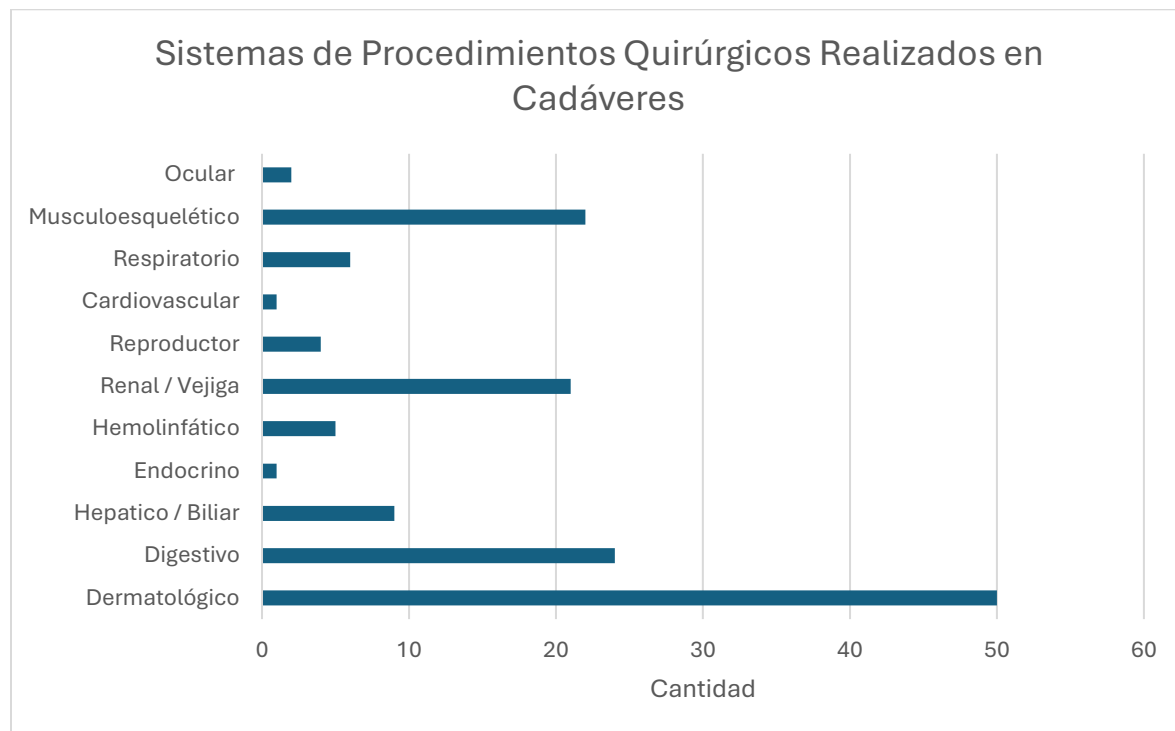


Figura 17: *Distribución de procedimientos quirúrgicos según el sistema en cadáveres*

Se intentó realizar los procedimientos más comunes en los que se participó durante la estancia en el HEMS, que serían: para dermatológico la extracción de masas y cierre de diferentes heridas, para digestivo las enterotomías y gastrotomías, para musculoesquelético la amputación de cabeza femoral y reparación de huesos largos, para Renal/Vejiga la nefrectomía y la cistotomía, para respiratorio la extracción de un lóbulo pulmonar y las toracotomías, para hemolinfático la extracción de bazo, para reproductor las castraciones principalmente la ovariectomía, para ocular la enucleación, para endocrino la adrenalectomía y para cardiovascular la pericardiectomía.

4. CONCLUSIONES

4.1. Se logró mejorar las habilidades y destrezas prácticas necesarias para la ejecución del tiempo perioperatorio que vela por el bienestar animal, adecuado uso farmacológico para cada paciente y técnica pertinente para el tratamiento quirúrgico de varias patologías en las áreas de ortopedia y tejidos blandos.

4.2. Se obtuvo experiencia en la recopilación de anamnesis y en pruebas complementarias como la palpación, utilización de ultrasonido y máquina de rayos X, para determinar el diagnóstico adecuado del paciente que tendrá resolución a través de un procedimiento quirúrgico.

4.3. Se mejoraron las destrezas con respecto al manejo de protocolos anestésicos que contemplan los fármacos de uso analgésicos, sedativos, ansiolíticos, inductores y mantenimiento anestésico, según el requerimiento específico del paciente y su patología preexistente que permite el mayor bienestar durante el periodo perioperatorio.

