

**OSTEOSÍNTESIS TIBIAL EN UN HURÓN (*Mustela putorius furo*): REPORTE DE
CASO DURANTE LA PASANTÍA EN UNA CLÍNICA VETERINARIA EN LA
CIUDAD DE BOGOTÁ**



LEVI DAVID CELEMIN GÓMEZ

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sede (Bogotá), Colombia

2023

**OSTEOSÍNTESIS TIBIAL EN UN HURÓN (*Mustela putorius furo*): REPORTE DE
CASO DURANTE LA PASANTÍA EN UNA CLÍNICA VETERINARIA EN LA
CIUDAD DE BOGOTÁ**



LEVI DAVID CELEMIN GÓMEZ

Código estudiantil UAN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de;

Médico Veterinario

Directora

ADRIANA MARÍA PEDRAZA TOSCANO

MV, MSc, PhD

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sede (Bogotá), Colombia

2023

TABLA DE CONTENIDO:

1.	Introducción	5
2.	Justificación	6
3.	Entidad	7
4.	Objetivos	8
	a. Objetivo general	8
	b. Objetivos específicos	8
5.	Resultados esperados	9
6.	Funciones	10
7.	Cronograma	11
8.	Reporte de caso	12
9.	Marco teórico	23
10.	Cumplimiento de Objetivos	30
11.	Conclusiones y recomendaciones	31
12.	Bibliografía	33

LISTA DE IMÁGENES:

FIG 1: Sky tras estabilizar miembro provisionalmente _____	12
FIG 2: Preanestésicos Sky_____	12
FIG 3: Radiografías preoperatorias MPD _____	14
FIG 4: Paciente en alistamiento para cirugía _____	15
FIG 5: Miembro durante la intervención _____	16
FIG 6: Tutor externo finalizado_____	17
FIG 7: Radiografías control _____	18
FIG 8: Estudio retrospectivo de 17 casos ortopédicos en hurones _____	20
FIG 9: Ejemplo de Osteosíntesis de Tibia _____	21
FIG 10: Ejemplo de Osteosíntesis de Fémur _____	28

1. INTRODUCCIÓN

Animal Health Tetrapoda Pets es una clínica veterinaria para mascotas exóticas y convencionales ubicada en la ciudad de Bogotá, fundada por profesionales egresados de la Universidad Nacional de Colombia. La institución nace con el propósito de cubrir la creciente demanda en atención especializada a mascotas cuya naturaleza no convencional requiere de un manejo diferencial, todo esto sin dejar de lado las mascotas convencionales, las cuales ocupan un importante lugar en la praxis diaria de la clínica.

El propósito de la pasantía es el de adquirir y consolidar conocimiento teórico fundamentado en el ejercicio práctico de una institución con un fuerte componente académico evidenciado en la altísima casuística que abarca desde urgencias, medicina interna de pequeñas especies, laboratorio clínico de pequeñas especies (incluyendo aves y reptiles), imagenología, farmacología y cirugía.

2. JUSTIFICACIÓN

La razón para elegir dicha institución está justificada en un análisis introspectivo sobre la formación académica recibida, enmarcada en un periodo de pandemia que limitó profundamente el acceso y alcance de la educación. En otras palabras, la incapacidad de darle aplicabilidad inmediata al rico conocimiento ofertado frenó la posibilidad de afianzar y retroalimentar el proceso pedagógico. La clínica Animal Health Tetrapoda Pets, con su amplísimo portafolio de servicios y pacientes se mostró como un gigante y misterioso arsenal pedagógico, que bajo el acompañamiento de profesionales altamente entrenados y curtidos en el medio, en tiempos de post pandemia, complementarán el proceso educativo en curso.

3. ENTIDAD

Animal Health Tetrapoda Pets es una clínica veterinaria ubicada en el barrio Normandía en la ciudad de Bogotá, fue fundada hace más 2 años por una sociedad de profesionales enfocados en la atención domiciliar de especies exóticas y convencionales, con el propósito de incluir servicios de hospitalización y cirugía.

Actualmente la clínica cuenta con servicio de consulta general, urgencias las 24 horas del día, hospitalización, ecografía, radiología, laboratorio clínico, asesoramiento sobre cuidado y cuidados de especies no convencionales y guardería. Además, cuenta con la alianza de varios profesionales especialistas en servicios de odontología veterinaria, ortopedia, cardiología, oftalmología, clínica de heridas, fisioterapia y neurología.

El equipo de trabajo consta de cinco profesionales médicos veterinarios, 2 auxiliares veterinarios, tres pasantes universitarios y dos personas encargadas de la recepción, agendamiento y ventas. Así mismo, la clínica cuenta con el apoyo de voluntarios, estudiantes de medicina veterinaria.

Dentro de la misión de la clínica se destaca la búsqueda del bienestar de los pacientes, mediante la oferta de servicios médicos y complementarios, el fortalecimiento de las relaciones familiares multiespecie actuales, todo esto enmarcado en un ejercicio profesional ético y empático.

La clínica veterinaria Animal Health Tetrapoda Pets busca posicionarse como una institución altamente capacitada en la atención de especies exóticas y convencionales, amparados en técnicas y equipos modernos, con rigor científico y principios y valores éticos.

4. OBJETIVOS:

1. OBJETIVO GENERAL

- El principal objetivo de la presente pasantía es consolidar un ejercicio práctico de todo el conocimiento teórico recibido durante la formación de pregrado en la universidad, y complementarlo con el acceso a áreas del conocimiento que están apenas en proceso de consolidación en el país.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cumplir funciones de apoyo en las diversas actividades de la clínica, desde consulta externa, manejo hospitalario, asistencia en procedimientos quirúrgicos, imagenología y laboratorio clínico.
- Participar en los ciclos de retroalimentación propuestos por la clínica, con el propósito de hacer seguimiento a casos específicos y evaluar la efectividad de tratamientos, y complementar con reportes de caso publicados los detalles adicionales del diagnóstico.
- Promover la implementación de un tratamiento integral para todas las especies de tenencia legal, que ocupan un lugar importante dentro del núcleo de la familia moderna, indiferentemente de su especie y procedencia.
- Contribuir al afianzamiento de bases académicas en tratamientos no convencionales para especies no convencionales.

RESULTADOS ESPERADOS

Abarcar a cabalidad todas las funciones disponibles en la clínica de la mano de profesionales para afianzar las bases necesarias en la creación de conocimiento, esto con el fin de aportar un criterio más maduro al proceso investigativo en la labor diaria de una clínica cuya casuística es atípica y poco convencional.

Apropiar todo el conocimiento relevante a la semiología y medicina interna de especies exóticas, todo esto de la mano del conocimiento ya adquirido en la formación académica.

