

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

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.

Modalidad: Pasantía.

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

Eddy Mauricio Vega Acuña

Tutor: Mauricio Jiménez Soto., M.Sc.

Lector: Mauricio Pereira Mora., Lic.

Lector: Cesar Sánchez Merino., M.Sc.

Campus Benjamín Núñez, Heredia

2017

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Rafael Vindas Bolaños. Lic.

Decano Facultad Ciencias de la salud



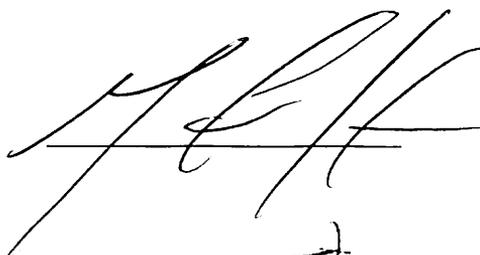
Laura Sofia Bouza Mora. MSc.

Subdirectora Escuela de Medicina Veterinaria



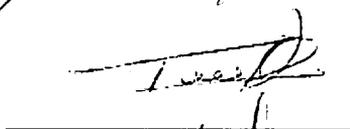
Mauricio Jiménez Soto. MSc.

Tutor



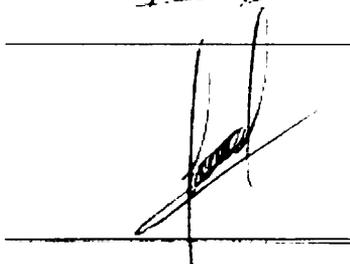
Mauricio Pereira Mora. Lic.

Lector



Cesar Sánchez Merino. MSc.

Lector



Fecha: 2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por permitirme alcanzar uno de mis sueños, a mis padres Mayra y Ramón por ser mi apoyo incondicional, mi fuerza y mis guías durante todo este tiempo de sacrificio, esfuerzo y dedicación a la carrera de Medicina Veterinaria.

A mis hermanas Hazel y Abigail, familiares y amigos que de una u otra forma siempre estuvieron dándome sus palabras de aliento y fortaleza durante toda esta formación académica.

Al Dr. Mauricio Jiménez Soto, al Dr. Mauricio Pereira Mora y al Dr. Cesar Sánchez Merino, por la ayuda brindada y sus enseñanzas.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al personal académico y administrativo de la Escuela Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica, que de una u otra forma aportaron su grano de arena en mi formación académica.

Al personal del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica.

Al personal de traumatología de especies menores del Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma De Barcelona, España.

A estudiantes asistentes y colaboradores en la ejecución de mi proyecto final de graduación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE TRIBUNAL ASESOR EXAMINADOR.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ABREVIATURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
2. METODOLOGÍA.....	6
2.1 Materiales y Métodos.....	6
2.1.1 Área de trabajo.....	6
2.1.2 Abordaje de los casos.....	6
2.1.3 Animales de estudio.....	6
2.1.4 Bitácora.....	7
2.1.5 Horario de trabajo.....	7
2.2 Cronograma.....	8
3. RESULTADOS.....	9
4. DISCUSIÓN.....	12
4.1. Caso clinico # 1 lola.....	12
4.1.1 Anamnesis.....	12
4.1.2 Abordaje del caso y Diagnostico.....	13
4.1.3 Procedimiento Quirúrgico Ortopédico.....	17
4.1.4 Pre quirúrgico.....	17
4.1.5 Protocolo Anestésico.....	18
4.1.6 Posicionamiento y monitorización del paciente.....	19
4.1.7 Trans quirúrgico.....	21
4.1.8 Pos quirúrgico.....	28
4.2. Caso clinico # 2 Toc.....	31

4.2.1 Anamnesis.....	31
4.2.2 Abordaje del caso y Diagnóstico.....	31
4.2.3 Pre quirúrgico.....	33
4.2.4 Protocolo Anestésico.....	33
4.2.5 Posicionamiento y monitorización del paciente	34
4.2.6 Trans quirúrgico.....	35
4.2.7 Pos quirúrgico.....	37
5. CONCLUSIONES.....	39
6. RECOMENDACIONES.....	40
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
8. ANEXOS.....	46
ANEXO 1. Resultados hematológicos obtenidos, Lola.....	46
ANEXO 2. Resultados Bioquímicos obtenidos, Toc.....	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Cronograma de actividades de trabajo.....	8
Cuadro 2. Parámetros obtenidos en el examen objetivo general. Caso Lola.....	12
Cuadro 3. Parámetros obtenidos en el examen objetivo general. Caso Toc.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución porcentual de cirugías ortopédicas realizadas en cada hospital veterinario visitado.....	9
Figura 2. Distribución porcentual total de casos quirúrgicos atendidos según especie, durante el periodo de la pasantía	10
Figura 3. Distribución porcentual de las cirugías ortopédicas según la patología.....	11
Figura 4. Proyección radiológica lateral de abdomen, cistografía retrograda.....	15
Figura 5. Proyección medio lateral de tibia en MPI.....	16
Figura 6. Proyección ventro-dorsal de cadera.....	16
Figura 7. Sitios anatómicos para realizar la epidural.	19
Figuro 8. Posicionamiento del paciente y los campos quirúrgicos.....	20
Figuro 9. Colocación del instrumental quirúrgico.....	20
Figura 10. Panorama trans quirúrgico.....	21
Figura 11. Abordaje para la osteotomía de la cabeza femoral.....	22
Figura 12. Planos musculares que se deben identificar para realizar artroplastia de la cabeza femoral.....	22
Figura 13. Osteotomía de la cabeza femoral.....	23
Figura 14. Abordaje quirúrgico de la avulsión de la cresta tibial.....	24
Figura 15. Utilización de aguja de Kirschner para estabilizar la cresta tibial.....	24
Figura 16. Fractura conminuta no reducible en epífisis proximal en tibia MPI.....	25
Figura 17. Fijador híbrido en tibia MPI.....	25
Figura 18. Proyección radiológica lateral en tibia MPI.....	27
Figura 19. Proyección radiológica ventro-dorsal de cadera pos quirúrgica.....	27
Figura 20. Proyección radiológica lateral y ventro-dorsal MPI, formación de callo óseo.....	28
Figura 21. Terapia Física.....	29
Figura 22. Magnetoterapia.....	29
Figura 23. Prueba de compresión Tibial.....	30
Figura 24. Prueba de cajón.....	32
Figura 25. Depilación y posicionamiento del paciente.....	32
Figura 26. Esterilización del área quirúrgica.	34
Figura 27. Avance de la tuberosidad tibial, guía de corte e implante de titanio # 9.....	34

Figura 28. Proyección lateral con avance de la tuberosidad tibial MPI.....33

ABREVIATURAS

AINES: Anti inflamatorios no esteroideos.

ALT: Alanina Aminotransferasa.

ALPs: Sistema de placas bloqueadas avanzadas (Advanced locking plate system)

BUN: Nitrógeno Ureico.

C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

DGP: Placa de compresión dinámica.

EOG: Examen Objetivo General.

FC: Frecuencia Cardiaca.

FR: Frecuencia Respiratoria.

Hb: Hemoglobina.

HCVUAB: Hospital Clínico Veterinario Universidad Autónoma de Barcelona.

HEMS: Hospital de Especies Menores y Silvestres.

Hto: Hematocrito.

IV: Intravenoso.

LLC: Llenado Capilar.

MM: Membranas Mucosas.

MPD: Miembro Posterior Derecho.

MPI: Miembro Posterior Izquierdo.

RLCC: Ruptura de ligamento Cruzado Craneal.

SAP: Fosfatasa Alcalina.

SC: Subcutáneo.

SRD: Sin Raza Definida.

T: Temperatura.

TAC: Tomografía Axial Computarizada.

TTA: Avance de la Tuberosidad Tibial.

UAB: Universidad Autónoma de Barcelona.

RESUMEN

Este proyecto consistió en una pasantía realizada en el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica, y el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, España. Con una duración de ocho semanas realizadas del 1 de febrero al 3 de marzo 2017, en el HEMS y del 3 de julio al 31 de julio 2017, en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona.

En ese periodo se sometieron a cirugía ortopédica 80 pacientes en los que se abordaron fracturas de huesos largos, fracturas articulares, fracturas de cadera, fracturas de mandíbula y maxila, ruptura de ligamento cruzado craneal, ruptura de ligamento glenohumeral, ruptura de ligamento fibrocartilaginoso y palmar, luxación de escápula, luxación de rotula, entre otros.

En el orden de difundir lo realizado durante la práctica, se consideró importante el desarrollo y exposición de dos casos clínicos. El primer caso clínico consistió en la resolución quirúrgica de un paciente canino politraumatizado, con fractura conminuta no reducible en epífisis proximal de la tibia en MPI, fractura de la cabeza femoral y avulsión de la cresta tibial en MPI y fractura múltiple de cadera. El segundo caso consistió en la resolución quirúrgica de una ruptura completa del ligamento Cruzado Craneal en rodilla derecha de un canino, basado en la técnica TTA Fusión de la Universidad de Liverpool, Inglaterra.

ABSTRACT

This project consisted of an internship in the Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) of the School of Veterinary Medicine of the Universidad Nacional, Costa Rica and the Clinical Veterinary Hospital of the Universidad Autónoma de Barcelona, Spain. With a duration of eight weeks carried February 1st to March 3rd 2017, at the HEMS and from July 3rd to July 31st 2017, at the Clinical Veterinary Hospital of the Universidad Autónoma de Barcelona.

