

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

**Pasantía en Medicina y Cirugía Aplicada en Animales  
Silvestres de Vida Libre y Cautiverio en el Zoológico Simón  
Bolívar y cirugía en Animales de Compañía en Prácticas  
Privadas**

**Modalidad: Pasantía**

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

**Diego Campos Picado**

**Tutor:**

**Randall Arguedas Porras, M.Sc**

**Lectores:**

**Paloma Alcázar García, Lic.**

**Ricardo Jiménez Leitón, M.Sc**

**Campus Pbro. Benjamín Núñez, Heredia**

**2018**

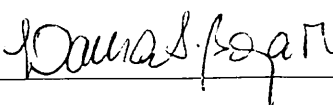
### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Rafael Vindas Bolaños, Lic.  
Decano Facultad de Ciencias de la Salud



---

Laura Bouza Mora, M.Sc.  
Subdirectora Escuela de Medicina Veterinaria




---

Dr. Randall Arguedas Porras, M.Sc.  
Tutor



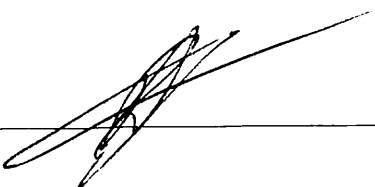
---

Dra. Paloma Alcazar García, Lic.  
Lectora



---

Dr. Ricardo Jiménez Leitón, M.Sc.  
Lector



---

Fecha 2018

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida y las fuerzas para seguir adelante, por indicarme siempre el camino y dejarme ser la persona que soy hoy.

A mi familia y en especial a mis padres que me han dado todo lo que tengo y siempre han estado a mi lado, apoyándome, sintiéndose orgullosos de mí en todo momento.

A mis abuelos, personas excepcionales que siempre me inculcaron el amor por los animales.

## AGRADECIMIENTOS

A todo el personal del Zoológico Nacional Simón Bolívar que con paciencia me ayudaron en la recolección de datos y atendieron atentos a todas las preguntas sobre el cuidado de los animales.

A mi comité asesor; al Dr. Randall Arguedas, a la Dra. Paloma Alcázar y al Dr. Ricardo Jiménez, quienes además de ser un ejemplo y una fuente de inspiración se han convertido en grandes amigos.

A todos mis profesores, compañeros, amigos y personal de la UNA, gracias por contribuir en mi desarrollo, educación y formación personal. Me siento afortunado de conocer a tan buenas personas.

Nuevamente menciono a mis padres quienes han sido mi motor desde que nací, gracias por creer en mí y apoyarme en todo.

A todos los Médicos veterinarios, clínicas privadas y centros de rescate que me permitieron acompañar al Dr. Arguedas en su trabajo.

A Greivin, Aarón, Danilo y a todo el personal del Instituto Clodomiro Picado que me permitieron participar activamente en proyectos de investigación y pacientemente evacuaron mis dudas.

A mi amiga Sofía Bernal que estuvo conmigo apoyándome y dándome la oportunidad de interactuar con lo que me encanta. Gracias Sofí por toda la ayuda y confianza.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR</b> .....	i
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	iv
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	ix
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	x
<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>ABREVIATURAS</b> .....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
1.1 Antecedentes .....	5
1.2 Justificación .....	8
1.3 Objetivos .....	9
1.3.1. Objetivo general.....	9
1.3.2 Objetivos específicos .....	10
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	11
2.1 Área de trabajo .....	11

2.1.1 Zoológico Nacional Simón Bolívar (ZNSB).....	11
2.1.2 Instituto Clodomiro Picado (ICP) .....	12
2.1.3 Centro de Rescate Tortufauna (CRTF) .....	12
2.1.4 Clínicas privadas del área metropolitana (CP).....	13
2.2 Abordaje de los casos.....	13
2.2.1 Abordaje de los casos en Zoológico Nacional Simón Bolívar .....	13
2.2.2 Abordaje de los casos en el Instituto Clodomiro Picado.....	15
2.2.3 Abordaje de los casos en el Centro de Rescate Tortufauna .....	16
2.2.4 Abordaje de los casos quirúrgicos en clínicas privadas del área metropolitana.....	16
2.3 Animales en estudio .....	16
2.3.1 Animales en estudio en el Zoológico Nacional Simón Bolívar .....	16
2.3.2 Animales en estudio en el Instituto Clodomiro Picado .....	17
2.3.3 Animales en estudio en el Centro de Rescate Tortufauna.....	17
2.3.4 Animales en estudio en las clínicas privadas del área metropolitana.....	17
2.4 Horario de trabajo .....	18
2.5 Cronograma de trabajo.....	18
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>19</b>
3.1 Casuística general en animales silvestres.....	19
3.2 Causas por las que fueron atendidos los distintos animales silvestres .....	24

3.3 Procedimientos realizados en animales silvestres durante la pasantía .....	26
3.3.1 Medicina preventiva.....	27
3.3.1.1 Exámenes coproparasitológicos de rutina .....	28
3.3.1.2 Desparasitaciones preventivas .....	29
3.3.1.3 Examinación física rutinaria .....	32
3.3.1.4 Necropsias .....	33
3.3.1.5 Recorte funcional de pico en aves.....	34
3.3.1.6 Hematología y bioquímicas.....	35
3.3.2 Procedimientos quirúrgicos realizados durante la pasantía.....	35
3.3.2.1 Celiotomía y biopsia hepática en serpientes: .....	36
3.3.2.2 Evenectomía en serpientes .....	37
3.3.2.3 Remoción quirúrgica de abscesos en reptiles.....	38
3.3.2.4 Enucleación por absceso subespecular en reptiles: .....	39
3.3.2.5 Corrección quirúrgica de fracturas en huesos largos en animales silvestres .....	40
3.3.2.6 Corrección quirúrgica de fractura de maxila en psitácido.....	42
3.3.2.7 Amputación de miembro pélvico en aves .....	43
3.3.2.8 Sutura de heridas en mamíferos silvestres .....	44
3.3.3 Casos en animales silvestres que recibieron manejo médico .....	45

3.3.3.1 Fractura de caparazón en tortugas .....	47
3.3.3.2 Diarreas en primates.....	48
3.3.3.3 Deficiencias nutricionales en animales en cautiverio.....	49
3.3.3.4 Piodermas en erizos.....	51
3.3.4 Eutanasia .....	52
3.3.5 Animales sin tratamiento instaurado .....	54
3.4 Cirugías en animales de compañía en la práctica privada del Dr. Arguedas .....	55
3.5 Caso clínico 1: Linfoma epiteliotrópico multifocal en una mona cara blanca ( <i>Cebus immitator</i> ) mantenida en cautiverio en el ZNSB .....	60
3.5.1 Recepción del caso.....	60
3.5.2 Abordaje del caso y pruebas diagnósticas:.....	60
3.5.3. Manejo del caso y tratamiento .....	64
3.6 Caso clínico 2: Faringostomía, hemimandibulectomía y queiloplastía para remoción de ameloblastoma acantomatoso en canino .....	69
3.6.1. Recepción del caso.....	69
3.6.2 Abordaje del caso y diagnóstico .....	69
3.6.3 Tratamiento .....	71
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>



<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>83</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>90</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Cronograma de trabajo en el ZNSB y práctica privada del Dr. Arguedas .....	18
<b>Cuadro 2.</b> Especies encontradas con parásitos y desparasitante utilizado según el resultado del examen coprológico .....	31
<b>Cuadro 3.</b> Animales silvestres necropsiados y hallazgos encontrados en la necropsia .....	34
<b>Cuadro 4.</b> Animales que recibieron manejo médico y terapia instaurada según problema presentado .....	46
<b>Cuadro 5.</b> Animales de compañía a los cuales se les realizó cirugía y motivo por el cual fue necesaria su intervención quirúrgica .....	57
<b>Cuadro 6.</b> Parametros fisiológicos de “Rosita” obtenidos durante la evaluación inicial .....	61
<b>Cuadro 7.</b> Resultados de hemograma de “Rosita”( <i>C. immitator</i> ). .....	62
<b>Cuadro 8.</b> Valores de hemograma y bioquímicas sanguíneas de “Killby” previo al procedimiento quirúrgico.....	73
<b>Cuadro 9.</b> Fármacos utilizados en el protocolo anestésico de “ Killby” .....	74

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución porcentual de los grupos taxonómicos atendidos .....	19
<b>Figura 2.</b> Distribución de los animales silvestres atendidos según la clínica o centro de manejo de fauna de su procedencia.....	20
<b>Figura 3.</b> Distribución de las aves atendidas según su orden taxonómico.....	21
<b>Figura 4.</b> Distribución de los reptiles atendidos según su orden taxonómico .....	22
<b>Figura 5.</b> Distribución de los mamíferos atendidos durante lapasantía según su orden taxonómico.....	23
<b>Figura 6.</b> Distribución de los 133 animales atendidos según su clase y procedencia .....	24
<b>Figura 7.</b> Distribución de los animales silvestres de vida libre atendidos según su clase y la causa por la que fueron atendidos. ....	25
<b>Figura 8.</b> Distribución de los animales silvestres mantenidos en cautiverio según su clase y el motivo por el cual fueron atendidos .....	26
<b>Figura 9.</b> Distribución de los procedimientos realizados en animales silvestres según la clase animal en la que fueron realizados .....	27
<b>Figura 10.</b> Distribución de los procedimientos de medicina preventiva aplicados en animales silvestres según la clase animal en la que fueron realizados. ....	28
<b>Figura 11.</b> Distribución de los procedimientos quirúrgicos realizados en animales silvestres según la clase animal en la que fueron realizadas.....	36

<b>Figura 12.</b> Distribución porcentual de las especies de compañía en las cuales se realizó cirugía .....	55
<b>Figura 13.</b> Distribución porcentual de las cirugías realizada en especies de compañía según sistema abordado .....	58
<b>Figura 14.</b> Distribución de los procedimientos quirúrgicos realizados en especies de compañía.....	59
<b>Figura 15.</b> Lesiones cutáneas alopecicas y eritematosas observadas en la revisión inicial de "Rosita" .....	61
<b>Figura 16.</b> Extirpación quirúrgica de las masas que causaban mayor incomodidad al animal.....	65
<b>Figura 17.</b> Estudio ultrasonográfico mostrando quistes en ambos riñones de "Rosita" .....	67
<b>Figura 18.</b> Aspirado de medula ósea realizado a "Rosita" en busca de metástasis tumora.....	68
<b>Figura 19.</b> Vista lateral del ameloblastoma en la rama mandibular izquierda del canino "Kilby" .....	72
<b>Figura 20.</b> Tubo endotraqueal colocado por medio de faringostomía para el mantenimiento anestésico de "Kilby" durante el procedimiento quirúrgico .....	75
<b>Figura 21.</b> Vista de la cavidad oral del paciente "Kilby" donde se observa la extensión del tumor.....	76

**Figura 22.** Separación de la sínfisis mandibular de "Kilby" por medio de una cierra  
oscilante ..... 77

**Figura 23.** Vista lateral de "Kilby" una vez realizada la hemimandibulectomia  
total y quiloplastía..... 78

## RESUMEN

Se realizó una pasantía bajo la tutoría del Dr. Randall Arguedas Porras, la cual se desarrolló principalmente en el Zoológico Nacional Simón Bolívar y en diversos centros de rescate, colecciones de fauna y clínicas privadas del gran área metropolitana.

Dicha pasantía se realizó en el periodo comprendido entre el 24 de noviembre del 2016 y 14 de enero del 2017, con una duración total de 384 horas, tiempo en el cual se atendieron un total de 133 animales silvestres y 14 animales de compañía; realizándose procedimientos médicos y quirúrgicos en animales silvestres y cirugías especies de compañía, previamente programadas en clínicas privadas.

Se profundizó en el caso clínico de un primate geriátrico de la colección del ZNSB, el cual presentó lesiones cutáneas de aparición repentina y desarrollo agresivo, diagnosticadas como un linfoma epiteliotrópico, que fue tratado de forma paliativa con esteroides y remoción quirúrgica de las masas más grandes y que más incomodaban al animal; sin embargo, la enfermedad progresó de forma rápida y se optó por la eutanasia para posteriormente enviar el cuerpo del animal a necropsia.

Se desarrolló además el caso quirúrgico de un paciente canino, atendido en la clínica privada “Martínez y Cruz”, el cual fue diagnosticado por el Dr. Martínez con un tumor odontogénico (ameloblastoma acantomatoso) adherido a la rama mandibular y después de suministrar la historia clínica completa y pruebas complementarias al Dr. Arguedas, se decidió realizar una hemimandibulectomía total como tratamiento curativo para el tumor.

## **ABSTRACT**

An internship was conducted under the supervision of Dr. Randall Arguedas Porras. It was developed mainly in the Simón Bolívar National Zoo, and in different rescue centers, wildlife collections, and private clinics of the large metropolitan area.

The internship was developed from November 24, 2016 to January 14, 2017. It lasted 384 hours in total; 133 wild animals and 14 companion animals were attended during this time. Medical and surgical procedures were performed in wild animals, and surgeries, previously scheduled on private clinics, were performed on companion animals.

The work focused on the clinical case of a geriatric primate from the ZNSB collection, which presented sudden onset skin lesions and aggressive development, diagnosed as an epitheliotropic lymphoma. It was treated palliatively with steroids, and surgical removal of the masses that were larger and more discomforting to the animal; however, the disease progressed rapidly and euthanasia was chosen, to subsequently send the animal's body to a necropsy.

Moreover, the surgical case of a canine patient was developed. The patient was attended at the private clinic "Martinez y Cruz", and was diagnosed by Dr. Martinez as having an odontogenic tumor (acanthomatous ameloblastoma) adhered to the mandibular branch. After providing the entire clinical history and complementary tests to Dr. Arguedas, it was decided to perform a total hemimandibulectomy, as a curative treatment for the tumor.

## ABREVIATURAS

ALB: Albumina

ALT: Alanina aminotransferasa

BUN: Nitrógeno uréico

CCSA: Centro de Conservación Santa Ana

CP: Clínica Privada

CREA: Creatinina

CRT: Centro de Rescate Tortufauna

CRJ: Centro de Rescate Jaguar

CHCM: Concentración de hemoglobina corpuscular media

EDTA: Ácido etilendiaminotetraacético

FS: Frotis Sanguíneo

GAM: Gran Área Metropolitana

GLOB: Globulinas

GC: Glucocorticoides

GLU: Glucosa

HTO: Hematocrito

ICP: Instituto Clodomiro Picado

IM: Intramuscular

IV: Intravenoso



IC: Intracardiaco

MAD: Miembro anterior derecho

MAI: Miembro anterior izquierdo

MPD: Miembro posterior derecho

MPI: Miembro posterior izquierdo

PT: Proteínas totales

SAP: Fosfatasa alcalina

SC: Subcutáneo

UNA: Universidad Nacional

VGM: Volumen Globular Medio

ZOES: Zoológico Obras del Espíritu Santo

ZNSB: Zoológico Nacional Simón Bolívar

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

Nuestro país posee gran importancia a nivel internacional en términos de conservación, albergando aproximadamente un 5% de la biodiversidad que se conoce en todo el mundo (CONAGEBIO- SINAC 2015). Costa Rica posee 250 especies de mamíferos, 920 especies de ave, 175 especies de anfibio y 225 especies de reptiles (Greenspan 2003), lo que representa el principal atractivo para el sector turístico, provee empleo y estimula sectores como el desarrollo inmobiliario (CONAGEBIO- SINAC 2015).

La expansión de áreas protegidas y la reducción en la pérdida de hábitats naturales son piezas claves en la conservación; sin embargo, se reconoce que la conservación *in situ* debe ser combinada con técnicas *ex situ* (WAZA 2005), las cuales deberían ser realizadas en centros de manejo de fauna.

Los zoológicos y centros de rescate poseen un gran potencial en la conservación de las especies, desarrollando programas de conservación en vida libre, investigación, reproducción de especies amenazadas y educación ambiental (WAZA 2005; Conde et al. 2013); por lo cual, los veterinarios en estos lugares tienen la posibilidad de formar parte del equipo de conservación y además el deber de proveer medicina preventiva y terapéutica para garantizar bienestar fisiológico, recintos adecuados, buena nutrición y buena salud a todos los animales cautivos (Deem 2007), así como desarrollar proyectos que ayuden a la conservación de estas especies.

Se pueden citar gran cantidad de programas de conservación alrededor del mundo que involucran zoológicos y veterinarios, como es el caso del programa de reproducción del leopardo de Amur (*Panthera pardus orientalis*), el cual se encuentra al borde de la extinción. Los zoológicos cumplen un papel importante en esta iniciativa; criando individuos en cautiverio, educando al público sobre el peligro crítico de la especie, captando fondos para financiar el proyecto y realizando estudios en ecología de enfermedades que afectan a estos animales (Kelly et al. 2013).

La clínica de vida silvestre se puede definir como la aplicación de medicina clínica para el diagnóstico y tratamiento de animales silvestres heridos, enfermos o extraídos de su lugar de origen, tratando de proveer cuidado médico profesional a estos animales, con el fin de devolverlos a la naturaleza o mantenerlos en buenas condiciones en los casos que no sea posible (Sleeman & Clark 2003).

Según lo reportado por Bolaños (2015), en la clínica del Zoológico Simón Bolívar, en un periodo de un mes ingresaron un total de 39 animales silvestres de distinta especie y procedencia; de los cuales, a ocho se les realizó solamente examen físico, 14 fueron casos clínicos o procedimiento quirúrgicos, 12 fueron sometidos a procedimientos de medicina preventiva y cinco fueron casos de necropsia; lo que hace evidente la necesidad de que los veterinarios de vida silvestre tengan conocimiento de las técnicas de restricción adecuadas para las distintas especies (West et al. 2007); además de capacitarse en el uso de medicamentos, ya que existen pocos estudios farmacológicos en animales silvestres y debido al alto valor biológico y económico de algunas especies, no es válido el método de “prueba y error” (Hunter & Izasa 2002 ; Riviere & Papish 2013).

En este sentido, muchos procedimientos médicos y quirúrgicos realizados en animales de zoológico están basados en técnicas aplicadas en humanos y animales domésticos; no obstante, la cirugía de especies silvestres es un campo específico y se debe tener buen conocimiento de las diferencias anatómicas y fisiológicas de las especies involucradas (Miller & Fowler 2012). Por las características variables de los tejidos, volúmenes sanguíneos, propiedades termorreguladoras y susceptibilidad a la anestesia y medicamentos, se debe hacer un abordaje adaptado a cada paciente, procurando una eficiente preparación del animal, hemostasia meticulosa, monitoreo cercano y breves periodos operativos para sobrellevar estos retos (Kroner et al. 2016).

La cirugía veterinaria en animales silvestres y de compañía es una práctica frecuente, cuyo propósito es reestablecer la forma biológica y función de los órganos; para lo cual, el cirujano debe de tener un completo entendimiento de cada paciente y de cada técnica

quirúrgica, incluyendo complicaciones asociadas y contraindicaciones, prestando especial atención al manejo pre y postquirúrgico asociado a dichos procedimientos (Bojrab et al. 2014).

En el periodo preoperatorio se incluye la preparación del paciente, en donde se da la colocación de la vía intravenosa, el rasurado del área quirúrgica y su posterior desinfección. Lo anterior junto con la preparación del cirujano y el quirófano, son aspectos de vital importancia para evitar que se desarrolle una infección de tipo nosocomial en el paciente (Tobias & Johnston 2012).

Cualquier procedimiento quirúrgico presenta cuatro fases, en la primera se da la incisión de los tejidos, en la segunda se procura mantener la hemostasia, la tercera implica manejar los tejidos expuestos y por último suturar las estructuras que se incidieron; para realizarlas con precisión se requiere entrenamiento y destreza (Slatter 2003).

La cirugía ortopédica es una rama de la cirugía que incluye las técnicas utilizadas para estabilizar huesos fracturados, articulaciones lesionadas y lesiones de columna vertebral, sustituir las articulaciones dañadas, descomprimir la medula espinal, extirpar los tumores musculoesqueléticos y reparar las lesiones en los tendones y ligamentos, para lo cual debe identificarse y evaluarse el problema ortopédico antes de que pueda seleccionarse el método más adecuado para tratarlo (Fossum et al. 2009).

Por dar un ejemplo, en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional de Costa Rica, en un periodo de ocho semanas se realizó un procedimiento quirúrgico en un felino silvestre (*Leopardus pardalis*) y 162 en animales de compañía (142 caninos y 20 felinos), de los cuales un 42.94% (70 pacientes) corresponden a cirugías ortopédicas, siendo las cirugías articulares los procedimientos más comunes, seguido por los procedimientos en huesos largos. Por otro lado un 56.44% (92 pacientes) de las cirugías realizadas corresponde a cirugías de tejidos blandos, siendo los más frecuentes los asociados a sistema tegumentario, reproductor, digestivo, urinario, respiratorio y ocular en orden descendente (Ramírez 2014).

## 1.2 Justificación

El valor de la vida silvestre ha sido ignorado o subestimado en el pasado por la comunidad internacional, limitándose a lo sumo a aspectos turísticos y estéticos (Chardonnet et al. 2002); sin embargo, en la actualidad se reconoce que la economía, la medicina, la recreación y los avances científicos, entre otros, son campos que también se ven beneficiados de la existencia de animales silvestres (Mora-Benavidez 2000).

El manejo y conservación de las especies amenazadas es un tema prioritario para las autoridades ambientales de los países, ya que actualmente el número de especies en peligro de extinción está aumentando significativamente debido a factores como la fragmentación de hábitat, el avance de la frontera agrícola, el comercio y el tráfico ilegal de vida silvestre (CCAD-PNUD/GEF 2006; Kohlmann 2011).

La medicina de vida silvestre debe ser practicada por profesionales capacitados en esta área (Fallas 2012); por lo que el entrenamiento del médico veterinario en el campo de vida silvestre, tanto *ex situ* como *in situ*, es fundamental (Peña 2003).

Pese a la necesidad de preparar profesionales en salud animal capacitados en la prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas y no infecciosas en animales silvestres (Deem et al. 2001) y a considerarse como fundamental la presencia del médico veterinario en la conservación de la vida silvestre, Costa Rica no cuenta con suficientes especialistas en esta área (Arguedas 2002); lo que hace evidente la importancia de la realización de pasantías y trabajos de investigación en centros de manejo de fauna que ofrezcan la oportunidad de desarrollar las destrezas necesarias para así brindar una mejor atención a las especies mantenidas en cautiverio y a los animales afectados producto del conflicto provocado por la expansión humana (Daszak et al. 2000).

El Zoológico Nacional Simón Bolívar cuenta con una colección de 343 animales, entre los que se encuentran cinco especies diferentes de peces (81 individuos), tres especies de anfibio (15 individuos), 16 especies de reptiles (113 individuos), 30 especies de aves (82 individuos) y 17 especies de mamíferos (52 individuos), además de contar con las

instalaciones adecuadas para realizar procedimientos médicos y quirúrgicos, lo cual lo convierte en un lugar ideal para la realización de prácticas profesionales y trabajos de investigación. (Fundación pro-zoológicos 2016).

Con respecto a los procedimientos en animales de compañía, según estudios realizados en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, se ha visto un incremento considerable en la cantidad de casos quirúrgicos a través del tiempo; por ejemplo, Mora (2002) reportó que en un periodo de seis meses se realizaron 110 cirugías, lo cual representa un 14% de los pacientes que ingresaron al hospital en este periodo. Por otro lado, Rueda (2003) reportó que en un periodo similar se realizaron 219 cirugías, equivalentes a un 16% de las consultas atendidas, mientras que Ramírez (2014) presencié un total de 163 cirugías en un periodo de tan solo dos meses.

Según los datos presentados anteriormente, la cirugía, tanto en animales silvestres como especies de compañía es una práctica frecuente y en muchos casos de emergencia, por lo que es importante que los futuros médicos adquieran conocimientos teóricos y prácticos en esta área, siendo de mucha utilidad asistir a profesionales con amplia experiencia como en este caso, el Dr. Randall Arguedas, quien realiza con frecuencia este tipo de procedimientos, tanto en el Zoológico Nacional Simón Bolívar como en la práctica privada en clínicas del gran área metropolitana.