Tener la capacidad de interpretar resultados de laboratorio para las especies más relevantes de la clínica: Perros, gatos, conejos, hamsters, cobayos, hurones, cacatúas, pericos, canarios, cacatúas, y animales de granja mascota.

FUNCIONES

- Apoyo en consulta externa de diversas especies, manejo de pacientes y asesoría a tutores.
- Manejo intrahospitalario de pacientes, medicación, formulación, toma de constantes y monitoreo, estabilización y evaluación de patrones.
- Toma y procesamiento de muestras de laboratorio, cuadro hemático y químicas secas, uroanálisis y frotis.
- Apoyo en la unidad quirúrgica, ayudante de cirujano, anestesiología, instrumental y esterilización, alistamiento de paciente y preparación de campo quirúrgico.
- Apoyo en los planes diagnósticos de imagenología, radiografías y ecografías.
- Participación en actividades de difusión interna de casos clínicos, terapéuticas y socialización de artículos científicos y material de apoyo profesional.

CRONOGRAMA

La presente pasantía se llevó a cabo en el periodo transcurrido en el segundo semestre del año 2022 durante el curso de la asignatura trabajo de Grado 2 y 3. Inicialmente los días domingos, y posteriormente durante el periodo intersemestral del 2022-2 y 2023-1 en un horario de 6am a 2pm o 2pm a 8 am hasta culminar las 250 horas requeridas..

OSTEOSÍNTESIS TIBIAL EN UN HURÓN (*Mustela putorius furo*): REPORTE DE CASO CLÍNICO

MARCO TEÓRICO

HURÓN: Los hurones pertenecen a la familia de mustelidae y están relacionados con las comadreas, visones, nutrias, tejones, martas y armiños. Son carnívoros estrictos. Los hurones domésticos data de aproximadamente hace 2000 o 3000 años, se conocen bajo la especie *Mustela putorius furo* que puede traducirse del latín a “ladrones olorosos comeratonos”. Se prefiere utilizar esta nomenclatura para diferenciarlos de sus ancestros salvajes. Se utilizaron principalmente como controladores de peste de ratones y conejos, pero también por sus pieles. Sin embargo otras aplicaciones fueron las de transportar cables a través de estrechos conductos, son utilizados desde 1900 para el estudio de la influenza humana y actualmente en biología, reproducción y endocrinología. Actualmente su uso es el de compañía, sobre todo en los Estados Unidos, donde gracias a la aparición de una vacuna contra la rabia para hurones, la restricción sobre su tenencia fue levantada en muchos estados. La vacunación contra el distemper canino también hace parte del ciclo de vacunación en hurones al ser susceptibles a esta enfermedad. (Quesenberry, K., & Carpenter, J. W., 2011)

A nivel musculoesquelético, los hurones poseen una conformación delgada y alargada, que les permite navegar por madrigueras y espacios estrechos para alcanzar a sus presas, tienen un esqueleto ligero pero muy flexible y fuerte, el cráneo es largo y carece de suturas en los adultos. Sus narinas son estrechas a diferencia de otros mamíferos. Su fórmula vertebral es C7, T15, L5-7, S3, Cd18. El tórax es largo pero estrecho en su entrada y primeras costillas, las primeras 10 costillas se articulan con el esternón y las últimas 5 forman el arco costal. Su columna es flexible permitiéndoles hacer giros de 180° en espacios reducidos. Poseen 5 dedos con garras no retráctiles. (Quesenberry, K., & Carpenter, J. W., 2011)

Su naturaleza inquisitiva y su incapacidad para respetar las alturas hace que las lesiones ortopédicas sean bastante comunes. Los huesos largos son donde frecuentemente suceden estas lesiones, sin embargo, también existe una alta incidencia de fracturas en mandíbula y maxila por enfermedades de hueso y traumas. La signología es muy similar a las observadas

en perros y gatos, dónde la claudicación del miembro enrojecimiento e hinchazón son visibles, al igual que paresia, parálisis e incontinencia urinaria y fecal al existir lesiones espinales. (Graham, J. E., Doss, G. A., & Beaufrère, H., 2021)

FRACTURAS: Brinker et al en 2015 sintetiza de forma concreta los conceptos básicos de las fracturas, inicialmente el término de fractura corresponde a una rotura completa o incompleta de la continuidad del hueso o cartílago, en general dichas fracturas van acompañadas por lesión de tejido blando circundante, vasculatura y afección a la locomoción

Las causas de una fractura están relacionadas con el tipo de fuerza ejercida sobre el mismo, la cual puede ser directa sobre el hueso, indirecta cuando la fuerza es ejercida en un punto y transmitida a otro distante dónde sí sucederá la fractura. Algunas veces la fractura está relacionada por enfermedades que destruyen o debilitan la integridad ósea generando fracturas y también por fatiga, cuando son sometidas a estrés de forma continua.

Cuando existe una comunicación de la fractura con el exterior a través de una lesión o herida, se considera una fractura abierta, dichas fracturas suelen estar contaminadas o infectadas y su cicatrización puede verse afectada o retrasada. Cuando no existe comunicación con el exterior se considera una fractura cerrada.

En general la nomenclatura de las fracturas usa como referencia al hueso en el que ocurre, la zona del hueso (proximal, media o distal) la severidad (simple, cuña o compleja), adicionalmente se utiliza una nomenclatura que describe el trayecto de la fractura en relación al eje largo del hueso, por ejemplo, las fracturas transversas suceden cuando la fractura ve su trayecto dirigido en un ángulo no mayor a 30° del eje largo del hueso, cuando el ángulo es mayor se denominan fracturas oblicuas, cuando la fractura viaja en forma de curva alrededor de la diáfisis se denomina fractura espiral. Cuando la fractura únicamente comprende una de las cortezas se denomina fractura incompleta o fractura en tallo verde (greenstick) a causa del doblez que sufre la corteza no fracturada.

La presencia de fragmentos, disposición y tamaño de los mismos generan más clasificaciones, cuando la fractura sucede en zonas articulares o cerca de estas también reciben un nombre específico, de la misma forma, cuando la fractura sucede en el punto de inserción de un músculo tendón a causa de aplicación de fuerza reciben otro nombre.