Within that period, 80 patients underwent orthopedic surgery in which were addressed long bone fractures, joint fractures, hip fractures, mandible and maxilla fractures, cranial cruciate ligament rupture, glenohumeral ligament rupture, rupture of the fibrocartilaginous and palmar ligament, dislocation of the scapula, stifle dislocation, among others.

In order to diffuse what was done during the practice, it was considered important to explain and expose two clinical cases. The first clinical case consisted of the surgical resolution of a polytraumatized canine patient with a nonreducible comminuted fracture in the proximal tibial epiphysis in the left hindlimb, fracture of the femoral head and avulsion of the tibial crest in the right hindlimb and multiple hip fracture. The second case consisted in the surgical resolution of a complete rupture of the cranial cruciate ligament in the left knee of a canine patient, based on the TTA Fusion technique from the University of Liverpool, England.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La cirugía ortopédica es una de las ramas de la medicina veterinaria que trata lesiones músculoesqueléticas por medio de métodos quirúrgicos (Fossum et al., 2013). La cirugía ortopédica incluye técnicas correctivas que se utilizan para estabilizar los huesos fracturados, explorar, desbridar y estabilizar las articulaciones lesionadas, sustituir las articulaciones dañadas, estabilizar las lesiones de la columna vertebral, descomprimir la médula espinal, extirpar tumores músculoesqueléticos y reparar las lesiones de los ligamentos que pueden sufrir un proceso degenerativo o traumático y las lesiones en tendones (Dionne & Jhonson 2005; Langley & Lewis, 2006; Piermattei et al., 2006; Fossum et al., 2013).

La evaluación pre quirúrgica proporciona una base sólida para un procedimiento quirúrgico seguro y exitoso (Ettinger & Feldman, 2010). La evaluación se basa en gran medida en la información obtenida a partir de una historia clínica y el examen físico; establece los datos fisiológicos de referencia para el individuo, facilita la evaluación de las enfermedades intercurrentes y su potencial relevancia, identifica los fármacos actuales que pueden necesitar un ajuste en el período perioperatorio y dirige las pruebas colaterales apropiadas al motivo de consulta (Fossum et al., 2013). Dentro de las pruebas colaterales que se pueden utilizar para realizar un diagnóstico ortopédico se encuentran: la radiografía, artroscopia, ultrasonido, la tomografía computarizada, resonancia magnética, bloqueos por puntos, que nos brindan una amplia información, permitiendo concluir un diagnóstico y pronóstico (Kraus et al., 2003; Santoscoy, 2008; Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013).

Todos los aspectos del manejo de fracturas están influenciados por fuerzas extrínsecas o intrínsecas (Fuerza de flexión, extensión, cizallamiento, compresión y rotación) (Dionne & Jhonson, 2005; Langley & Lewis, 2006; Piermattei et al., 2006; Spencer, 2008; Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013).

Por lo tanto, es esencial para el éxito de los ortopedistas poder clasificar correctamente el tipo de fractura, comprender la biomecánica de las fuerzas y de los huesos, relacionándolo con los aspectos biológicos de los tejidos y de su respuesta al trauma (Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013).

Debe evaluarse el grado de dolor pre-trans-pos quirúrgico y su duración para elegir el analgésico más adecuado antes de la cirugía (Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013). La mayoría de las intervenciones quirúrgicas ortopédicas se consideran de moderado a intensamente dolorosas (Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013). Los estudios clínicos y experimentales indican claramente que los analgésicos son más eficaces si se administran antes de que se produzca el estímulo doloroso, por lo que deben administrarse al principio como parte de la medicación preoperatoria (Maddison et al., 2008). Los protocolos anestésicos deben basarse en la reseña, los hallazgos de la exploración física y los análisis de laboratorio (Bryant, 2010).

Los pacientes que necesitan la corrección programada de un problema ortopédico y en los que no se han encontrado hallazgos preoperatorios que indiquen disfunción de un órgano principal, pueden utilizarse diversas técnicas anestésicas (Bryant, 2010). Entre las técnicas anestésicas se puede mencionar TIVA (anestesia intravenosa total), anestesia inhalatoria, anestesia perineural (bloqueo miembros, bloqueo de plexo braquial) y anestesia espinal (Bryant, 2010; Grim et al., 2011; Campoy & Read, 2013; Lerche et al., 2016).

Otro de los aspectos que se debe considerar en el preoperatorio es la instauración de una terapia de antibiótico que sea eficaz, para el tipo de cirugía que se vaya a realizar y de los antecedentes que presente el paciente en el tiempo estimado para evitar así la resistencia antimicrobiana. Según Fossum y colaboradores (2013) se recomienda inyectar el antibiótico de una hora a media hora antes del procedimiento quirúrgico, para asegurarse así que al momento de incidir se tenga una protección efectiva y evitar el riesgo de infección.

Según Jhonston & Tobías (2012) en el trans quirúrgico se debe tener un manejo apropiado del quirófano, conocimiento del instrumental de cirugía, de las técnicas de asepsia, del plano anestésico, del manejo del dolor, terapia de fluidos, parámetros y sobre todo de la técnica quirúrgica a realizar.

Durante el abordaje trans quirúrgico los huesos y las articulaciones deben ser expuestos de manera que se asegure la preservación de las funciones anatómicas y fisiológicas de la zona invadida (Kraus et al., 2003; Santoscoy, 2008; Muir, 2010; Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013).

Los principales vasos sanguíneos, nervios, ligamentos y tendones deben ser protegidos. Debe hacerse la separación de los músculos de forma cautelosa. La transección de las fibras musculares debe mantenerse a un mínimo y debe realizarse en los puntos de su inserción y origen (Kraus et al., 2003; Santoscoy, 2008; Muir, 2010; Jhonston & Tobias, 2012; Fossum et al., 2013; Macellin & Peck, 2013). Las incisiones de la piel deben hacerse de tal manera que el suministro vascular a los márgenes de la herida no se vea afectado y por lo que los implantes utilizados no deben crear tensión en el cierre de la piel. En general, el procedimiento no debe añadir un trauma innecesario a la que el área lesionada ya ha sostenido (Kraus et al., 2003; Santoscoy, 2008; Muir, 2010; Jhonston & Tobias, 2012; Fossum et al., 2013; Macellin & Peck, 2013).

Los procedimientos quirúrgicos incluyen materiales que van desde un alambre de acero inoxidable así como el uso de clavos intramedulares con rosca o sin rosca, platinas de neutralización o compresión, implantes de titanio, implantes de nylon, prótesis de cadera, prótesis de codo, aparatos de fijación externa, el uso de PRP (plasma rico en plaquetas), células madres, aloinjertos o autoinjertos (Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013).

En el pos quirúrgico se debe realizar vendajes, un buen manejo del dolor y terapia física al paciente, ya que es vital evitar la atrofia muscular, la contractura de los músculos, disminuir la inflamación y estimular la cicatrización ósea (Mead & Robertson, 2013). Según Hewit & Pryde (2015) se recomienda realizar tres series de 15 segundos de flexión y extensión, crioterapia y reposo en las

primeras 24 a 48 horas pos cirugía, para finalmente implementar una terapia física más agresiva conforme trascorra el tiempo y la evolución del paciente.

1.2 Justificación

Muchas de las consultas ortopédicas se relacionan con enfermedades articulares y traumatismo, por lo tanto se debe identificar y evaluar el problema ortopédico, antes de que pueda seleccionarse el método quirúrgico más adecuado para tratarlo.

En Costa Rica la casuística de pacientes con trauma o enfermedades degenerativas ortopédicas es muy alta, provenientes de zonas tanto rurales como urbanas y muchos son animales sin dueño y que requieren procedimientos quirúrgicos muy complejos. Para realizar las intervenciones ortopédicas se requieren ciertas habilidades y destrezas quirúrgicas, además de conocer las técnicas específicas y sus posibles complicaciones.

Lo que se buscó con este trabajo fue adquirir conocimientos, habilidades y destrezas, que permitieran enriquecer mi conocimiento y desenvolverme en el quehacer de la cirugía ortopédica como médico veterinario.

El trabajo se desarrolló bajo la modalidad de pasantía en forma compartida entre el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica y el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona (HCVUAB), España. Con una duración de cuatro semanas en cada hospital.

Ambos hospitales son centros de docencia, que brindan consulta externa a la población en el área de cirugía ortopédica, cirugía de tejidos blandos, medicina interna, diagnóstico por imágenes, cuidados críticos y atención a animales silvestres y exóticos. Además de participar en el servicio de cirugía ortopédica, se realizaron guardias de dos días por semana en el área de emergencias.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Fortalecer los conocimientos y adquirir destrezas y habilidades en cirugía ortopédica en especies menores, mediante la realización de una pasantía en el Hospital de Especies Menores y Silvestres, de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica y el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

1.3.2 Objetivos Específicos

1.3.2.1 Recopilar la anamnesis y las pruebas complementarias de los pacientes que se presenten a ambos hospitales por trauma o por enfermedades degenerativas ortopédicas.

1.3.2.2 Adquirir conocimiento en el manejo de pacientes con fracturas o enfermedades óseas que requieran cirugías ortopédicas.

