

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

**Pasantía en clínica de especies menores y animales exóticos  
en la Clínica Veterinaria Vicovet**

**Modalidad: Pasantía**

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

**Hazel Gabriela García Rivera**

**Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia  
2022**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

Laura Bouza Mora, M.Sc

\_\_\_\_\_

Vicedecana Facultad de Ciencias de la Salud

Julia Rodríguez Barahona, Ph.D.

\_\_\_\_\_

Subdirectora Escuela de Medicina Veterinaria

Alejandra Calderón Hernández, M.Sc.

\_\_\_\_\_

Tutora

Connie Tien Sung, Lic.

\_\_\_\_\_

Lectora

Rose Mary Huertas Segura, M.Sc.

\_\_\_\_\_

Lectora

Fecha: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis papás y mi hermana por apoyarme durante toda la carrera. A Tomás, Charlotte, Miley, Kiki y Alfonsino porque siempre me acompañaron y me hicieron descubrir el amor por los animales exóticos.

A la Dra. Alejandra Calderón por darme una excelente guía durante la pasantía y por darme la oportunidad de ser su asistente. A la Dra. Rose Mary Huertas por aceptar ser mi lectora y su buena disposición por ayudarme.

A la Dra Connie Tien por recibirme como su pasante y por estar dispuesta a compartir su conocimiento y experiencias conmigo, a Mary por tenerme confianza, ambas hicieron que mi experiencia en Vicovet fuera muy provechosa.

A la Clínica Veterinaria Vicovet por darme la oportunidad de hacer mi pasantía allí.

A mis amigos, porque hicieron que mi tiempo como estudiante en la UNA fuera lo mejor.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL EXAMINADOR .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iii
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS .....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Justificación e Importancia .....	6
1.3 Objetivos .....	9
1.3.1 Objetivo general .....	9
1.3.2 Objetivos específicos .....	9
2. METODOLOGÍA .....	10
2.1 Área de trabajo y duración de la pasantía .....	10
2.2 . Manejo de los casos .....	12
2.3 . Registro de datos .....	13
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	14

3.1.	Casuística casos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet.....	14
3.1.1.	Mascotas exóticas .....	14
3.1.2.	Especies menores .....	17
3.1.	Examen objetivo general (EOG).....	19
3.1.1.	Anamnesis.....	19
3.1.2.	Sujeción física y restricción química .....	19
3.1.3.	Examen físico .....	22
3.2.	Pruebas diagnósticas .....	24
3.2.1.	Análisis sanguíneos.....	24
3.2.2.	Diagnóstico por imagen .....	28
3.2.2.1.	Ultrasonido .....	28
3.2.2.2.	Radiografías.....	31
3.2.2.3.	Tomografía computarizada (TC) .....	33
3.2.3.	Otras pruebas diagnósticas .....	36
3.3.	Toma de muestras .....	38
3.3.1.	Toma muestras sanguíneas .....	38
3.3.2.	Muestra de orina.....	41
3.3.3.	Raspados de piel.....	41
3.3.4.	Citologías.....	42
3.3.4.1.	Hisopados .....	42

3.3.4.2.	Punción por aguja fina (PAF) .....	42
3.3.4.3.	Impronta.....	43
3.3.4.4.	Biopsias .....	43
3.3.5.	Líquido ceforraquídeo (LCR).....	43
3.3.6.	Tinción de la córnea con fluoresceína.....	44
3.3.7.	Muestras de heces .....	44
3.4.	Patologías encontradas en la clínica de mascotas exóticas .....	45
3.4.1.	Patologías comunes del sistema gastrointestinal.....	46
3.4.2.	Patologías comunes del sistema tegumentario .....	48
4.	CONCLUSIONES.....	53
5.	RECOMENDACIONES .....	54
6.	REFERENCIAS.....	55
7.	ANEXOS .....	66
7.1.	Anexo 1. <i>Nombre científico, común y cantidad de mascotas exóticas atendidas en la Clínica Veterinaria Vicovet</i> .....	66