REDUCCIÓN DE FRACTURAS:

Se refiere al proceso de revertir los segmentos de una fractura a su posición anatómica original. Dicha reducción puede realizarse de forma cerrada, traccionando y manipulando los fragmentos más grandes sin cirugía, y una reducción abierta, dónde mediante un abordaje quirúrgico se incide el lugar de fractura y se observan y manipulan los fragmentos. Se describe también la reducción indirecta, cuando mediante técnica quirúrgica se manipulan los fragmentos desde un punto distante a la zona de fractura. (Brinker, et al, 2015)

Reducción cerrada: mayor éxito en razas pequeñas y de patas largas, que en las razas musculosas condrodistróficas, útil en fracturas que suceden debajo del codo y la rodilla, pues la disminución en la masa muscular de estas zonas limita las complicaciones por causa de contracturas y la facilidad de palpar las estructuras óseas. Cuando se utilizan métodos de fijación externa como yesos o férulas, la reducción cerrada es la norma.(Brinker, et al, 2015)

Reducción abierta: Se utiliza principalmente en fracturas demasiado complejas e inestables, con varios días de evolución, cuando suceden en superficies articulares y cuando la fijación interna es indicada. (Brinker, et al, 2015)

Dentro del módulo de reducción abierta se describen varias herramientas (Gemmill et al, 2016)

- Alambre quirúrgico: En forma de suturas o interfragmentarios, en sus aplicaciones iniciales tuvieron complicaciones relacionadas principalmente a la erosión del hueso adyacente al alambre, sin embargo con la aparición de materiales inertes y a técnicas más refinadas, los resultados mejoraron
- Dispositivos intramedulares: Estacas de marfil o de acero bañado en níquel fueron utilizadas inicialmente, pero con éxito limitado a causa de la dificultad para introducirlas o estabilizar, en 1940 Kuntscher estabilizó exitosamente y de forma experimental fracturas de fémur con clavos de longitud similar a la del hueso en forma de V. Clavos de Steinmann, al ser más redondos y baratos se popularizaron, sin embargo problemas derivados de la incapacidad de estabilizar rotacionalmente las fracturas emergieron, en medicina humano aparecieron clavos con agujeros, por los cuales se introducen otros clavos perpendicularmente y limitaban el movimiento

rotacional, en veterinaria se usaron desde 1990, pero la incidencia de ruptura de clavos fue frecuente, surgieron mejoras principalmente en técnicas de angulación de los tornillos, en la actualidad los clavos se usan de forma rutinaria, con los mismos perfiles que se usaban en su creación inicial.

- Placas y tornillos: El uso de placas se reporta desde 1886, donde los tornillos sobresalen de la piel para poder retirarlos fácilmente, en 1907 se desarrolló un sistema completamente debajo de la piel. En perros se describe el uso de estas placas desde 1927, sin embargo, dichas placas eran propensas a romperse principalmente a causa de fenómenos de fatiga del material. Las primeras complicaciones postoperatorias estaban relacionadas con osteolisis, placas flojas, heridas reabiertas, y procesos de no unión, estas complicaciones se asociaron con fenómenos de electrólisis y corrosión de los materiales, similar como sucedía con los alambres, a causa de estos resultados subóptimos, se formó una sociedad de doctores en Suiza, “Association for the Study of Internal Fixation” AO por sus siglas en suizo, que durante sus investigaciones formularon los que actualmente se consideran los pilares de la fijación interna (Brinker, et al, 2015):
 - reducción precisa de los fragmentos de la fractura
 - preservación de la biología del sitio de fractura y el aporte vascular.
 - fijación interna rígida
 - Retorno a la función original temprana para minimizar enfermedades por la fractura.

La aparición de antibióticos en conjunto con las nuevas técnicas desarrolladas mejoraron el pronóstico de las fracturas. AO desarrolló técnicas e implantes novedosos entre los que se destacan las placas de compresión dinámica, las cuales fueron de uso rutinario en todo el siglo XX y en la actualidad. Actualmente se desarrolló una tecnología de “ángulo bloqueado” o placas bloqueadas, en las cuales la cabeza del tornillo se bloquea en la placa. El fundamento de estas placas, es que en vez de que la placa se comprima contra la corteza ósea alcanzando estabilidad a través de la fricción, los tornillos de estas placas se atornillan a la placa y actúan similar a un fijador externo, manteniéndose debajo de la piel y las ventajas de cuidado que esto

implica y además preservando el periostio y aporte vascular del hueso, firmeza mecánica e incluso en humanos, menor impacto sobre huesos porosos como es el caso de pacientes con osteoporosis. (Gemmill et al, 2016)

MANEJO DE FRACTURAS EN HURONES:

Teniendo en cuenta que la mayor causa de fracturas en hurones se deben a caídas de altura y mordeduras, todo hurón que asiste al servicio médico debe ser tratado como paciente politraumatizado, el shock, trauma abdominal o torácico, hemorragia y lesiones neurológicas deben estar sobre la mesa diagnóstica. La mayoría de lesiones de hueso y articulares no constituyen una urgencia, por lo cuál pueden ser retrasados en virtud a la resolución de estabilizar al paciente y resolver condiciones de tejidos blandos y hematomas. (Keeble, E., & Meredith, A., 2009)

Los métodos de fijación no son en teoría diferentes de los realizados en perros y gatos, la osteosíntesis puede ser lograda a través de técnicas de captación externa, clavos intramedulares, cerclajes, placas óseas y tutores externos. Se suelen conjugar varias técnicas. Son muy pocas las lesiones candidatas a ser resueltas mediante coaptación externa, ya que los hurones no toleran nada bien la inmovilización. En general el uso de tutores externos es suficientemente bien tolerado por los hurones y ofrece una estabilidad adecuada a un precio razonable para la mayoría de propietarios. (Keeble, E., & Meredith, A., 2009)

FIJACIÓN EXTERNA: Está indicada en fracturas abiertas, conminuta y fracturas dónde la anatomía está tan alterada que no permite un clavo intramedular. Este método de fijación permite estabilizar contra todas las fuerzas que actúan sobre los fragmentos óseos en las tres dimensiones sin involucrar la zona de fractura. Esto es extremadamente útil en hurones dónde es virtualmente imposible limitar el movimiento postoperatorio como sí sucede en perros y gatos. (Keeble, E., & Meredith, A., 2009)

PRINCIPIOS GENERALES DE LA FIJACIÓN EXTERNA EN HURONES (Keeble, E., & Meredith, A., 2009):

1. Los clavos deben penetrar las dos cortezas óseas, idealmente a un ángulo de 70° en relación al eje largo del hueso.
2. El tamaño del clavo no debe superar el 30% del diámetro del hueso, por tal razón es necesario contar con alambre de 0.8 a 1.5 mm, puede usarse con rosca o sin ella.
3. La inserción de los clavos debe realizarse con un taladro de baja velocidad para evitar la formación de un avellanamiento en el punto de inserción que incrementa el riesgo de que se afloje.
4. Los clavos deben insertarse en un único plano para permitir su conexión con el tutor externo, se puede utilizar polimetilmetacrilato o pinzas y barras especialmente diseñadas y comercializadas para tal fin.
5. Se debe utilizar mínimo 2 clavos, uno por cada fragmento de hueso.
6. La máxima estabilidad se consigue al insertar clavos proximal y distalmente a cada fragmento óseo, evitando el sitio de fractura.
7. La fijación externa se puede (y debe) usar en conjunto con otras técnicas de fijación como los clavos intramedulares, tornillos y cerclajes.