### **1.3 Objetivos**

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

Adquirir conocimientos médicos y de manejo aplicados a especies silvestres mantenidas en condiciones de cautiverio y adquirir conocimientos quirúrgicos en especies silvestres y de compañía.

### 1.3.2 Objetivos específicos

1.3.2.1 Aprender técnicas de restricción física y química en especies silvestres y anestesia en animales de compañía sometidos a cirugía.

1.3.2.2 Adquirir conocimientos sobre medicina preventiva, alimentación y diseño de recintos para la adecuada mantención de fauna silvestre en cautiverio.

1.3.2.3 Ampliar los conocimientos sobre el diagnóstico y tratamiento de problemas médicos que afectan la vida silvestre de nuestro país.

1.3.2.4 Desarrollar destrezas quirúrgicas útiles en la resolución de problemas específicos en animales silvestres y especies de compañía.

1.3.2.5 Adquirir conocimientos sobre métodos de investigación en animales silvestres.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Área de trabajo**

Se realizó una pasantía con una duración de diez semanas, tiempo durante el cual se acompañó al Dr. Arguedas en su práctica diaria, que se desarrolló en varios establecimientos que solicitaron sus servicios veterinarios, tanto para la atención de especies silvestres como la realización de cirugías en especies de compañía. Se asistió al Zoológico Nacional Simón Bolívar, Instituto Clodomiro Picado, Centro de Rescate Tortufauna y a varias clínicas privadas donde se realizaron procedimientos quirúrgicos en especies de compañía y en animales silvestres provenientes de centros de rescate.

#### **2.1.1 Zoológico Nacional Simón Bolívar (ZNSB)**

El Zoológico Nacional Simón Bolívar, lugar donde se desarrolló la mayor parte de la pasantía, forma parte de la Fundación Pro Zoológicos; institución dedicada a la protección de especies silvestres, educación ambiental, desarrollo de proyectos de investigación y atención de animales afectados por la acción humana.

El ZNSB alberga aproximadamente 343 animales, entre los que se encuentran cinco especies diferentes de peces (81 individuos), tres especies de anfibio (15 individuos), 16 especies de reptiles (113 individuos), 30 especies de aves (82 individuos) y 17 especies de mamíferos (52 individuos). Posee una clínica para la atención básica de especies silvestres, la cual cuenta con un pequeño laboratorio con equipo básico de microscopia e implementos necesarios para la realización de exámenes coproparasitológicos, hemogramas y análisis de muestras citológicas; una sala de tratamientos que cuenta con mesa de examinación, equipo de contención física (guantes de protección, bastones herpetológicos, redes, drogas y equipo de teleinyección), ultrasonografía y equipo especializado para tratar animales silvestres; un área de cirugía con equipo de anestesia inhalatoria, mesa de cirugía, autoclave e instrumental necesario para la realización de cirugías ortopédicas y de tejidos blandos.



El zoológico cuenta además con un área de cuarentena para los animales de nuevo ingreso y un área de internamiento para mantener a los animales heridos y enfermos que se encuentran bajo tratamiento.

### **2.1.2 Instituto Clodomiro Picado (ICP)**

Se asistió en varias ocasiones al serpentario del Instituto Clodomiro Picado, donde el Dr. Arguedas brinda asesoría y se encarga de mantener la salud de las serpientes de la colección, además de colaborar en proyectos de investigación. Dicho serpentario se encuentra equipado para la mantención de serpientes venenosas donde se tiene un aproximado de 150 serpientes de siete especies venenosas distintas, en recintos individuales y bajo condiciones ambientales controladas y un área de cuarentena donde se mantienen los individuos de primer ingreso por un periodo mínimo de 90 días, previo a la incorporación a la colección.

Además de la extracción de veneno para la fabricación de sueros antiofídicos, el serpentario ICP realiza proyectos de investigación, para lo cual cuenta con equipo de microscopía de punta, laboratorio de análisis clínicos, equipo para la preparación de muestras histológicas, equipo de manejo para serpientes y un área destinada para la extracción de veneno y realización de procedimientos médicos y quirúrgicos, que cuenta con una mesa de trabajo y el equipo necesario para la manipulación de serpientes venenosas (tubos, ganchos herpetológicos, pinzas).

El serpentario cuenta además con un botiquín básico para la atención médica de los vipéridos; sin embargo, las drogas anestésicas, equipo de monitoreo de signos vitales y equipo médico especializado es suministrado por el Dr. Arguedas al momento de las visitas.

### **2.1.3 Centro de Rescate Tortufauna (CRTF)**

El único centro de rescate visitado fue el Centro de Rescate Tortufauna (CRTF), ubicado en la provincia de Alajuela, que es una institución pequeña que funciona como centro de rescate y clínica de tortugas, donde el Dr. Arguedas da asesoría técnica y atención médica a las tortugas que se encuentran en el centro. Este lugar cuenta con un área de recintos

grupales donde se mantienen las tortugas que no pueden ser liberadas, diseñados según las necesidades de cada especie, contando con áreas para recibir el sol, estanques y vegetación natural.

El centro cuenta además con un área de hospitalización donde se mantienen las tortugas enfermas o que requieren de tratamiento; equipado con recintos individuales y condiciones ambientales controladas.

#### **2.1.4 Clínicas privadas del área metropolitana (CP)**

Fueron visitadas diversas clínicas del área metropolitana donde fueron solicitados los servicios del Dr. Arguedas para la realización de cirugías en animales de compañía o animales silvestres. Todas las clínicas visitadas cuentan con un área dedicada a la realización de procedimientos quirúrgicos, equipadas con máquina de anestesia inhalatoria, mesa de cirugía y monitores de signos vitales. El instrumental quirúrgico y materiales especializados para cirugía fueron suministrados por el Dr. Arguedas.

Entre las clínicas frecuentadas se encuentran la Clínica Veterinaria “García y Pérez”, Clínica Veterinaria “Martínez y Vargas”, Clínica Veterinaria Toyopán”, Hospital Veterinario “Intensivet” y Clínica Veterinaria “Muñoz y Nane”.

En el caso de la Clínica “García y Pérez” y el Hospital “Intensivet”, se utilizaron las instalaciones y el equipo para la realización de pruebas diagnósticas y procedimientos quirúrgicos en especies silvestres traídas desde centros de rescate y zoológicos como el Centro de Rescate “Jaguar” y Zoológico “Obras del Espíritu Santo”.

## **2.2 Abordaje de los casos**

### **2.2.1 Abordaje de los casos en Zoológico Nacional Simón Bolívar**

En el ZNSB los casos fueron abordados por un grupo interdisciplinario conformado por el médico veterinario, nutricionistas, biólogos y cuidadores del zoológico, realizándose la toma de decisiones basadas en el criterio de cada profesional. Se trabajó con animales pertenecientes a la colección del zoológico que se encontraban aparentemente sanos, realizando procedimientos de rutina como parte de los programas de prevención de

enfermedades establecidos por el zoológico. En estos casos se colaboró realizando observación a distancia de los animales, recolectando muestras de heces y analizándolas en busca de parásitos, realizando examen físico de las aves, desparasitaciones preventivas y necropsias de los animales que fallecieron durante la pasantía. Algunos de los procedimientos fueron realizados sin la necesidad de sacar a los animales de su recinto, sin embargo; en algunas ocasiones fue necesario movilizarlos a la clínica, en cuyo caso se colaboró en la captura, restricción, toma de muestras diagnósticas y monitoreo anestésico de los animales. En pocas ocasiones fueron detectados por parte del personal del zoológico signos de enfermedad o cambios en el comportamiento normal de los animales de la colección, los cuales fueron capturados y llevados inmediatamente a la clínica para su valoración y tratamiento.

Se trabajó también con animales de nuevo ingreso, a los cuales inmediatamente se le abrió un expediente en el cual se incluían datos del paciente como la especie, procedencia, sexo, edad aproximada, motivo por el que ingresan a la clínica y los hallazgos obtenidos durante la examinación física inicial. Una vez realizado el examen físico se clasificó a cada individuo según su estado de salud, procedencia y condición general. Animales clínicamente sanos y con posibilidades de ser liberados se mantuvieron en el cuarto de observación para garantizar un comportamiento e ingesta normal de alimento, previo a su liberación cerca de la zona donde fueron encontrados, siempre y cuando no se tratara de áreas muy urbanizadas que representaran un peligro para el animal.

Los animales mantenidos como mascotas sin sintomatología de enfermedad, al no ser aptos para liberación eran enviados al área de cuarentena, previo a su incorporación a la colección del zoológico.

Los animales enfermos o heridos con posibilidades de recuperación, eran mantenidos en el área de tratamientos de la clínica y una vez recuperados eran liberados o enviados a cuarentena en el caso de que no fuera posible la reintroducción. Animales con lesiones

graves, incompatibles con la vida, fueron eutanasiados para posteriormente realizar su respectiva necropsia.

En todos los casos se participó activamente en la realización de EOG, toma de muestras, administración de medicamentos, captura y restricción física e interpretación de pruebas diagnósticas. Además en los casos quirúrgicos se colaboró con el monitoreo anestésico, preparación de los pacientes, preparación de instrumental quirúrgico y como asistente de cirujano.

### **2.2.2 Abordaje de los casos en el Instituto Clodomiro Picado**

En el ICP se realizaron varias visitas programadas para aplicar procedimientos de medicina preventiva, atender casos clínicos y realización de cirugías. Se realizaron exámenes coproparasitológicos y desparasitación en algunos miembros de la colección y cuarentena del instituto y además, cuando un animal falleció se realizaron necropsia para determinar la causa de muerte.

La mayoría de las cirugías fueron realizadas como parte de proyectos de investigación, para lo cual se realizó un examen físico completo de cada animal, se tomaron muestras sanguíneas para hemograma, perfil bioquímico y se anestesiaron con fármacos inyectables. Una vez el animal era inducido, se colocó un traqueotubo para el manejo de la vía aérea y un catéter intracardiaco para el mantenimiento de la anestesia durante el procedimiento, monitoreándose los signos vitales mediante doppler ultrasónico, oxímetro de pulso y auscultación manual.

Se realizaron principalmente evenectomías (extirpaciones de las glándulas de veneno) para posteriormente realizar mediciones en proteínas inflamatorias de fase aguda y análisis histológico de las glándulas de veneno, procedimientos en los cuales se colaboró en la colecta y procesamiento de muestras sanguíneas, monitoreo anestésico y como ayudante de cirujano según lo necesitara el Dr. Arguedas.

En otro grupo de serpientes fueron realizadas citologías y biopsias hepáticas incisionales por medio de celiotomía para comparar si existe concordancia entre los

resultados obtenidos con ambas técnicas. En dichas cirugías se ayudó en el monitoreo anestésico y preparación de muestras citológicas.

### **2.2.3 Abordaje de los casos en el Centro de Rescate Tortu fauna**

Durante el tiempo que duró la pasantía se realizó una única visita de rutina al CRTF para observar la salud general de las tortugas del centro, dar seguimiento a casos clínicos y realizar examen físico completo a un grupo de neonatos. En este centro no se realizaron pruebas diagnósticas, solamente se aplicaron vitaminas a las tortugas recién nacidas y se realizó un recorrido por el centro para hacer una inspección a distancia de todos los recintos, participándose únicamente como observador.

### **2.2.4 Abordaje de los casos quirúrgicos en clínicas privadas del área metropolitana**

En lo que respecta a las cirugías en especies de compañía, todos los procedimientos fueron realizados en clínicas privadas del GAM, para lo cual se solicitaron los servicios del Dr. Arguedas y se suministró con anticipación el historial clínico y las pruebas diagnósticas (Radiografías, Ultrasonido, Pruebas hematológicas) realizadas a cada paciente durante el abordaje inicial de la clínica. En cada uno de los casos se discutió con el Dr. Arguedas previo a la cirugía sobre los hallazgos mostrados en las pruebas y el procedimiento quirúrgico a realizarse. Una vez en la clínica se realizó un EOG completo a cada animal y posteriormente fue anestesiado, desinfectado y preparado para cirugía según los protocolos de cada clínica.

Una vez iniciada la cirugía, se colaboró en el monitoreo anestésico o como asistente de cirugía, según las necesidades del cirujano y la disposición de las clínicas visitadas.

## **2.3 Animales en estudio**

### **2.3.1 Animales en estudio en el Zoológico Nacional Simón Bolívar**

En el ZNSB se trabajó con diversas especies de aves, mamíferos y reptiles, de los cuales la gran mayoría eran animales de la colección que se encontraban clínicamente sanos y fueron sometidos a protocolos de medicina profiláctica, realizándose exámenes y procedimientos de rutina. Se trabajó también con animales de primer ingreso de vida libre

que sufrieron algún accidente, se encontraban enfermos o que fueron encontrados en centros urbanos y animales que fueron mantenidos como mascotas en condiciones subóptimas de cautiverio, siendo sometidos a exámenes físicos, tratamientos médicos y quirúrgicos y formulación de dietas especiales para corregir deficiencias nutricionales.

### **2.3.2 Animales en estudio en el Instituto Clodomiro Picado**

En el ICP se trabajó únicamente con serpientes vipéridas, principalmente de la especie *Crotalus simus* y *Bothrops asper*, algunas de las cuales eran dedicadas a la extracción de veneno para la producción de suero antiofídico y necesitaron de algún procedimiento de medicina preventiva, clínico o quirúrgico por alguna condición de salud.

Se trabajó además con serpientes que fallecieron sin causa aparente, practicándose necropsias para determinar la causa de muerte.

La mayoría de los individuos con los que se trabajó formaban parte de grupo de serpientes destinadas a la realización de proyectos de investigación y recolección de datos para mejorar sus condiciones en cautiverio y contribuir a la conservación de las especies.

### **2.3.3 Animales en estudio en el Centro de Rescate Tortufauna**

En el centro Tortufauna se incluyeron las tortugas hospitalizadas a las cuales se les dio seguimiento médico por alguna condición de salud diagnosticada previamente y se realizaron revisiones de rutina en un grupo de neonatos nacidos en el centro.

### **2.3.4 Animales en estudio en las clínicas privadas del área metropolitana**

En las clínicas privadas se incluyeron todos los animales de compañía y especies silvestres a las cuales se les realizó algún procedimiento quirúrgico. Los animales en el estudio fueron sometidos principalmente a cirugías ortopédicas, sin embargo; se realizaron además un pequeño porcentaje de cirugías de tejidos blandos. En especies de compañía, se atendieron principalmente caninos, seguido por felinos y en menor número conejos domésticos, mientras que en animales silvestres se realizaron cirugías principalmente en primates.

## 2.4 Horario de trabajo

La pasantía fue realizada en un periodo de diez semanas y un total de 384 horas, tiempo durante el cual se asistió cinco días por semana al ZNSB, en un horario de 7:00 am a 1:00 pm; horario que se extendió según lo considerara necesario el Dr. Arguedas.

Por otro lado se acompañó al Dr. Arguedas en la realización de consultorías y cirugías en su práctica privada, con un horario establecido de lunes a viernes de 2:00 pm a 4:00 pm; el cual en ocasiones también se extendió y varió según la disponibilidad de las clínicas y el tiempo requerido para realizar los procedimientos quirúrgicos.

## 2.5 Cronograma de trabajo

Cuadro 1. Cronograma de trabajo en el ZNSB y práctica privada del Dr. Arguedas durante la pasantía.

<b>Fechas</b>	<b>Actividades realizadas</b>
<b>Del 24 de noviembre del 2016 al 10 de diciembre del 2016</b>	Participación en casos de medicina interna en animales silvestres en ZNSB Colaboración como asistente en cirugías en animales domésticos en clínicas privadas
<b>11 de diciembre del 2016 al 27 de diciembre del 2016</b>	Participación en protocolos de medicina preventiva en el ZNSB Asistencia en cirugía y proyectos de investigación reptiles del ICP
<b>Del 28 de diciembre del 2016 al 13 de enero del 2017</b>	Colaboración en cirugías en animales silvestres del ZNSB Asistencia en cirugía de animales silvestres en clínicas privadas y centros de rescate
<b>14 de enero del 2017 al 30 de enero del 2017</b>	Realización de necropsias en animales silvestres del ZNSB e ICP Colaboración en proyecto de investigación en el ICP

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Casuística general en animales silvestres

Durante las ocho semanas de pasantía se participó en la atención de un total de 133 animales, incluyendo individuos pertenecientes al ZNSB, reptiles pertenecientes a la colección del serpentario del ICP, animales del CRTF y animales remitidos de centros de rescate fuera de San José para la realización de procedimientos quirúrgicos, los cuales fueron llevados a cabo en clínicas del gran área metropolitana que cumplieran con los requerimientos necesarios para la realización de las cirugías.

El grupo taxonómico con el que más se trabajó fue con las aves, de los cuales se atendieron un total de 91 individuos (68.42%), seguido por reptiles, con un total de 28 individuos (21.05%) y en tercer lugar los mamíferos con solo 14(10.52%). especímenes atendidos (Figura 1).

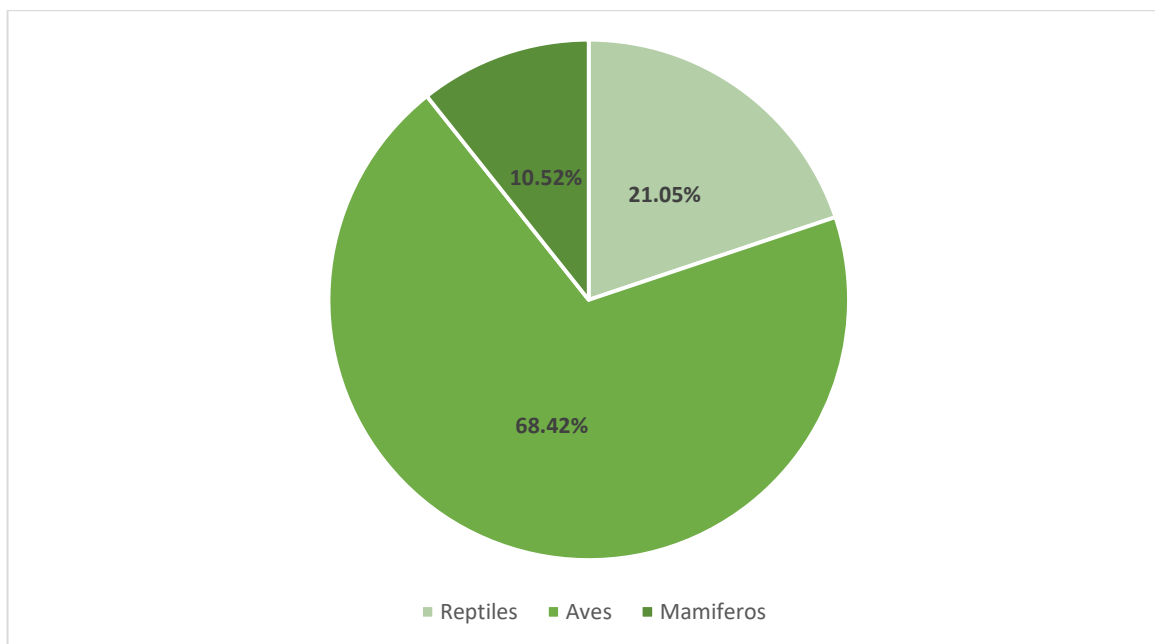


Figura 1. Distribución porcentual de los grupos taxonómicos atendidos.



Según lo reportado por Bolaños (2015), durante su pasantía con el Dr. Arguedas la casuística fue muy similar a la del presente trabajo, atendiéndose principalmente aves, en segundo lugar reptiles y en menor cantidad mamíferos.

Del total de la casuística en la práctica con el doctor Arguedas, la mayoría de los pacientes fueron atendidos en el ZNSB, lugar donde se desarrolló la mayor parte de la pasantía, con un total de 109 (81.95%), de los cuales 88 fueron aves, 12 mamíferos y nueve reptiles. El segundo centro de manejo de fauna donde más se trabajó fue el ICP, atendiéndose un total de 16 individuos (12.03%), en su totalidad reptiles. En tercer lugar el CRTF, donde se atendieron tres reptiles (2.25%) y el CRJ de donde se remitieron para cirugía tres individuos (2.25%) entre los que se encontraban dos mamíferos y un ave. Por último se atendió un ave (0.75%) proveniente del Zoológico Obras del Espíritu Santo y un ave (0.75%) presentada a consulta en la clínica privada “García y Pérez (Figura 2).

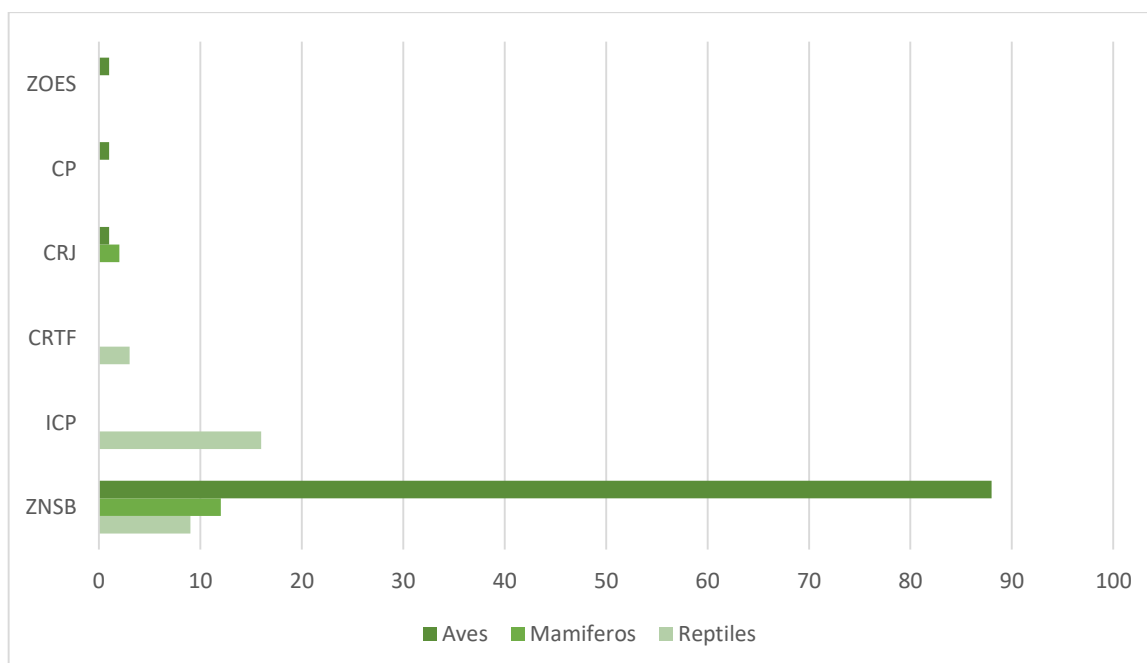


Figura 2. Distribución de los animales silvestres atendidos según la clínica o centro de manejo de fauna de su procedencia.

Con respecto a las aves, de los 91 individuos atendidos, la mayor cantidad perteneció al orden Psittaciformes, lo cual se debe a la gran cantidad de estas aves mantenidas en la colección del ZNSB y que en su mayoría fueron mascotas, ya que los psitácidos son de las aves más traficadas y mantenidas en cautiverio alrededor del mundo (Stephen & Petrossian 2015) y es común que sean presentados a centros de rescate y zoológicos una vez que sus dueños no pueden cuidarla más.

En segundo lugar se trabajó con rapaces nocturnas pertenecientes al orden Strigiformes (búhos y lechuzas), los cuales son llevados con frecuencia a centros de rescate y zoológicos de nuestro país, principalmente por el desconocimiento de la población que encuentra pichones que han abandonado el nido y los recogen pensando que se trata de un huérfano y a las colisiones con autos que ocurren comúnmente en zonas urbanas y carreteras muy transitadas. En tercer lugar se atendieron aves pertenecientes al orden Piciformes, sin embargo la diferencia con la cantidad de individuos del orden Strigiformes y Psittaciformes es bastante considerable (Figura 3).