1.3.2.3 Participar como observador durante la cirugía del paciente ortopédico.

2. METODOLOGÍA

2.1 Materiales y métodos

2.1.1 Área de trabajo

El presente trabajo consistió en una pasantía de ocho semanas que se realizó en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica, y el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

2.1.2 Abordaje de los casos

Los pacientes se abordaron conforme fueron atendidos en el servicio de cirugía ortopédica, junto con el Médico Veterinario, residentes y estudiantes internos, participando así en la recopilación de la anamnesis, realización de pruebas complementarias, estabilización del paciente y el pre-transpos quirúrgico.

2.1.3 Animales de estudio

Se trabajó con los pacientes que ingresaron a consulta en el área de cirugía ortopédica en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, España y el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica, durante el tiempo estipulado. En total fueron 80 pacientes abordados, de los cuales 35 pacientes corresponden al Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica, y 45 pacientes al Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

2.1.4 Bitácora

Se llevó un registro de los pacientes ortopédicos atendidos por día, con el nombre del paciente, edad, sexo, peso, raza, diagnóstico y tratamiento quirúrgico instaurado.

2.1.5 Horario de trabajo

En el Hospital Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, se trabajó de lunes a viernes de 1 pm a 8 pm y en algunos casos fines de semana. En el Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona se trabajó de lunes a viernes de 9 am a 5 pm, además se realizaron guardias nocturnas de 12 horas, dos veces por semana en la unidad de cuidados Intensivos (UCI).

2.2 Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades de trabajo.

Fecha	Actividades
1 de febrero al 3 de marzo del 2017	Rotación en el HEMS, participando en las consultas de traumatología, realización de pruebas colaterales, espectador y asistente en cirugías ortopédicas, seguimiento del pos quirúrgico, discusión de casos clínicos, revisión bibliográfica de los casos clínicos con estudiantes internos y doctores.
3 de julio al 31 de julio 2017	Rotación en el Hospital Clínico Veterinario de la UAB, participando en las consultas de traumatología con doctores, doctorantes e internos, realización de pruebas colaterales, entre ellas TAC, espectador en cirugías ortopédicas, seguimiento del pos quirúrgico, discusión de casos clínicos, revisión bibliográfica de los casos clínicos. Además se realizaron guardias tanto nocturnas y diurnas dos veces por semana en la Unidad de Cuidados Intensivos.

3. RESULTADOS

Durante la pasantía realizada en el HEMS y el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona (HCVUAB), se realizaron un total de 80 cirugías, en la cual 35 pacientes (43,75 %) corresponden al HEMS y 45 pacientes (56,25 %) al HCVUAB, ver Figura 1.

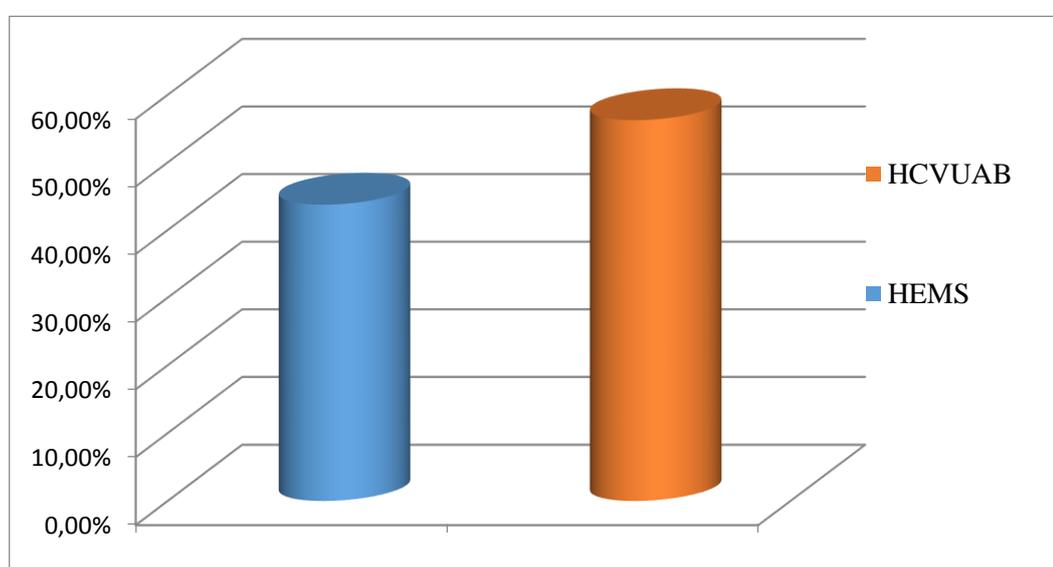


Figura 1. Distribución porcentual de cirugías ortopédicas realizadas en cada hospital veterinario visitado.

En la Figura 2 se representa gráficamente la distribución porcentual del total de pacientes, a los que se les realizaron cirugías ortopédicas según la especie, en el cual un 62,50 % corresponde a caninos, 33,75 % a felinos y tan solo un 3,75 % a animales silvestres. Es importante resaltar que ese 3,75 % de animales silvestres que se intervinieron quirúrgicamente corresponde a la población de animales de vida libre de Costa Rica.

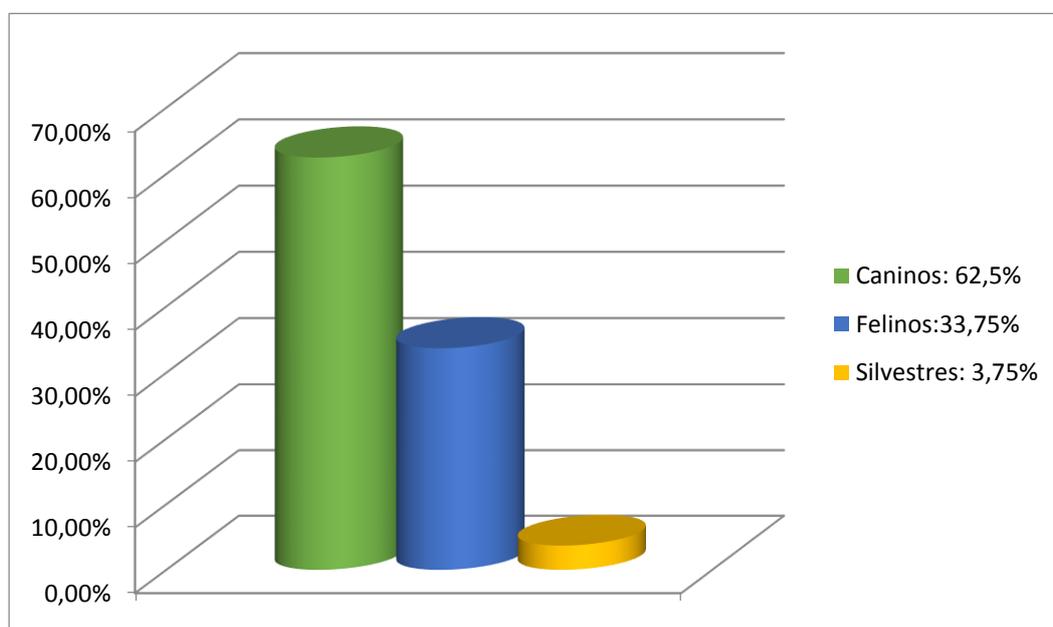


Figura 2. Distribución porcentual total de casos quirúrgicos atendidos según especie, durante el periodo de la pasantía.

En la Figura 3 se expone de manera gráfica las patologías ortopédicas que se intervinieron quirúrgicamente durante mi estancia en ambos hospitales universitarios, sobresaliendo principalmente la ruptura de ligamento cruzado craneal por trauma o por enfermedad degenerativa como la patología más común, seguido de fracturas de huesos largos. Cabe destacar que en el caso de RLCC fueron solucionados quirúrgicamente tanto por osteotomías dinámicas, como técnicas extra capsulares; en el caso de fracturas de huesos largos fueron solucionados por métodos de fijación tanto interna (ALPSs, DCP, pines y cerclajes) como externa (aparatos de fibras de carbono, titanio, poxilina, fijadores híbridos).

La luxación de escápula fue la patología menos común, la cual fue realizada a un canino traumatizado, proveniente de una zona rural en Costa Rica.