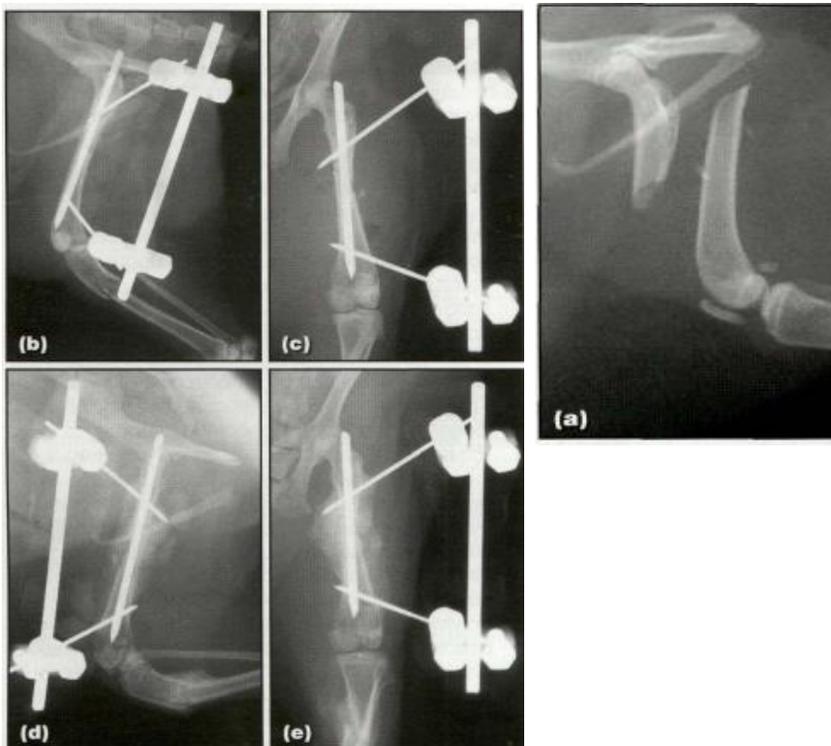


FIG . (Keeble, E., & Meredith, A., 2009)

(a) Fractura oblicua de fémur en hurón de 11 meses.

(b)(c) Se realiza osteosíntesis mediante el uso de dos clavos dispuestos en monoplano, en conjunto con un clavo intramedular.

(d) (e) 5 semanas después.

REPORTE DE CASO CLÍNICO

Nombre: SKY

Especie: Hurón (*Mustela putorius furo*)

Raza: Sable Mask

Sexo: Hembra

Color: Blanco Cafe Beige

Edad: 6 meses aprox.

Talla: Pequeña

Procedencia: Desconocida

Estado reproductivo: Entera



MOTIVO DE CONSULTA: Claudicación en miembro posterior tras sufrir un accidente en la casa.

ANAMNESIS: Sky fue adquirida a través de una compra por redes sociales, se desconoce su procedencia y edad exacta, vendedor reporta que tiene aproximadamente 5 meses el día de la compra. Los propietarios la alimentan con alimento para gatito y agua. De comportamiento bastante intrépido, se trepa en muebles, ropa y camas. Un día después de volver del trabajo la encuentran debajo de la cama, sin moverse. Al llamarla y observar su desplazamiento se dan cuenta que no apoya su miembro posterior derecho y le duele mucho. No recibe alimento ni bebe agua, no convive con más mascotas.

EXAMEN CLÍNICO:

Peso: 0.5 KG

#	Resultado	Referencia*	#	Resultado	Referencia*
FC	>200 lpm	200-400 lpm	FR	80 rpm	30 -36 rpm
T°	38 °C	37.8 - 40°C	MM	Rosadas	Rosadas
P	F/S/C	F/S/C	CC	3/5	3/5
TLLC	1''	2''	TRPC	1''	2''

*Quesenberry, K., & Carpenter, J. W. (2011).

HALLAZGOS:

- Dolor severo y claudicación 4/4 MPD
- Inestabilidad en diáfisis tibial MPD
- Inflamación moderada en región tibial MPD
- Anorexia histórica
- Taquipnea severa

LISTA DE PROBLEMAS

Dolor en MPD

Claudicación 4/4 MPD

Inestabilidad en diáfisis tibia MPI región tibial

Alimentación inadecuada

DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

Fractura cerrada en diáfisis tibia MPD

DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO

Fractura transversa en diáfisis tibia MPD

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

- Cuadro hemático y bioquímicas preanestésicas (ALT, CREA). Realizadas
- Radiografías de miembros afectados. Realizadas

RESULTADOS:

	Resultados	Huron*
Línea eritrocitaria		
Eritrocitos	5.31 x10E6/ul	5.02 - 9.65
Hematocrito	38.1%	36 - 48
Hemoglobina	12.3 g/dl	12.2 - 16.5
VCM	71.75 fl	50 - 54
HCM	23.16 pg	15 - 18
CCMH	32.28 g/dl	32 - 35
Línea leucocitaria		
Leucocitos	9700	4300 - 10700
Neutrófilos	6790 /ul	900 - 7400
Linfocitos	2910 /ul	600 - 10500
Monocitos	0 /ul	0 - 500
Eosinófilos	0 /ul	0 - 700
Basófilos	0 /ul	0 - 200
Línea Plaquetaria		
Plaquetas	354000 /ul	200000- 459000
Proteínas		
Totales	4.8 g/dl	4.5 - 6-2

Albúmina	1.9 g/dl	2.5 - 4.0
Globulina	2.9 g/dl	2.6 - 3.3
Bioquímicas		
Creatinina	0.56 mg/dl	0.3 - 0.9
ALT	24 U/l	65 - 128

La gran mayoría de laboratorios veterinarios en la ciudad de Bogotá no manejan valores de referencia para especies exóticas como hurones, aves domésticas e incluso conejos. Y las que lo hacen suelen usar valores desactualizados o utilizadas en animales de laboratorio o especies que no se encuentran en el área geográfica.