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Cantidad de machos y hembras enteros y castrados de los 51 conejos, cobayos y erizos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica _____	16
<b>Cuadro 2.</b> Pruebas de laboratorio realizadas a especies menores y exóticas atendidas en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica _____	24
<b>Cuadro 3.</b> Pruebas de laboratorio realizadas a pacientes de la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica _____	37
<b>Cuadro 4.</b> Sitio de toma de muestras sanguíneas en las diferentes especies y materiales utilizados en los pacientes de la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica _____	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Distribución por órdenes taxonómicos de las 88 mascotas exóticas atendidas en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 15
- Figura 2.** Distribución etaria de los 127 caninos y 30 felinos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 17
- Figura 3.** Distribución por sexo y estado reproductivo de los 30 felinos y 127 caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 18
- Figura 4.** Cámara de inducción con isofluorano, utilizada para permitir la examinación de un erizo africano, en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 20
- Figura 5.** Sujeción de un cobayo para realizar una examinación general, en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 21
- Figura 6.** Sujeción de un canario, para realizar la examinación de un absceso facial, fotografía tomada en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica 22
- Figura 7.** Distribución anatómica de los órganos abdominales alterados en 38 caninos y 12 felinos, atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 29
- Figura 8.** Distribución anatómica de los órganos abdominales afectados en cinco cobayos, cinco conejos, dos erizos y un hámster, atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 30
- Figura 9.** Órganos y estructuras con alteraciones durante las evaluaciones radiológicas en cinco felinos y nueve caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 31



- Figura 10.** Órganos y estructuras con alteraciones durante las evaluaciones radiológicas en nueve conejos, seis cobayos, dos erizos, un perico y una tortuga, atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 32
- Figura 11.** Reconstrucción de imagen de la TC de un canino con fístula arteriovenosa en miembro posterior izquierdo, en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 35
- Figura 12.** Reconstrucción de imagen de la TC de un canino con shunt porto caval, donde se observa un tortuoso vaso aberrantes, con aumento de diámetro en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 36
- Figura 13.** Sistemas afectados en las 63 mascotas exóticas con diagnósticos identificados en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_ 45
- Figura 14.** Sistemas afectados en 29 lagomorfos, 18 roedores, siete aves, cinco eulipotiflanos y dos testudines, atendidas en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica \_\_\_\_\_ 46

## LISTA DE ABREVIATURAS

**a.C:** antes de Cristo

**ALP:** Fosfatasa Alcalina (por sus siglas en inglés)

**ALT:** Alanina aminotransferasa

**BUN:** nitrógeno ureico (por sus siglas en inglés)

**Ca:** calcio

**CDV:** virus de distemper canino (por sus siglas en inglés)

**CPV:** Parvovirus canino (por sus siglas en inglés)

**Crea:** creatinina

**ELISA:** enzimoimmunoanálisis de adsorción

**EOG:** examen objetivo general

**FeL:** virus de leucemia felina (por sus siglas en inglés)

**FIV:** virus de inmunodeficiencia felina (por sus siglas en inglés)

**GGT:** Gamma glutamiltransferasa

**IM:** Intramuscular

**IV:** intravenoso

**LCR:** líquido cefalorraquídeo

**mL:** mililitro

**M.Sc:** Máster en Ciencias

**P:** fósforo

**PAF:** punción por aguja fina

**PCR:** Reacción en Cadena de la Polimerasa

**PO:** vía oral

**SC:** subcutáneo

**T4:** tiroxina, tetrayodotironina

**TC:** Tomografía computarizada

**TP:** tiempo de protrombina

**TTP:** tromboplastina parcial

**US:** ultrasonido

## RESUMEN

Se realizó una pasantía en la clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica, del 11 de enero al 19 de marzo de 2021, en la que se atendieron a 239 animales, de los cuales el 127 (52%) fueron caninos, 88 (36%) mascotas exóticas y 30 (12%) felinos. Esta experiencia permitió practicar el manejo adecuado durante la sujeción química y física de especies domésticas y exóticas, donde se buscó reducir el estrés mientras se realizaba del examen objetivo general, para identificar hallazgos clínicos con el mínimo de alteración por la manipulación.

Se participó en los procesos de toma de muestras de 93 exámenes sanguíneos, para realizar la interpretación de los resultados de hemogramas, perfiles bioquímicos, entre otros, además de cinco raspados de piel para confirmar etiologías micóticas, bacterianas y/o parasitarias causantes de enfermedades de piel, nueve exámenes coproparasitológicos en casos de diarrea o control para desparasitación, diez muestras de orina para urianálisis en busca de cistitis, cristales, entre otros, dos biopsias y diez citologías para diagnosticar etiología de masas o diferenciar los tipos de células involucradas. Por medio de la ejecución de la toma de muestras se reconoció la forma adecuada para maximizar la utilidad de los resultados obtenidos.