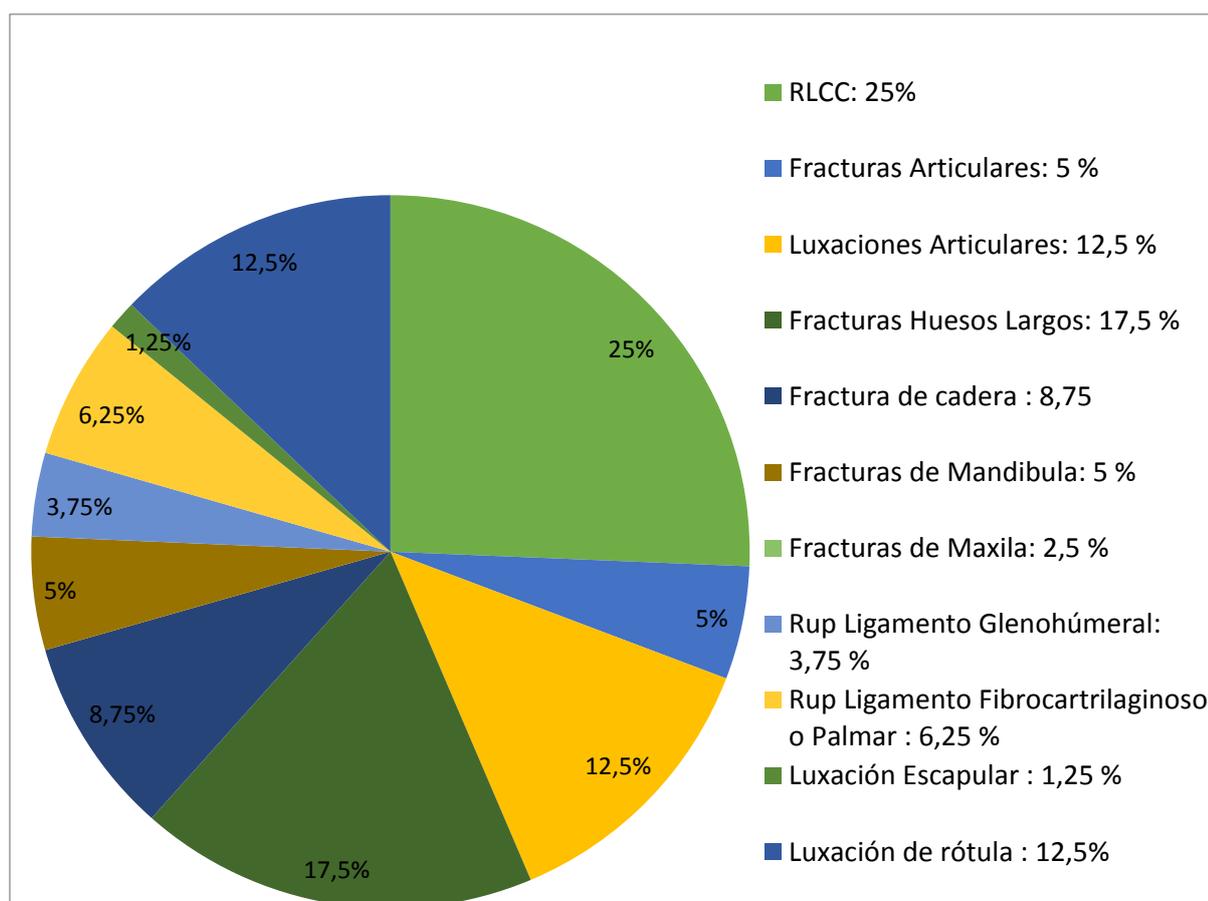


Figura 3. Distribución porcentual de las cirugías ortopédicas según la patología.

4. DISCUSIÓN

A continuación se discutirán dos casos clínicos que fueron abordados quirúrgicamente durante mi pasantía, el primer caso corresponde a un caso clínico del HEMS de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica y el segundo corresponde a un caso clínico del Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

4.1. Caso clínico # 1: Lola

4.1.1. Anamnesis

Ingresa un canino, sin raza definida, hembra, 16 kg, un año de edad aproximadamente, politraumatizado por un automóvil, el cual no se incorpora, presenta dolor a la manipulación e inflamación y edema de las extremidades posteriores y dolor a la palpación a nivel abdominal, presenta petequias a nivel del abdomen ventral e ingle, no se observa epistaxis, frecuencia cardíaca y respiratoria aumentada, a la auscultación no se escuchan estertores, pulso débil e hipotenso.

Presenta sensibilidad superficial y profunda, la propiocepción no se pudo evaluar en el examen objetivo general (EOG) debido al dolor a la manipulación, reflejo panicular, reflejo de amenaza, reflejo patelar, reflejo del esfínter anal presente.

En el Cuadro 2 se exponen los parámetros obtenidos durante el examen objetivo general del paciente, el cual fue evaluado por el médico responsable, estudiante interno y mi persona.

Cuadro 2. Parámetros obtenidos en el examen objetivo general.

Actitud	Alerta
Membranas Mucosas	Pálidas
Llenado Capilar	Mayor a dos segundos
Frecuencia Cardíaca	165
Frecuencia Respiratoria	56
Temperatura	39.6
% de Deshidratación	7 %
Pulso	163
Tipo de pulso	Débil

4.1.2. Abordaje del caso y Diagnóstico.

Se ingresa el paciente a la unidad de cuidados intensivos del HEMS, que por las condiciones en las que ingresó, se decide poner un catéter venoso número 18 para instaurar la fluidoterapia de emergencia, se decide utilizar ringer lactato a una tasa de perfusión de ocho mililitros por kilogramo por hora, para controlar la deshidratación e hipotensión del paciente. Además se oxigena el paciente y se empieza el monitoreo con la oximetría de pulso, para evaluar la saturación parcial de oxígeno en la hemoglobina y además los niveles de CO₂ mediante la capnografía (Maddison et al., 2008).

Se decide realizar una terapia multimodal para el manejo del dolor del paciente, utilizando tramadol a una dosis de 4 mg / kg cada ocho horas y una bomba de infusión continua de LK (lidocaína, ketamina) para 12 horas, a una dosis de 50 µg/kg/min de lidocaína y 10 µg/kg/min de ketamina (Boohte, 2012).

No se procede a la utilización de AINES debido a la deshidratación del paciente y a la gran posibilidad de causar fallo renal debido a la vasoconstricción que generan los AINES a nivel renal (Maddison et al., 2008).

Una vez que el paciente es estabilizado y los parámetros durante la monitorización son positivos, se decide realizar las pruebas colaterales para poder establecer el o los diagnósticos respectivos. Dentro de las pruebas colaterales realizadas se encuentran: Hemograma completo y químicas sanguíneas (nitrógeno ureico, creatinina, alanina aminotransferasa), Fast y T-Fast y proyecciones radiológicas, entre ellas una vista lateral de abdomen y una vista ventro-dorsal de cadera y una medio lateral del MPD.

Se procede a realizar un hemograma completo y químicas sanguíneas (nitrógeno ureico, creatinina, alanina aminotransferasa) mediante la obtención de sangre a nivel de la vena cefálica, donde se extrae aproximadamente cinco mililitros, el cual fue distribuido en un tubo con EDTA y uno sin anticoagulante. Ver resultados en Anexo 1.

Se realiza el Fast y T-Fast para detectar rápidamente líquido en la cavidad abdominal, retroperitoneal, pleural y pericárdico utilizando cuatro vistas ultrasonográficas. El transductor del ultrasonido debe colocarse en la región subxifoidea para evaluar el flujo alrededor de los lóbulos hepáticos y en los espacios pleurales y pericárdico, en los flancos izquierdo y derecho para evaluar los riñones y el bazo y por último, la colocación del transductor de ultrasonido por encima del pubis, evaluando la acumulación de líquido alrededor de la vejiga (Ettinger & Feldman, 2010).

Dentro de los resultados obtenidos en el Fast la vejiga no se pudo evaluar debido que está sin contenido, no se observan alteraciones o presencia de fluido en las otras tres vistas evaluadas. Por lo que se decide volver a realizar el Fast en tres horas, para confirmar que la vejiga no presente alguna lesión. Se repite el Fast y se observa la presencia de fluido alrededor de la vejiga, por lo que los médicos

del HEMS deciden estabilizar al paciente por tres horas más y considerar la opción de pasarlo a cirugía por el departamento de cirugía de tejidos blandos del HEMS.

El paciente ingresa a cirugía y se le realiza una laparotomía exploratoria, se corrige la fuga que se presenta a nivel de la pared y se procede a hacer lavados con tres litros de suero fisiológico atemperado. Finalmente se realiza una cistografía retrógrada para confirmar que el defecto fue corregido, como se observa en la Figura 4.

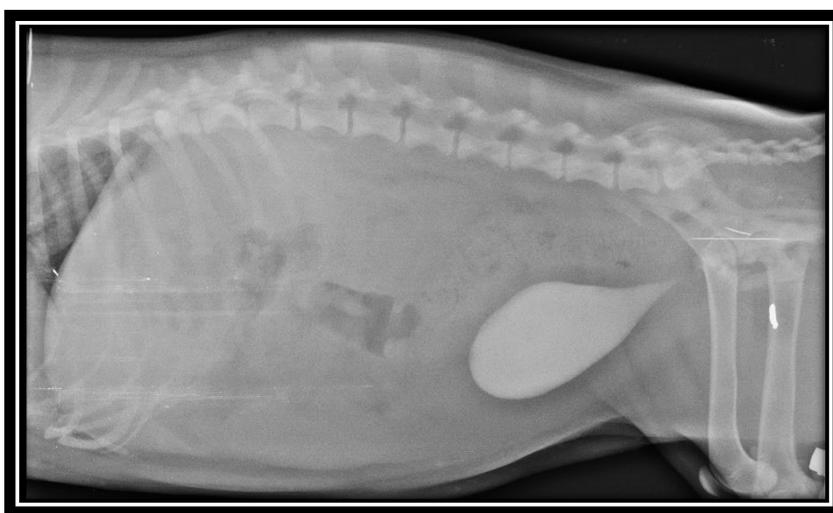


Figura 4. Proyección radiológica lateral de abdomen, cistografía retrograda.

Se le realizan las dos proyecciones radiológicas, la ventro-dorsal de cadera y la medio-lateral de MPI, aprovechando que el paciente se encuentra bajo anestesia total, en la que se observa una fractura conminuta no reducible a nivel de epífisis proximal de la tibia en MPI y fractura de la cabeza de fémur y avulsión de la cresta tibial en MPD.

Se procede a realizar un vendaje Robert Jones para estabilizar la fractura en MPI y evitar así una mayor contractura muscular y mayor daño a tejido blando. Ver Figura 5 y 6.



Figura 5. Proyección medio lateral de tibia en MPI.



Figura 6. Proyección ventro-dorsal de cadera.