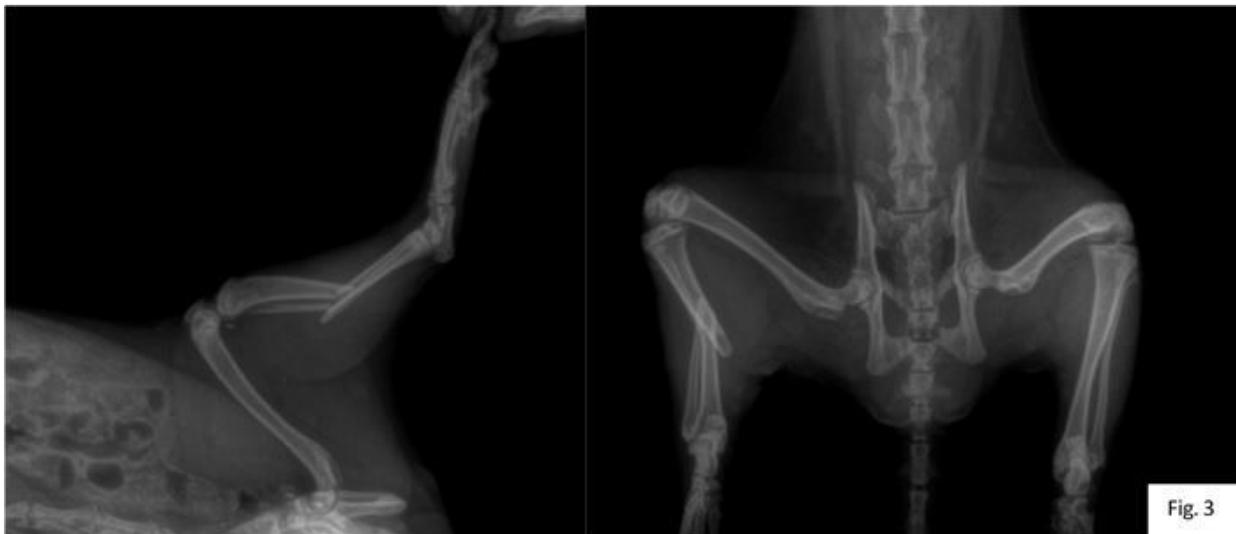


FIG 3. Rayos X. Miembro posterior derecho. Latero-Lateral (Rx Sky MPD L-L y V-D)

El estudio radiográfico deja en evidencia la gravedad de la lesión, permitiendo apreciar una fractura transversa completa de tibia y peroné en MPD, el caso es remitido a un especialista en ortopedia para dictaminar un plan terapéutico y pronóstico.

PLAN TERAPÉUTICO:

Meloxicam 0.2 mg/kg SC SID

Gabapentina (Fórmula magistral) 50mg DT PO BID

Sucralfato susp. 2.5ml PO BID x 5 días

Se realiza vendaje estabilizador y se cita al propietario al día siguiente para la realización del procedimiento quirúrgico.

Al día siguiente los propietarios traen a Sky y se realiza el exámen ortopédico por parte del profesional encargado, el cuál opta por una técnica de osteosíntesis mediante el uso de un clavo intramedular y un tutor externo.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO:

Premedicación: Ketamina 5mg/kg IV, Midazolam 0.25mg/kg IV, Fentanilo 0.3 mg/kg IV

Inducción: Propofol 3 mg/kg

Mantenimiento: Isoflurano a efecto, Propofol 1mg/kg

Bolos de fentanilo 5ug/kg cada 30 mins

La paciente es sometida a preparación quirúrgica, la cual incluye tricotomía, vía IV patente, antisepsia e intubación endotraqueal y colocación de campos estériles.

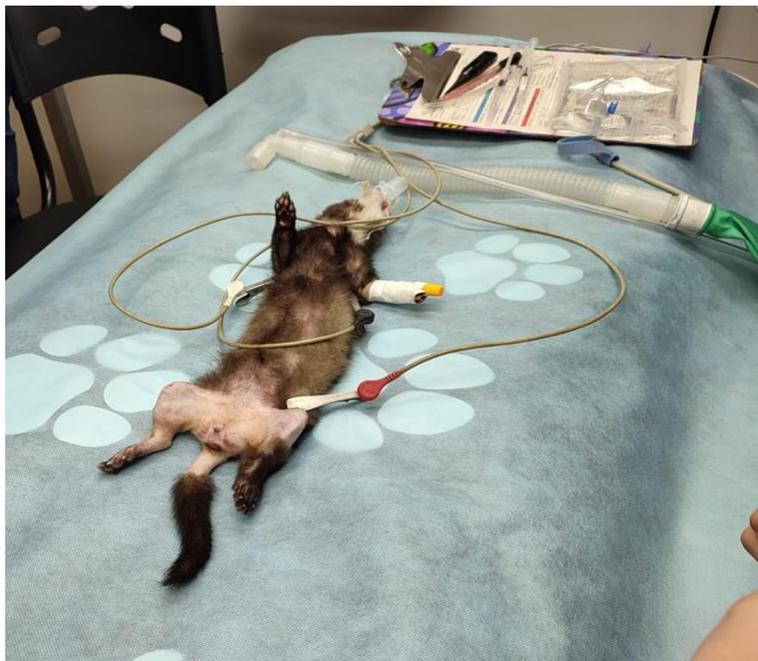


FIG 4. Preparación del paciente. (Fuente propia)

Una vez alcanzada plano anestésico ideal, se estabilizó manualmente la tibia, se incidió y con la ayuda del taladro se procedió a introducir un clavo intramedular que fijaría las dos partes y otro perpendicular a nivel distal del hueso para establecer el tutor externo. Una vez conseguida la estabilidad de la fractura y la ubicación del tutor, se cubrió este último con metilmetacrilato para unirlo al segmento proximal del clavo expuesto y así consolidar el dispositivo de fijación. Se cerró la incisión inicial y finalizó el procedimiento sin alteraciones.