Además, se presencié el procedimiento y la interpretación de 67 ultrasonidos y 44 radiografías, de esta forma se aprendió a diferenciar los hallazgos más importantes para determinar si un órgano se encontraba afectado. A su vez, hubo participación en 41 tomografías computarizadas con cuatro extracciones de líquido cefalorraquídeo, estas actividades mostraron la forma de correcta de seguir protocolos de posicionamiento del paciente para obtener imágenes de calidad.

Se identificaron 63 patologías en mascotas exóticas, como pequeños mamíferos (lagomorfos, eulipotiflanos, roedores) reptiles (quelonios) y aves (psitácidas y passeriformes). Las patologías más comunes fueron la hipomotilidad intestinal, la maloclusión, sobrecrecimiento dental y pododermatitis, en la mayoría de los casos por deficiencias en el manejo de dietas y recintos.

**Palabras clave:** mascotas exóticas, diagnóstico de laboratorio, tomografía computarizada, ultrasonido, radiografía.

## ABSTRACT

An internship was performed at Vicovet Veterinary Clinic, Sabanilla, San José, Costa Rica, from January 11 to March 19, 2021, in which 239 animals were attended, 127 (52%) were canines, 88 (36%) exotic pets and 30 (12%) felines. This experience allowed practicing the appropriate handling of chemical and physical restraint of domestic and exotic pets, to reduce stress while performing the general objective examination, to identify clinical findings with minimum alterations due to handling.

It was possible to participated in the process of taking samples for 93 blood tests to interpret the results of hemograms and biochemical profiles. Additionally, five skin scrapings to confirm fungal, bacterial and/or parasitic etiologies that cause skin diseases, nine coproparasitological examination in cases of diarrhea or control for deworming, ten urine samples for urinalysis in search of cystitis, crystals, among others, two biopsies and ten cytologies to diagnose the etiology of masses or differentiate the types of cells involved. Through the execution of sample collection, the proper way to maximize the usefulness of the results obtained was recognized.

In addition, the procedure and interpretation of 67 ultrasounds and 44 radiographies were witnessed, thus learning to differentiate the most important findings to determine if an organ was affected. At the same time, there was a participation during 41 CT scans with four extractions of cerebrospinal fluid, these activities showed the correct way to follow patient positioning protocols to obtain quality images.

Sixty-three pathologies were identified in exotic pets, such as small mammals (lagomorphs, eulipotyphla, rodents), reptiles (chelonians) and birds (parrots and passerines) the most common pathologies identified were intestinal hypomotility,

malocclusion, dental overgrowth and pododermatitis, in most cases due to deficiencies in the management of diets and enclosures.

**Key Words:** exotic pets, laboratory diagnostic, computerized tomography, ultrasound, radiography

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

Históricamente, la medicina veterinaria, ha sido una carrera que intenta formar profesionales que se adapten y logren solventar las necesidades de la sociedad respecto a la tenencia de animales. En Estados Unidos alrededor del año 1900, la mayoría de profesionales se dedicaban a la salud de hato debido a la importancia de la actividad económica (Dicks 2013). En los últimos 150 años hubo un aumento en la demanda de servicios, debido al crecimiento de la población, además de que el vínculo entre personas propietarias y sus mascotas era cada vez más fuerte, así alrededor del año 1962 un 21% de quienes ejercían esta profesión en este país, se dedicaban a la práctica de especies menores (caninos y felinos) (Dicks 2013).

La medicina de animales exóticos cada vez es más reconocida dentro de la práctica veterinaria. Las aves psitácidas pueden ser el grupo que ha estado en cautiverio por la mayor cantidad de años, ya que hay indicios de que estas aves han estado cautivas, con fines no alimenticios, desde el año 4000 a.C. en Egipto. Por otro lado, los reptiles comenzaron su popularidad como mascotas entre los años 1940-1970 (Mitchel y Tully 2009).

Los pequeños mamíferos exóticos, por su parte, han estado en compañía de los humanos por más de 2000 años, para la obtención de carne, pieles o en investigaciones. Se reporta la tenencia de conejos domésticos en Inglaterra desde el siglo XX (Mitchel y Tully 2009). En las últimas tres décadas, la tenencia de cuilos, conejos, hurones y chinchillas, como mascotas, incrementó, por lo que el enfoque a



nivel médico cambió, ya que anteriormente se les trataban buscando la salud de hato, pero actualmente se busca una atención médica individualizada y especializada tal como la que se le brinda a los perros y gatos (Rosenthal 2006).