Se procede a pasar al paciente a la unidad de cuidados intensivos para su monitorización posterior a la cirugía abdominal y se da un periodo de dos días para poder ingresar al paciente a cirugía ortopédica para la resolución quirúrgica de sus fracturas. Se le hace manejo pos operatorio con cefalexina 20 mg / kg cada 12 horas, AINES (ketoprofeno) 0.02 ml / kg cada 24 horas y tramal 3 mg / kg cada ocho horas (Maddison et al., 2008).

4.1.3. Procedimiento Quirúrgico Ortopédico

Se decide realizar los procedimientos quirúrgicos ortopédicos, los cuales consistieron en la artroplastia de la cabeza femoral del MPD, un pin para volver a posicionar la cresta tibial en su posición normal MPD y la realización de un fijador híbrido para la resolución de la fractura conminuta no reducible a nivel de epífisis proximal de tibia en MPI.

4.1.4. Pre quirúrgico

Antes de ingresar a cirugía se deben seguir una serie de reglas a cumplir (tricotomía del área a incidir, manipulación adecuada del paciente, asepsia y antisepsia, premedicación correcta de acuerdo a la condición del paciente, preparación del quirófano, contar con una vía venosa permeable, entre otras) para evitar inconvenientes y por lo consiguiente lograr así que la cirugía, la recuperación y evolución del paciente sea exitosa (Verwilghen et al., 2011).

Se debe realizar una restricción alimentaria de 24 horas aproximadamente, una fluidoterapia dependiendo de las necesidades y condición del paciente, así como la administración de antibioticoterapia de una hora a dos horas antes de incidir para lograr las concentraciones plasmáticas adecuadas y evitar así el riesgo de infecciones (Maddison et al., 2008).

Se debe asegurar la micción y defecación del paciente, de lo contrario se pueden realizar enemas y el uso de una sonda urinaria para evitar así, la contaminación del área quirúrgica (Kraus et al., 2003; Santoscoy, 2008; Muir, 2010; Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013; Macellin & Peck, 2013).

Se realizó la depilación con una cuchilla número 40 procurando no dejar ningún vello que interfiera con el área quirúrgica y finalmente se realizó la primera limpieza del área quirúrgica en el paciente con jabón de clorexidina y abundante agua. Se depiló desde los tarsos hasta nivel de la cadera en ambos miembros posteriores.

4.1.5. Protocolo anestésico

Se procede a realizar la premedicación del paciente con tramadol a 3 mg / kg y diazepam a una dosis de 0.5 mg / kg (Maddison et al., 2008). Se oxigena al paciente durante la premedicación (Boohte, 2012).

La inducción se realiza utilizando propofol a una dosis de 4 mg / kg, no se utilizó la dosis total, si no dosis efecto, se pasó lentamente para evitar así una apnea muy marcada, se entuba el paciente utilizando un tubo número siete y se conecta al sistema de oxígeno y anestesia (Maddison et al., 2008).

El mantenimiento se realizó mediante isoflurano entre 1.5 % y 2 % y el oxígeno se mantuvo a dos litros. El paciente se coloca en decúbito esternal para la realización de la epidural utilizando bupivacaina a 0.2 ml / kg y una aguja espinal número 22. Se identificaron los sitios anatómicos L7-S1 y la espina iliaca, se introdujo la aguja a través del tejido subcutáneo, el ligamento supraespinal, el ligamento interespinal y el ligamento amarillo hacia el espacio epidural. Se aspiró para evitar la salida de LCR o sangre, se realizó la prueba en suspensión y se depositó la mitad de la dosis por debajo del ligamento flavum y el resto de la dosis por encima del ligamento. Posteriormente se evaluó la pérdida de sensibilidad y la relajación del esfínter anal (Bryant, 2010; Grim et al., 2011; Campoy & Read, 2013; Lerche et al., 2016).

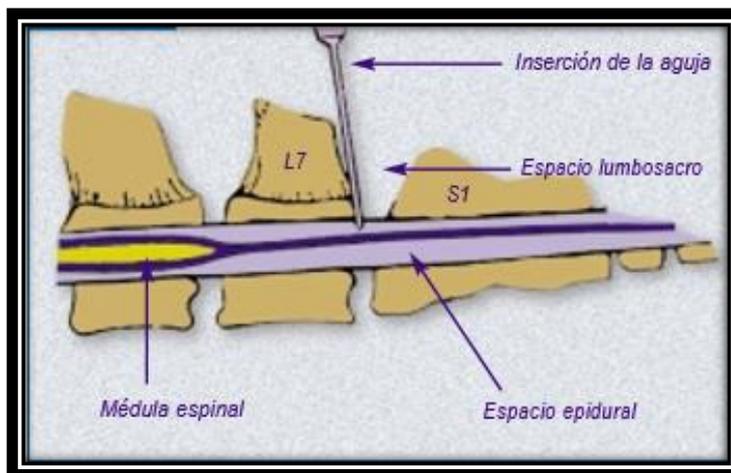


Figura 7. Sitios anatómicos para realizar la epidural.

4.1.6. Posicionamiento y monitorización del paciente

El paciente una vez entubado y colocada la epidural, se posiciona primero en decúbito lateral izquierdo para la realización de la primer fase de la cirugía (artroplastia de la cabeza femoral y avulsión de la cresta tibial) y una vez terminado este procedimiento se procede a colocarlo en decúbito lateral derecho, para la realización del fijador híbrido en tibia en MPI.

Se realiza la monitorización del paciente mediante un monitor multiparametros donde se evalúa la FC, FR, CO₂, presión venosa, temperatura y la saturación parcial de oxígeno.

Se procede a realizar la desinfección estéril en el miembro que se va incidir, se sujeta hacia arriba con el fin de evitar contaminación (Figura 8), se utilizan gazas estériles, clorexidina al 1% y alcohol al 70 %, además de guantes estériles. Se realizan tres repeticiones alcohol-clorexidina y al final se termina con una mezcla alcohol-clorexidina, es importante mencionar que entre una desinfección y otra se da un tiempo de dos minutos (Kraus et al., 2003; Santoscoy, 2008; Muir, 2010; Jhonston & Tobias, 2012; Fossum et al., 2013; Macellin & Peck, 2013).



Figura 8. Posicionamiento del paciente y los campos quirúrgicos.

En la Figura 9 se expone la colocación del instrumental quirúrgico básico, el cual viene en bolsas y esterilizados mediante autoclave. Se utilizó una hoja de bisturí número diez y el instrumental ortopédico necesario.



Figura 9. Colocación del instrumental quirúrgico.

En la Figura 10 se observa la vestimenta del cirujano y del asistente, así como el uso de gorro y cubri-boca; el lavado de manos se realizó utilizando un cepillo con jabón de clorexidina (Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013).

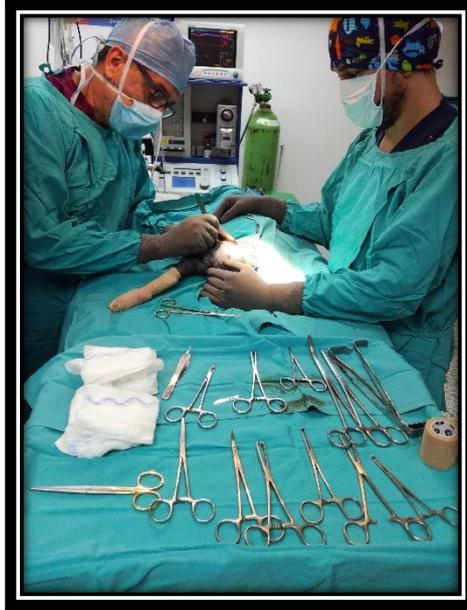


Figura 10. Panorama transquirúrgico

4.1.7. Trans quirúrgico.

En el momento de incidir es importante siempre tener un manejo delicado de los tejidos, conservar la vascularidad, mantener la hemostasis, evitar hemorragias, eliminar espacio muerto y un posicionamiento adecuado de los tejidos preciso con mínima tensión. Estos principios según Tobias & Johnston (2012) son atribuidos a Halsted, mientras Fossum y colaboradores (2013) por su parte, añade también la eliminación de tejido muerto y el uso de materiales apropiados tanto en los implantes como suturas.

Para realizar la artroplastia de la cabeza femoral en MPD, se incidió la piel cráneo lateral sobre la articulación de la cadera (Figura 11), se desbridó la fascia y se retrajo el músculo bíceps femoral hacia caudal y el músculo tensor de la fascia lata hacia craneal, para visualizar el músculo vasto lateral como se observa en la Figura 12. Se incidió la cápsula articular, se cortó el ligamento redondo y se realizó la ostectomía rotando externamente la extremidad hasta el punto en que la línea articular de la rodilla fuera paralela a la mesa de operaciones (Santoscoy, 2008; Macellin & Peck, 2013).



Figura 11. Abordaje quirúrgico artroplastia de la cabeza femoral.

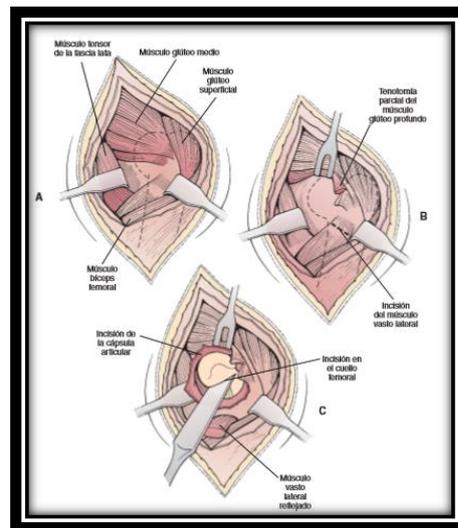


Figura 12. Planos musculares que se deben identificar para realizar artroplastia de la cabeza femoral.