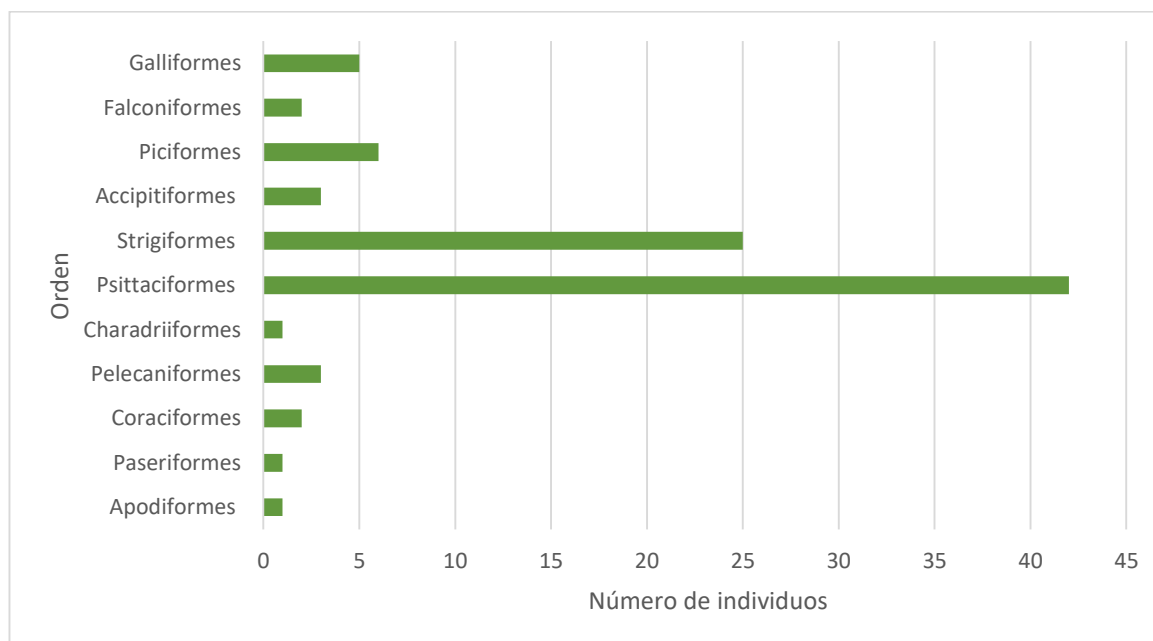


Figura 3. Distribución de las aves atendidas según su orden taxonómico

Con respecto a los reptiles, solamente se trabajó con animales pertenecientes al orden Squamata y Testudines; atendándose un total de 22 individuos pertenecientes al orden Squamata y seis al orden Testudine, lo cual concuerda con lo reportado por Bolaños (2015), donde menciona que en un periodo un mes se atendieron un total de nueve individuos del orden Squamata y cuatro animales del orden Testudines en el ZNSB. De igual manera, esto concuerda con lo reportado por Orozco (2017), quien menciona que en un periodo de dos meses, en tres centros de manejo de fauna silvestre en USA, se atendieron un total de 21 individuos pertenecían al orden Squamata, seguido por el orden Testudines con un total de nueve individuos (Figura 4).

En la presente pasantía la gran cantidad de pacientes pertenecientes al orden Squamata se debe a la casuística obtenida en el ICP, donde se atendieron y realizaron varios procedimientos en serpientes.

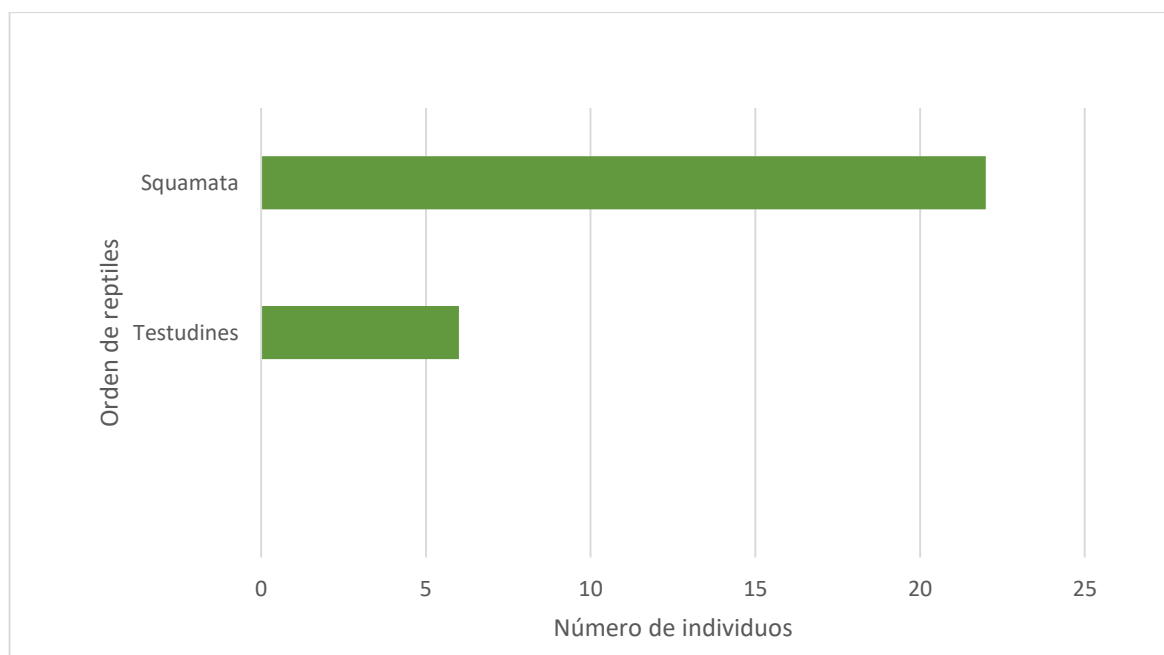


Figura 4. Distribución de los reptiles atendidos según su orden taxonómico

Con respecto a los mamíferos, la mayor cantidad de animales con los que se trabajó pertenecieron al orden Primates, con un total de cinco pacientes, entre los que se encontraban dos monos cara blanca, un mono araña y dos monos congo. En segundo lugar se trabajó con cuatro pacientes clasificados dentro del orden carnívora, correspondientes a un coyote, un mache, un zorro pelón y un tigrillo. En tercer lugar se atendieron dos individuos del orden Rodentia, ambos de la especie puercoespín mexicano, dos perezosos de dos dedos del orden Pilosa y por ultimo un paciente del orden Erinaceomorpha, correspondiente a un erizo de tierra africano (Figura 5).

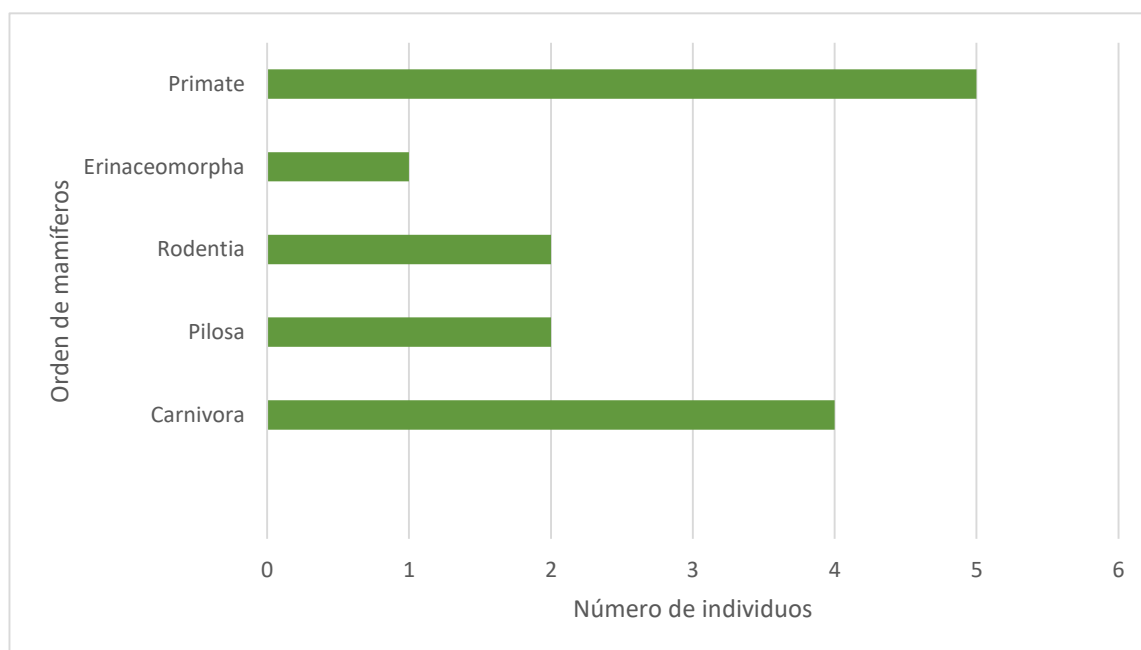


Figura 5. Distribución de los mamíferos atendidos según su orden taxonómico.

De los 133 animales atendidos, la mayoría se encontraban en cautiverio en zoológicos y centros de rescate, pero algunos eran mantenidos como mascota en condiciones subóptimas y fueron llevados al ZNSB por particulares.

Se atendieron un total de 109 animales en cautiverio (81.95%) de los cuales 77 fueron aves, 24 a reptiles y siete mamíferos; mientras que en el caso de los animales

procedentes de vida libre, fueron recibidos 24 individuos (18.04%), entre ellos 13 aves, cuatro reptiles y siete mamíferos (Figura 6).

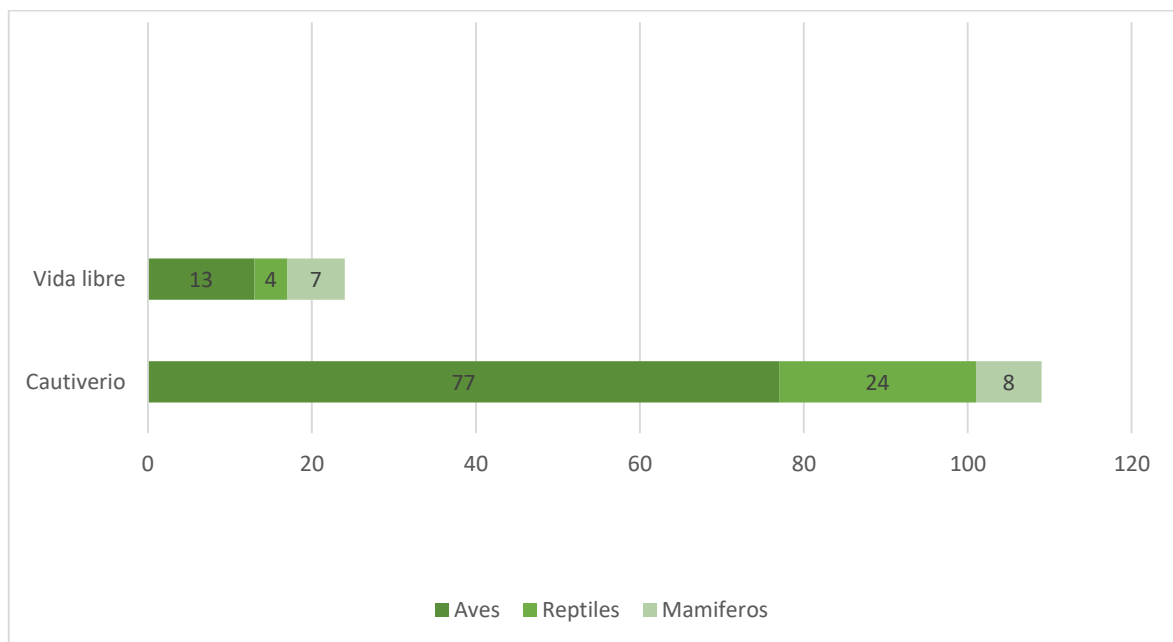


Figura 6. Distribución de los 133 animales atendidos según su clase y procedencia.

### 3.2 Causas por las que fueron atendidos los distintos animales silvestres

Como se mencionó anteriormente, se trabajó con gran cantidad de animales, tanto de vida libre como de cautiverio, siendo diversas las razones por las cuales se debió tratar con estos individuos y se observó una variación en el motivo de consulta dependiendo de su procedencia (cautiverio o vida libre).

En los animales de vida libre, de los 24 pacientes, la causa más frecuente por la que tuvieron que ser atendidos fueron los traumas con un total de 19 animales heridos, en su mayoría aves; en segundo lugar se atendieron tres reptiles encontrados en centros urbanos, los cuales fueron examinados y posteriormente reubicados sin necesidad de tratamiento y solamente fue atendido un mamífero por causas infecciosas y un mamífero huérfano (Figura 7).

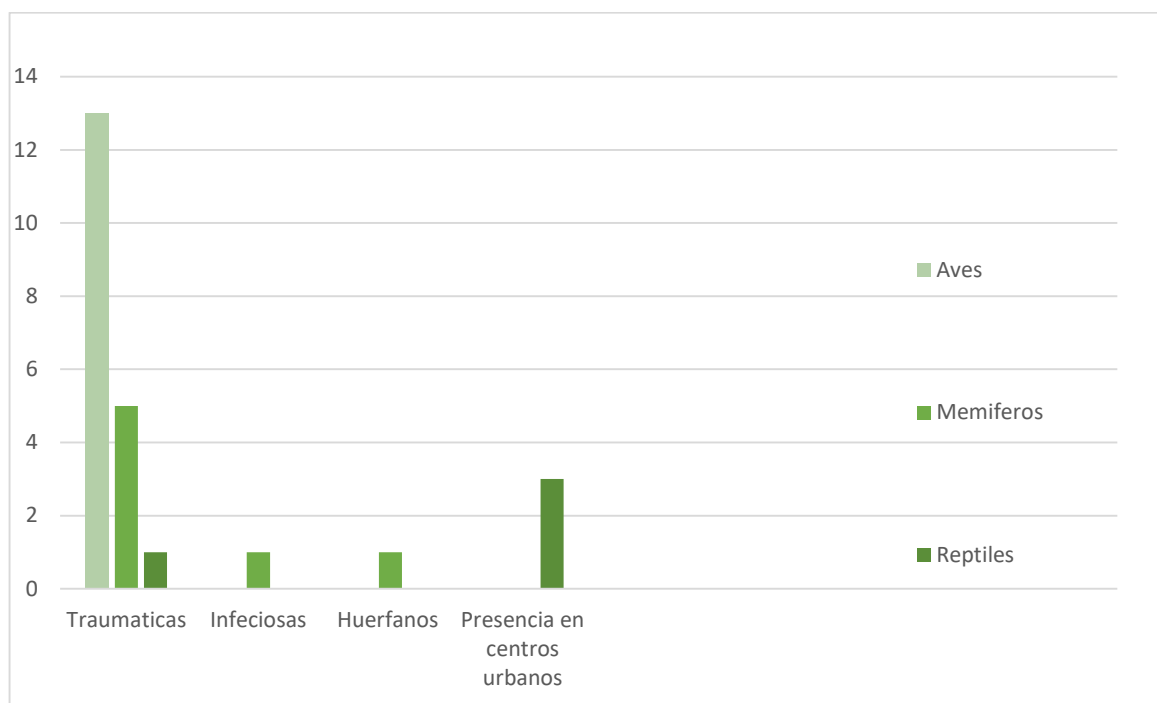


Figura 7. Distribución de los animales silvestres de vida libre atendidos según su clase y la causa por la que fueron atendidos.

En los 109 animales en cautiverio, la principal causa por la que fueron intervenidos fue la prevención de enfermedades, con un total de 83 individuos atendidos con este propósito, seguido por los animales atendidos con fines de investigación y recolección de datos, trabajándose con un total de 11 animales y en tercer lugar fueron atendidos ocho animales por deficiencias nutricionales y problemas asociados al manejo, presentados principalmente en animales previamente mantenidas como mascotas por particulares.

Las causas traumáticas, infecciosas y tumorales fueron motivos de consulta poco frecuentes (Figura 8).

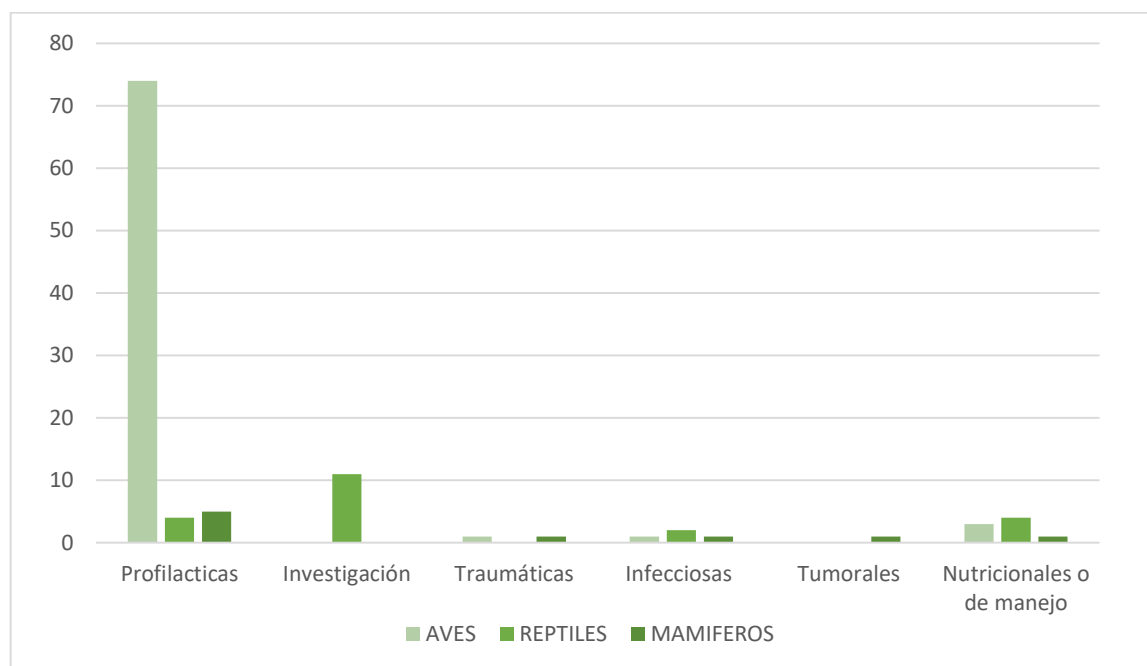


Figura 8. Distribución de los animales silvestres mantenidos en cautiverio según su clase y el motivo por el cual fueron atendidos.

### 3.3 Procedimientos realizados en animales silvestres durante la pasantía

En los 133 animales atendidos durante la pasantía, los procedimientos de medicina preventiva fueron los más comunes, efectuándose en un total de 83 animales (74 aves, cinco mamíferos y cuatro reptiles), seguidos por los procedimientos quirúrgicos, llevándose a cabo un total de 21 (13 reptiles, cuatro aves y cuatro mamíferos) y en tercer lugar se clasifican los animales a los cuales se les dio tratamiento médico, realizándose en un total de 16 animales (cinco reptiles, seis aves y cinco mamíferos).

Se incluyeron diez pacientes en la categoría “Sin Tratamiento Instaurado”, ya que se trató de animales que fueron llevados al ZNSB por particulares que los encontraron en centros urbanos o fueron mantenidos como mascotas; sin embargo, al realizar la evaluación inicial, no se observó ninguna alteración significativa, fueron mantenidos en observación por 48 horas y posteriormente ingresaron al área de cuarentena en el caso de no ser candidatos a liberación o fueron liberados cerca del área donde fueron encontrados

Por último, siete de los animales con los que se trabajó fueron sometidos a eutanasia (seis aves y un mamífero), debido a que presentaron lesiones incompatibles con la vida o su manejo en cautiverio es complicado (Figura 9).

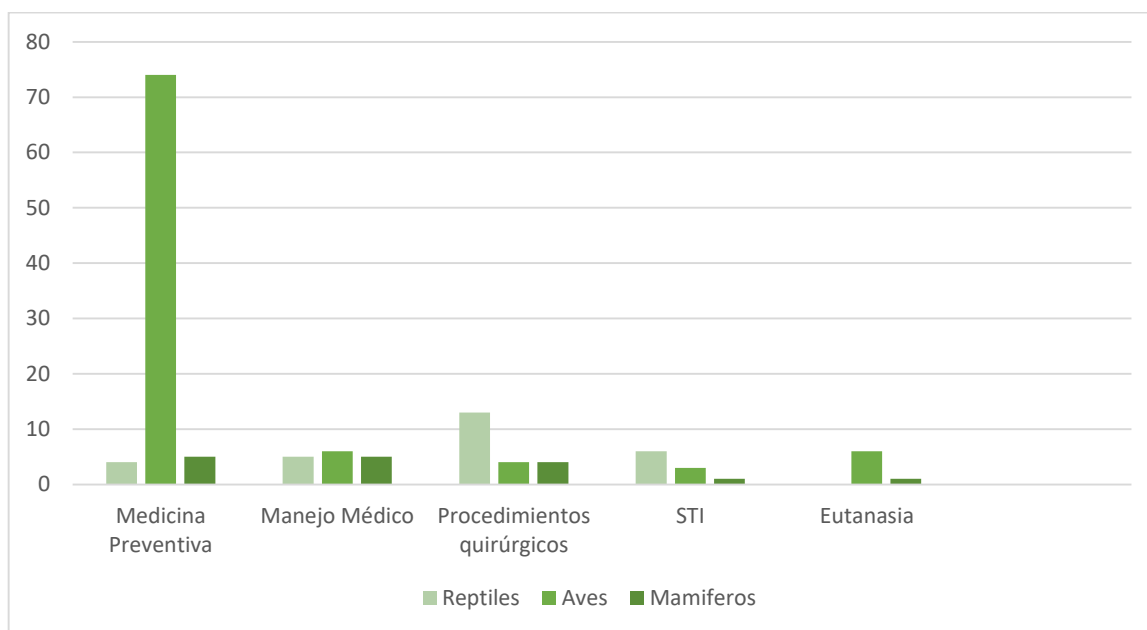


Figura 9. Distribución de los procedimientos realizados en animales silvestres según la clase animal en la que fueron realizados.

Cabe resaltar que cuatro de los animales que fueron atendidos recibieron más de un tipo de procedimiento, por lo tanto fueron incluidos en más de una categoría, lo cual explica la diferencia entre el número total de individuos y los presentes en cada grupo.

### 3.3.1 Medicina preventiva

Como se mencionó anteriormente, el motivo principal por el cual se trabajó con animales silvestres en cautiverio fue la prevención de enfermedades, realizándose un total de 107 procedimientos en los 83 animales distintos; esto porque algunos animales recibieron más de un procedimiento de medicina preventiva.

Los procedimientos más frecuentes fueron los exámenes coproparasitológicos, de los cuales se realizaron 72 (68 en aves, dos en mamíferos y dos en reptiles); seguido por



los exámenes físicos de rutina, efectuándose un total de 15 (12 en aves y tres en mamíferos); en tercer lugar las desparasitaciones realizándose un total de 12 (nueve en aves, dos en reptiles, una en un mamífero) seguidos por las necropsias, de las cuales se realizaron seis (dos aves, dos mamíferos y dos reptiles) y por último se realizó un recorte funcional de pico (un ave) y un chequeo hematológico de rutina (un mamífero) en un animal geriátrico (Figura 10).