La medicina preventiva es de gran importancia en las especies menores, pero destaca en las especies exóticas, ya que, en muchos casos, teniendo en cuenta su comportamiento natural, estos animales ocultan los signos clínicos en los estados iniciales de enfermedad y solo los demuestran en etapas muy avanzadas. Por esto, se debe motivar a los propietarios a realizar consultas y exámenes de control para conocer el estatus de los animales, prevenir enfermedades, corregirlas y evitar complicaciones (Aguilar-Orozco 2017).

En todas las especies se destaca el rol de la castración para evitar la reproducción no deseada, no obstante, debe darse una especial atención a los conejos y roedores, porque son especies altamente prolíficas y propensas a desarrollar neoplasias asociadas a la sobre producción hormonal. Por ejemplo, las ratas pueden desarrollar tumores mamarios, las conejas enteras comúnmente presentan adenocarcinoma uterino, hiperplasia uterina, pseudopreñez o mastitis. En el caso de las cobayas que no hayan tenido su primer parto antes de los nueve meses de edad, también se deben castrar ya que se a partir de esta edad se da una fusión de la sínfisis púbica, lo que aumenta el riesgo de una distocia (Richardson y Flecknell 2006).

En la práctica clínica, constantemente se requieren exámenes de diagnóstico específico, estos son herramientas esenciales, ya que en muchas ocasiones permiten conocer el estatus de salud de los animales domésticos y exóticos, así como para estudiar si presentan enfermedades endémicas, emergentes o zoonóticas con interés

para la salud pública (Holm et al. 2019). Además, un diagnóstico preciso es la base para un tratamiento dirigido, las pruebas complementarias que se elijan deben hacerse con el propósito de obtener resultados relevantes (Holm et al. 2019).

Un procedimiento que se ejecuta frecuentemente es la extracción de sangre para realizar hemogramas, bioquímicas sanguíneas, o test de enzimoimmunoanálisis de adsorción (ELISA) (Holm et al. 2019). Durante la venopunción de mascotas exóticas se debe tener en cuenta que, el volumen de sangre a extraer debe representar menos del 1% del peso vivo del animal, y en el caso de geriátricos, anémicos o con otro tipo de complicación se deben recolectar solo el 0.5% del peso vivo. La anatomía vascular de los pequeños mamíferos es similar a la de perros y los gatos, así que, se pueden utilizar los mismos sitios de punción (Evans y Souza 2010).

Las muestras fecales, recolectadas mediante extractores o de forma directa, son utilizadas para hacer cultivos, o exámenes microscópicos que permiten la identificación de etiologías bacterianas y parasitológicas respectivamente, además también se pueden utilizar para detección de enfermedades virales con test de ELISA (Tagesu 2018). Las citologías son de gran utilidad diagnóstica para identificar causas infecciosas y no infecciosas de enfermedad, y se pueden realizar a partir de muestras obtenidas mediante toracocentesis, abdominocentesis, de hisopados nasales, con endoscopia para aspiración traqueal, entre otros (Evans y Souza 2010).

Las técnicas de diagnóstico por imagen, como las radiografías usualmente requieren de sedación o anestesia en animales exóticos; sin embargo, se podría considerar la sujeción física si los animales están en estado crítico, aunque puede generar mucho estrés (Evans y Souza 2010). En especies menores usualmente se

utiliza la sujeción física, no obstante, países como Reino Unido optan por la sedación o anestesia con el fin de disminuir la radiación ionizante del personal veterinario (Caine y Dennis 2013). Esta técnica es útil para evaluar fracturas, luxación, neoplasias, distensión gástrica e impacción. El ultrasonido (US) es actualmente una de las pruebas colaterales más utilizadas para examinar masas palpables, fluidos en cavidad, quistes de ovarios, distocias, neoplasias, urolitos y mucho más (Mans 2013).

Actualmente, también se utiliza la tomografía computarizada (TC), en animales de compañía y en animales exóticos, para evaluar el cráneo y la columna vertebral, es muy útil para el diagnóstico, pronóstico y plan quirúrgico de enfermedades dentales y osteomielitis en roedores y conejos, además es muy ventajoso para evaluar la cavidad celómica de tortugas, que debido a la presencia del caparazón dificulta el estudio mediante otras técnicas como la ultrasonografía (Capello y Cauduro 2008; Mans 2013).