Se identificó la línea de osteotomía y se realizó el corte. Para asegurar que el hueso fuera cortado con exactitud, se taladró previamente una serie de agujeros a lo largo de la línea de la osteotomía y finalmente se completó con un osteótomo y un martillo (Santoscoy, 2008; Macellin & Peck, 2013).

Una vez que se eliminó el cuello y la cabeza del fémur como se observa en la Figura 13, se palpó la superficie de corte del cuello femoral para identificar irregularidades y eliminar esos bordes. Se suturó la cápsula articular sobre el acetábulo, se suturó los músculos vasto lateral, glúteo profundo, el tensor de la fascia lata y el tejido subcutáneo con sutura 2/0 absorbible y un patrón continuo y finalmente se suturó piel con nylon 2/0 con un patrón discontinuo (Fossum et al., 2013; Spencer et al., 2016).



Figura 13. Osteotomía de la cabeza femoral.

Para la corrección quirúrgica de la avulsión de la cresta tibial, se incidió piel y fascia a nivel de la cresta tibial (Figura 14) y se redujo mediante una aguja de kirschner, como se observa en la Figura 15. Se comprobó la reparación, con el fin de determinar la estabilización mediante movimientos de extensión y flexión, se suturó subcutáneo con una sutura absorbible 2/0 y piel con una sutura de nylon 2/0 mediante un patrón discontinuo (Jhonson & Dianne, 2005; Lewis & Langley, 2015).



Figura 14. Abordaje quirúrgico de la avulsión de la cresta tibial.



Figura 15. Utilización de aguja de Kirschner para estabilizar la cresta tibial.

En la reparación de la fractura conminuta no reducible en MPI, se realizó un fijador híbrido, el cual está indicado en la fijación de fracturas complejas de la tibia proximal o distal, sobre todo peri articulares, en caso de lesiones de partes blandas que impiden la reducción abierta o la fijación interna o en las fracturas que impiden la colocación de un fijador externo estándar (Piermattei & Decamp, 2006; Jhonston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013; Spencer et al., 2016).

Cuando se combinan los componentes de los marcos de un fijador esquelético externo lineal tradicional y un fijador circular o semicircular se considera un fijador esquelético externo híbrido, los cuales se conectan mediante la utilización de barras híbridas o adaptadores híbridos (Spencer et al., 2016).

Se colocó el paciente en decúbito lateral para poder realizar un abordaje de la cara cráneo medial de la tibia, se realizó un incisión en la piel, fascia y el pes anserinus. Es importante recalcar que se ingresó al foco de fractura para poder unir algunos fragmentos que permitieran acelerar el proceso de cicatrización mediante un alambre ortopédico, cuidando la musculatura, irrigación y el hematoma de la fractura, además de poder visualizar la alineación durante la elaboración del fijador híbrido (Mann, 2011). Ver Figura 16.



Figura 16. Fractura conminuta no reducible en epífisis proximal de tibia MPI.

Se utilizó un semi anillo elástico de 66 mm con un espesor de tres punto dos milímetros para un fijador tipo estándar por el tamaño del paciente. Además de dos agujas de Kirchner, varillas híbridas, adaptadores, nueces, arandelas, pernos, y un fijador tipo uno a mediante tres pines bicorticales y conectores. Además de llaves y un tensor de agujas específico para anillos mayores a 66 mm (Piermattei & Decamp, 2006; Mann, 2011; Spencer et al., 2016).

Se debe seleccionar un semi anillo de tamaño adecuado, con el fin de garantizar una distancia suficiente entre el semi anillo y las partes blandas. Según Lewis & Langley (2015) debe quedar una distancia mínima de tres a cuatro milímetros entre el semi anillo y la piel.

A través de una pequeña incisión cutánea, se introdujo las agujas de Kirschner en la parte proximal de la tibia utilizando un taladro y formando un ángulo inferior a 90 grados pero superior a 45 grados, debido a que el ángulo de intersección de las agujas y la posición del hueso con respecto al centro del semi anillo influyen en las propiedades mecánicas del fijador. Deben insertarse como mínimo dos agujas de Kirschner, cruzadas en la proyección axial y formando entre sí el mayor ángulo posible. Las dos posiciones habituales de introducirlas son de lateral a medial, de anterolateral a posteromedial y de craneal a caudal (Santoscoy, 2008; Kraus et al., 2013).

Se pasaron las dos agujas y se armó el anillo semicircular mediante tuercas, arandelas, pernos, manteniendo una alineación anatómica de la tibia y del semi anillo con la tibia. Se procede a tensar las agujas mediante el tensor de alambre específico para semi anillos superiores a 66 mm. Las agujas tensadas proporcionan una estabilidad adecuada al fragmento del hueso y permiten micromovimientos controlados en el sitio de la fractura, sin comprometer la estabilidad del fijador (Piermattei & Decamp, 2006; Johnston & Tobías, 2012; Fossum et al., 2013; Spencer et al., 2016).

Se pasaron tres pines bicorticales en la cara anterior de la tibia desde la diáfisis hasta la epífisis distal, para conectar el anillo semicircular con el fijador tipo uno a y poder dar estabilidad a la fractura, se conectó el fijador tipo uno a, con el anillo semicircular mediante una barra híbrida dando estabilidad a la fractura, se logró en la medida posible, mantener la alineación del hueso y la mayor proximidad de los fragmentos como se observa en la Figura 17.



Figura 17. Fijador hibrido en tibia MPI.

Se realizaron lavados con suero fisiológico en el foco de la fractura y se procedió a suturar el pes anserinus, fascia y el subcutáneo con una sutura 2/0 absorbible y piel con nylon 2/ 0. Finalmente se realizaron proyecciones radiográficas como se observan en la Figura 18 y 19.



Figura 18. Proyección radiológica lateral en tibia MPI.



Figura 19. Proyección radiológica ventro-dorsal de cadera pos quirúrgica.

4.1.8. Pos quirúrgico

Se traslada al paciente a la unidad de cuidados intensivos del HEMS, para monitorización, control de temperatura y manejo del dolor con bomba de infusión lidocaína-ketamina, descrita anteriormente por dos días y AINES en este caso ketoprofeno inyectable cada 24 horas por cinco días SC, la primer dosis se administró dos horas pos cirugía, con el fin de solucionar la hipotensión que sufre todo paciente en un procedimiento quirúrgico y tramadol por cinco días a una dosis de 4 mg/kg cada 12 horas IM (Maddison et al., 2008; Plumb, 2011).

Se continuó con la antibioticoterapia, cefalexina 20 mg/ kg cada 12 horas por diez días, se realizó un vendaje con el fin de cubrir el fijador esquelético híbrido, evitando contaminación de la herida y de los sitios donde se insertaron las agujas, además de evitar el contacto de la piel con el fijador por la inflamación que se genera.

En los días posteriores se instaura una terapia física basada en crioterapia 15 minutos dos veces al día por cinco días, caminatas controladas de cinco minutos con apoyo a nivel de cadera, además de movimientos de extensión y flexión dos veces al día .Ver Figura 20.



Figura 20. Terapia Física.

A los diez días se empieza con ultrasonido para manejo del dolor y disminuir edema, además de la utilización de magnetoterapia, que según estudios acelera la formación de callo óseo (Figura 21) y una vez que el paciente empieza apoyar se recomienda evitar que brinque, superficies resbalosas, caminatas controladas de diez minutos dos veces al día y cambios de vendaje del fijador hasta su cicatrización (Robertson & Mead, 2013).



Figura 21. Terapia Física.

Se realizaron radiografías de control a las seis semanas y posteriormente cada dos semanas hasta los dos meses y medios donde se obtuvo la cicatrización y formación de callo óseo. Ver Figura 22.



Figura 22. Proyección radiológica lateral y ventro-dorsal MPI, formación de callo óseo.

4.2. Caso clínico # 2: Toc.

4.2.1 Anamnesis

Ingresa un canino a consulta traumatológica, hembra, 32 kg, siete años de edad, raza Rottweiler, con claudicación en MPI, presenta atrofia del miembro afectado e hipertrofia del miembro contralateral, dolor a la palpación, según los propietarios presenta esa claudicación aproximadamente un mes y no hay mejora con los AINES.

En el Cuadro 3 se exponen los parámetros obtenidos durante el EOG del paciente, el cual fue evaluado por el departamento de traumatología de la HCVUAB.

Cuadro 3. Parámetros obtenidos en el examen objetivo general.

Actitud	Alerta
Membranas Mucosas	Rosadas
Llenado Capilar	Menor a dos segundos
Frecuencia Cardíaca	100
Frecuencia Respiratoria	Jadeo
Temperatura	38
% de Deshidratación	5 %
Pulso	102
Tipo de pulso	Fuerte.

4.2.2. Abordaje del caso y Diagnóstico.

Se realizó la evaluación ortopédica y se observó que las pruebas de cajón (Figura 24) y de compresión tibial (Figura 23) son positivas a nivel del MPI, por lo que se consideró importante la realización de proyecciones radiológicas, una lateral en extensión de 135 grados y una ventro-dorsal

de cadera con el fin de estudiar la rodilla y evaluar si hay cambios degenerativos muy avanzados. Se observan cambios degenerativos leves.