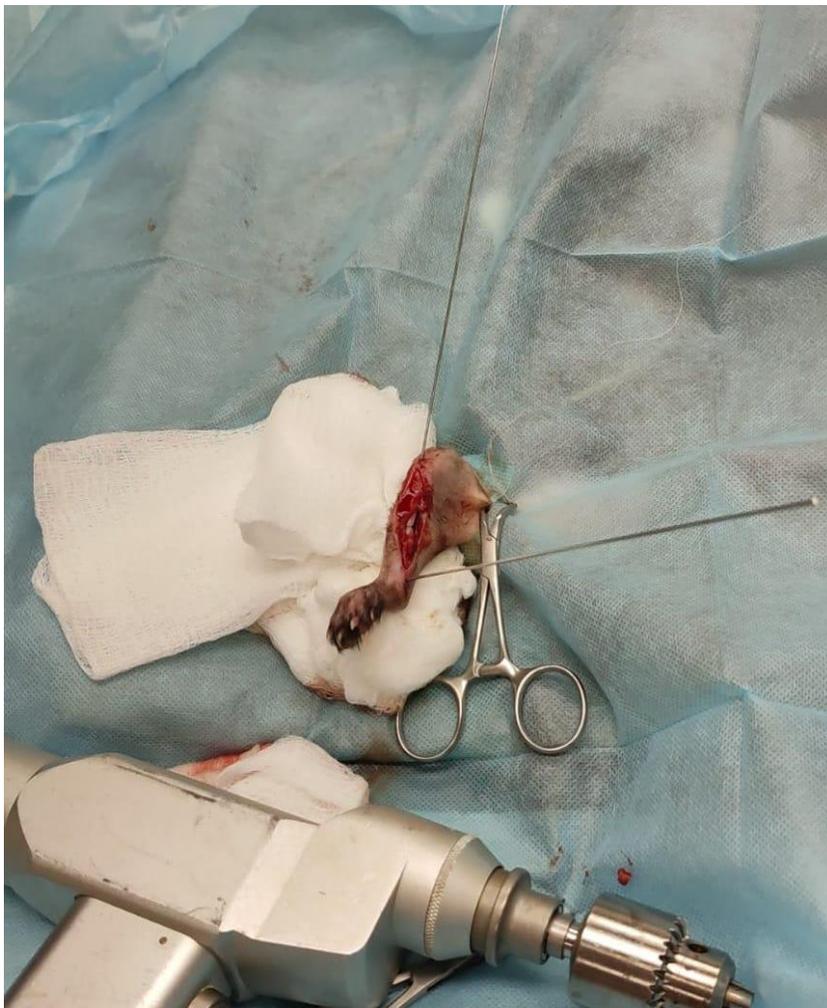


FIG. 5: Colocación del clavo intramedular (Fuente propia)

Se aprecia las dimensiones del paciente en relación al instrumental utilizado, igualmente se observa la posición de los clavos ortopédicos.



FIG. 6: Finalización (Fuente propia)

Se doblan y cortan los clavos, utilizando polimetilmetacrilato se afianzan ambos clavos para dar forma al tutor externo. se observan además las suturas utilizadas para el cierre de la herida

La paciente recibe un día de manejo intrahospitalario dónde se le da manejo antibiótico (cefalexina 20mg/kg IV BID), analgésico multimodal (meloxicam 0.1mg/kg IV SID, tramadol 5mg/kg SC TID, Traumeel ad us vet. PO SID) y protección gástrica (sucralfato susp. PO BID).

Tiene una muy adecuada evolución, alcanzando una intención de apoyo del miembro intervenido a las 12 horas del procedimiento. Al no manifestar signos de dolor severo es dado de alta, dando todas las indicaciones de cuidado postoperatorio a sus tutores, quienes se comprometen a tener supervisión máxima sobre el paciente y su actividad.

15 días después, el paciente asiste a un control médico, dónde los propietarios reportan normalidad en el tratamiento, no se observa movimiento en las piezas ortopédicas, dehiscencias de las suturas ni lesiones adicionales. Se observa atrofia muscular.

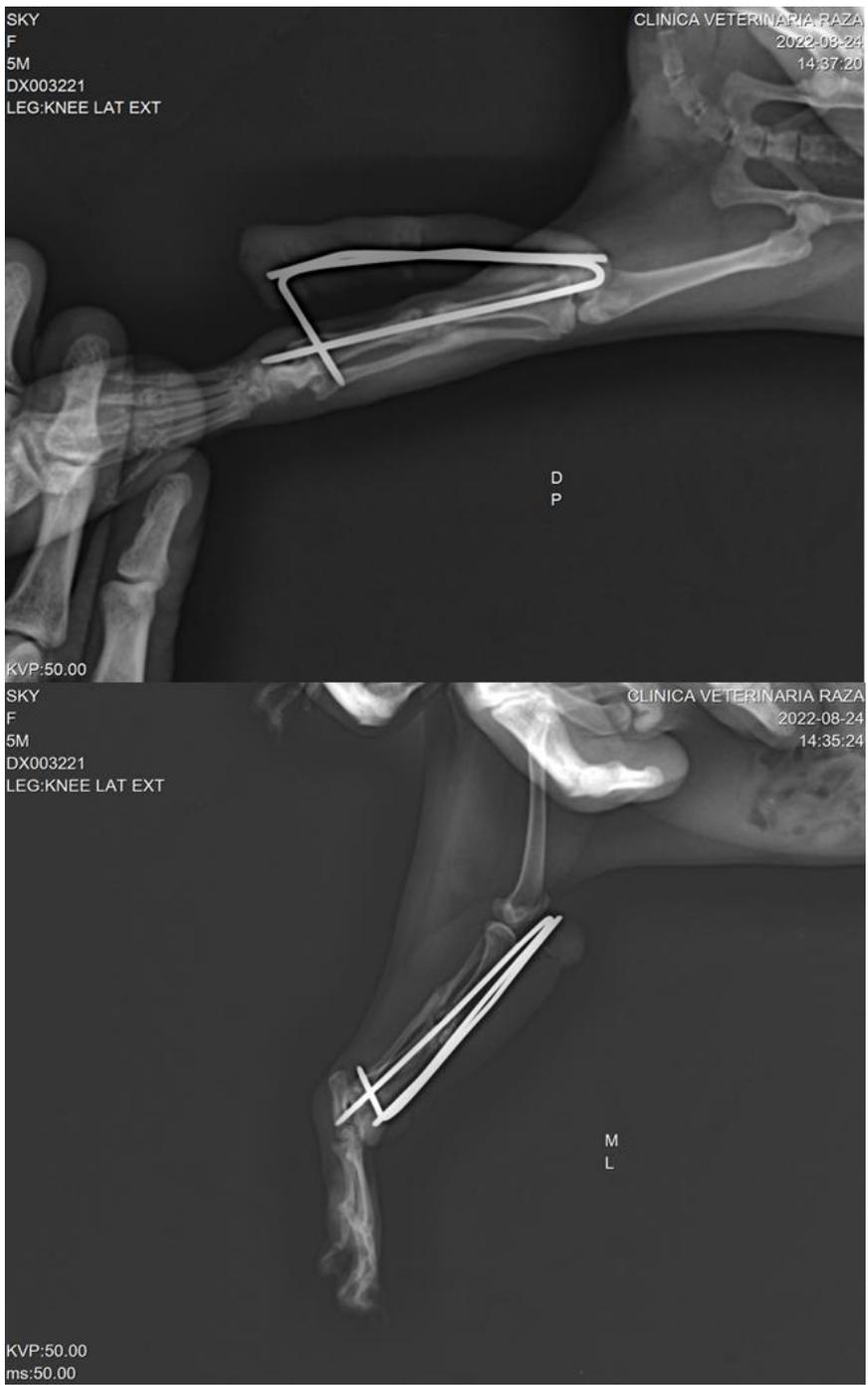


FIG 7. Rayos X Control postoperatorio Miembro Posterior Derecho

Control casi 2 meses después de la intervención, se aprecia una adecuada consolidación del peroné, sin embargo la tibia aunque tiene evidencia de consolidación de callo óseo, evidencia aún una línea fragmentaria visible.