Durante la atención médica de perros y gatos se espera que aproximadamente el 20% de los motivos de consulta sean por problemas dermatológicos (Nuttall et al. 2009), así como en medicina de exóticos se presenta algo similar, en un estudio retrospectivo de clínica de conejos, se observó que el motivo de consulta más frecuente era debido desórdenes tegumentarios (31% aproximadamente) (Tokashiki et al. 2018). Sin importar la especie, es necesario hacer una correcta recolección de datos durante la anamnesis, un examen clínico detallado para conocer si se trata de lesiones primarias o secundarias, y pruebas diagnósticas complementarias para poder identificar la causa (Nuttall et al. 2009).

Las dermatopatías alteran la barrera de la piel (que es la primera defensa contra microorganismos), y afectan tanto la salud sistémica, así como la calidad de vida de los

animales, sobre todo cuando hay prurito (Barron 2007). Pueden tener diversas etiologías, entre estas se destacan las de origen nutricional, por ejemplo, la intolerancia alimentaria en perros y gatos, deficiencias de vitamina C en cobayas, dermatosis responsiva a la vitamina A en reptiles, aves y perros (Hensel 2010). También se destacan las causadas por parásitos como pulgas, ácaros, piojos, o infecciosas por bacterias, virus y hongos (Barron 2007). Otra situación que se puede presentar en animales exóticos son los desórdenes de comportamiento debido al estrés que causa el confinamiento inadecuado y la falta de enriquecimiento ambiental, esta patología se puede manifestar como rascado compulsivo, automutilación, alopecia, exceso de acicalamiento, entre otras (Tynes 2013).

Los conejos y cobayos son herbívoros con tractos digestivos largos que representan 10-20% del peso vivo, la digestión en estas especies se da por fermentación en el ciego, la microbiota está compuesta especialmente por bacterias gram positivas anaerobias. Las patologías digestivas son muy comunes en estas especies ya que cualquier alteración en la dieta o estado del animal puede generar estasis, disbiosis o hipomotilidad (Quesenberry et al. 2021) Además, los conejos y roedores tienen la particularidad de tener dientes elodontos (crecimiento continuo), aradicales (sin raíz) e hipsodontes (corona larga), por lo que los animales con dietas inadecuadas, traumas o deformidades congénitas tienen mayor riesgo de desarrollar maloclusión (DeCubellis y Graham 2013).

## 1.2 Justificación e Importancia

El ejercicio de la medicina veterinaria ha ido en auge en las últimas décadas en Costa Rica, ya que para el 2012, se contabilizaban 629 establecimientos veterinarios de tipo consultorio, farmacia, clínica y hospital (Vindas 2013), mientras que en el 2020 se crearon 5500 nuevos establecimientos veterinarios (Moreno-Soto 2021). Dado este aumento, es pertinente que los recién graduados posean destrezas en ámbitos que los haga destacar de los otros profesionales que salen o están en el mercado (Vindas 2013).

De esta manera, se menciona que los profesionales en veterinaria deben adaptarse a las necesidades de la población, así, en el Journal of the American Veterinary Medical Association (JAVMA) se dice que el conocimiento de medicina de animales exóticos representa una ventaja para los practicantes, ya que puede ser el 30% de las consultas en las clínicas de especies menores (Rosenthal 2006). Además, en uno de sus estudios mencionan que más del 60% de los hogares con mascota tienen dos tipos distintos de animales, por ejemplo, el 65% de propietarios de aves tienen perros también. Esto se debe tomar en cuenta ya que la mayoría preferirá llevar a todas sus mascotas con el mismo profesional en veterinaria y no tener que visitar distintos sitios para cada uno de sus animales (Mitchel y Tully 2009). En Estados Unidos, las especies que tienen mayor auge como mascotas exóticas son los pequeños mamíferos como conejos, chinchillas, cuillos, ratas, seguidas por los peces y tortugas (Lepe-López y Guerra-Centeno 2018).

La adquisición de práctica clínica es un objetivo fundamental para ejercer la medicina veterinaria, ya que a estos profesionales les corresponde velar por la salud,

bienestar animal (Federación Veterinaria Argentina 2012). Para esto es necesario conocer la correcta interpretación de signos clínicos, así como de los exámenes de laboratorio y pruebas complementarias que guíen a un diagnóstico certero, además de hacer seguimiento de los tratamientos que se apliquen a los pacientes, otro factor que no se puede obviar es la necesidad de conocer el funcionamiento de los equipos médicos y así sacarle el mejor provecho a los mismos (Bell et al. 2014).