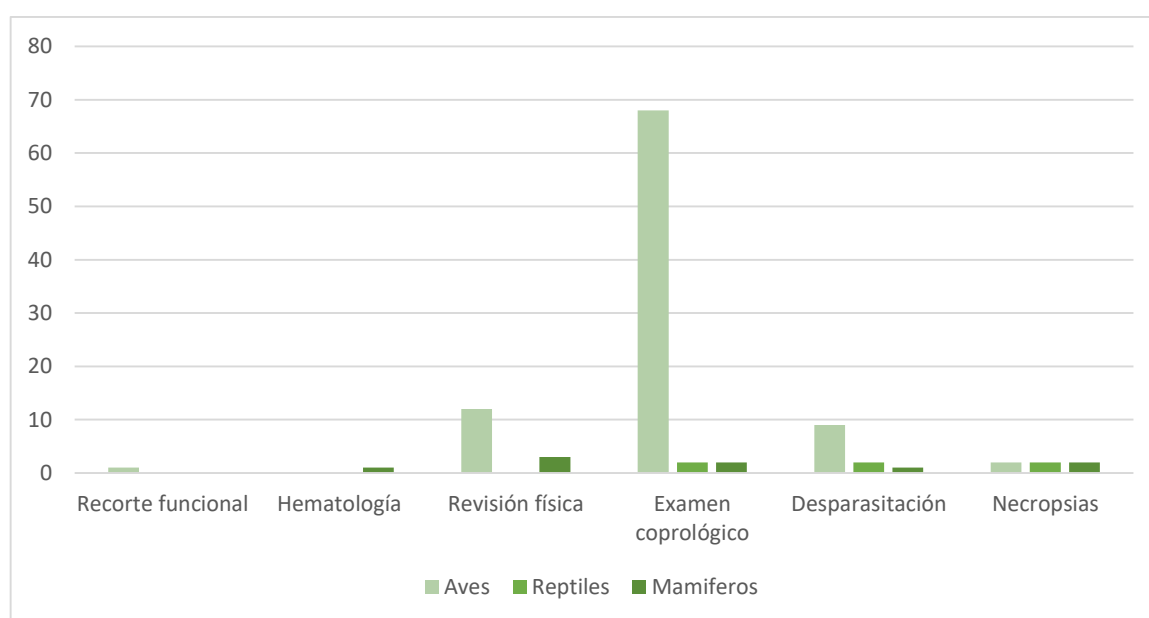


Figura 10. Distribución de los procedimientos de medicina preventiva aplicados en animales silvestres según la clase animal en la que fueron realizados.

En el caso de las necropsias, fueron tomadas en cuenta solamente las realizadas en el ZNSB e ICP, excluyendo los casos enviados a laboratorio de patología, en los cuales no se participó.

### 3.3.1.1 Exámenes coproparasitológicos de rutina

Se realizaron exámenes fecales de rutina en el ZNSB y en el ICP, como parte de los protocolos de salud. Ambas instituciones realizan exámenes coprológicos dos veces por año de forma rutinaria a los miembros de la colección y cuando se trata de un animal de primer

ingreso, es parte de los exámenes de cuarentena para evitar el ingreso de posibles patógenos a la colección.

En el caso del ZNSB la mayor cantidad de exámenes de este tipo se realizaron en aves, con un total de 68, en su mayoría psitácidos y aves rapaces, pero también se muestrearon tucanes y pavas, los cuales eran mantenidas en recintos individuales o grupales.

En el caso de los mamíferos se realizaron solamente dos exámenes; uno en un mono cara blanca del área de cuarentena y un puercoespín de la colección del ZNSB.

En el ICP se realizó examen fecal a dos serpientes Terciopelo del área de cuarentena, previo a la incorporación a la colección.

Para los exámenes fecales no fue necesario manipular directamente a los animales, solamente se recolectaron las heces frescas, de forma seriada durante tres días, antes de la limpieza de los recintos, exceptuando a las serpientes, las cuales no defecan con regularidad y solamente fue posible recolectar una muestra. Cada muestra fue analizada mediante un examen directo en solución salina y flotación en solución hipersaturada de azúcar (método de Sheather).

Idealmente todo establecimiento debe realizar exámenes diagnósticos por lo menos una vez por año, para detectar que parásitos están presentes y aplicar el tratamiento más adecuado (SENASA & SINAC 2014).

Todo plan de medicina preventiva deben incluir un programa para el control parasitario, que incluya el monitoreo rutinario de parásitos, muestreando animales individuales o grupos y adecuando el calendario de las examinaciones y tratamientos de rutina según las necesidades individuales de la especie, el tipo de recinto y su historia natural (Fowler & Miller 2014).

### **3.3.1.2 Desparasitaciones preventivas**

Aunque se realizaron muchos exámenes coproparasitológicos, solamente se observaron parásitos en las heces de 12 animales; nueve aves y un mamífero del ZNSB y dos reptiles del ICP.

Aunque no se observó signos de enfermedad en los animales parasitados, se decide desparasitar basados en el fundamento de que aunque los animales silvestres viven en comensalismo con ciertos parásitos en la naturaleza, en cautiverio; cuando este equilibrio se ve afectado, estos se pueden tornar patógenos, además de estar expuestos a parásitos distintos a los encontrados en la naturaleza (SENASA & SINAC 2014).

Tanto en el ZNSB como en el ICP todas las desparasitaciones son realizadas contra examen coprológico, lo cual permite un mejor control de los parásitos y una mejor escogencia de los desparasitantes siendo necesario realizar combinaciones de medicamentos en casos de poliparasitismo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Especies encontradas con parásitos y desparasitante utilizado según el resultado del examen coprológico.

<b>Especie parasitada</b>	<b>Número de individuos</b>	<b>Centro al que pertenecen</b>	<b>Parásitos</b>	<b>Desparasitante</b>
Tucancillo esmeralda	1	ZNSB	<i>Strongyloides</i> spp.	Fenbendazol
Cusingo	1	ZNSB	<i>Strongyloides</i> spp.	Fenbendazol
Tucan pico iris	1	ZNSB	<i>Strongyloides</i> spp. Coccidios no esporulados	Fenbendazol Toltrazurilo
Tucan bicolor	1	ZNSB	<i>Strongyloides</i> spp. Coccidios no esporulados	Toltrazurilo Fenbendazol
Pava granadera	1	ZNSB	<i>Capillaria</i> spp <i>Heterakis</i> spp	Toltrazurilo Ivermectina
Pava negra	1	ZNSB	<i>Strongyloides</i> spp. <i>Heterakis</i>	Ivermectina
Ortalis cinereiceps	1	ZNSB	Coccidios no esporulados <i>Ascaris</i> spp <i>Heterakis</i> spp	Ivermectina
Pavo real	2	ZNSB	<i>Heterakis</i> spp <i>Capillaria</i> spp	Toltrazurilo Fenbendazol

			Coccidios no esporulados	
<i>Mono cara blanca</i>	1	ZNSB	<i>Strongyloides</i> spp	Ivermectina
<i>Serpiente terciopelo</i>	2	ICP	<i>Rhabdias</i> sp. <i>Kalicephalus</i> sp.	Ivermectina

### 3.3.1.3 Examinación física rutinaria

La examinación física periódica es parte importante de la prevención y detección temprana de enfermedades, por lo tanto los centros de manejo de fauna deben realizar exámenes físicos completos a cada miembro de la colección, por lo menos una vez al año e incorporar revisiones a los animales que se encuentren en el área de cuarentena, previo a la incorporación a la colección.

Fue realizada una examinación física en todas las aves que presentaron resultado positivo a parásitos en las heces, ya que aunque las aves no mostraron signos de enfermedad en la examinación a distancia, el plumaje puede ocultar disminuciones en la condición corporal y además es importante tomar en cuenta el fenómeno de enmascaramiento que se da como un instinto protector para evadir la atención de los depredadores, haciendo difícil la detección de enfermedades en etapas tempranas (Doneley 2010).

Por esta razón es importante realizar un examen físico completo a todas las aves que ingresan a la clínica, además de realizar exámenes periódicos a los miembros de la colección. En aves el examen físico fue realizado según lo descrito por Doneley (2010) y Samor (2016).

Se realizó examen físico en un mono cara blanca, como parte de los exámenes de cuarentena, además de un puercoespín, el cual tuvo que ser trasladado a otro recinto por remodelación, aprovechándose el traslado para realizar un chequeo general además de otros procedimientos de medicina preventiva.

La examinación física en mamíferos fue efectuada basándose en los conceptos básicos aplicados en especies de compañía, teniendo en cuenta las diferencias anatómicas y

parámetros fisiológicos de cada especie en particular, siendo importante realizar los exámenes de forma sistemática y realizar el examen de la forma más rápida y menos estresante para el animal, tomando las medidas necesarias para evitar lesiones al animal y a los manejadores.

Los exámenes físicos en reptiles son realizados según lo descrito por Mitchell (2004) y De la Navarre (2006), pero durante la pasantía no se realizaron estos procedimientos de forma rutinaria en ninguno de los centros de manejo de fauna visitados, solamente se realizó examen físico previo a la realización de algún procedimiento anestésico o como parte del abordaje inicial de un caso clínico.

#### **3.3.1.4 Necropsias**

Las necropsias deben formar parte de los protocolos de medicina preventiva de zoológicos y centros de manejo de fauna silvestre, ya que permiten determinar la causa de muerte de miembros de la colección y así saber si el resto de los animales cautivos corren peligro.

Por otro lado, los centros que reciben animales de vida libre deberían realizar necropsia de todos los animales que fallezcan, ya que esto permite recopilar datos importantes para el monitoreo de enfermedades que circulan en entornos naturales y además recaudar información valiosa de especies poco comunes de las cuales no se tiene mucha información (Sleeman & Clark 2003), como es el caso del Tigrillo melánico (*Leopardus tigrinus*) atendido en la clínica del ZNSB, el cual es un felino tímido y del cual no se tiene mucho conocimiento.

Durante la pasantía se realizaron necropsias en 6 animales 3 de los cuales provenían de vida libre (2 mamíferos y 1 ave) y fueron atendidos en el ZNSB, muriendo poco tiempo después de su ingreso; mientras que 2 individuos eran serpientes vipéridas, mantenidas desde hace años en la colección del ICP y 1 se trató de un ave mantenida también en cautiverio en la colección del ZNSB (Cuadro 3).

Cuadro 3. Animales silvestres necropsiados y hallazgos encontrados en la necropsia

<b>Especie</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Hallazgos de necropsia</b>
Avefría sureña	Vida libre (Cartago)	Trauma y fractura de humero
Tucán pico iris	ZNSB	Edema generalizado y emaciación por parasitosis
Zorro pelón	Vida libre (San José)	Emaciación por parasitosis
Tigrillo	Vida libre (Cartago)	Trauma espinal y parasitosis
Serpiente Terciopelo	ICP	Lipidosis hepática
Serpiente lora	ICP	Neumonía

### 3.3.1.5 Recorte funcional de pico en aves

La examinación y recorte funcional del pico es parte importante dentro de los protocolos de medicina preventiva en aves en el ZNSB, ya que detectando a tiempo anomalías del crecimiento o defectos en la conformación pueden ser evitados problemas de malnutrición por incapacidades mecánicas.

Se realizó un examen físico en un búho oropopo geriátrico de la colección del ZNSB, el cual presentaba un sobrecrecimiento de maxila, lo cual fue corregido mediante un cuidadoso limado del pico, utilizando equipo especializado para esta tarea. .

Cuando el pico es examinado por anomalías, es importante estar familiarizado con la apariencia normal porque con frecuencia difieren en forma y coloración de acuerdo a la especie. Un pico saludable debe ser brillante y con una conformación y colores simétricos (Samour 2016).

Las anomalías del pico pueden ser congénitas o adquiridas. Condiciones congénitas incluyen la desviación lateral de la maxila y prognatismo de la maxila. Condiciones adquiridas pueden ser también la desviación lateral de la maxila (pico de tijera) y deformidades compresivas de la mandíbula o la maxila, frecuentemente asociados ablandamiento del pico por malnutrición (Doneley 2010).

Deficiencias en vitamina D, Calcio, Biotina o vitaminas del complejo B han sido descritas causando malformaciones del pico, sin embargo, se ha observado que rapaces alimentadas con alimento que no necesita mucho de ser desgarrado antes de ser consumido, causa por lo general sobrecrecimiento de la maxila (Coles 2007), lo cual posiblemente es la causa del sobrecrecimiento presentado por este individuo.

#### **3.3.1.6 Hematología y bioquímicas**

Se realizaron pruebas hematológicas de control en un Puercoespín, hembra, geriatra, de la colección del ZNSB, la cual fue movilizada a otro recinto, para lo cual se aprovechó la manipulación para anestisarla y realizar un examen físico completo y pruebas de rutina. La muestra de sangre fue colectada de la vena coccígea, ya que la anatomía del animal hace difícil cualquier otro acceso venoso.

Las pruebas hematológicas deben ser incluidas dentro de los protocolos de rutina en todos los animales mantenidos en cautiverio, tomando mayor importancia en individuos geriátricos o con signos de enfermedad (Fowler & Miller 2014).

En el caso del ZNSB, se trata de realizar este tipo de exámenes por lo menos una vez por año; sin embargo, por temas de presupuesto, se trata de enfocarlos más a los individuos que más lo requieran como es el caso de los pacientes geriátricos.

#### **3.3.2 Procedimientos quirúrgicos realizados durante la pasantía**

En el caso de las cirugías, se realizaron un total de 21 procedimientos en animales silvestres, de los cuales 13 (61.90%) se realizaron en reptiles, cuatro en aves (19.04%) se efectuaron en aves y cuatro (19.04%) en mamíferos.

Las evenectomías (extracciones de las glándulas de veneno) fueron los procedimientos más frecuentes, realizándose un total de seis cirugías en serpientes terciopelo del ICP como parte de un proyecto de investigación, seguido por cinco biopsias hepáticas por celiotomía realizadas en serpientes Cascabel del ICP como parte de otro proyecto realizado también en el ICP. En tercer lugar se encuentran cirugías orientadas a la corrección de lesiones producto de traumas; entre ellas dos correcciones de fracturas en aves (un



tucancillo collarejo y un periquito barbilla naranja) y dos en mamíferos (dos monos congo), además de dos suturas de heridas cutáneas en mamíferos (un puercoespín) y dos amputaciones de miembro pélvico realizadas en aves rapaces (un caracara crestado y un gavián aludo) por fracturas no corregibles (Figura 11).

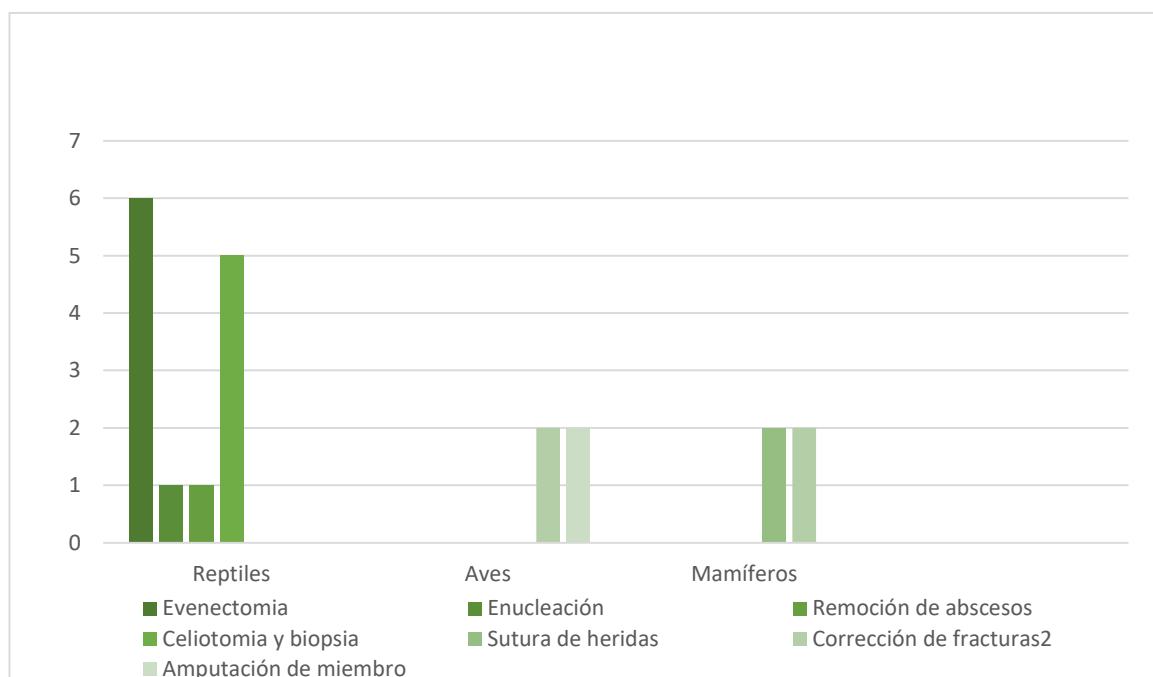


Figura 11. Distribución de los procedimientos quirúrgicos realizados en animales silvestres según la clase animal en la que fueron realizadas

### 3.3.2.1 Celiotomía y biopsia hepática en serpientes:

En el ICP se realiza necropsia de todos los individuos que mueren y en estas necropsias se ha notado la presencia de lipidosis hepática en múltiples ocasiones, lo cual es una condición frecuentemente diagnosticada postmortem en reptiles mantenidos en cautiverio, obesos y que han sido sobrealimentados (Divers & Cooper 2000; Mader 2006; Jacobson 2007).

En vista del valor que tiene cada individuo del serpentario del ICP y los hallazgos obtenidos en necropsias, el instituto destina cierta cantidad de individuos para la realización

de proyectos de investigación que permitan mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades en las serpientes.

Se realizaron varias biopsias por celiotomía en serpientes cascabel para comparar la utilidad diagnóstica de una técnica poco invasiva como la citología percutánea con aguja fina en comparación de una técnica más invasiva como lo es la biopsia incisional por celiotomía, anestesiando a las serpientes con una combinación Ketamina y Midazolam IM para luego colocar un catéter IC y realizar el mantenimiento anestésico con Propofol. Posterior al procedimiento quirúrgico se programó tratamiento analgésico con Ketoprofeno y antibiótico con Enrofloxacina.

Nada sobrepasa el valor de la biopsia hepática en el diagnóstico de enfermedades metabólicas e infecciosas en reptiles y es de vital importancia en el diagnóstico de lipidosis. Las muestras de tejido pueden ser tomadas por medio de técnicas percutáneas guiadas por ultrasonido, por medio de endoscopia o de forma quirúrgica por medio de celiotomía (Divers & Cooper 2000; Mader 2006).

El abordaje del hígado está indicado en los casos de remoción de masas (tumores, abscesos, granulomas) o para la toma de muestras diagnósticas y extracción de coledocos. La celiotomía se realiza en el tercio medio de la serpiente, haciendo una pequeña incisión y con la ayuda de retractores se logra una adecuada visualización del hígado. Se realiza una incisión en la capsula de tejido conectivo (capsula de Glisson) y se muestrea el hígado. Los clips vasculares pueden ser usados para generar hemostasia (Mader 2006; Girolamo & Mans 2015).

### **3.3.2.2 Evenectomía en serpientes**

En el ICP se realizaron varias evenectomías en serpientes Terciopelo que dejaron de producir veneno. Estos procedimientos fueron realizados con el fin de obtener las glándulas para su estudio histopatológico, además de la realización de un estudio sobre parámetros bioquímicos, hematológicos y proteínas proinflamatorias de fase aguda en serpientes, para así lograr un mejor entendimiento de los procesos inflamatorios en estos reptiles y generar

datos que permitan un mejor mantenimiento en cautiverio. A cada serpiente se le tomaron muestras sanguíneas previas al procedimiento y posteriormente fueron monitoreadas por 72 horas, realizando tomas de muestras sanguíneas periódicas para observar los cambios hematológicos y bioquímicos que ocurren después de un estímulo doloroso como es una cirugía. Cabe resaltar que las serpientes siempre recibieron manejo antibiótico, analgésico y antiinflamatorio durante el estudio para garantizar bienestar animal.

El desarrollo de esta técnica quirúrgica estuvo guiada en un inicio a la interrupción de la producción de veneno para el manejo en cautiverio de reptiles venenos, realizándose un abordaje al ducto haciendo una incisión lateral en el rostro de la serpiente y dejando la glándula intacta la cual dejaba cicatrices y en algunos casos formación de reacciones granulomatosas, sin embargo; en la actualidad se utiliza la Evenectomía en el tratamiento de patologías como abscesos, granulomas y tumores de las glándulas de veneno (Jeapson 2016).

Para las evenectomías se realizó un abordaje intraoral de la glándula, el cual es el más recomendado por algunos autores, ya que evita las cicatrices visibles y envuelve la completa remoción del ducto y la glándula de veneno. Para este abordaje se debe colocar a la serpiente en recumbencia dorsal la glándula y conducto son cuidadosamente diseccionadas, ligando los vasos sanguíneos asociados para posterior hacer resección del ducto en la base del hueso maxilar. La incisión en la mucosa es cerrada con un hilo absorbible en un patrón continuo simple (Mader 2006; Funk 2015).

Posterior a la cirugía las serpientes se dejan de alimentar por varias semanas, cambiando el agua todos los días y limpiando las heridas para facilitar la cicatrización y evitar infecciones.

### **3.3.2.3 Remoción quirúrgica de abscesos en reptiles**

La tortuga de orejas rojas intervenida por un absceso en miembro posterior derecho, el cual fue diagnosticado por medio de citología, además de concordar con un sitio de inyección por un tratamiento previo, fue abordada realizando una incisión y extrayendo el absceso junto con la capsula para posteriormente suturar la piel y colocar un drenaje pasivo,

además de iniciarse terapia antibiótica sistémica con Enrofloxacin y Meloxicam como analgésico (Di Girolamo et al 2016).

Los abscesos frecuentemente ocurren secundario a un trauma, mordeduras o inyecciones, siendo frecuentemente asociados a bacterias como *Pseudomonas* spp, *Proteus* spp, *Aeromonas* spp, *Serratia* spp. *Providencia* spp. y *Escherichia coli* y por lo general se representan como una masa de suave a firme, focalizada en cualquier parte del cuerpo, en algunos casos no dolorosa, que contiene un exudado caseoso. Entre sus principales diagnósticos diferenciales se encuentran las neoplasias y los granulomas micóticos y su diagnóstico definitivo se realiza por medio de la historia, palpación y signos clínicos, acompañados de pruebas complementarias como citología, tinción de Gram, cultivo bacteriano y micótico (Mader 2006; Hoppmann & Wilson 2007 ; Jacobson 2007).

El pronóstico de este tipo de lesiones es bueno siempre y cuando se realice una completa extirpación del absceso y la capsula de tejido fibroso que lo cubre, ya que curetear únicamente el material caseoso no es suficiente para evitar la recurrencia. Una vez retirado el absceso y la capsula se retira la piel y se deja sanar por segunda intención y se administra una terapia antibiótica adecuada.

#### **3.3.2.4 Enucleación por absceso subespecular en reptiles:**

Una serpiente Terciopelo del serpentario del ICP, la cual se encontraba en buena condición física presentaba un absceso subespecular y signos de disecdisis. Se administró Ketoprofeno IM como analgésico, Ceftriaxona IM como antibiótico y se realizó enucleación bajo anestesia total mediante inducción con Ketamina y Midazolam IM y mantenimiento con Propofol IC.

Las infecciones bacterianas del ojo, tejido adyacente y espacio subespecular (principalmente en serpientes) son muy comunes en reptiles (Jacobson 2007) y los reptiles pertenecientes del orden Squamata como geckos y serpientes pueden tener retención del especulo como síntoma de disecdisis, generalmente causado por condiciones inadecuadas de

humedad y temperatura y si este especulo no se retira puede provocar daño severo al globo ocular (Harkewicz 2002).

La enucleación está indicada en casos de infección, inflamación o trauma del globo ocular y en especies con parpados no fusionados, el abordaje es el mismo que el descrito para mamíferos; donde se retira el globo y los márgenes de los parpados, para posteriormente suturarlos como una tarsorrafia permanente, sin embargo; en el caso de las serpientes que poseen el especulo, este es removido completamente junto con el globo ocular, obliterando los vasos sanguíneos con pinzas hemostáticas y dejando que se dé la cicatrización mediante la formación de tejido de granulación en unas cuatro semanas (Mader 2006).

Otra razón para dejar que se dé la cicatrización por segunda intención es que si se intenta suturar con tan poco tejido se corre el peligro de exponer la encía, la cual se seca y ulcera predisponiendo a que se dé estomatitis (Arguedas 2016).