Se observa un leve desplazamiento del clavo intramedular hacia distal, dando la impresión de estar en contacto con la articulación tibio-tarsiana.

DISCUSIÓN:

Si bien la ortopedia en especies no convencionales es un campo aún con mucho terreno por explorar, la similitud de algunas de estas especies con algunas más comunes hace que se usen estas últimas como especies “modelo” para el caso de los hurones, la especie felina guarda varias similitudes, principalmente por sus hábitos alimenticios (carnívoros) los cuales derivan en características anatómicas similares. Bajo estos criterios, el dictamen del ortopedista fue el de utilizar una fijación mediante clavo intramedular y tutor externo, esto por el pequeñísimo tamaño del paciente (0.5kg), presupuesto de los propietarios y experiencias previas del profesional en casos similares. La utilización de una placa ósea fue considerada como opción, sin embargo, normalmente esta técnica en hurones está reportada únicamente en huesos de mayor diámetro como el fémur o el húmero (Camassa, J et al., 2016), así mismo el pequeño diámetro del hueso en cuestión, hace que esta técnica pueda acarrear el riesgo de generar fracturas iatrogénicas (Camassa, J et al., 2016)

Una gran parte de las dificultades en la evolución de Sky se debieron principalmente a la incapacidad de acceder a un concepto ortopédico durante el manejo de su lesión, la conformación de los miembros posteriores en hurones podría llegar a ser desconcertante ante un abordaje convencional, para el caso de Sky, asistió a otros 2 centros médicos antes de llegar a la clínica donde se desarrolló este caso. En ambos centros médicos previos se intentó realizar una coaptación externa la cual fracasó, no solo por no ser la técnica ideal para este tipo de lesión, sino porque la naturaleza propia de los hurones hace que este método sea inaplicable en un contexto urbano. El manejo postoperatorio de Sky por parte de sus propietarios en casa no fue el adecuado, las indicaciones dadas en la fórmula médica no fueron aplicadas de forma correcta. En especies no convencionales se debe capacitar arduamente a los tenedores para realizar ciertas tareas que, salvo que puedan costear económica y logísticamente un tratamiento continuo en la clínica, debe ser llevado a cabo en casa, Sky requería una remodelación de su hábitat para prevenir actividades que implicarán escalar, correr, saltar y lamerse. Los hurones no toleran el encierro y pueden fácilmente recaer

en comportamientos de automutilación y depresión severa. Toda esta información fue comunicada y dejada por escrito a los propietarios, sin embargo, estos omitieron varias indicaciones dadas.

Respecto a la técnica quirúrgica, las vistas radiográficas postquirúrgicas fueron tomadas en el centro médico aliado, sin embargo no pudieron ser obtenidas para el presente estudio, pues fueron realizadas como parte del protocolo quirúrgico del profesional que operó, y reposan en los archivos de ese centro clínico. En dichas vistas radiográficas, el clavo intramedular no se veía tan desplazado hacia distal, sin embargo, la conformación anatómica, con una marcada desviación angular del tarso y la tibia, hizo que este desplazamiento no implicara incapacidad o dolor. Los ejemplos de osteosíntesis de fracturas en hurones en la literatura académica son pocos, están restringidos principalmente a huesos como fémur y húmero, sin embargo en ambos casos, se utiliza un clavo intramedular y dos perpendiculares en cada fragmento formando el tutor, en el caso de Sky, el profesional realizó un doble en el clavo intramedular en su región proximal para hacer que este cumpliera dos funciones, estabilizando también rotacionalmente en asociación con el tutor, sin contar con ningún clavo adicional en el fragmento proximal. Anticipando la dificultad en el manejo postoperatorio, considera quien escribe esta reseña, basándose en reportes obtenidos de la literatura (Keeble, E., & Meredith, A., 2009) que podría haberse utilizado un clavo adicional en el fragmento proximal, perpendicular al intramedular, haciendo parte del tutor y ayudando contrarrestar de las fuerzas involucradas y disminuir el riesgo de aparición de complicaciones.

Table 1. RETROSPECTIVE SURVEY OF 17 FERRET ORTHOPEDIC CASES

Orthopedic Condition	Number	Treatment Options Used
Bilateral elbow luxation	2	Transarticular intramedullary pins and type I external skeletal fixators plus external bandage
Unilateral elbow luxation	4	Transarticular intramedullary pin from humerus into proximal ulna or radius; cross pins
Fracture of the humerus	2	Intramedullary pin tied into type I external skeletal fixator
Fracture of the proximal ulna (olecranon)	1	Intramedullary pin within ulna plus figure-eight cerclage wire
Unilateral fracture of the femur	3	Intramedullary pin, modified type I external skeletal fixator, and cerclage wires; K-wires in cross pin fashion
Bilateral fracture of the femur	2	Intramedullary pins and an external skeletal fixator
Fracture of the tibia and fibula	1	Intramedullary pin incorporated into an external skeletal fixator
Stifle injury (cranial cruciate rupture)	1	No surgical treatment required; cage rest
Vertebral (T5) mass	1	Further diagnostics and treatment declined

FIG 8. Técnicas usadas en la resolución de casos ortopédicos de hurones en el Angell Memorial Animal Hospital, Boston, Massachusetts.

Ritzman, T. K., & Knapp, D. (2002)

Los reportes en literatura académica como la encontrada en Ritzman, T. K., & Knapp, D. (2002) sobre la resolución de casos ortopédicos en hurones es escasa, sin embargo, en la mayoría convergen en un factor común, la utilización de clavos (y no placas ortopédicas) para la resolución de fracturas en huesos largos. Para el caso de Sky no fue la excepción, no obstante, se utilizó una técnica de fijación externa de tipo “Tie-in” modificada, la cuál es a su vez, la combinación de un tipo 1a + un clavo intramedular. En Sky, se utiliza el clavo intramedular cómo parte del fijador externo, haciendo que este último esté constituido únicamente por el clavo intramedular y un clavo perpendicular. La literatura reporta un caso con una fractura similar a la de Sky, a nivel de la diáfisis de la tibia, el cual fue resuelto mediante un tipo de

fijación externa Tie-in en conjunción con un tipo 1b. Un clavo intramedular y cuatro clavos perpendiculares a este, por encima y por debajo, dando estabilidad en 2 planos espaciales.