La toma de muestras clínicas debe ser realizada con mucha precisión, para maximizar los resultados obtenidos y lograr la obtención de correctos diagnósticos, esto implica una interpretación precisa de los datos, por medio de la experiencia del personal clínico el cual a su vez tiene inferencia en la obtención de muestras de alta calidad. De esta forma, los profesionales en veterinaria deben desarrollar estrategias para solicitar las pruebas que mejor se ajusten al contexto del paciente, tener prioridades como la disponibilidad de pruebas, presupuestos, duración del procesamiento, además de que tiene la responsabilidad de disminuir las variables que dificulten la interpretación de resultados como el volumen de muestra, el almacenamiento, la frecuencia de tomas, entre otros (Christopher y Young 2004). Estas destrezas son adquiridas por medio de la continua práctica veterinaria.

Usualmente se recomienda que las personas que tengan interés en trabajar con mascotas exóticas obtengan experiencias previas en clínica de especies menores, ya que son los mismos principios básicos de medicina y cirugía, siempre y cuando se tomen en cuenta las diferencias respecto al manejo y tratamientos de las distintas especies (Aguilar-Orozco 2017). Por lo anterior se debe tener una preparación adecuada, que permita atender de forma óptima a los animales que puedan asistir a su

consulta. En Guatemala, según el estudio de Lepe-López y Guerra-Centeno (2018), donde se realizó una encuesta a médicos veterinarios de especies menores que atienden a animales exóticos en sus clínicas, se demostró que, de los 143 veterinarios participantes, el 92% atienden a los animales exóticos y solo el 5% los refiere; sin embargo, sólo el 18% admitió tener conocimiento y certeza de las especificaciones de la especie con la que trata. Estos datos demuestran que no solo existe un riesgo de tomar decisiones médicas incorrectas, sino que también pueden señalar un posible factor de riesgo para la salud pública, ya que estos animales pueden transmitir enfermedades zoonóticas, como dermatofitos, ectoparásitos, salmonelosis y psitacosis (Lepe-López y Guerra-Centeno 2018).

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar experiencia en destrezas clínicas y diagnósticas, mediante una pasantía en la Clínica Veterinaria Vicovet, para el fortalecimiento del criterio y la práctica médica en especies menores y exóticas.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- 1.3.2.1. Adquirir destrezas que permitan realizar correctamente el examen objetivo general y la interpretación de pruebas diagnósticas y de laboratorio en especies menores y exóticas, para el manejo clínico de estos animales.
- 1.3.2.2. Distinguir las diversas técnicas para la toma de muestras utilizadas con mayor regularidad en la clínica con el fin de practicar estos procedimientos para realizarlos óptimamente.
- 1.3.2.3. Reconocer las patologías más comunes que se presentan en clínica de mascotas exóticas para formar una línea de base para el ejercicio profesional.



## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Área de trabajo y duración de la pasantía**

La pasantía se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria Vicovet, ubicada en Sabanilla, San José, Costa Rica, tuvo una duración de 320 horas, las cuales se realizaron en el período del 11 de enero al 19 de marzo de 2021. El horario de atención de la clínica es de lunes a viernes las 24 horas y los sábados y domingos de 7:00 am a 7:00 pm. Se trabajó bajo la supervisión de la Dra. Connie Tien, por lo que la jornada de trabajo fue de lunes a viernes de 7:30 am a 4:30 pm.

La clínica es un sitio de referencia para realizar procedimientos médicos y diagnósticos como tomografías computarizadas, endoscopias, radiografías, ultrasonidos, hemogramas y químicas sanguíneas, además de consultas, internamientos, cirugías, vacunaciones, desparasitaciones. El establecimiento cuenta con seis consultorios, dos quirófanos, uno para realizar cirugía de tejidos blandos y otro para el área de ortopedia, ambos con equipo quirúrgico especializado, máquina de anestesia inhalatoria y monitores para parámetros vitales, bombas de infusión, Warmology® (un sistema de aire caliente para evitar la hipotermia transquirúrgica), contiguo al quirófano se encuentra la sala de recuperación post quirúrgica donde los animales son monitorizados hasta que se encuentran completamente despiertos.

La clínica tiene cinco salas de internamiento: una de caninos que posee una subsección de unidad de cuidados intensivos con cámara de oxígeno, la sala de felinos en donde también se internan caninos cachorros para evitar el riesgo de infección por parte de otro perro adulto por parásitos o enfermedades virales. Además, un

internamiento exclusivo para mascotas exóticas el cuál es un sitio cerrado, libre de ruidos y corrientes de aire frías, cuenta con jaulas donde se pueden colocar perchas para aves, tinas para tortugas semiacuáticas, lámparas de luz ultravioleta para reptiles, entre otros.