4.4. Se adquirieron conocimientos y destrezas prácticas en diferentes técnicas quirúrgicas tanto ortopédicas como de tejidos blandos utilizados en los periodos pre, trans y post quirúrgicas de uso diario en el HEMS.

5. RECOMENDACIONES

Al HEMS realizar con sus profesionales una revisión bibliográfica con respecto a la farmacología a utilizar en todo el tiempo perioperatorio y los fármacos disponibles en el mercado, con el fin de modificar dosis e implementar protocolos anestésicos que posean mayor neuroleptoanalgesia y reduzcan los efectos adversos presentes durante los tiempos pre, trans y post quirúrgicos.

A los profesores de la Licenciatura en Medicina Veterinaria de la UNA de los cursos de farmacología, medicina interna y cirugía de especies menores, promover la asistencia de estudiantes de la carrera a procedimientos anestésicos durante todo el periodo perioperatorio.

A los profesores de la Licenciatura en Medicina Veterinaria de la UNA de los cursos de medicina interna y cirugía de especies menores, realizar prácticas o cursos de técnicas complementarias como la palpación, uso de ultrasonido y máquina de rayos X con los estudiantes para garantizar un adecuado diagnóstico de los pacientes durante la consulta.

A los estudiantes de la Licenciatura en Medicina Veterinaria de la UNA, asistir con mayor frecuencia al hospital principalmente durante los tiempos quirúrgicos que permitan su correcto entrenamiento y así disminuir los tiempos trans quirúrgicos que presentan los pacientes.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguiar, J., Chebroux, A., Martinez-Taboada, F., & Leece, E. A. (2015). Analgesic effects of maxillary and inferior alveolar nerve blocks in cats undergoing dental extractions. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 17(2), 110–116. <https://doi.org/10.1177/1098612X14533551>
2. Andrade N, Schmiedt C, Cornell K, et al. Survey of intraoperative bacterial contamination in dogs undergoing elective orthopedic surgery. *Vet Surg*. 2016;45:214.
3. American College of Veterinary Surgeons. (2023, June 29). *Displasia de Cadera Canina - American College of Veterinary Surgeons*. <https://www.acvs.org/es/small-animal/caninehipdysplasia/#:~:text=La%20causa%20de%20la%20DCC,en%20razas%20de%20perros%20grandes>.
4. Acero Torrado, L. M. (2024). Identificación de las principales técnicas quirúrgicas utilizadas para la corrección de ruptura de ligamento cruzado anterior en caninos y felinos. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional UCC.
5. Alonso, G. O. (2018). Cirugía de mínima invasión en veterinaria: Evolución, impacto y perspectivas para el futuro. Revisión. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 65(1), 84-98.
6. Bednarski, R., Grimm, K., Harvey, R., Lukasik, V. M., Penn, W. S., Sargent, B., & Spelts, K. (2011). AAHA Anesthesia Guidelines for dogs and cats*. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 47(6), 377–385. <https://doi.org/10.5326/jaaha-ms-5846>

7. Boothe DM & Boothe HW Jr. Antimicrobial considerations in the perioperative patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2015;45:585.
8. Budde, J. A., & McCluskey, D. M. (2023). *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. John Wiley & Sons.
9. Chaves, M.M., (2024). *Pasantía en cirugía de tejidos blandos y medicina interna en especies de compañía, en el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS), Costa Rica y Centro Veterinario México*. <https://repositorio.una.ac.cr/items/cb87dc36-3176-4e3d-838b-f429190e2708>
10. Donati, P. A., Tarragona, L., Franco, J. V., Kreil, V., Fravega, R., Diaz, A., Verdier, N., & Otero, P. E. (2021). Efficacy of tramadol for postoperative pain management in dogs: systematic review and meta-analysis. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 48(3), 283–296. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2021.01.003>
11. Duerr, F., Lambrechts, N., Duncan, C., Gibbs, C. P., West, A., Rishniw, M., & Elam, L. (2023). What to teach in small animal veterinary orthopedics: a survey of practicing veterinarians to inform curriculum development. *Journal of Veterinary Medical Education*, 50(6), 677-684.
12. Ellison, G. W., Case, J. B., & Regier, P. J. (2019). Intestinal surgery in small animals: historical foundations, current thinking, and future horizons. *Veterinary Surgery*, 48(7), 1171-1180.
13. Fitzpatrick Referrals. (2024a, April 23). *Canine total knee replacement - Fitzpatrick Referrals*. <https://www.fitzpatrickreferrals.co.uk/orthopaedics/canine-total-knee-replacement/#:~:text=During%20surgery%2C%20the%20stifle%20joint,to%20completion%20of%20the%20surgery.>

14. Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery-Inkling Enhanced E-Book: Small Animal Surgery E-Book*. Elsevier Health Sciences.
15. Giacosa, L. O. (2022). *Fractura de ilion en pacientes caninos: presentación de dos casos clínicos* (Doctoral dissertation).
16. Grubb, T. L., Greene, S. A., & Perez, T. E. (2013). Cardiovascular and respiratory effects, and quality of anesthesia produced by alfaxalone administered intramuscularly to cats sedated with dexmedetomidine and hydromorphone. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(10), 858–865. <https://doi.org/10.1177/1098612x13478265>
17. Grubb, T., & Lobprise, H. (2020). Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Overview of concepts and drugs (Part 1). *Veterinary Medicine and Science*, 6(2), 209–217. <https://doi.org/10.1002/vms3.219>
18. Grubb, T., Sager, J., Gaynor, J. S., Montgomery, E., Parker, J. A., Shafford, H., & Tearney, C. (2020). 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats*. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 56(2), 59–82. <https://doi.org/10.5326/jaaha-ms-7055>
19. Hagman, R. (2023). Pyometra in small animals 3.0. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, 53(5), 1223–1254. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2023.04.009>
20. Hernandez, E., Fawcett, A., Brouwer, E., Rau, J., & Turner, P. V. (2018). Speaking up: Veterinary ethical responsibilities and animal welfare issues in everyday practice. *Animals*, 8(1), 15.

21. Janke, N., Coe, J. B., Bernardo, T. M., Dewey, C. E., & Stone, E. A. (2021). Pet owners' and veterinarians' perceptions of information exchange and clinical decision-making in companion animal practice. *PLoS One*, *16*(2), e0245632.
22. Kilkenny, J. J., White, K., & Singh, A. (2019). Evaluating veterinary student skill acquisition on a laparoscopic suturing exercise after simulation training. *Veterinary Surgery*, *48*(S1), O66-O73.
23. Kurum, B. (2020). A Short Story of Veterinary Orthopedic Surgery. *International Journal of Veterinary and Animal Research*, *3*(3), 74–78.
24. Kustritz, M. V. R. (2018). Population control in small animals. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, *48*(4), 721–732. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.02.013>
25. Lascelles, B. D. X., & Kirkby, S. K. (2016). An extended release local anaesthetic: Potential for future use in veterinary surgical patients? *Veterinary Medicine & Science*, *2*(4), 229–238. <https://doi.org/10.1002/vms3.43>
26. Lope-Huaman, R. J., Fernandez-Apaza, J., & Villafuerte-Valverde, S. R. (2020). Resolución quirúrgica de fractura completa de radio cubito con placa de compresión dinámica (DCP) en un paciente canino criollo de 6 meses: descripción de un caso clínico. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, *7*(2), 90-97.
27. Lope-Huaman, R. J. (2021). Evolución de la traumatología y ortopedia veterinaria. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, *8*(2), 57-58.
28. McNally, E. M., Robertson, S. A., & Pablo, L. S. (2009). Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with

- propofol. *American Journal of Veterinary Research*, 70(11), 1333–1338. <https://doi.org/10.2460/ajvr.70.11.1333>
29. Meomartino, L., Greco, A., Di Giancamillo, M., Brunetti, A., & Gnudi, G. (2021). Imaging techniques in Veterinary Medicine. Part I: Radiography and Ultrasonography. *European Journal of Radiology Open*, 8, 100382. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2021.100382>
30. Monnet, E. (Ed.). (2023). *Small animal soft tissue surgery*. John Wiley & Sons.
31. Mora, F. Y. (2022). *Pasantía en medicina interna y cirugía en especies menores en el Hospital Veterinario México (CVM) y en el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica*. <https://repositorio.una.ac.cr/items/54c6f6ac-f2e7-4a5a-ac37-c9542e1ed792>
32. Ortíz, E. D. P., & Saavedra, M. L. Z. (2021). Cirugía de mínima invasión en veterinaria. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(3), 520-534.
33. Pratesi A, Moorse A, Downes C, et al. Efficacy of postoperative antimicrobial use for clean orthopedic implant surgery in dogs: a prospective randomized study in 100 consecutive cases. *Vet Surg*. 2015;44:653.
34. Pavletic, M. M. (Ed.). (2018). *Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery*. John Wiley & Sons.
35. Paul M. 2016. Enfermedades de resolución quirúrgica y sus técnicas operatorias para intestino delgado del perro. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.