### **3.3.2.5 Corrección quirúrgica de fracturas en huesos largos en animales silvestres**

Las fracturas en especies silvestres son bastante comunes y pueden tener causas traumáticas o pueden ser secundarias a problemas nutricionales, principalmente cuando son mantenidas en cautiverio y alimentadas con una dieta inadecuada.

Durante la pasantía se realizaron cirugías de reparación de fracturas de húmero en dos monos congo juveniles remitidos del CRJ; mientras que en aves se corrigió una fractura de humero en un Tucancillo collarejo mediante la técnica “Ti-In Fixation”, tal como lo describen (Doneley 2016; Samour 2016).

En el caso de los primates, en ambos se realizó una inducción anestésica con Ketamina en combinación con Xilacina, aplicados de forma IM, para posteriormente realizar el mantenimiento con anestesia inhalatoria (Isoflurano).

En el caso del Tucancillo collarejo se realizó inducción con una combinación de Ketamina y Midazolam IM para posteriormente realizar mantenimiento con Isoflurano al 2%.

La finalidad del tratamiento quirúrgico de las fracturas en especies silvestres es devolver a los animales a su entorno, por lo cual se debe analizar con cuidado los costos y beneficios para el animal de cada procedimiento. En el caso de los animales jóvenes, las fracturas tienden a resolver en poco tiempo (4-6 semanas), aumentando las probabilidades de devolver este animal a su entorno, mientras que en adultos los periodos más largos de recuperación pueden limitar las probabilidades de una exitosa reintroducción, en especial en animales que viven en grupo, por las complicaciones asociadas a largos periodos de cautividad.

Con respecto a los mamíferos se pueden usar platinas, fijadores externos, pines intramedulares y cerclajes, procurando que sean removidos una vez la fractura ha sanado, permitiendo que el animal sea liberado sin la posibilidad de futuras complicaciones del implante, ya que después de cierto tiempo estos pueden causar reacciones locales, incluso generando osteomielitis (Meredith & Keeble 2011).

En el caso de los primates, las cirugías ortopédicas dirigidas a la corrección de fracturas en huesos largos son uno de los principales procedimientos quirúrgicos realizados, debido a que se trata de animales muy activos que con frecuencia sufren lesiones de alto impacto como caídas de árboles o accidentes con autos. Los procedimientos para corrección de fracturas están basados en procedimientos diseñados para especies domesticas o niños. Un aspecto a considerar es que los primates tienden a retirar los hilos de sutura con sus dedos, por lo que se recomienda utilizar suturas subcuticulares (Fowler & Miller 2014).

En el caso de las aves de vida libre, estas son presentadas frecuentemente con heridas en alas y patas; sin embargo, las aves cautivas son comúnmente afectadas en sus piernas y en pocas ocasiones se observan fracturas de pico.

Cuando un ave se presenta herida o fracturada a la clínica, por su metabolismo y comportamiento, se debe considerar que por lo general son aves deshidratadas o exhaustas y durante las primeras 24 horas se debe mantener en observación y darle cuidado de primeros auxilios antes de pensar en realizar un procedimiento quirúrgico, ya que no tiene sentido

hacer pasar al animal por un procedimiento doloroso y estresante si no va a sobrevivir. Una vez que el ave se encuentra estabilizada se procede al procedimiento quirúrgico (Harcourt-Brown 2002).

El éxito de las fracturas en aves requiere no solo la aplicación de buenos métodos de fijación, sino también el manejo de todos los cambios anatómicos, fisiológicos y de comportamiento que hacen únicas a las aves. Hay muy poco tejido blando sobre los huesos largos, provocando que los fragmentos de la fractura conminuta sean fácilmente desplazados y propensos a perder su suplemento vascular, además la piel es muy delgada y los fragmentos de hueso se exteriorizan fácilmente (Avery & Kuzma 1992).

En el caso del tucancillo collarejo (*P. torquatus*) con fractura de húmero; al momento de la cirugía ya había sido estabilizado, dándose manejo analgésico, antibiótico y nutricional previo a la cirugía y los tejidos del ala se observaban viables, por lo cual se optó por la cirugía como mejor opción.

La cirugía fue realizada según lo descrito por Avery & Kuzna (1992) y Samour (2016), quien explica que para la corrección de este tipo de fractura, el método más recomendado es TIF, en el cual se debe introducir un pin intramedular de forma retrograda en el fragmento proximal del sitio de fractura, seguido por la colocación de fijadores esqueléticos externos, colocando el primero en la diáfisis proximal a los cóndilos, al nivel de los epicóndilos. El segundo pin del fijador externo es colocado en la diáfisis del humero proximal, en el punto adyacente al ápice de la curvatura de la cresta pectoral, un punto que puede ser palpado como referencia. Posteriormente, el final del pin endomedular es doblado en un ángulo de 90 grados con el fin de unirlo con el fijador esquelético externo y se unen por medio de acrílico.

### **3.3.2.6 Corrección quirúrgica de fractura de maxila en psitácido**

Un periquito de barbilla naranja que se encontraba en el área de cuarentena del ZNSB fue agredido por un compañero de recinto, causándole una fractura completa de maxila, la cual fue corregida mediante pines y alambres ortopédicos, en combinación con

acrílico dental, tal y como lo describen Colette (2002) y Worell (2013); realizándose una inducción y mantenimiento anestésico con Ketamina en combinación con Midazolam y Butorfanol, aplicados de forma IM (Carpenter & Marion, 2013).

Las fracturas completas de mandíbula normalmente son incompatibles con la vida, sin embargo, las aves pueden acostumbrarse a la pérdida de maxila, siendo la agresión de un compañero de recinto la principal causa de fracturas de este tipo

La corrección quirúrgica de las fracturas de avulsión maxila por lo general es complicada por el comprometimiento vascular y contaminación secundaria, por lo que los antibióticos de amplio espectro y analgésicos sistémicos son indicados en estos casos (Colette 2002; Worell 2013)

Como parte del tratamiento de la fractura de pico, además de la aplicación de analgésicos, antiinflamatorios y antibióticos; se formuló en conjunto con la nutricionista del zoológico una dieta blanda que contenía los requerimientos necesarios, a la cual el paciente se adaptó de inmediato. Estas aves en ocasiones necesitan tratamiento de soporte como nutrición asistida mediante tubos de alimentación o dieta blanda (Colette 2002; Worell 2013).

### **3.3.2.7 Amputación de miembro pélvico en aves**

En el caso del Gavilán aludo que ingresó al ZNSB con una fractura distal de humero, la lesión presentaba gran cantidad de tejido fibrótico, fragmentos desplazados y necrosados de hueso, musculatura del ala atrofiada y mucha inflamación y dolor a la palpación, pero el animal se encontraba en buen estado físico y se adaptó bien al cautiverio, por lo que se determinó que la mejor opción era la amputación del ala. Los huesos expuestos son frecuentemente no viables y secuestrados en 2-3 semanas si no son removidos, por lo que en estos casos amputación es la mejor opción (Samour 2016).

Se amputó además un Caracara crestado proveniente del ZOES, el cual presentaba una fractura expuesta de humero, con varios días sin tratamiento, signos de osteomielitis y



presencia de heterófilos tóxicos en el hemograma. Se estabilizó al ave previo a la cirugía y por el mal pronóstico de la reducción de la fractura se decidió amputar el miembro

Para la inducción y mantenimiento anestésico del Gavilán aludo se utilizó una combinación de Ketamina, Midazolam y Butorfanol, tal y como lo describen Carpenter & Marion (2013), mientras que para el Caracara crestado se utilizó la misma combinación para inducción anestésica pero el mantenimiento se llevó a cabo con anestesia inhalatoria, tomando las consideraciones anestésicas necesarias (Rodríguez 2007).

### **3.3.2.8 Sutura de heridas en mamíferos silvestres**

Se realizó la sutura de heridas en un puercoespín macho, adulto, de vida libre llevado al zoológico, el cual fue encontrado cerca de una plantación de café con una herida extensa en la cabeza causada por un atropello; involucrando piel y tejido subcutáneo de la cabeza y sin indicios de daño a las estructuras óseas. Se realizó la preparación del paciente y sutura del defecto basados en los principios descritos para especies de compañía (Fossum et al. 2009) y se administró Meloxicam como analgésico y antiinflamatorio; Amoxicilina como antibiótico de amplio espectro y fluidos subcutáneos (Fowler & Miller 2014).

Se efectuó además una limpieza profunda y sutura de heridas en un perezoso de dos dedos, macho, adulto, procedente de vida libre; el cual presentaba una herida extensa e infectada, con signos de cronicidad y presencia de larvas de mosca a nivel del lomo, producto de una agresión con un machete. Se preparó al paciente y se realizó limpieza y desbridamiento del tejido necrótico, para posteriormente hacer la sutura de las heridas según las técnicas descritas en animales domésticos (Fossum 2009), mientras que el manejo analgésico, antibiótico y mantenimiento nutricional fue basado en la poca literatura publicada (Duner & Pastor 2017).

### **3.3.3 Casos en animales silvestres que recibieron manejo médico**

Muchos de los animales que fueron atendidos durante la pasantía fueron sometidos a un examen físico inicial y según lo permitieran las lesiones o padecimientos presentados fueron manejados de forma medicamentosa, sin necesidad de realizarse procedimientos quirúrgicos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Animales que recibieron manejo médico y terapia instaurada según problema presentado

<b>Especie</b>	<b>Problema presentado</b>	<b>Tratamiento instaurado</b>
Yiguirro	Lesión muscular	Meloxicam
Chorlito sureño	Shock y fractura de humero	Fluidoterapia, Tramal, Meloxicam, Enrofloxacina, Vendaje del ala
Chucuyo	Plumaje deteriorado por malnutrición	Formulación de dieta
Lechuza café	Trauma	Meloxicam, Tramal
Estucurú	Trauma craneal	Fluidoterapia, Manitol, Meloxicam
Tucán pico iris	Emaciación por parasitosis	Fluidoterapia, Fenbendazol
Tortuga de orejas rojas	Fractura de plastrón no desplazada	Enrofloxacina, Meloxicam, Sulfadiazina de plata.
Iguana verde	Desnutrición y quemadura química en rostro	Formulación de dieta y Sulfadiazina de plata
Tortuga roja	Hipovitaminosis	Formulación de dieta, Polivit®
Tortuga roja	Hipovitaminosis	Formulación de dieta, Polivit®

Tortuga de orejas rojas	Desbalances nutricionales	Formulación de dieta, Polivit®
Tigrillo	Trauma y Shock hipovolémico	Fluidoterapia, Meloxicam, Tramal, Calefacción
Coyote	Claudicación en MPD por golpe	Carprofeno
Perezoso de dos dedos	Hipotermia y deshidratación	Fluidoterapia, Calefacción
Mono Araña	Colitis y diarrea	Amoxicilina, Ranitidina, Meloxicam, Fenbendazol y fluidoterapia
Erizo de tierra africano	Pioderma bacteriana	Clorhexidina tópica

### 3.3.3.1 Fractura de caparazón en tortugas

Se recibió una tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta*) proveniente de cautiverio, la cual fue atacada por un perro, causándole una fractura no desplazada de plastrón y caparazón, sin pérdida de fragmentos, la cual no requirió de corrección quirúrgica y solamente se le dio manejo médico con Enrofloxacina IM, Meloxicam IM y limpiezas diarias de las heridas ya que la corrección quirúrgica está indicada en el caso de fracturas inestables o que comprometen más de un 20% del caparazón, de lo contrario se puede alinear los fragmentos y manejarse la cicatrización por segunda intención. Las fracturas de plastrón o caparazón no desplazados donde no se afectaron estructuras internas, de igual manera son emergencias ya que pueden provocar la pérdida de calor, fluidos y de las barreras naturales de la piel. Se debe realizar la toma de radiografías para determinar la extensión del daño a

las estructuras óseas e idealmente pruebas complementarias como hemograma y perfil bioquímico. (Mitchell & Díaz 2004; Mader 2006; Fleming 2008)

Como parte del manejo medico se deben administrar analgésicos y antibióticos de amplio espectro como cefalosporinas, aminoglucósidos o fluoroquinolonas , desbridar los tejidos infectados y realizar lavados con salina tibia o Clorhexidina 2%. El uso de Sulfadiazina de plata y vendajes para disminuir la contaminación bacteriana y la formación de tejido de granulación también se encuentran recomendados (Macarthur et al. 2004).

### **3.3.3.2 Diarreas en primates**

Fue atendido un mono araña (*Ateles geoffroyi*), macho adulto de la colección del ZNSB, el cual fue detectado por sus cuidadores con hiporexia y aislado del grupo. Fue programada su captura, en horas de la mañana aprovechando las horas más frescas del día, por medio del método de teleinyección con una mezcla de Ketamina y Xilacina, la cual fue revertida con Yohimbina una vez terminado el procedimiento.

Se realizó un EOG completo, ultrasonido, examen fecal (flotación y directo), incluyendo tinción de Gram de las heces, hemograma y bioquímicas sanguíneas; todos con resultados normales, observándose solamente signos de colitis en el ultrasonido, por lo que fue tratado como un cuadro de indiscreción alimentaria con medicamentos de soporte gastrointestinal y terapia de fluidos, según lo descrito por Fowler & Miller (2014), además de realizarse desparasitación en caso de que la causa fuera parasitaria y no fuera detectado en el examen de heces convencional (flotación y directo).

La diarrea es uno de los principales síntomas de enfermedad gastrointestinal presentado en primates en cautiverio, en especial en individuos jóvenes y son causadas comúnmente por bacterias, virus, parásitos o indiscreciones alimentarias, aunque desordenes metabólicos degenerativos pueden también provocar esta sintomatología.

Entre las bacterias enteropatógenas causantes de enfermedad en monos del nuevo mundo mantenidos en cautiverio, se han aislado *E. coli*, *Yersinia enterocolitica* y *Y. pseudotuberculosis*, *Salmonella* sp., *Shigella* sp. y *Campylobacter* sp. mientras que en el

caso de los parásitos, tanto helmintos como protozoarios han sido identificados como causantes de enfermedad (Fowler & Miller 2014).

*Strongyloides* spp. posee una alta morbilidad como causante de diarreas en monos y ya ha sido diagnosticada en los primates del ZNSB (Sibaja 2006); sin embargo, otros parásitos como *Gongylonema* sp., *Pterydermatites nycticebi* y *Prosthenorchis* sp. También han sido reportados con frecuencia causando enfermedad en primates (Fowler & Miller 2014).

Por la frecuencia de enteritis y enfermedades diarreicas en monos, el examen fecal es uno de las pruebas diagnósticas más utilizadas, la cual debe incluir un examen directo, flotación y sedimentación para la detección de parásitos como *Prosthenorchis* sp. que no son detectados por los métodos convencionales, además de cultivo y análisis bacteriológico en los casos que sean necesarios (Sibaja 2006).

En el caso de las enfermedades virales, se ha reconocido la presencia de gran cantidad de virus causantes de enteritis; sin embargo, en la mayoría de los casos, no es posible llegar a un diagnóstico definitivo por la falta de pruebas diagnósticas disponibles (Fowler & Miller 2014).

### **3.3.3.3 Deficiencias nutricionales en animales en cautiverio**

Durante la estancia en el ZNSB fueron admitidas varias aves psitácidas, que eran mantenidas en cautiverio por particulares. Este tipo de aves con frecuencia son alimentadas con dietas inadecuadas a base de semillas, provocando deficiencias nutricionales graves. As dietas basadas en semillas son altas en ácidos grasos y deficientes en vitamina A, Vitamina D, Riboflabina, Vitamina B12, Vitamina E y minerales como Calcio, Sodio, Yodo, Hierro, Cobre, Zinc, Magnesio y Selenio (Schulte & Rupley 2004).

Se recibió un perico chucuyo (*Pionus senilis*), adulto, de edad y sexo indeterminado, el cual mostraba un claro deterioro del plumaje, lo cual es un reflejo de una nutrición inadecuada; sin embargo, el animal presentaba un comportamiento y apetito normal y el examen de heces no mostró alteraciones, por lo que se le aplicaron vitaminas IM y se formuló

una dieta adecuada en conjunto con la nutricionista del zoológico, la cual fue introducida de forma paulatina.

La nutrición es de los factores más importantes en el mantenimiento de las aves y es uno de los aspectos sobre los que se puede mantener más control, no obstante; las aves son tan buenas ocultando signos de enfermedad que es común toparse con emergencias médicas en aves causadas por desbalances nutricionales. Estos casos deben ser manejados con cuidado, ya que cambios bruscos de dieta, al igual que la suplementación de minerales nuevos pueden llevar a anorexia agravando el problema. Los minerales y vitaminas en el agua deben también ser evitadas ya que pueden causar que las aves dejen de tomar agua, provocando una mayor cantidad de problemas (Schulte & Rupley 2004).

En el ZNSB se recibió una iguana verde juvenil (*Iguana iguana*), mantenida en condiciones subóptimas de cautiverio y con una baja condición corporal y en el CRTF se atendieron dos tortugas rojas (*Rhinoclemmys pulcherrima*) juveniles con Hipovitaminosis A y una tortuga de orejas rojas con hipovitaminosis A y deformidades en el caparazón por dieta inadecuada y deficiente de Calcio. Dichos reptiles recibieron suplementos vitamínicos y mejoramiento de la dieta, así como mejoramiento de las condiciones ambientales.

Los reptiles no son animales fáciles de mantener y pese a que ya existe mucha información publicada sobre los requerimientos nutricionales de varias especies, los problemas asociados a la dieta siguen siendo comunes en especímenes mantenidos en cautiverio. El conocimiento de las necesidades dietarias específicas de cada especie es esencial para los manejadores de reptiles, quienes deben buscar información sobre las necesidades nutricionales y ambientales de las especies menos comunes que llegan a la clínica.

Los lugares que mantengan especies de reptiles deben tener accesos a vegetales verdes frescos, césped y alfalfa para herbívoros y omnívoros, insectos de distintos tamaños y ratones o ratas para carnívoros y omnívoros. En el caso de los reptiles carnívoros es

recomendable que sean acostumbrados a comer presas muertas o congelados, lo cual es más humanitario para la presa y más seguro para el reptil (Bradley 2005).

En el caso de los pacientes en la clínica que requieran alimentación con jeringa o por medio de tubos de alimentación, los veterinarios tienen acceso a un número de dietas comerciales con un contenido nutricional completo y fácil de preparar (Bradley 2005).

Los suplementos vitamínicos y minerales deben ser escogidos cuidadosamente. La mayoría de reptiles necesitan carbonato de calcio diariamente y una combinación de vitaminas y minerales solo una vez por semana en adultos y varias veces en juveniles (Bradley 2005).

La clase Reptiles es muy diversa y los reptiles se han adaptado a una gran variedad de climas, hábitats y dietas naturales, por lo que se deben realizar las dietas basadas en los requerimientos propios de cada animal (Mans & Braun 2014), ya que la dieta silvestre de cada especie ayuda a clasificarlas en grupos y realizar dietas basadas en sus requerimientos nutricionales (Orosz 2014).

#### **3.3.3.4 Piodermas en erizos**

Aunque no se trata de un animal silvestre propio de nuestro país, fue llevado al ZNSB un erizo africano (*Atherix albiventris*), macho, adulto; el cual era mantenido como mascota y presentaba una afección cutánea con pérdida de espinas, seborrea seca y engrosamiento de la piel.

Se realizó un raspado cutáneo en busca de ácaros y hongos (dermatofitos), el cual no mostró ningún resultado relevante, por lo cual se realizó una citología de piel, la cual mostró una gran cantidad de bacterias, con células inflamatorias asociadas, en su mayoría neutrófilos.

Una vez realizado el diagnóstico se inició tratamiento con clorhexidina de forma tópica, evaluando la respuesta al tratamiento, antes de iniciar con una terapia antibiótica sistémica.



Las afecciones cutáneas son bastante comunes en erizos de tierra y son diversas las causas que pueden estar provocando enfermedad (Paterson 2006).

Las piodermas bacterias son comunes, aislándose con frecuencia bacterias como *Staphylococcus aureus*, *E. coli* y *Pseudomonas* spp; sin embargo, hongos dermatofíticos como *Trichophyton metagrophytes* var. *erinacei*, *Microsporum canis* y *M. gypseum* y ácaros como *Caparinia tripilis*., *Sarcoptes* spp, *Otodectes* spp., *Notoedres* spp., *Chorioptes* spp., *Demodex erinacei* y *Trombicula autumnalis* son encontrados con frecuencia causando enfermedad (Paterson 2006).

El diagnóstico de estas afecciones debe ser realizado basados en la historia clínica y pruebas complementarias como raspados cutáneos, citologías de las lesiones y en el mejor de los casos cultivos bacterianos y micológicos (Paterson 2006).

### **3.3.4 Eutanasia**

Durante la pasantía fueron recibidos un colibrí canelo (*Amazilia rutila*), un momoto (*Momotus momota*) y tres garzas verdes (*Butorides virescens*); todos con fracturas en huesos largos y una lora de nuca amarilla (*Amazona auropalliata*), mantenida como mascota, con anorexia, decaimiento y plumas erizadas.

En el caso de las garzas verdes, todas presentaban fracturas de humero y aunque las fracturas eran reducibles, se optó por la eutanasia debido a que en todos los casos se trataba de fracturas expuestas con un mal pronóstico y además el manejo de estas aves semiacuáticas en cautiverio es complicado y muchas mueren debido al estrés.

En el caso del colibrí canelo, no fue posible realizar la reducción de la fractura de ala debido a que el tamaño de los huesos no permitió la colocación de implantes para estabilizar la lesión. De igual forma, aspectos biológicos del individuo como su comportamiento y tasa metabólica tan alta, sumado al estrés de la manipulación, muchas veces provoca la muerte del animal.

El momoto con fractura de humero expuesta, se encontraba en muy malas condiciones, con pocas posibilidades de sobrevivencia y al tratarse de una especie

ampliamente distribuida y no considerada como especie en peligro de extinción, se optó por la eutanasia como primera opción.

En el caso de la lora nuca amarilla presentada a consulta en la clínica veterinaria “García y Pérez”; el animal se encontraba muy deteriorado y al realizar radiografías se observó una hepatomegalia considerable, por lo que se optó por la eutanasia para posteriormente realizar necropsia y enviar el hígado para su análisis histopatológico.

Con respecto al mamífero eutanasiado, se trató de una mona cara blanca (*Cebus imitator*) de la colección del zoológico, la cual presentó tumoraciones en piel, sin respuesta al tratamiento instaurado, por lo que se decidió practicar la eutanasia pensando en el bienestar del animal.

En centros de manejo de fauna donde con frecuencia ingresan animales enfermos, huérfanos, mantenidos como mascota o en su mayoría accidentados, es importante tomar varios aspectos en cuenta a la hora de realizar el abordaje de la emergencia, entre estos la severidad de las lesiones, las probabilidades de supervivencia y recuperación del animal, la posibilidad de devolverlo a su entorno y el valor biológico de dicho individuo (Meredith & Keeble 2011).

La mayoría de los centros de rescate de nuestro país no cuentan con muchos recursos y la rehabilitación de un individuo, indiferentemente de la especie; representa una inversión considerable hasta su liberación o total recuperación, por lo que se debe pensar si vale la pena invertir recursos en un animal con pocas posibilidades de sobrevivir, si es posible ofrecer calidad de vida al animal y si la especie se encuentra en peligro de extinción o requiere algún esfuerzo de conservación ; en cuyo caso podría servir como “embajador” de su especie, formando parte de programas de reproducción o educación ambiental.

Tomando en cuenta estos aspectos, el médico veterinario debe determinar el destino de cada animal, ya sea liberación en los casos que sea posible, cautiverio o en muchos casos la eutanasia.

Si una vez finalizado un tratamiento el animal no se recupera en un 100% se puede pensar en la posibilidad de que se mantenga permanentemente en cautiverio, siempre y cuando se le puedan dar los cuidados necesarios y un recinto lo más natural posible y que exista una justificación como la incorporación a un programa de reproducción de alguna especie amenazada, educación ambiental o investigación (Meredith & Keeble 2011).