Por último, existen dos áreas de aislamiento: una cuarentena para animales con enfermedades infectocontagiosas y otra para pacientes con parvovirus. Ambas áreas cuentan con las mismas condiciones de bioseguridad; están separadas de las otras salas de internamiento, cada una posee equipo propio como glucómetro, medicamentos, jeringas, jaulas, bombas de infusión, clorhexidina, alcohol, cobijas que se descartan después de cada uso. Estos materiales no pueden usarse o transportarse a las otras áreas de la clínica con el fin de evitar el contagio hacia otros animales. Al momento del ingreso y salida de las áreas de aislamiento, todo el personal debe utilizar un pediluvio con amonios cuaternarios, se deben colocar una gabacha, cobertores de zapatos desechables y guantes para manipular a los animales.

El personal de la clínica está compuesto por asistentes y médicos veterinarios, algunos se dedican a la atención de consultas, otros se enfocan en áreas especializadas como ortopedia, animales exóticos o medicina interna, además de que se programan consultas con profesionales externos especialistas en áreas como cardiología, oftalmología, gastroenterología, entre otros.

## 2.2. Manejo de los casos

Se asistió a la Dra. Connie Tien durante la consulta de mascotas exóticas, así como de especies menores. Se priorizaba la atención de mascotas exóticas que llegaban en situación de emergencia, a las cuales se les realizaba un manejo inicial que buscaba su estabilización.

Se participó en todas las etapas, desde toma de datos para la anamnesis, pesaje, examen objetivo general y toma de muestras para pruebas colaterales. Se realizaron métodos de imagenología como radiografías, ultrasonidos y tomografías computarizadas, en dichos procedimientos se pudo participar durante la ejecución con guía de la doctora o realizando asistencia en la sujeción mientras se les explicaban los principales hallazgos y su importancia diagnóstica a los propietarios. A la vez, se preparaba a los pacientes que requerían internamiento, en ocasiones fue posible realizar discusiones de la selección de los tratamientos a utilizar, evolución de los pacientes y citas de controles posteriores.

Asimismo, se participó durante el proceso quirúrgico de mamíferos exóticos, los pacientes se recibían en la mañana sin realizar ayuno y se colocaban en la sala de internamiento de exóticos, a los conejos se les colocaba un catéter intravenoso (IV) en la vena cefálica o en la vena marginal de la oreja para realizar la inducción anestésica IV, a los animales agresivos se les realizaba vía intramuscular (IM), a los erizos y roedores pequeños como hámsteres y jerbos se les colocaba en una cámara de inducción anestésica, posteriormente se trasladaban al quirófano donde se les colocaba anestesia inhalatoria por medio de mascara facial o mascara laríngea (V-gel®) para conejos de mayor tamaño, luego se procedía a realizar la cirugía y una vez

finalizado se daban los cuidados del paciente en el postoperatorio como asegurarse que el paciente comiera de forma voluntaria o si no se le forzaba con Critical Care ® debido a los riesgos de hipoglicemia e hipomotilidad en estas especies.

Cuando hubo realizar tomas de radiografías, los animales fueron posicionados de forma manual utilizando equipo de protección plomado para evitar daños por radiación en el personal, como ropa para cubrir el tronco y gónadas, además de protectores de cuello para la glándula tiroides, así como el uso de guantes o protectores de manos cuando se sujeta al animal, según lo sugerido por Caine y Dennis 2013.

### **2.3. Registro de datos**

Durante la pasantía se utilizó una bitácora, donde se documentó el nombre del paciente, edad, sexo, especie, motivo de consulta, hallazgos clínicos, exámenes complementarios realizados y sus resultados relevantes, así como los diagnósticos dados o principales diferenciales.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