36. Porras-Hernández J. 2016. Enseñanza y aprendizaje de la cirugía. Investigación en Educación Médica; [Internet]. [citado el 17 de junio de 2024]: 5 (20): 261-267. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349747925008>
37. Pozzi, A., Lewis, D. D., Scheuermann, L. M., Castelli, E., & Longo, F. (2021). A review of minimally invasive fracture stabilization in dogs and cats. *Veterinary Surgery*, 50, O5-O16.
38. Rankin, D. C. (2017). Sedatives and Tranquilizers. *Wiley*, 196–206. Doi: 10.1002/9781119421375.ch10
39. Ramírez-Sánchez N, Vega-Peña N, Domínguez-Torres L, Sanabria-Quiroga A. 2018. El entrenamiento mental y los cirujanos: una estrategia de mejoramiento. *Iatreia*: 31(2): 189-190. Doi: 10.17533/udea.iatreia.v31n2a06.
40. Roberts, V. J., & Meeson, R. L. (2022). Feline Femoral Fracture Fixation: What are the options? *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(5), 442–463. <https://doi.org/10.1177/1098612x221090391>
41. Selcuk, I., Tatar, I., & Huri, E. (2018). Cadaveric anatomy and dissection in surgical training. *Turk Obstet Gynecol*, 16, 72-5. <https://doi.org/10.4274/tjod.galenos.2018.15>
42. Scott, H., Marti, J., & Witte, P. (2022). Introduction to feline orthopaedic surgery. In *Feline Orthopaedics* (pp. 1-12). CRC Press.
43. Sopena, J. J. (2021). *Técnicas quirúrgicas. Casos clínicos de cirugía de la piel*. Grupo Asís Biomedica SL.
44. Taylor, S., Gruen, M., KuKanich, K., Lascelles, B. D. X., Monteiro, B. P., Sampietro, L. R., Robertson, S., & Steagall, P. V. (2024). 2024 ISFM and AAFP consensus guidelines on the long-term use of NSAIDs in cats. *Journal of Feline Medicine and*

- Surgery*, 26(4). <https://doi.org/10.1177/1098612x241241951> Voigt, G. L., & Swist, S. L. (2011). *Hematology techniques and concepts for veterinary technicians*. John Wiley & Sons.
45. Whitehair, J. G., & Vasseur, P. B. (1992). Fractures of the femur. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, 22(1), 149–159. [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(92\)50010-9](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(92)50010-9)
46. World Animal Protection [Internet]. (2016). *Estudio nacional sobre tenencia de perros en Costa Rica 2016*. [Citado el 15 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://issuu.com/wspalatam/docs/estudioperros-web-singles>
47. Wun, M., Leister, E., King, T., Korman, R., & Malik, R. (2022). Acute kidney injury in 18 cats after subcutaneous meloxicam and an update on non-steroidal anti-inflammatory drug usage in feline patients in Australia. *Australian Veterinary Journal*, 101(3), 90–98. <https://doi.org/10.1111/avj.13222>
48. Zea Serruto, E. M. (2019). *Evaluación de técnicas quirúrgicas para la reducción del prolapso de la glándula del tercer parpado en caninos*. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/32639ef2-1a87-45f8-a727-51d13dae5e70>

7. ANEXOS

Carta de Término de Práctica Dirigida en el Hospital de Especies Menores y Silvestres

Heredia, 5 de Mayo de 2025

Josué Torres Moreno
Estudiante de Medicina Veterinaria
Cédula: 1-1528-0873

Universidad Nacional de Costa Rica
Medicina Veterinaria

Por medio de la presente se hace constar que el estudiante de Medicina Veterinaria Josué Torres Moreno realizó el programa de práctica dirigida correspondiente al periodo de **6 de enero al 27 de febrero de 2025** en las instalaciones del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional de Costa Rica, cumpliendo así los objetivos tanto en tiempo (con un total del 350 horas) como en forma planteados para su Trabajo Final de Graduación.

Además, el estudiante realizó la bitácora correspondiente al periodo del trabajo realizado durante la práctica dirigida.

Extiendo la presente para los fines que al interesado le convengan.

EDDY
MAURICIO
VEGA ACUÑA
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por EDDY MAURICIO
VEGA ACUÑA (FIRMA)
Fecha: 2025.05.06
14:03:16 -06'00'

DMV. Eddy Mauricio Vega Acuña
Guía Profesional
Médico Veterinario del Hospital de Especies Menores y Silvestres