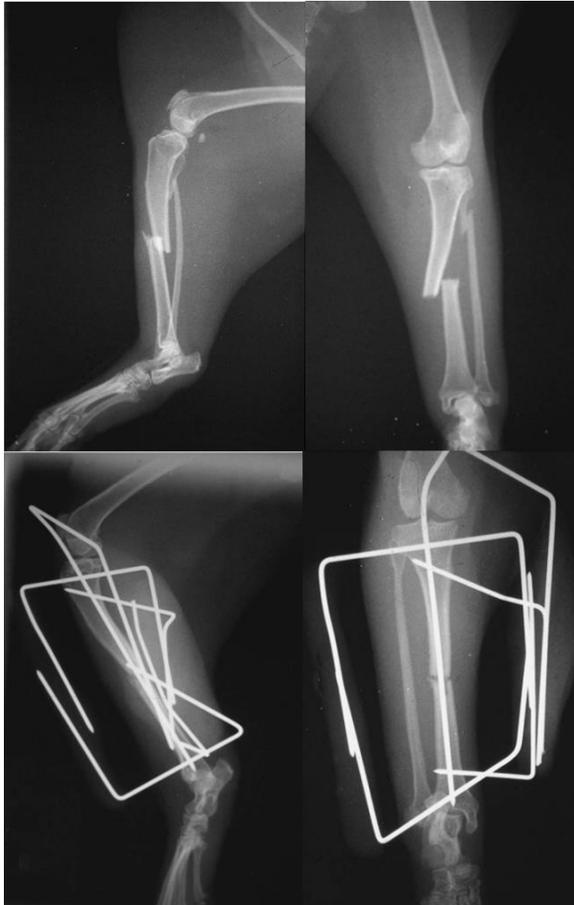


FIG 9. Osteosíntesis tibial en hurón mediante el uso de un fijador tipo “Tie-in” y un fijador externo tipo 1. Hurón de 2 años y medio, se retira el material a las 6 semanas alcanzada la cicatrización completa del hueso. Ritzman, T. K., & Knapp, D. En 2002.

El manejo anestésico se dio adaptando las dosis encontradas en Carpenter, J. W. (2013). Exotic Animal Formulary, obteniendo un adecuado resultado con un despertar ligeramente demorado, debido principalmente a una fuerte sensibilidad del paciente a los opioides.

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS:

Si bien el propósito de establecer una metodología de pasantía para la ejecución del trabajo de grado es obtener un componente práctico real y aplicable a la vida profesional, el ejercicio con enfoque investigativo de esta práctica permite explorar terrenos profesionales aún en proceso de consolidación. Los profesionales del centro médico donde se realizó la práctica siempre estuvieron muy receptivos a las ideas generadas durante el desarrollo de la presente práctica, las actividades de retroalimentación fueron continuas. La rotación por cada una de las áreas fue realizada y en cada una de ellas se generaron muchas oportunidades para consolidar el conocimiento. El acompañamiento por parte de los profesionales fue continuo y permitió solventar todas las dudas y apropiarse del conocimiento adquirido en la universidad y generar nuevos a través de la experiencia propia de la clínica y sus miembros.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El fomento y ejercicio de pasantías como modalidad de trabajo de grado es fundamental, la posibilidad de ejercer de forma real una práctica simultáneamente con las asignaturas de la universidad es un factor motivacional de gran impacto, pues permite aplicar las enseñanzas en un espacio de ejercicio profesional. Sin embargo, en esta primera ronda de pasantías tuve múltiples aprendizajes extraacadémicos que valen la pena compartir:

1. Es fundamental desplegar la totalidad de requerimientos institucionales para la obtención de calificaciones para las asignaturas de trabajo de grado 1, 2 y 3. Aunque sería más eficiente tener una sola asignatura llamada pasantía como trabajo de grado cuya carga crediticia fuera la equivalente.
2. La motivación que se tuvo durante la ejecución en campo de la asignatura, en muchas ocasiones no fue similar en otros compañeros, es fundamental fortalecer el filtro de selección de los centros receptores, sin embargo, hay que ofrecer herramientas para hacerlo, principalmente algún tipo de trayectoria, proyecto u marco de objetivos específicos enfocados en el área de interés del estudiante.
3. El fomento de la academia dentro del ejercicio rutinario de la profesión fue uno de los aspectos más fuertes que visualice, si bien es bueno saber inyectar, es mucho mejor conocer toda la farmacocinética detrás de la aplicación de determinado medicamento en determinada especie, AHTP fue un excelente apoyo en todo el aspecto profesional de mi formación académica. Únicamente lamento no haber tenido suficiente tiempo para estudiar TODA la fenomenología detrás de eventos simples, pero desconocidos durante mi formación.
4. La medicina veterinaria aplicada a las especies exóticas es en sí una especialidad que crea un nuevo universo de subespecializaciones, desde oncología, ecografía, radiología, laboratorio clínico, endocrinología y muchas más. La formación tradicional resulta escasa cuando se proyecta un destino profesional en este medio, este punto está relacionado con el punto 2 de la presente lista.
5. De este centro aprendí que el único impedimento para realizar publicaciones en revistas científicas es motivacional, realmente las temáticas son abundantes, la casuística variada y la asistencia abrumadora. Espero que el incentivo a la modalidad

de pasantía continúe fortaleciéndose de la mano de centros como Animal Health
Tetrapoda Pets.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Piermattei, D. L., Flo, G. L., & Brinker, W. O. (2016). DeCamp, C. E. (2015). *Brinker, Piermattei and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. Elsevier Health Sciences.

Gemmill, T. J., & Clements, D. N. (2016). *BSAVA manual of canine and feline fracture repair and management* (No. Ed. 2). British Small Animal Veterinary Association.

Quesenberry, K., & Carpenter, J. W. (2011). *Ferrets, Rabbits and Rodents-E-Book: Clinical Medicine and Surgery*. Elsevier Health Sciences.

Graham, J. E., Doss, G. A., & Beaufrère, H. (Eds.). (2021). *Exotic Animal Emergency and Critical Care Medicine*. John Wiley & Sons.

Keeble, E., & Meredith, A. (2009). *BSAVA manual of rodents and ferrets*. British Small Animal Veterinary Association.

Carpenter, J. W. (2013). *Exotic Animal Formulary, 4e. St Louis, MO: Elsevier Saunders*.

Ritzman, T. K., & Knapp, D. (2002). Ferret orthopedics. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 5(1), 129–155. doi:10.1016/s1094-9194(03)00050-1

Camassa, José & Muzzi, Leonardo & Kawamoto, Fernando & Diogo, Camila & Muzzi, Ruthnea & Lima, Raquel & Saad, Flávia. (2016). Femoral Fracture Repair in a Ferret (*Mustela putorius furo*). *Acta Scientiae Veterinariae*. 44. 5. 10.22456/1679-9216.84718.