Conocimiento de la biología única del animal, fisiología e historia natural son esenciales para que las decisiones sean las más adecuadas, siendo en algunos casos la eutanasia lo más indicado (Meredith & Keeble 2011).

### **3.3.5 Animales sin tratamiento instaurado**

Un grupo de diez animales no recibió ningún tipo de tratamiento, ya que se trató de individuos clínicamente sanos al momento de la evaluación inicial pero fueron incluidos en el siguiente estudio porque de igual forma fueron manipulados recibidos en el ZNSB y fue necesaria su manipulación y EOG.

En algunos casos como el del zorro pelón (*Didelphis marsupialis*) recibido, este fue encontrado cerca del centro de San José y llevado al zoológico por un particular y al evaluarlo no presentaba heridas ni signos de enfermedad, presentaba buen apetito y una buena condición corporal por lo que fue liberado en el CCSA.

En el caso de los reptiles, fueron recibidos 1 tortuga candado (*Kinosternon scorpioides*), una iguana verde y una boa constrictora (*Boa constrictor imperator*), los cuales eran mantenidos como mascotas y fueron entregados al ZNSB por sus dueños, pero al realizar el examen físico inicial no se observó ninguna alteración, por lo que se mantuvieron en observación por 48 horas y al garantizar una buena ingesta de alimento y ausencia de signos visibles de enfermedad, fueron trasladados al área de cuarentena sin necesidad de aplicar tratamientos.

Se recibieron además dos garrobos (*Ctenosaura similis*) y una serpiente de tierra (*Geophis* spp) los cuales fueron encontrados en centros urbanos muy poblados; sin embargo, tampoco se detectaron signos de enfermedad a la examinación, por lo que por lo que fueron

reubicados en un área con menos contacto humano, sin realizar ningún procedimiento médico.

Con respecto a las aves, se recibió un periquito de barbilla naranja (*Brotogeris jugularis*) mantenido como mascota, el cual se encontraba en buenas condiciones, una lechucita cuatro ojos (*Glaucidium brasilianum*) atacada por un gato y un momoto encontrado sin poder volar, cerca del centro de San José; los cuales tampoco mostraron signos de enfermedad a la examinación ni durante el periodo de observación, por lo que fueron liberados sin necesidad de tratamiento.

### 3.4 Cirugías en animales de compañía en la práctica privada del Dr. Arguedas

Durante el periodo dedicado a la asistencia en cirugías en clínicas privadas del gran área metropolitana donde se solicitaron los servicios como cirujano del Dr. Arguedas, se realizaron un total de 15 procedimientos en 14 animales de compañía, de los cuales; diez pacientes fueron caninos, dos felinos y dos conejos domésticos (Figura 12).

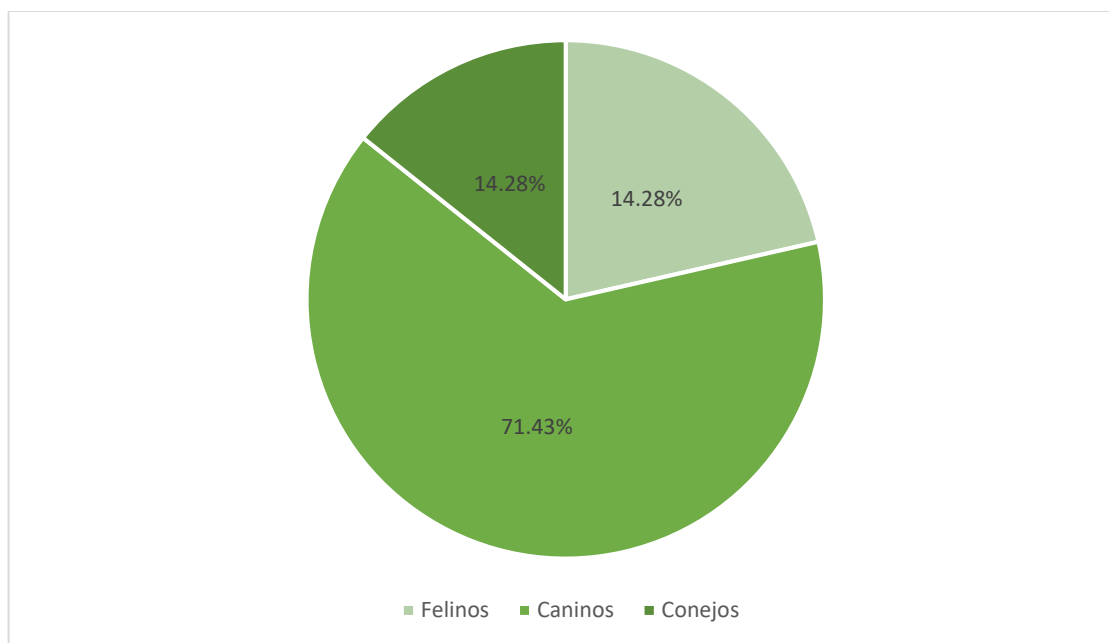


Figura 12. Distribución porcentual de las especies de compañía en las cuales se realizó cirugía

De los diez caninos atendidos, cinco fueron hembras, en su totalidad adultas; mientras que en los machos, cuatro pacientes fueron adultos y cuatro fue un cachorro menor de un año.

En el caso de los felinos, ambos individuos atendidos fueron machos adultos, mientras que en los conejos, ambos pacientes fueron hembras adultas.

El motivo por los cuales se decidió realizar cirugía en los distintos pacientes fueron variable, siendo la corrección de fracturas en huesos largos y los problemas articulares los principales motivos de consulta, con un total de cinco animales fracturados y cinco con problemas articulares; mientras que los problemas gastrointestinales, tumorales e infecciosos corregibles de forma quirúrgica, así como los procedimientos electivos fueron motivos de consulta menos comunes, recibiendo solo un caso en cada categoría (Cuadro 5).

Cuadro 5. Animales de compañía a los cuales se les realizó cirugía y motivo por el cual fue necesaria su intervención quirúrgica

<b>Especie</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Motivo de consulta</b>
Caninos	SRD	1 año	Hembra	Fractura de fémur MPD
	American Stafford	4 años	Hembra	Ruptura de ligamento cruzado anterior MPI
	Beagle	8 meses	Macho	Fractura de avulsión de la cresta de la tibia MPI
	Labrador Retriever	7 años	Macho	Tumor en rama mandibular izquierda
	Chihuahua	5 años	Hembra	Luxación patelar MPI
	SRD	3 años	Hembra	Fractura radio-ulna MAI
	SRD	2 años	Macho	Luxación coxofemoral derecha
	Pastor Alemán	5 años	Macho	Displasia de cadera bilateral
	SRD	6 años	Hembra	Displasia de cadera derecha
	Poodle gigante	14 años	Hembra	Torsión vólvulo gástrico e ingesta de cuerpo extraño
Felinos	SRD	2 años	Macho	Fractura radio- ulna MAD

	SRD	3 años	Hembra	Fractura de tibia MPD
Conejos domésticos	Holandes	2 años	Hembra	Cirugía electiva (castración)
	Enano	3 años	Hembra	Osteomielitis MPI

Con respecto a la distribución de los procedimientos quirúrgicos, 12 procedimientos (80%) correspondieron a cirugías del sistema musculoesquelético, dos de los casos (13.33%) a cirugías de sistema digestivo (en el mismo individuo) y solamente uno (6.66%) correspondió a cirugía del sistema genitourinario (Figura 13).

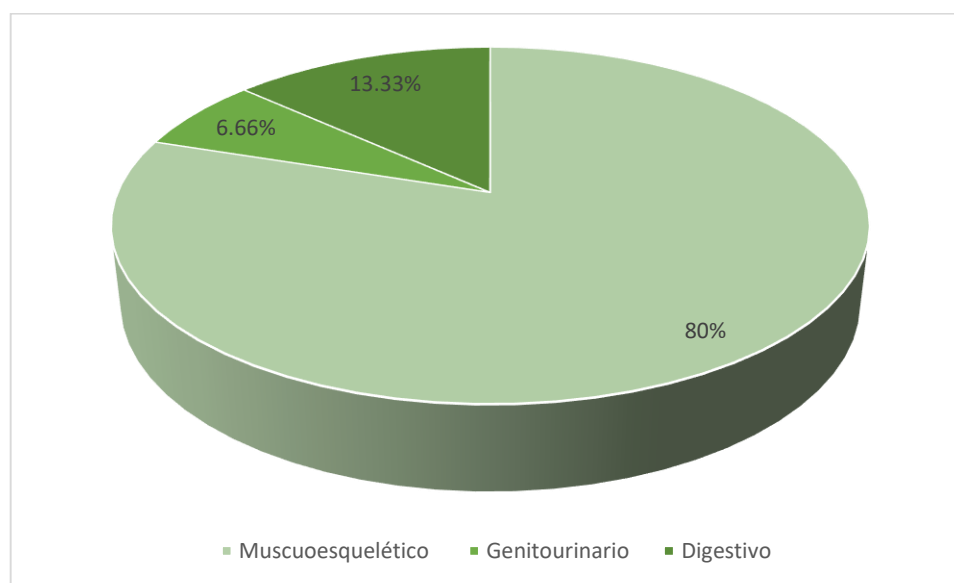


Figura 13. Distribución porcentual de las cirugías realizada en especies de compañía según sistema abordado

Con respecto a las cirugías de sistema musculoesquelético, de los 12 procedimientos presenciados, los más comunes fueron las corrección de fracturas traumáticas mediante fijadores externos y platinas, con un total de cinco casos (41.66%), dos de los cuales fueron

realizados en felinos y tres en caninos; seguidos por la osteotomía de cabeza femoral con un total de tres casos (25%), realizados en su totalidad en pacientes caninos; mientras que el resto de los procedimientos correspondieron a un caso de corrección de luxación patelar mediante la técnica de trocleoplastia y transposición de la cresta de la tibia (8.33%) en un canino, 1 caso de hemimandibulectomía (8.33%) para remoción de tumor en un canino, una corrección de ruptura de ligamento cruzado por medio de la técnica extracapsular colocando un implante de nylon (8.33%) en un canino y una amputación de miembro posterior izquierdo (8.33%), realizada en un conejo doméstico por una osteomielitis secundaria a un absceso por *Pseudomonas* spp. tratado previamente de forma inadecuada.

En el caso de las cirugías de tejidos blandos, se realizaron únicamente tres procedimientos quirúrgicos, los cuales correspondieron a una gastrostomía (33.33%) y una gastropexia (33.33%), ambos procedimientos realizados en el mismo paciente canino por un caso de torsión-vólvulo gástrico e ingestión de un cuerpo extraño y una ovariectomía (33.33%) realizada en una coneja doméstica (Figura 14).

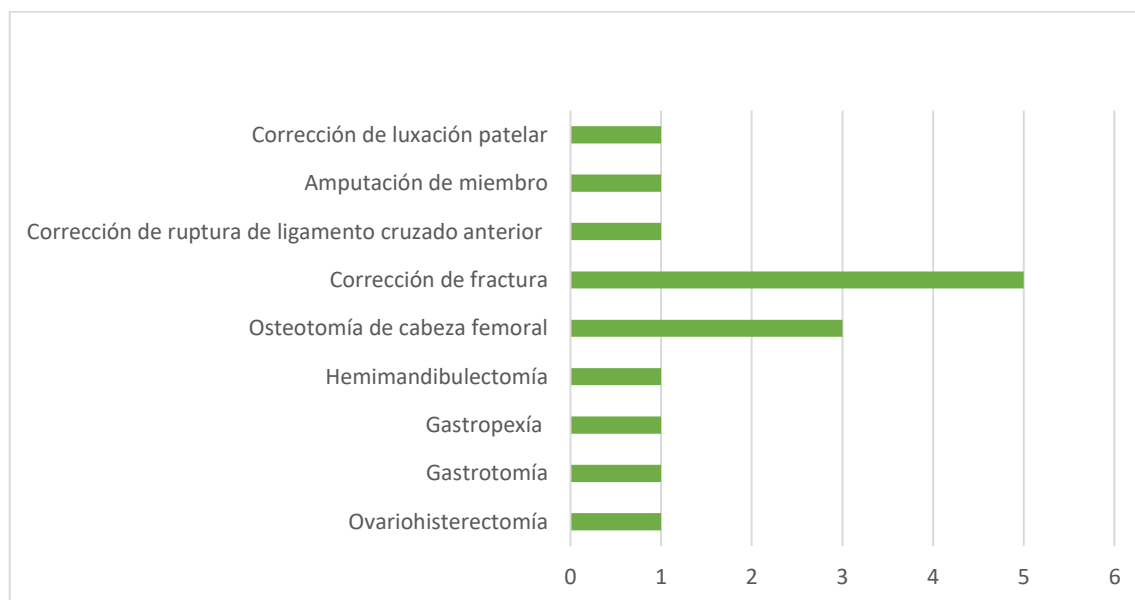


Figura 14. Distribución de los procedimientos quirúrgicos realizados en especies de compañía.



### **3.5 Caso clínico 1: Linfoma epiteliotrópico multifocal en una mona cara blanca (*Cebus immitator*) mantenida en cautiverio en el ZNSB**

#### **3.5.1 Recepción del caso**

El 26 de noviembre del 2016 se decide capturar y llevar a la clínica del ZNSB para su examinación, un mono cara blanca (*Cebus immitator*), hembra, fértil, de aproximadamente diez años, 2.7 Kg, nacida en vida libre y mantenida en cautiverio en el ZNSB desde hace varios años, debido a la aparición de lesiones alopecicas tipo pápulas cerca del parpado izquierdo. La misma era parte de la colección del zoológico y vivía en un recinto grupal junto a otras dos hembras de la misma especie.

Al momento de la intervención la paciente presentaba una actitud y apetito normal; sin embargo, se decide anestesiarse y realizar una revisión completa debido a que sus cuidadores han notado prurito y una progresiva pérdida del pelaje, sin que otros compañeros de recinto muestren lesiones similares.

#### **3.5.2 Abordaje del caso y pruebas diagnósticas:**

Para la captura se decide sedar a la paciente de nombre “Rosita”, mediante el método de teleinyección, utilizando una pistola de dardos cargados con una combinación de Ketamina 10 mg/Kg y Midazolam 0.2 mg/Kg para posteriormente llevarla a la clínica del ZNSB para su examinación.

Una vez sedado el animal y llevado a la clínica se realizó un EOG completo en el cual se observó un aumento de tamaño en los linfonodos submandibulares, además una masa subcutánea a nivel de parpado derecho (motivo de consulta) y varias lesiones alopecicas, eritematosas y en forma de placas, de distintos tamaños, distribuidas de forma difusa en miembros posteriores, axilas y tórax principalmente (Figura 15).



Figura 15. Lesiones cutáneas alopécicas y eritematosas observadas en la revisión inicial de "Rosita".

Todos los parámetros fisiológicos del animal, condición corporal y revisión de la cavidad oral se encontraron normales (Cuadro 6).

Cuadro 6. Parámetros fisiológicos de "Rosita" obtenidos durante la evaluación inicial

Actitud	MM		FC	Pulso	FR	Hidratación	LLC	T
Deprimida	rosadas		80	Normal	20	Normal	1 segundo	37.4

Se toma además muestra sanguínea para hematología, la cual fue tomada de la vena femoral, recolectada en un tubo de muestra con EDTA y enviada al laboratorio privado "Diagnóstico Albéitar" para su análisis; el cual reporta un hemograma sin alteraciones (Cuadro 7), basados en los valores de referencia reportados por ISIS (2002).

Cuadro 7. Resultados de hemograma de “Rosita” (*C. immitator*).

	<b>Resultado</b>	<b>Mínimo*</b>	<b>Media*</b>	<b>Máximo*</b>
<b>Hematocrito (%)</b>	45	31.6	46.1	59.9%
<b>Hemoglobina (g/L)</b>	132	110	151	190
<b>Eritrocitos (x10<sup>12</sup>/L)</b>	5.40	3.97	5.82	7.43
<b>VGM (fL)</b>	83.3	67.2	79.2	92.5
<b>CHCM (g/dL)</b>	293	252	328	389
<b>Leucocitos (x10<sup>9</sup>/L)</b>	9.1	2.900	7.379	20.90
<b>Neutrófilos (x10<sup>9</sup>/L)</b>	4.91	0.480	3.333	9.840
<b>Linfocitos (x10<sup>9</sup>/L)</b>	3.27	0.886	3.336	17.30
<b>Monocitos (x10<sup>9</sup>/L)</b>	0.09	0.051	350	1270
<b>Eosinófilos (x10<sup>9</sup>/L)</b>	0.72	0.009	0.221	1.327
<b>Basófilos (x10<sup>9</sup>/L)</b>	0,09	0.58	145	384
<b>Conteo plaquetario(x10<sup>9</sup>/L)</b>	227	34	317	846
<b>Reticulocitos</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Proteínas totales</b>	72 g/L	54	68	89

\*Fuente: International Species Information System (ISIS, 2002).

Se toma además muestra citológica por aspiración con aguja fina de los linfonodos submandibulares que se encontraron con aumento de tamaño, la cual se realizó fue analizada también en el laboratorio privado “Diagnóstico Albéitar”, donde se reportó la presencia de un infiltrado linfocitario compuesto en su mayoría por linfocitos maduros (80%) y el resto a linfocitos medianos a grandes (20%), con moderada cantidad de núcleos desnudos y escasos cuerpos linfoglandulares, lo cual es compatible con un linfonodo reactivo (Martínez 2008).

La paciente se mantiene en aislamiento en el área de tratamientos de la clínica y el día 27 de noviembre del 2016 se decide anestesiarse nuevamente para remover de forma quirúrgica las masas que más le molestaban al animal y enviarlas al laboratorio de patología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional para análisis histopatológico bajo la sospecha de un problema tumoral.

Sobre dicha biopsia, el laboratorio reportó una “moderada hiperplasia e hiperqueratosis de la epidermis con agregados de células multifocales neoplásicas intraepidermales. A nivel de la dermis superficial y extendiéndose hacia la dermis profunda se observa la proliferación neoplásica de células redondas de núcleo redondeado, con cromatina vesicular, de 1 a 2 nucléolos prominentes, escaso citoplasma basofílico y de 1 a 2 mitosis por campo vistas con un aumento de 40X, proliferando de forma sólida en un escaso estroma fibrovascular hasta todos los bordes de la biopsia, lo cual es compatible con un linfoma epiteliotrópico”.

Los linfomas son un grupo diverso de neoplasias que tienen en común su origen de células linforeticulares, las cuales normalmente surgen de tejido linfoide como linfonodos, bazo o medula ósea, sin embargo, se pueden originar en casi cualquier tejido del cuerpo y su clasificación se realiza de acuerdo a la localización anatómica, criterios histológicos y características inmunofenotípicas, siendo los linfomas multicéntricos, craneomediastínicos, gastrointestinales y las formas cutáneas las más comunes (Withrow & Vail 2007).

El linfoma cutáneo puede ser solitario o más generalizado y usualmente se clasifican en epiteliotrópico (Micosis fungoide) y no epiteliotrópico (Withrow & Vail 2007)

En caninos el linfoma cutáneo epiteliotrópico es la forma más común del linfoma cutáneo y usualmente se originan de células T, similar a lo que ocurre en humanos, mientras que los tumores cutáneos de células B por lo general evaden la epidermis y afecta la porción media y profunda de la dermis (Withrow & Vail 2007).

Los linfomas epiteliotrópicos pueden ser generalizados o multifocal, pasando por 3 estadios clínicos; iniciando con alopecia, prurito y descamación; progresando a eritema, adelgazamiento, ulceración y exudado en la piel y en últimas etapas proliferación de múltiples placas o nódulos con ulceración progresiva (Mithrow & Vail 2007).

En el caso de los primates no humanos, las neoplasias reportadas se relacionan principalmente con el sistema reproductor, hematopoyético y gastrointestinal, estando muchas de ellas relacionadas con infecciones por diferentes virus; sin embargo, el linfoma

en su forma epiteliotrópica es una neoplasia de la cual no existe reporte (Fowler & Miller 2014).

Los linfomas y tumores hematopoyéticos de aparición espontánea son sumamente raros en primates no humanos pero existen reportes en chimpancés, monos verdes africanos, gibones, babuinos y macacos (Michishita et al. 2003), observándose una fuerte asociación con entre la aparición de neoplasias en primates y dos grupos de virus, un herpes virus tipo ADN y un retrovirus ARN (Yoshihiko et al. 1999).

El herpesvirus saimirí (HVS) es un virus oncogénico que afecta gran variedad de primates no humanos y no produce enfermedad evidente en su hospedador natural (Mono ardilla), pero puede inducir neoplasias, incluyendo linfomas y leucemias linfocíticas en otras especies de monos (Adamson et al. 1975), por lo cual no puede ser descartado como desencadenante de enfermedad en la paciente “Rosita”.

### **3.5.3. Manejo del caso y tratamiento**

Para lesiones localizadas, superficiales o en estadios tempranos de la enfermedad, la terapia tópica se encuentra indicada; incluyendo cirugía, quimioterapéuticos tópicos y radioterapia; siendo el pilar de la terapia en el tratamiento de este tipo de tumores en humanos (De Lorimier 2006).

Las terapias tópicas descritas incluyen Corticosteroides, Carmustine, Retinoides, Imiquimod, Mecloretamina entre otros agentes, sin embargo; en animales y en especial en primates, el uso de ungüentos tópicos es complicado por sus hábitos de limpieza, limitando la duración de la exposición de una droga que es dependiente del tiempo para generar su efecto citológico; por lo cual se descartó como primera opción (De Lorimier 2006).

Como se mencionó anteriormente, como parte del diagnóstico y tratamiento, el 27 de noviembre del 2016 se realizó la extirpación de las masas que causaban mayor incomodidad al animal, lo cual se encuentra indicado, siempre y cuando se acompañe con tratamiento sistémico (De Lorimier 2006) y el 30 de noviembre del 2016, día en el cual se recibió el resultado de la biopsia y se confirmó el diagnóstico de linfoma, se inició una terapia con

Prednisolona a dosis de 2 mg/Kg SID administrado por vía oral junto con el alimento del animal

El tratamiento de los linfomas cutáneos depende de la extensión de la enfermedad y nódulos solitarios pueden ser tratados con resección quirúrgica o radioterapia, utilizando la prednisolona para controlar el prurito, sin embargo, en algunos casos puede ser útil el uso de quimioterapias multimodales (Mithrow & Vail 2007).

Los glucocorticoides sistémicos son ampliamente utilizados en humanos y animales como parte del tratamiento de tumores, observándose una inhibición en el crecimiento de varias neoplasias, además de producir una rápida mejoría en los síntomas de pacientes críticos; disminuyendo de la fiebre, letargia, depresión y otros síndromes paraneoplásicos; estimulando el apetito y generando un sentimiento de bienestar general, además de actuar disminuyendo la síntesis de ADN, ARN y proteínas, induciendo apoptosis en ciertas poblaciones de células linfoides (Kufe et al. 2003; De Lorimier 2006; Withrow & Vail 2007).

Según Adamson y colaboradores (1975), los linfomas y leucemias en primates responden favorablemente al uso de corticosteroides y otros agentes antineoplásicos como Vincristina, Ciclofosfamida, Citarabina, e Interferón humano; no obstante, no todos los tumores linfoides responden bien a los glucocorticoides como terapia única, dejando de responder durante el tratamiento, por lo que son usados en combinación con otros agentes antineoplásicos con efecto citotóxico (De Lorimier 2006).

En el caso de “Rosita”, quien fue tratada por un periodo de un mes, se observó una disminución del prurito y en el crecimiento de las masas en los primeros días de iniciado el tratamiento pero rápidamente los síntomas volvieron, apareciendo nuevas tumoraciones; más agresivas y de crecimiento más rápido; las cuales se empezaron a ulcerar causando mucho estrés al animal, por lo que el 21 de diciembre del 2016, a 25 días de iniciado el tratamiento; se decide anestesiarse nuevamente a la paciente para la realización de ultrasonido abdominal, toma de biopsia de medula ósea para descartar metástasis del tumor y además retirar nuevamente de forma quirúrgica las masas más grandes (Figura 16).