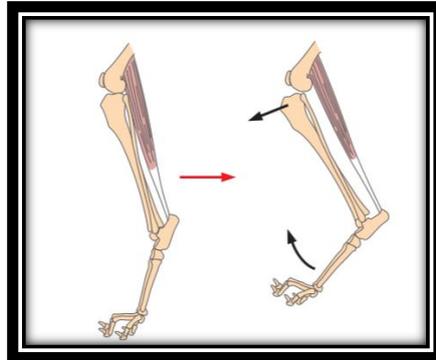


Figura 23. Prueba de compresión Tibial.

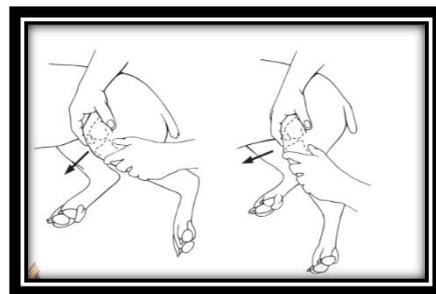


Figura 24. Prueba de cajón.

Se diagnosticó ruptura de ligamento cruzado craneal en MPI, con una artrosis leve. Se le explicó al dueño de las opciones quirúrgicas y de la importancia de realizar cirugía para estabilizar la articulación.

Entre las opciones de osteotomías dinámicas se encontraba la TTA fusión, técnica que consiste en el avance de la tuberosidad tibial, mediante un implante de titanio poroso 3D con una medida específica, una banda de tensión y un pin, diseñado por la Universidad de Liverpool, Inglaterra (Lafaver et al., 2007; Kim et al., 2009). Los dueños llegaron al acuerdo de intervenir al paciente y se coordina la cita para la cirugía y realizar los exámenes respectivos. Se realizó hemograma y química

sanguínea (nitrógeno ureico, creatinina, alanina aminotransferasa), donde se obtienen resultados normales dentro de los valores de referencia. Ver anexo 2.

4.2.3. Pre quirúrgico

Se siguieron las mismas pautas descritas en el primer caso clínico (Lola) a diferencia de que al paciente, se le colocó un tubo endotraqueal número ocho en sala de pre quirófano, con el fin de poder tener una vía aire permeable, se controló la fluidoterapia con una bomba de infusión, se utilizó un catéter en la arteria tarsal para la medición de la presión y se utilizó heparina intravenosa para evitar la formación de trombos.

4.2.4. Protocolo anestésico

Se procedió a realizar la premedicación del paciente con metadona a 0.2 ug/kg/ intravenoso y medetomidina a una dosis de 0.2 ug / kg IV (Plumb, 2010).

Se oxigenó al paciente durante la premedicación. Se utilizó cefazolina a 25 mg / kg intravenoso como antibiótico de elección, el cual se inyectó una hora antes de la cirugía y se repitió a las dos horas después de haber incidido.

La inducción se realizó similar al caso uno (Lola), a diferencia de la utilización de diazepam a 0.25mg / kg intravenoso. Se utilizó lactato a una dosis de 5 ml / kg / hora como fluidoterapia de mantenimiento (Plumb, 2010).

El mantenimiento se realizó mediante isoflurano entre 1 % y 1.5 % y el oxígeno se mantuvo a dos litros. Además de una bomba de infusión de ketamina de 0.5 ml / kg y dexmedetomidina 1 ug / kg en una bolsa de lactato de 100 ml para dos horas, con el fin de bajar los niveles de isoflurano y dar mejor analgesia (Maddison et al., 2008).

El paciente se colocó en decúbito esternal para la realización de la epidural utilizando ropivacaina 0.2 ml / kg y una aguja espinal número 22 y se realizó la técnica descrita anteriormente.

Además se realizó bloqueo perineural del nervio ciático y del femoral mediante un estimulador de nervios, con ropivacaina a 0.1 ml / Kg (Maddison et al., 2008).

4.2.5. Posicionamiento y monitorización del paciente

El paciente se colocó en decúbito lateral izquierdo, se conectó al monitor multiparámetros y se realizó la desinfección descrita anteriormente en el caso uno, como se observa en las Figuras 25 y 26.



Figura 25. Depilación y posicionamiento del paciente.



Figura 26. Esterilización del área quirúrgica.

4.2.6. Trans quirúrgico.

Se colocó el paciente en decúbito lateral sobre el lado de la extremidad a intervenir, de tal manera que se amarró la extremidad contralateral hacia el lado opuesto. Se abordó por la cara cráneo medial de la tibia, se realizó una incisión a un centímetro del borde craneal y a un centímetro proximal desde la inserción del ligamento cruzado craneal, hasta un centímetro de la parte distal de la cresta de la tibia. Se realizó una incisión en la fascia crural retrayéndola del resto de la tibia, intentando minimizar el daño vascular. En la cara lateral no se toca la musculatura, se cortó el pes anserinus, el cual consiste en la inserción de tres músculos el gracilis, el sartorio y el semitendinosos. Es importante ser muy cauteloso con la manipulación de los tejidos, la irrigación de arterias y venas safenas mediales, la inervación y evitar ingresar a la capsula articular e hidratar bien los tejidos para evitar necrosis (Lafaver et al., 2007; Fossum et al., 2013).

Se identificó el tubérculo de gerdi y la parte distal de la cresta tibial a cuatro centímetros del borde craneal del hueso (cortical craneal), sitios de referencia para colocar la guía para realizar la osteotomía de la cresta tibial, el corte se realizó utilizando una guía específica, mediante una sierra oscilante de 0.7 mm en la ranura de corte, antes de realizar el corte se debe realizar un orificio debajo de la cresta tibial que funcionará como distractor y guía para realizar el corte (Lafaver et al., 2007; Muir, 2010).

Es importante realizar un flusing durante la realización del orificio y del corte para evitar así necrosis térmica. Se utilizó un implante poroso 3 D de titanio de 9 x 44 mm que imita la estructura del hueso, según las medidas correspondientes en la radiografía. Cabe resaltar que las mediciones se deben realizar en el miembro que no presenta la ruptura del ligamento cruzado craneal y realizando una proyección lateral en extensión de 135 grados, se usa de referencia para las medidas del avance de la tuberosidad el cóndilo medial del fémur y la cara medial de la meseta tibial, logrando alcanzar un

ángulo de 90 grados entre la meseta tibial y tendón patelar (Kim et al., 2009; Hayashi et al., 2010; Jhonston & Tobías, 2012; Castillo et al., 2017).

Una vez realizado el corte, se realizó la apertura del corte mediante un distractor, lo ideal es abrir dos milímetros cada dos minutos para evitar fractura o fisura de la cresta tibial. Se introdujo el implante de titanio poroso el cual debe quedar alineado total o parcialmente en la cortical medial del hueso y por debajo del extremo proximal de la tuberosidad tibial, como se observa en la Figura 27.

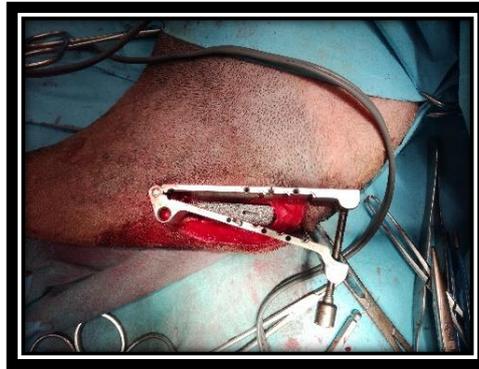


Figura 27. Avance de la tuberosidad tibial, guía de corte e implante de titanio # 9 mm.

Finalmente se procede a poner la banda de tensión, la cual utiliza una guía que se introduce en la superficie del implante que funciona como guía y la otra parte de la guía en la cara craneal de la tibia a nivel de la cresta tibial, donde se asegura con un pin bicortical dando mayor estabilidad a la cresta para evitar así, fractura de la misma.

Se realizaron lavados con solución fisiológica y se suturó el pes anserinus, fascia y subcutáneo con una sutura 2/0 absorbible y piel con una sutura 2/0 de nylon. Se realizó radiografía pos quirúrgica para evaluar la técnica realizada. Ver Figura 28.



Figura 28. Proyección lateral con avance de la tuberosidad tibial MPI.

El avance de la tuberosidad tibial fue descrita por primera vez por Dr Maquet en 1976, en humanos y fue hasta en el 2002 que Montavón defiende que en los caninos contrarresta las fuerzas de cizalladura tibio-femoral craneal en el perro. Lo que se busca con esta técnica es conseguir un ángulo de 90 grados entre el tendón rotuliano y la meseta tibial en ángulo de 135 grados de extensión de la rodilla (Lafaver et al., 2007; Muir, 2010; Fossum et al., 2013).

Dentro de las ventajas de esta técnica esta la simplicidad de la técnica, la mejora de la convalecencia, ya que el relleno del defecto creado tras el avance de la cresta tibial con titanio poroso, evita cualquier tipo de discusión sobre introducir o no esponja que acelere el proceso de formación de callo óseo, además dicho implante facilita a través de sus porosidades la osteoconducción, osteoinducción y osteogénesis para acelerar el defecto creado y finalmente la reducción del tamaño del implante reduce el tipo de incisión, dando mayor confortabilidad al paciente (Voss et al., 2008; Hoffmann et al., 2011).