Figura 16 Extirpación quirúrgica de las masas que causaban mayor incomodidad al animal.

El ultrasonido realizado no mostró alteraciones significativas en los órganos de la cavidad abdominal y solamente se observó la presencia de quistes corticales en polo craneal de ambos riñones (Figura 17), compatibles con inflamación crónica, lo cual se considera un hallazgo incidental, ya que la paciente nunca presentó sintomatología de un problema renal.

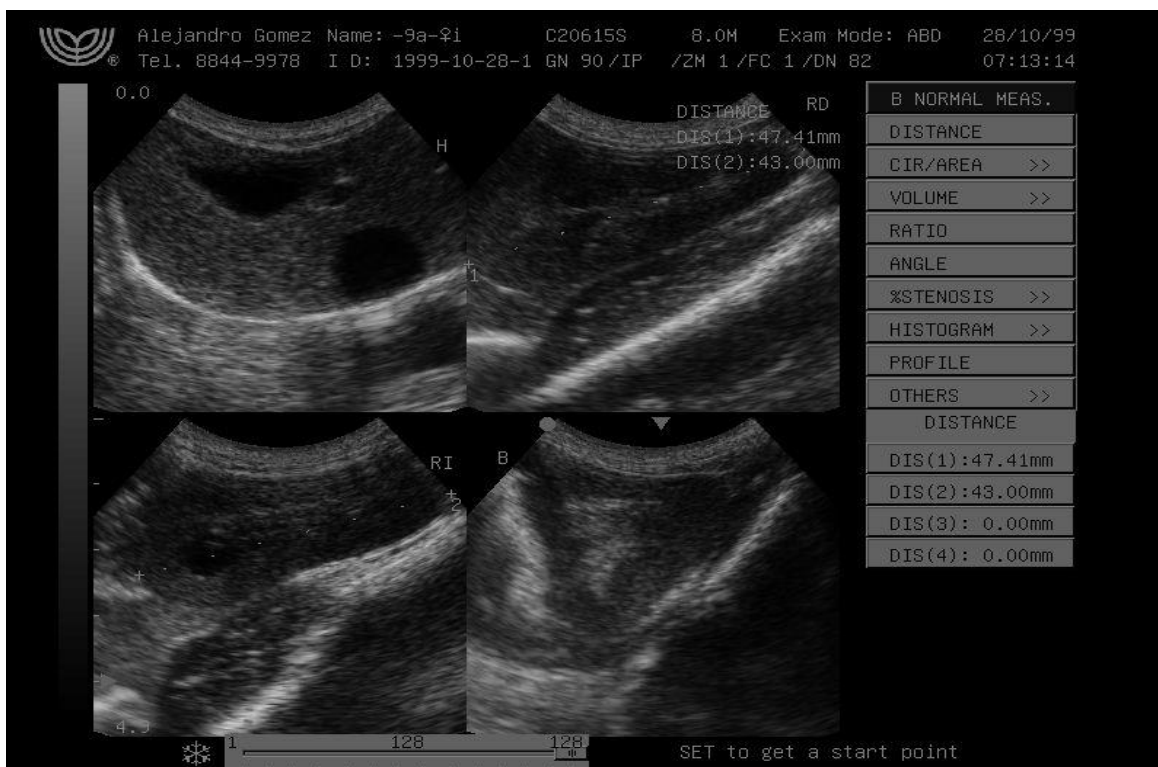


Figura 17. Estudio ultrasonográfico mostrando quistes en ambos riñones de “Rosita”.

La obtención de una muestra de medula ósea se puede lograr mediante aspirados o biopsias de medula, siendo la biopsia la mejor prueba para detectar metástasis tumorales o infiltrados linfocitarios (Trejos et al. 2015).

La muestra fue tomada del fémur derecho, para lo cual se rasuró y desinfectó el área coxofemoral, se realizó una pequeña incisión en piel, de aproximadamente 0.5 cm y con una aguja Jamshidi® para biopsia de medula ósea se ingresó de forma perpendicular a la fosa trocantérica del fémur proximal (Fossum et al. 2009).

Una vez ingresada la aguja se realizó primero un aspirado de medula ósea, obteniéndose aproximadamente 3 ml de muestra (Figura 18), la cual se colocó en un tubo con EDTA y posteriormente se obtuvo una biopsia de aproximadamente 2 cm, la cual fue colocada en un tubo con formalina buferada al 10%. Ambas muestras fueron analizadas en



el Laboratorio de Patología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, donde se reportó una medula ósea con celularidad normal, sin presencia de células tumorales, sin embargo; no se emitió un reporte escrito de los hallazgos histopatológicos.

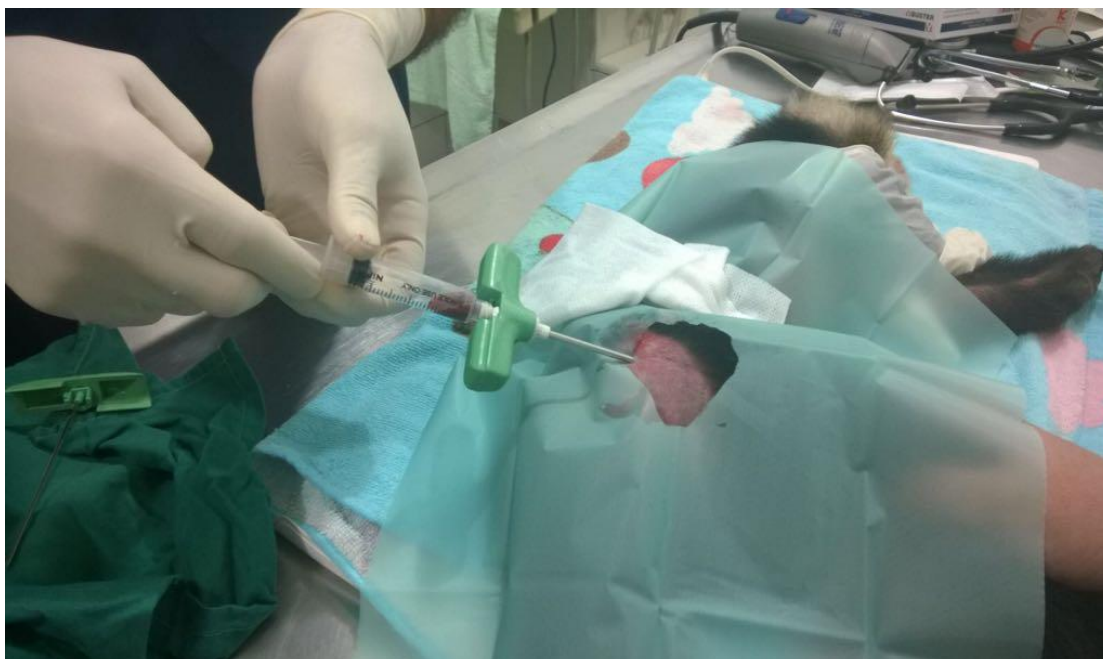


Figura 18. Aspirado de medula ósea realizado a la “Rosita” en busca de metástasis tumoral.

El animal no respondió satisfactoriamente al uso de corticosteroides sistémicos como terapia única, pero no se encontraron signos de metástasis en el ultrasonido y aspirado de medula ósea, por lo que se considera la utilización de otros agentes antineoplásicos, planteándose como mejor opción la Lomustina, la cual es ampliamente utilizada en el tratamiento de linfomas en animales por su bajo costo en comparación con otros agentes quimioterapéuticos, posee una buena biodisponibilidad administrado de forma oral, ha demostrado buena eficacia en el tratamiento de este tipo de neoplasias y posee una toxicidad predecible (mielosupresión y hepatotoxicidad) (De Lorimier 2006); sin embargo, no fue posible conseguir el antineoplásico y en vista de que las masas se volvieron más agresivas,

la dificultad de administrar el tratamiento y el bienestar del animal del individuo, quien se mantuvo aislado del resto del grupo por mucho tiempo, haciendo difícil su reintroducción al recinto, manteniéndose bajo estrés constante y una expectativa pobre de vida; el 27 de diciembre del 2016 se decide realizar eutanasia y evitar que la enfermedad progrese, para posteriormente enviar el cuerpo para su respectiva necropsia.

Se realiza la necropsia en el Laboratorio de Patología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, donde se reporta además de la presencia de un linfoma epiteliotrópico multifocal; un adenocarcinoma tubular (ductal) pancreático con presencia de metástasis a hígado y un absceso pancreático, además de nefritis mononuclear intersticial crónica severa, mineralización y endocardosis valvular e hiperplasia folicular esplénica, lo cual demuestra la gran capacidad que tienen los animales silvestres de enmascarar padecimientos.

### **3.6 Caso clínico 2: Faringostomía, hemimandibulectomía y queiloplastía para remoción de ameloblastoma acantomatoso en canino.**

#### **3.6.1. Recepción del caso**

Se solicitaron los servicios como cirujano del Dr. Arguedas en la clínica veterinaria “Martínez y Vargas”, ubicada en la provincia de Heredia, Costa Rica, para la realización de una hemimandibulectomía izquierda, completa para la remoción de una masa firmemente adherida al hueso de la mandíbula en un canino, macho, de siete años, raza Golden Retriever, de 38.5 Kg, de nombre “Kilby”, la cual fue programada para el día 20 de diciembre del 2016.

#### **3.6.2 Abordaje del caso y diagnóstico**

El abordaje diagnóstico, manejo anestésico durante la cirugía y manejo postquirúrgico fue realizado por el Dr. Luis Martínez, mientras que los procedimientos quirúrgicos propiamente dichos fueron realizados por el Dr. Randall Arguedas.

Se suministra al Dr. Arguedas el historial médico del paciente donde se menciona que el 4 de setiembre del 2016 fue presentado por primera vez a consulta con el Dr. Martínez

en la clínica veterinaria “Martínez y Cruz” porque tres semanas atrás notaron un abultamiento en el lado izquierdo de la mandíbula.

En esa visita se realizó un EOG completo, el cual no mostró alteraciones significativas, salvo un leve aumento de tamaño de los linfonodos submandibulares y la presencia de una masa de pequeño tamaño dentro de la cavidad oral del paciente.

Se decide realizar una citología por medio del método de aspiración con aguja fina de la masa y linfonodos regionales, los cuales se enviaron al Laboratorio de Patología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, donde se reportó la presencia de un infiltrado inflamatorio piogranulomatoso con presencia de bacterias tipo cocos y bacilos largos y finos en la masa de la mandíbula, mientras que en el linfonodo regional (submandibular) se observó una población mixta de linfocitos y linfoblastos y en menor cantidad células plasmáticas y neutrófilos, compatible con linfadenitis reactiva, pero por la presencia de atipias no se pudo descartar un proceso neoplásico, por lo cual se recomendó realizar biopsia de la masa mandibular.

Basados en el resultado de la citología se aplicó una dosis de Cefovencin sódico (Convenia®) 8 mg/Kg SC como antibiótico en dosis única y se recetó Cimicoxib 80 mg/Kg SID por ocho días como antiinflamatorio, a lo cual respondió, notándose una reducción en el tamaño de la masa pero no resolvió en su totalidad.

El 23 de octubre del 2016 el paciente fue llevado nuevamente a la clínica para la realización de una biopsia debido a que la masa continuó en aumento. Se sedó al animal y se tomó una biopsia tipo “Punch” de la masa, la cual también fue enviada al Laboratorio de Patología de la Universidad Nacional, donde se reportó “crecimiento neoplásico benigno de origen epitelial, con parte en el tejido óseo, pudiéndose originar del epitelio odontogénico o del epitelio de la encía”, siendo la principal sospecha un ameloblastoma.

Los tumores odontogénicos originados de las células epiteliales y de la lámina dental representan un poco más de 2.4% de los tumores de cavidad oral en caninos y felinos y el ameloblastoma es el tumor odontogénico más común en perros, a menudo siendo

confundido con épulis acantomatoso por sus características histológicas tan similares. Los ameloblastomas son localmente invasivos de forma muy agresiva, sin embargo, no existen reportes de metástasis, por lo tanto el tratamiento quirúrgico está indicado en estos casos (Withrow & Vail 2007).

### **3.6.3 Tratamiento**

El control local de la enfermedad es el ideal del tratamiento de la mayoría de animales con tumores orales, siendo el tratamiento más económico, rápido y curativo disponible para los tumores más localizados y el tipo de cirugía oral depende del tipo de tumor y su localización.

A excepción del épulis fibromatoso y osificante, la mayoría de los tumores tienen un comprometimiento óseo subyacente y la resección quirúrgica debe de incluir dentro de sus márgenes tejido óseo para incrementar el control de los tumores locales, siendo suficiente en la mayoría de los casos una resección rostral o segmental, pero en tumores más agresivos están indicadas resecciones más amplias, incluyendo las hemimandibulectomias completas (Withrow & Vail 2007).

En el caso del paciente “Kilby”, pese a tratarse de un tumor con características benignas se encontraba comprometiendo un gran porcentaje de la rama mandibular izquierda y se encontraba firmemente adherida al hueso, por lo que se decidió realiza una hemimandibulectomía total.

La mandibulectomía se utiliza principalmente para el tratamiento de neoplasias orales y ocasionalmente en fracturas de mandíbula y se pueden eliminar distintas secciones dependiendo de la extensión de la lesión, clasificándose como rostral, rostral bilateral, medial y caudal o total, según su extensión (Fossum et al. 2009).

El 20 de diciembre del 2016 se recibe al paciente “Kilby” y se realiza un EOG completo, el cual se encontró sin alteraciones, observándose solamente halitosis y sialorrea, además de la masa descrita anteriormente, la cual impedía el cierre completo de la boca del animal (Figura 19).



Figura 19. Vista lateral del ameloblastoma en la rama mandibular izquierda de "Kilby".

Posterior a la realización del examen físico inicial se procedió a la toma de muestras sanguíneas para hemograma completo y perfil bioquímico, los cuales fueron enviados al laboratorio privado “Diagnóstico Albéitar”, quienes reportaron resultados normales (Cuadro 8).

Cuadro 8. Valores de hemograma y bioquímicas sanguíneas de “Kilby” previo al procedimiento quirúrgico.

<b>Hematología</b>	<b>Valor</b>	<b>Rangos de referencia*</b>	<b>Bioquímica sanguínea</b>	<b>Valor</b>	<b>Rangos de referencia*</b>
<b>Hto (%)</b>	41%	37-55%	<b>ALT (UI/L)</b>	46	< 60
<b>Hb (g/dl)</b>	16	12-18	<b>SAP (UI/L)</b>	44	< 60
<b>CHCM (g/dl)</b>	36	32-36	<b>CREA (mg/dl)</b>	0.9	0.5- 1.5
<b>C. de leucocitos (ul)</b>	9400	6000-12000	<b>BUN (mg/dl)</b>	17	7-20
<b>Neutròfilos (ul)</b>	7000	3000-9000	<b>PT (mg/dl)</b>	7	5.3 – 7.2
<b>Basòfilos (ul)</b>	0	0-10	<b>ALB (g/dl)</b>	3.2	2.5 – 4.4
<b>Eosinòfilos (ul)</b>	240	100-750	<b>GLOB (g/dl)</b>	2.7	2.5- 4.5
<b>Linfocitos (ul)</b>	1420	1000 -4800	<b>GLU (mg/dl)</b>	109	60-110
<b>Monocitos (ul)</b>	740	60-840			
<b>C. de plaquetas (x 10<sup>5</sup> ul)</b>	350	200-500			

\*Fuente: Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (Meneses & Bouza 2014).

Una vez el paciente se encontró preparado para el procedimiento quirúrgico, se premedica se realiza inducción anestésica, siguiendo los protocolos de la clínica (Cuadro 9).

Cuadro 9. Fármacos utilizados en el protocolo anestésico de “Kilby”.

<b>Periodo anestésico</b>	<b>Fármaco</b>	<b>Dosis</b>
Premedicación	Amoxicilina	15 mg/Kg IM
	Meloxicam	0.2 mg/Kg IV
	Etamsilato	10 mg/Kg IM
	Atropina	0.082 mg/Kg IM
	Butorfanol	0.2 mg/Kg IV
Inducción	Propofol	9 mg/Kg IV
Mantenimiento	Isoflurano	2%

Una vez realizada la inducción anestésica, se procedió a la realización de una faringostomía y colocación de tubo endotraqueal para el mantenimiento de la vía aérea y una mejor visualización del área de trabajo, ya que el tubo endotraqueal por vía oral puede obstaculizar la cirugía (Figura 20).

Se introdujo una pinza hasta localizar la epiglotis, el cartílago aritenoides y el aparato hioideo. Posteriormente, a este nivel, desde la cavidad oral se palpó la pared de la orofaringe, de manera que se formó una protuberancia vista desde el exterior, la cual fu incidida con un bisturí y posteriormente diseccionada de forma roma con una pinza curva en tejido subcutáneo, musculo laríngeo y mucosa laríngeo. Una vez realizada la faringostomía se procedió a la colocación del tubo endotraqueal (Fossum et al. 2009).



Figura 20. Tubo endotraqueal colocado por medio de faringostomía para el mantenimiento anestésico de "Kilby" durante el procedimiento quirúrgico

Una vez el paciente se encontró debidamente anestesiado se rasuró y desinfectó el área quirúrgica y se procedió a realizar una hemimandibulectomía total, ya que al visualizar la cavidad oral, el tumor se encontraba abarcando más del 75% de la rama mandibular (Figura 21), haciendo imposible removerlo sin extraer toda la mandíbula izquierda.



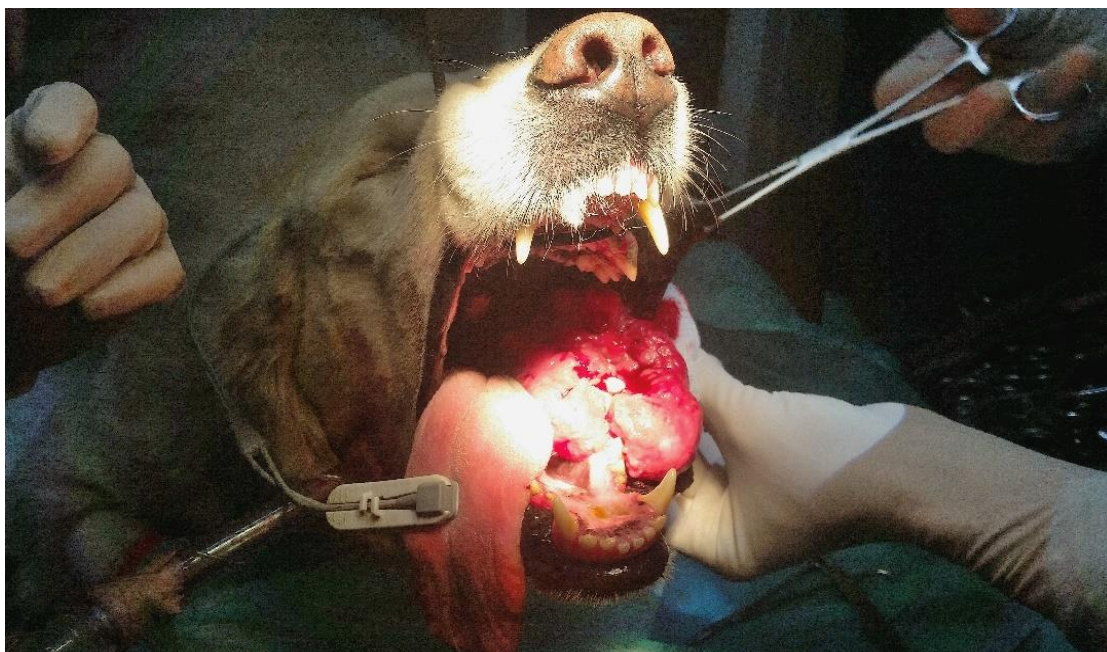


Figura 21. Vista de la cavidad oral de "Kilby" donde se observa la extensión del tumor

La hemimandibulectomía total fue realizada colocando al paciente en decúbito esternal y con el cuello estirado, realizando un corte en la mucosa a dos centímetros de la lesión, incidiendo la comisura para una mejor exposición a la parte caudal de la mandíbula y usando un elevador de periostio se separó la mucosa gingival para exponer los aspectos laterales y ventrales de la rama.

Por medio de una cierra se separó la sínfisis mandibular (Figura 22) y luego se diseccionaron y cortaron los músculos mandibulares laterales (masetero y temporalis) hasta exponer la articulación temporomandibular. Se diseccionaron y cortaron los músculos mediales de la mandíbula (digástrico, pterigoideo, geniogloso, geniohioideo, milohioideo) y se identificó la arteria mandibular entrando por el foramen de la mandíbula. Se ligaron los vasos mandibulares, se desarticuló y retiró el trozo de mandíbula y se unió la mucosa sublingual y bucal con puntos de aproximación (Fossum et al. 2009).

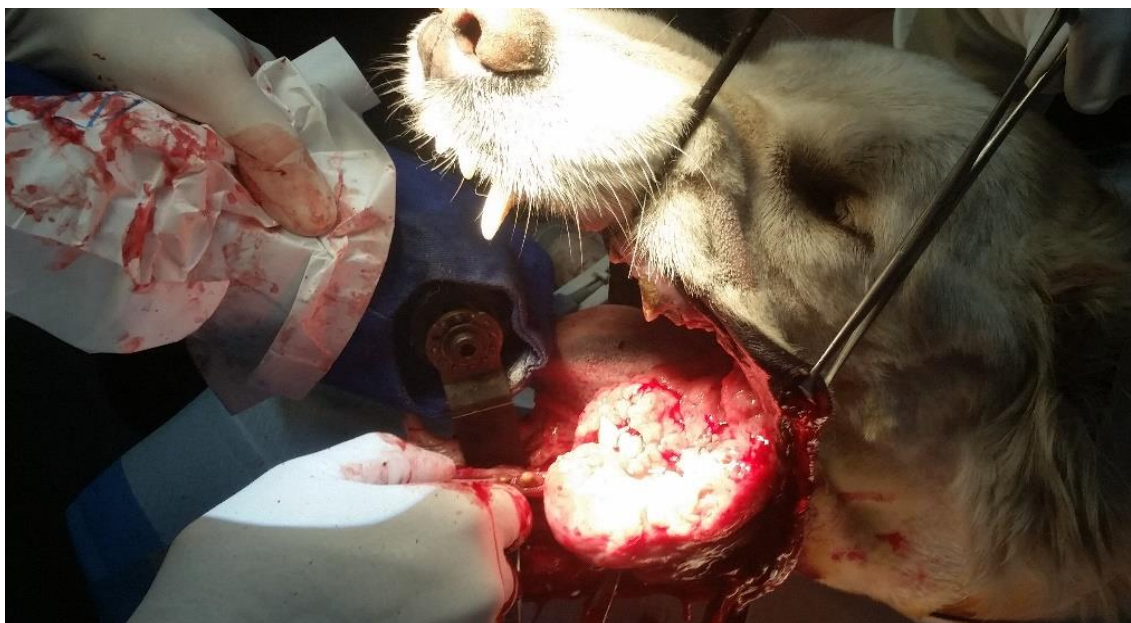


Figura 22. Separación de la sínfisis mandibular de "Kilby" por medio de una cierra oscilante

Para remodelar el labio y las mejillas en ausencia de una rama mandibular y así reducir la salivación y salida lateral de la lengua se realizó una queiloplastía, la cual consistió en la eliminación de la unión mucocutánea a la altura del segundo premolar para posteriormente elevar un colgajo de labio o mejilla adyacente, manipulando suficiente mucosa y submucosa para permitir una aproximación de la mucosa sublingual y gingival sin tensión. Para este procedimiento se recomienda suturar en tres planos, primero realizar puntos simples interrumpidos en la submucosa para después realizar una segunda capa de suturas de aproximación para aponer los bordes de la mucosa labial, sublingual y gingival de forma exacta (Fossum et al. 2009).



Figura 23. Vista lateral de "Kilby" una vez realizada la hemimandibulectomía total y queiloplastía

Por último, una vez completado el procedimiento quirúrgico se aprovechó la faringostomía realizada para la colocación del traqueotubo para colocar una sonda de alimentación y así darle soporte nutricional al paciente hasta ser dado de alta y así disminuir los riesgos de complicaciones postquirúrgicas.