4.2.7. Pos quirúrgico.

Se trasladó el paciente a la Unidad de cuidados intensivos del HCVUAB, se le realizó un vendaje Robert Jones por tres días, además se continuó con la terapia multimodal para el manejo del dolor, un opioide en este caso metadona, un AINES robenacoxib IM y se continuó con la antibioterapia, cefazolina IV a 25 mg/ kg cada 12 horas y cefalexina a 20 mg / kg oral una vez dada

la salida del paciente. Se administró omeprazol en bomba de infusión para el manejo de acidez gástrica durante la hospitalización.

5. CONCLUSIONES

1. El poder integrar el equipo de trabajo y realizar las evaluaciones pre-quirúrgicas, trans-quirúrgicas y pos-quirúrgicas con los médicos, los residentes y estudiantes internos en el área de traumatología, me permitió adquirir habilidades y tomar decisiones quirúrgicas.
2. Mediante la realización de guardias nocturnas dos veces por semana, pude retroalimentar mi conocimiento en emergencias, manejo del paciente traumatizado, así como principios del manejo del dolor.
3. La pasantía como modalidad de trabajo final de graduación, es un proceso de constante aprendizaje, donde se adquieren habilidades, se trabaja en nuestras debilidades y se explotan nuestras virtudes en el quehacer de la medicina veterinaria.

6. RECOMENDACIONES

Con base en la experiencia vivida en la pasantía realizada tanto en el HEMS como en HCVUAB, para realizar cirugía ortopédica, se debe conocer los principios básicos de esterilidad, del instrumental, así como las técnicas quirúrgicas. Si bien es cierto la cirugía es un complemento entre la práctica y la teoría, por lo cual se deben llevar de la mano y procurar siempre hacer el mejor trabajo posible, nos debemos apoyar en el equipo de trabajo que aunque no sean afines con la ortopedia pueden aportar y lograr así realizar de la mejor manera la intervención quirúrgica.

Debemos estar en una educación continua de por vida, ya que no es un secreto que la medicina veterinaria pasa en un cambio constante y que es nuestro deber estar actualizándonos para poder brindar así el mejor servicio a nuestros pacientes.

Se debe trabajar más en la adquisición de habilidades desde que se es estudiante y tener la voluntad y las ganas de sacar el tiempo para desarrollar técnicas quirúrgicas en moldes o cadáveres y aprovechar la presencia del docente y del objetivo de la escuela como tal.

Es imprescindible visitar otros centros de educación superior en medicina veterinaria en el extranjero para retroalimentación, para contactos, educación continua y oportunidades de estudio, el cual es como un ciclo vicioso en el que debemos mantenernos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boohte, D. 2012. *Small Animal Clinical Pharmacology and therapeutics*. 2. ed. Elsevier Saunders. EE.UU.
- Bryant, S. 2010. *Anesthesia for Veterinary Technicians*. Wiley-Blackwell, EE.UU.
- Campoy, L & M. R. Read. 2013. *Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia*. Wiley-Blackwell, EE.UU.
- Castillo, M., J. Rodriguez., E. Vorndran., U. Gbureck & P. Fernandes. 2017. Computational design and fabrication of a novel bioresorbable cage for tibial Tuberosity advancement application. *Can Vet J*. 2013 Mar; 54 (3): 249–254.
- Clarke, K. W., C. M. Trim & L. W. Hall. 2014. *Veterinary Anaesthesia*. 11th ed. Saunders Elseiver, China.
- Ettinger, S. J & E. C. Feldman. 2010. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 7th ed. Saunders Elsevier, Canada.
- Fossum, T. W., C. W. Dewey, C. V. Horn, A. L. Johnson, C. M. MacPhail, M. G. Radlinsky, C. M. Shulz & M. D. Willard. 2013. *Small Animal Surgery*. 4th ed. Saunders Elsevier, EE.UU.
- Grimm, K. A., W. J. Tranquilli & L. A. Lamont. 2011. *Essentials of Small Animal Anesthesia and Analgesia*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, EE.UU.
- Hayashi, K. J., L.Lansdowne & L. Dejardin.2010. Cranial cruciate ligament and meniscal injuries in dogs. *Mechanisms of Disease in Small Animal Surgery*. 3rd ed. EE.UU.

- Hoffmann, D., M. Kowaleski., K. A. Johnson., R. J. Evans & R. J. Boudrieau. 2011. Ex vivo biomechanical evaluation of the canine cranial cruciate ligament- deficient stifle with varying angles of stifle joint flexion and axial loads after tibial tuberosity advancement. *Vet Surg.* 2011. 40: 311–320.
- Jhonson, L. A. & D, Dianne. 2005. *Atlas of Orthopedic Surgical Procedures of the Dog and Cat.* 4th ed. Saunders Elsevier, EE.UU.
- Kraus, H. K., J. P. Toombs & M. G. Ness. 2003. *External Fixation in Small Animals Practice.* Blackwell Science, Londres.
- Kim, S. E., A. Pozzzi., A. S. Banks., B. P. Conrad & D. D. Lewis. 2009. Effect of Tibial Tuberosity Advancement on Femorotibial Contact Mechanics and Stifle kinematics. *Vet Surg.*38:33–39.
- Lafaver, S., N. A. Miller & W. Stubbs. 2007. Tibial Tuberosity Advancement for Stabilization of the Canine Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifle Joint: Surgical Technique, early results, and complications in 101 dogs. *Vet Surg.* 36: 573-586.
- Lerche, P. T., K. Aarne., G. C. Crump & F. M. Taboada. 2016. *Handbook of Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia Techniques.* Wiley-Blackwell, EE.UU.
- Lewis, D. D & S. J. Langley. 2015. *Small Animal Orthopedics, Rheumatology & Musculoskeletal Disorders.* 2nd ed. Taylor & Francis Group, Londres.
- Maddison, E. J., S. W. Page & D. B. Church. 2008. *Small Animal Clinical Pharmacology.* 2nd ed. Saunders Elseiver, USA.
- Mann, F. A., G. M. Constantinescu., H.Y. Yoon. 2011. *Fundamentals of Small Animal Surgery.*Wiley Blackwell, Reino Unido.
- Muir, P. 2010. *Advances in the Canine Cranial Cruciate Ligament.* Wiley-Blackwell, EE.UU.

- Peck, N. J & D. J. Macellin. 2013. *Advances in Small Animal Total Joint Replacement*. Wiley-Blackwell, EE.UU.
- Piermattei, L. D., G. Flo & C. Decamp. 2006. *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 4th ed. Saunders Elsevier, EE.UU.
- Piermattei, L. D. & k. L. Jhonson. 2004. *Atlas of Surgical Approaches to the Bones and Joints of the Dog and Cat*. 4th ed. Saunders Elsevier, Filadelfia.
- Prydie, D & I. Hewitt. 2015. *Practical Physiotherapy for Small Animal Practice*. Wiley-Blackwell, EE.UU.
- Plumb, D. C. 2011. *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. 7. ed. Wiley-Blackwell, Reino Unido.
- Robertson, J & A. Mead. 2013. *Physical Therapy and Massage for the Dog*. Manson Publishing, España.
- Santoscoy, C. E. 2008. *Ortopedia, Neurología y Rehabilitación en Pequeñas Especies. Perros y Gatos*. Manual Moderno, México.
- Snyder, L. B. C., R. A. Johnson. (eds.). 2015. *Canine and feline anesthesia and co-existing disease*. Wiley-Blackwell. Iowa.
- Spencer, A. J., L. M. Dejardin., S. L. Schaefer & C. Decamp. 2016. *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 5th ed. Saunders Elsevier, EE.UU.
- Tobias, K. M. & S. A. Johnston. 2012. *Veterinary Surgery; Small Animal*. Saunders Elsevier, EE.UU.
- Verwilghen, D., S. Grulke & G. Kampf. 2011. *Presurgical Hand Antisepsis: Concepts And Current Habits of Veterinary Surgeons*. Veterinary Surgery, Elsevier, EE.UU.

Voss, K., D. M. Damur., T. Guerrero., M. Haessig & P. M. Montavon.2008. Force plate analysis to assess limb function after tibial tuberosity advancement in dogs with cranial cruciate ligament disease. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2008; 21: 243–249.

8. ANEXOS

ANEXO 1. Resultados hematológicos obtenidos, Lola.

	Valores obtenidos	Valores absolutos	Valores de rango
Hematocrito	36%	-	32-36 g/dl
Hemoglobina	11.4 g/dl	-	11-16 g/dl
C.H.C.M	32 g/dl	-	32-36 g/dl
C. Leucocitos	19350 ul	-	6000-12000 ul
Neutrófilos	66%	12771	3000-9000 ul
Segmentados			
Eosinofilos	5%	968	100-750 ul
Linfocitos	28%	5418	1000-4800 ul
Monocitos	1%	194	60-840 ul
Plaquetas	132120 ul	-	2-5 x 10 ⁵ ul
Apreciación plaquetaria	10 /campo	-	
BUN	16 mg/dl	-	7-20 mg/dl
CREA	0.7 mg/dl	-	0.5-1.5 mg/dl
ALT	60 UI/l	-	< 60 UI/l

ANEXO 2. Resultados Bioquímicos obtenidos, Toc.

	Valores obtenidos		Valores de rango
BUN	21 mg/dl	-	21.4-59.9 mg/dl
CREA	0.93 mg/dl	-	0.5-1.5 mg/dl
ALT	35.1 UI/l	-	21-102 UI/l