El manejo del dolor es importante para disminuir las complicaciones postquirúrgicas, la alimentación se puede dar por medio de una sonda de esofagostomía para evitar dañar la zona quirúrgica y evitar el dolor.

El animal se mantiene con Amoxicilina 15 mg/Kg IV SID como antibiótico profiláctico, mientras que el manejo del dolor se realizó con Meloxicam 0.1 mg/Kg IV SID y Tramal 3 mg/Kg IV TID.

Durante las primeras 12 horas el animal se mantuvo en ayuno y la hidratación se dio vía endovenosa, posteriormente se inició con una dieta blanda administrada por medio de la

sonda y al cumplir 24 horas de la cirugía se inició con alimentación blanda y fluidos orales, la cual es ingerida sin problema. De igual forma, no se retira la sonda de alimentación hasta garantizar que la paciente continua comiendo sin complicaciones.

Entre las complicaciones que se pueden presentar postoperatorios se menciona la maloclusión, dificultad del agarre del alimento, dificultad en la masticación, protrusión de la lengua, edema periincisional y dehiscencia de la herida, mucocele por trauma a la glándula o ductos salivales, hemorragia excesiva o daño al nervio facial (Ronca et al. 2002) sin embargo; el 28 de diciembre del 2016 el perro es presentado a revisión y no presenta problemas en la ingesta, no hay signos de dolor o inflamación, se adaptó bien a los cambios anatómicos pero presenta protrusión de la lengua por lo que se consideró la posibilidad de corregir la queiloplastía, de modo que la comisura labial termine más rostral y evite la exposición de la lengua sin restringir la apertura de la cavidad oral.

#### 4. CONCLUSIONES

**4.1.** La restricción física genera mucho estrés en animales silvestres, representando un riesgo potencial tanto para el animal como para el manejador, por lo que la inmovilización química es utilizada con frecuencia, siendo necesario tener presente las diferencias anatómicas, metabólicas, estado de salud del animal y la disponibilidad de fármacos adecuados, tomando en cuenta la poca cantidad de información disponible en comparación con animales de compañía.

**4.2.** Los programas de medicina preventiva juegan un papel vital en el mantenimiento de especies silvestres en cautiverio, representando la mayor cantidad de trabajo en centros de manejo de fauna, siendo de vital importancia el trabajo en conjunto con profesionales de distintas ramas como la biología y la nutrición.

**4.3.** En nuestro país el diagnóstico y tratamiento de enfermedades representa un reto para el veterinario de vida silvestre, debido a la falta de información publicada, la habilidad de estos animales para enmascarar signos clínicos, la falta de recursos económicos y la poca disponibilidad de pruebas diagnósticas específicas; sin embargo, fue posible adquirir conocimiento sobre el manejo de los principales padecimientos que afectan la fauna silvestre de Costa Rica.

**4.4.** En el caso de las cirugías en animales domésticos y silvestres, es importante analizar cada caso de forma individual y de esta manera escoger el procedimiento más indicado para cada paciente, extrapolando en muchos casos técnicas diseñadas en especies domésticas para corregir problemas en animales silvestres.

**4.5.** Los sitios donde se mantiene fauna silvestre en cautiverio tienen el potencial de convertirse en centros de investigación, permitiendo a los investigadores desarrollar proyectos que contribuyan a la conservación de especies amenazadas.

## 5. RECOMENDACIONES

- **A los centros que realizan manejo de fauna silvestre en cautiverio**

Es vital para cualquier institución donde se maneje fauna silvestre, contar con protocolos establecidos para la prevención de enfermedades y abordaje de las emergencias más comunes, además de contar con el equipo básico para la manipulación de estas especies y un grupo de trabajo bien entrenado que permita una adecuada y segura manipulación tanto para el personal como para los animales.

Existen muchas especies silvestres de las cuales hay muy poca información publicada, por lo que es vital que los establecimientos que reciben animales de este tipo sirvan como centros de vigilancia epidemiológica y desarrollen proyectos de investigación y recolección de datos que permitan un mejor entendimiento de los principales problemas presentados tanto en cautiverio como en vida libre.

- **A la población en general**

Es de suma importancia que la población costarricense y mundial tome conciencia sobre los daños que implica al medio ambiente la tenencia de animales silvestres en cautiverio y que se eduque a las nuevas generaciones en temas de conservación y bienestar animal. Además es vital que se cambie el concepto retrogrado que se tiene de los zoológicos y que se difunda información fidedigna sobre su papel en la conservación de especies amenazadas.

- **Al gobierno de Costa Rica**

Es necesario que nuestro gobierno dedique sus esfuerzos a la conservación de especies en peligro, apoyando proyectos de conservación tanto *in-situ* como *ex-situ*, guiados por profesionales en el área y no por la opinión popular. Es importante que los entes encargados de aprobar las leyes y reglamentos para el manejo de fauna silvestre reconozcan el potencial que tienen los zoológicos, zoocriaderos y centros de rescate en la conservación de especies amenazadas y promuevan su crecimiento y desarrollo y que los organismos reguladores actúen de manera vigilante y apliquen sanciones a quienes incumplan las leyes.

- **A la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional**

Nuestro país mantiene una gran cantidad de especies silvestres en peligro de extinción y existen pocos veterinarios entrenados en esta área, por lo cual es necesario que las instituciones públicas como la Universidad Nacional se esfuercen por dar una adecuada formación a los estudiantes interesados en este campo, promoviendo la creación de cursos e involucrando a estudiantes y profesionales en proyectos de investigación

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamson, R., K. McIntire, S. Sieber, P. Correa. & D. Dalgard. 1975. Nonhuman primate models for lymphoma, leukemia, and other neoplasms. *Bibl Haematol.* 40:723-730
- Aguilar, G. 2017. Pasantía: Medicina de animales exóticos y silvestres en el Departamento de Animales Exóticos y Silvestres del Veterinary Teaching Hospital de la Universidad de Illinois en Urbana Champaign y en el Servicio Veterinario del Brookfield Zoo Veterinary de Brookfield, Illinois. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Arguedas-Porras, R. 2002. Practica dirigida: Medicina veterinaria de animales silvestres en cautiverio. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Arguedas- Porras, R. 2017. Entrevista al Dr. Randall Arguedas Porras. Médico Veterinario y regente del Zoológico Nacional Simón Bolívar. San José, C.R. Ene. 26.
- Avery, R. & A. Kuzma. 1992. Fracture management on birds. *J Zoo Wild Med.* 23: 5-38.
- Bojrab, M.J., D. Ray Waldron & J.P. Toombs. 2014. Current techniques in small animal surgery. 5<sup>th</sup> ed. Taylor and Francis group, United Kingdom.
- Bolaños-Arrieta, N. 2015. Pasantía: Clínica y cirugía aplicada de animales silvestres y de compañía en el Zoológico Simón Bolívar y en el Hospital de Especies Menores y Silvestres. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Bradley, T. A. 2005. .Equipping the reptile practice. *Vet Clin Exot Anim.* 8: 437-461
- Carpenter, J. W. & C. J. Marion. 2013. Exotic animal formulary. 4 ed. Elsevier, Missouri, USA.



- CCAD-PNUD/GEF, 2006. Manual operativo binacional para el control del comercio y tráfico de flora y fauna silvestres entre las repúblicas de Costa Rica y Panamá. Proyecto para la consolidación del corredor biológico mesoamericano, Managua, Nicaragua.
- Chardonnet P., B. Des Clers, J. Fischer, R. Gerhold, F. Jori & F. Lamarque. 2002. The value of wildlife. *Rev Sci Tech*. 21: 15-51.
- Coles, B. 2007. *Essentials of avian medicine and surgery*. 3 ed. Baton Rouge, USA.
- Colette L. 2002. Orthopedic conditions of the avian head. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 5: 83- 95.
- CONAGEBIO, SINAC. 2015. Política nacional de biodiversidad 2015-2030, Costa Rica. GEF-PNUD, San José, Costa Rica. 72 p.
- Conde, D.A., N. Flesness, F. Colchero, O.R. Jones & A. Scheuerlein. 2013. An emerging roll of zoos to conserve biodiversity. *Science*. 331: 1390-1391.
- Daszak, P., A. Cunningham, & A. D. Hyatt. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife- threats to biodiversity and human health. *Science*. 287:443-449
- Deem, S.L., W.B. Karesh & W. Weisman. 2001. Putting theory in practice: Wildlife health in conservation. *Conserv Biol*. 15: 1224-1233.
- Deem, S.L. 2007. Roll of the zoo veterinarian in the conservation of captive and free-ranging wildlife. *Int Zoo Yb*. 41: 3-11.
- De la Navarre, B. 2006. Common procedures in reptiles and amphibians. *Vet Clin Exot Anim*. 9:237-267.
- De Lorimier, L. 2006. Updates in the management of canine epitheliotropic cutaneous T.Cell limphoma. *Vet Clin Small Anim*. 36: 213-228.

- Di Girolamo, N & C. Christoph. 2016. Reptile soft tissue surgery. *Vet Clin Exot Anim.* 19: 97-131.
- Divers, S. J. & J. Cooper. 2000. Reptil hepatic lipidosis. *Semin Avian Exot Pet Med.* 9: 153- 164.
- Doneley, B., 2016, *Avian medicine and surgery in practice: companion and aviary birds.* 2<sup>a</sup> ed. Manson publishing. London, United Kingdom
- Fallas- Paniagua, S. 2012. Pasantía: Clínica y cirugía aplicada en animales silvestres en “The Raptor Center” y “The wildlife rescue and rehabilitation center” en Minnesota, Estados Unidos. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica
- Fleming, J. G. 2008. Clinical technique: Chelonian Shell repair. *J Exot Pet Med.* 17: 246-258.
- Fossum, T.W., C.H. Hedlund, A. L. Johnson, K.S. Schulz, H.B. Seim, M.D. Willard, A. Bahr & G. L. Carroll. 2009. *Cirugía en pequeños animales.* 3 ed. Elsevier, España.
- Fowler, M. & R. Miller. 2014. *Fowler’s zoo and wild animal medicine.* 8 ed. Elsevier. China.
- Fundación pro zoológicos. 2016. Habitantes del zoológico Simón Bolívar [en línea]. Fundación pro zoológicos, San José, Costa Rica. <http://fundazoo.org/web/zoologico-simon-bolivar/habitantes-del-zoologico/>(Consulta: 29 abr. 2016)
- Funk, R. S. 2015. Clinical challenges in treating venomous reptiles. p. 469-472. *In ExoticsCon.*, Set. 23-26. USA.
- Greenspan, E. 2013. *Frommer’s Costa Rica 2013.* John Wiley & Sons, New Jersey
- Girolamo, N. & C. Mans. 2015. Reptile soft tissue surgery. *Vet Clin Exot Anim.* 19: 97-131.

- Hunter, R.P. & R. Isaza. 2002. Zoological pharmacology: current status, issues, and potential. *Adv Drug Deliv Rev.* 54: 787-793.
- Harcourt-Brown, N. 2002. Orthopedic conditions that affect the avian pelvic limbs. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract.* 5: 49-81.
- Harkewicz, K. 2002. Dermatologic problems of reptiles. *J. Exot. Pet Med* 11: 51-61
- Hoppmann E. & H. Wilson. 2007. Dermatology in reptiles. *J. Exot. Pet Med.* 16: 210-224
- International Species Information System (ISIS). 2002. [en línea]. Reference ranges for physiological data values for *Cebus Immitator* <http://www2.isis.org/layouts/OSSSearchResults.aspx?k=index%20of%20species&cs=This%20Site&u=http%3A%2F%2Fwww2.isis.org> (Consulta: 20 ene 2018)
- Jacobson, R. 2007. Infectious diseases and pathology of reptiles. . Taylor and Francis group. USA.
- Jepson, L. 2016. Exotic animal medicine: A quick reference guide 2 ed. Elsevier. Missouri, USA.
- Kelly, P., D. Stack & J. Harley. 2013. A review of the proposed reintroduction program for the far eastern leopard (*Panthera pardus orientalis*) and the role of conservation organizations, veterinarians, and zoos. *Top. Companion Anim Med.* 18:163-166.
- Kohlmann, B. 2011. Biodiversity conservation in Costa Rica: An animal and plant biodiversity atlas. InTech, Costa Rica
- Kufe, D., R. Pollock, R. Weichselbaum, R. Bast, T. Gansler, J. Holland, & E. Frei. 2003. Cancer medicine. 6 ed. Deckerx. USA
- Kroner, K. T., C. Budgeon & S.A. Colopy. 2016. Update on surgical principles and equipment. *Vet Clin Exot Anim.* 19: 13-32.

- Mader, R. D. 2006. Reptile medicine and surgery. 2 ed. Elsevier. Missouri, USA
- Mans, C. & J. Braun. 2014. Update on common nutritional disorders of captive reptiles. *Vet Clin Exot Anim.* 17:369-395.
- Meneses, A & L. Bouza. 2014. Manual de hematología y química clínica veterinaria. EUNA. Heredia, Costa Rica.
- Martinez, E. 2008. Atlas de citología del perro y el gato. Servet. España.
- Meredith, A. & J. Keeble. 2011. Wildlife medicine and rehabilitation. Manson Publishing. Londres, U.K.
- Michishita, M., N. Shin-ichiro, I. Sakakira, F. Ono, K. Fujimato, K. Kamiya, Y. Ishii, K. Hayashi, Y. Yoshikawa & K. Takahashi. 2003. Spontaneous T-Cell- rich B-Cell lymphoma in a Cynomolgus monkey (*Macaca fascicularis*). *Exp Anim.* 52:339-344.
- Miller, E.R. & M.E. Fowler. 2012. Zoo and wildlife medicine: current therapy. Elsevier, Missouri, USA.
- Mitchell, M. 2006. Snake care and husbandry. *Vet Clin Exot Anim.* 7: 421-446.
- Mitchell, M. & O. Díaz. 2004. Wound management in reptiles. *Vet Clin Exot Anim.* 7: 123-140.
- Mora Benavidez J. D. 2000. Los mamíferos silvestres de Costa Rica. UNED. Costa Rica.
- Mora, M.V. 2002. Informe de práctica dirigida en clínica y cirugía de especies menores. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Myers, D. 2006. Common procedures and concerns with wildlife. *Vet Clin Exot Anim.* 9:37-60

- Orosz, S. E. 2014 Clinical Avian Nutrition.. Vet Clin Exot Anim. 17: 397- 413.
- Paterson, S. 2006. Skin diseases of exotic pets. Blackwell. Oxford, UK.
- Peña, R. J. 2003. Informe final de práctica dirigida en vida silvestre con énfasis en asistencia técnica en centros de rescate y rehabilitación de vida silvestre. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Pires, S & G. Petrossian. 2015. Understanding parrot trafficking between illicit markets in Bolivia: an application of the CRAVED. Int J Comp Appl Crim Justice. 40: 63-77.
- Ramírez, J. 2014. Pasantía: Cirugía general en pequeñas especies en el Hospital de especies menores y silvestres de la Escuela de medicina veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Riviere, J. E. & M.G. Papish. 2013. Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 9 ed. Wiley – Blackwell, USA.
- Ronca, C., A. Stopiglia , V. Cavalcante de Araújo & N. Soares de Araújo . 2002. Evaluation of modified hemimandibulectomy for treatment of oral neoplasms in dogs. J Vet Dent. 9: 127-135.
- Rodríguez, C. 2007. Pasantía: Cuidado tranquirúrgico en pacientes silvestres. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Rueda, C. 2003. Informe final de práctica dirigida con énfasis en clínica y cirugía de pequeñas especies. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Samour, J. 2016. Avian medicine. 3 ed. Elsevier, United States.
- Schulte, M. & A. Rupley. .2004. Avian care and husbandry. Vet Clin Exot Anim. 7: 315-350.

- SENASA & SINAC. 2014. Manual de buenas prácticas para el manejo de ex-situ de animales silvestres. San José, Costa Rica.
- Sibaja, K. 2006. Identificación de los parásitos gastrointestinales y ectoparásitos de animales silvestres en cautiverio en Costa Rica. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Slatter, D. 2003. Textbook of small animal surgery. 3 ed. Saunders Elsevier, United States.
- Sleeman, J.M. & E. Clark. 2003. Clinical wildlife medicine: A new paradigm for a new century. *J Avian Med Surg*, 17: 33-3
- Trejos, M., M. Luna, M. Gutierrez, M. Collazo, C. Cedillo & C. Ramos. 2015. Bone marrow aspiration and biopsy. Technique and considerations. *Rev Med Hosp Gen Mex*. 4:196-201
- Tobias, K. & S. Johnston. 2012. Veterinary surgery small animal. Elsevier, United States.
- Yoshihiko, S., M. Shouhei, K. Koichi & M. Ikuya. 1999. T- Cell Lymphoma in a Savana monkey (*Ceropithecus aethiops*) probably related to Simian T-Cell leukemia virus infection. *J Vet Med Sci*. 61:49-52.
- WAZA. 2005. Building a Future for Wildlife: The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy. WAZA Executive Office, Switzerland.
- West, G., D. Heard & N. Caulkett. 2007. Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia, Blackwell, Oxford, UK
- Withrow, S. & D. Vail. 2007. Small animal clinical oncology. 4 ed. Elsevier. Canada.
- Worell, A. B. 2013. Dermatological conditions affecting the beak, claws, and feet of captive avian species. *Vet Clin Exot Anim*. 16: 777- 799.

## 7. ANEXOS

**Anexo 1.** Especies animales atendidas durante la pasantía, nombre científico y clasificación taxonómica.

<b>Grupo taxonómico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<u>Clase Aves</u>		
Orden Apodiformes	Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>
Orden Passeriformes	Yiguirro	<i>Turdus gragy</i>
Orden Coraciformes	Guarda barrancos	<i>Momotus momota</i>
Orden Pelecaniformes	Garza verde	<i>Butorides virescens</i>
Orden Charadriiformes	Chorlitzo sureño	<i>Vanellus chilensis</i>
Orden Psittaciformes	Lapa roja	<i>Ara macao</i>
	Lapa verde	<i>Ara ambigua</i>
	Loro harinoso	<i>Amazona farinosa</i>
	Lora nuca amarilla	<i>Amazona auropalliata</i>
	Lora frentirroja	<i>Amazona autumnalis</i>
	Loro frentiblanco	<i>Amazona albifrons</i>
	Chucuyo	<i>Pionus senilis</i>
	Perico de frente naranja	<i>Aratinga canicularis</i>
	Periquito azteco	<i>Aratinga nana</i>
	Perico de frente roja	<i>Aratinga finschi</i>
	Periquito barbilla naranja	<i>Brotogeris yugularis</i>
Orden strigiformes	Lechuza café	<i>Ciccaba virgata</i>
	Stucurú	<i>Megascops choliba</i>

Orden Accipitiformes	Lechucita cuatro ojos	<i>Glaucidium brasilianum</i>
	Búho listado	<i>Pseudoscops clamator</i>
	Oropopo	<i>Pulsatrix perspicillata</i>
	Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>
Orden Falconiformes	Gavilán aludo	<i>Buteo platypterus</i>
	Cara cara crestado	<i>Caracara cheryway</i>
	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
	Gavilán gris	<i>Buteo plagyatus</i>
Orden Piciformes	Halcón murcielaguero	<i>Falco ruficularis</i>
	Tucán pico iris	<i>Ramphastos sulfuratus</i>
	Tucancillo esmeralda	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>
	Tucán Bicolor	<i>Ramphastos ambiguus</i>
Orden Galliformes	Tucancillo collarejo	<i>Pteroglossus torquatus</i>
	Pava granadera	<i>Penelope purpurascens</i>
	Pava negra	<i>Chamaepetes unicolor</i>
	Chachalaca	<i>Ortalis cinereiceps</i>
	Pavo real	<i>Pavo cristatus</i>



<u>Clase Reptilia</u>		
Orden Testudines		
Suborden Cryptodira	Tortuga candado Tortuga de orejas rojas	Kinosternon scopioides Trachemys scripta elegans
Orden Squamata		
Suborden Serpentes	Serpiente de tierra Boa constrictora Serpiente terciopelo Serpiente lora Serpiente de cascabel	Geophis sp <i>Boa constrictor</i> imperator <i>Botrops asper</i> . <i>Botriechys lateralis</i> <i>Crotalus simus</i>
Suborden Lacertilia	Iguana verde Garrobo	<i>Iguana iguana</i> <i>Ctenosaura simili</i>
<u>Clase Mammalia</u>		
Orden carnívora		
Familia Didelphidae	Zorro pelón	<i>Didelphys marsupialis</i>
Familia Felidae	Tigrillo	<i>Leopardus tigrina</i>
Familia Canidae	Coyote Mapache	<i>Canis latrans</i> <i>Procion lotor</i>
Orden Pilosa	Perezoso de dos dedos	<i>Choloepus hoffmanni</i>
Orden Primate	Mono araña Mono Cara blanca Mono Congo	<i>Ateles geoffroy</i> Cebus imitator Alouatta palliata

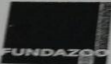
Orden Rodentia	Puercoespín	<i>Sphiggurus mexicanus</i>
Orden Erinaceomorpha	Erizo africano pigmeo	<i>Atelerix albiventri</i>

**Anexo 2.** Ejemplo de dieta formulada en conjunto con nutricionistas para el tratamiento de un problema específico (obesidad) en un mapache (*Procion lotor*) de la colección del ZNSB

<b>DIETA DE MAPACHE INDIVIDUAL</b> (ESPECIAL PARA BAJAR DE PESO)	
<b>ALIMENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Banano	$\frac{1}{2}$ u
Sandía	50 g
Melón/Papaya	50 g
Aguacates	$\frac{1}{4}$ u
Huevo con cáscara	1 u
Manzana	50 g
Zanahoria	25 g
Concentrado perro	50 g
Menudos de pollo o carne	75 g

AGREGAR SAL MINERAL

**Anexo 3:** Ejemplo de hoja de recepción de pacientes en la clínica del ZNSB

 Apartado 11594-1000 San José, Costa Rica  
Teléfonos: (506) 2233-6701 / (506) 2223-1790 / (506) 2282-8434  
Fax: (506) 2223-1817  
Email: info@fundazoo.org / www.fundazoo.org

**FICHA DE ENTRADA DE ANIMALES**

Fecha de ingreso (día / mes / año): 15/06/16  
 Número de animal ingresado en el mes: \_\_\_\_\_  
 Identificación: 20160606-06  
 Especie: CTENOSAURA SIMILIS  
 Sexo: ( ) 1.0.0 ( ) 0.1.0 (x) 0.0.1  
 Etapa de vida: ADULTO  
 Fecha estimada de nacimiento: 2 años  
 Origen: (x) Vida libre ( ) Cautiverio  
 Condición médica: (x) Normal ( ) Anormal  
 Especifique: \_\_\_\_\_  
 Procedencia: (Provincia / Ciudad / Sitio exacto): SAN JOSÉ, BARRIO AMÓN

Nombre de la persona que lo entrega: Maynard Zumbado  
 Cédula: 1-747-537 ( ) No la dio  
 ¿Quién entrega?: ( ) Privado ( ) MINAE ( ) Policía (x) Bomberos ( ) ICE  
 Teléfono: 2255-2750 ( ) No lo dio  
 Fecha de salida antes de entrar a colección (día / mes / año): 16/06/16  
 Especifique: LIBERACIÓN CASA

Causa de muerte: \_\_\_\_\_  
 Fecha de incorporación a la colección (día / mes / año): \_\_\_\_\_  
 Fecha de salida de la colección (día / mes / año): \_\_\_\_\_  
 Causa: \_\_\_\_\_  
 Causa de muerte: \_\_\_\_\_  
 Necropsia: ( ) sí ( ) no, ver hoja de necropsia  
 Disposición de carcasa: \_\_\_\_\_  
 Otros comentarios: \_\_\_\_\_  
 Nombre, firma y cédula de la persona que recibe: MELISSA JAJARC.  
 Nombre, firma de la persona que autoriza el ingreso: 