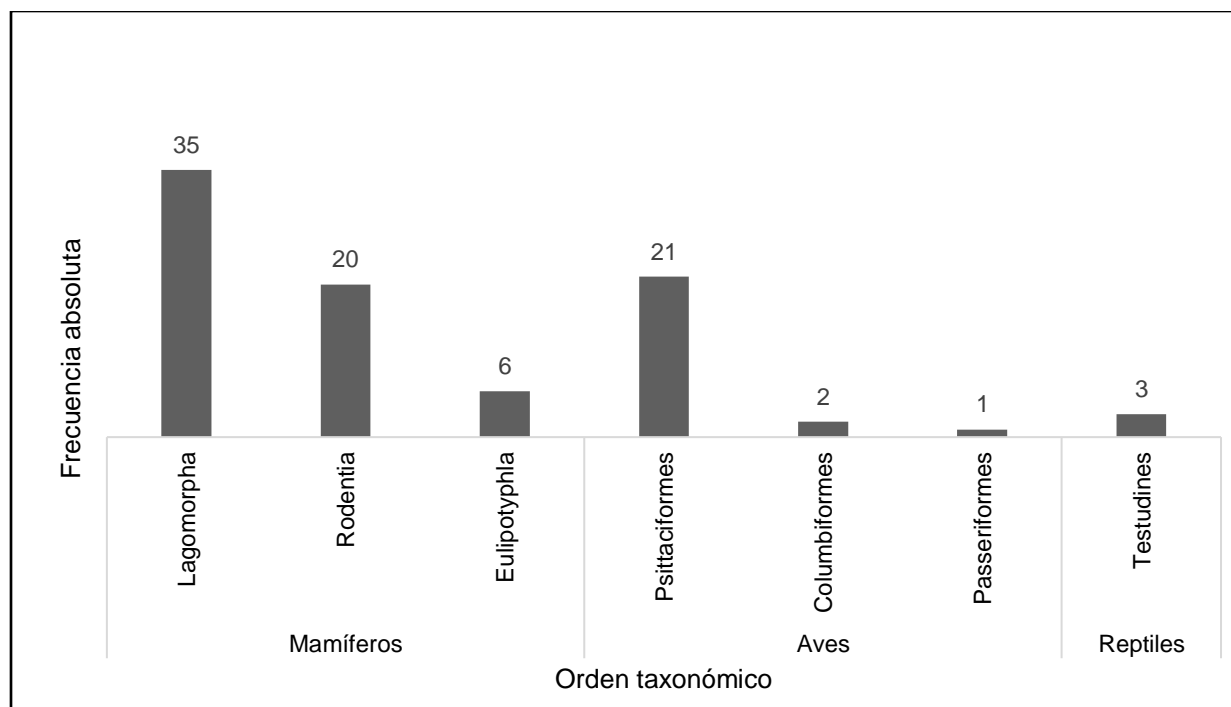
#### **3.1. Casuística casos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet**

Durante la pasantía, se acompañó en la atención de 239 animales, de los cuales 198 fueron llevados a consulta y 41 fueron casos referidos. La distribución de animales fue de 127 caninos (52%), 88 mascotas exóticas (36%) y 30 felinos (12%). Estos datos son comparables con la “Encuesta actualidades 2013, tenencia y cuidado de mascotas de la Universidad de Costa Rica”, donde se estimó que, de 1.388.627 de hogares, el 65% tienen mascotas, la mayoría caninos 55%, seguido un 22% de “otros” o mascotas exóticas y por último 15% felinos (Solís y Ramírez 2013).

Además, se menciona que el 70% de los caninos fueron atendidos en un centro veterinario en los últimos 12 meses, y tan solo el 38% de felinos fue examinado en este período (Solís y Ramírez 2013), lo que puede explicar por qué en las clínicas se observan en menor proporción los felinos. Otro factor por considerar es que la Dra. Connie Tien es la encargada de la consulta de mascotas exóticas, por lo cual se priorizaba la atención de dichos animales y, en consecuencia, estos datos no reflejan la casuística completa de la clínica.

##### **3.1.1. Mascotas exóticas**

El grupo de mascotas exóticas atendidas incluyó mamíferos, aves y reptiles, estos fueron clasificados por órdenes taxonómicos (Figura 1) y especie (Anexo 1). El orden que representó la mayor cantidad de consultas fue Lagomorpha con 35 (40%), que corresponde a los conejos domésticos, seguido por el orden de las aves Psittaciformes con 21 (24%), que en su mayoría fueron loras y pericos.



**Figura 1.** Distribución por órdenes taxonómicos de las 88 mascotas exóticas atendidas en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica

Los datos observados en esta pasantía son similares a los reportes a nivel nacional e internacional, por citar algunos ejemplos, en el estudio de Hernández-Vargas (2015) realizado en Heredia, Costa Rica, se demuestra que los mamíferos también fueron la clase más destacada (52%) del total de las especies exóticas atendidas. Asimismo, los lagomorphos fueron el orden más visto (51%), en la pasantía de Vega-Solano (2013) realizada en Alemania. Por su parte, las aves psitácidas, fueron el segundo orden más frecuentado, en las pasantías de Aguilar-Orozco (2017) y Ruiz-Cordero (2020) hechas en Estados Unidos, quienes trabajaron con 35% y 20% psitaciformes, respectivamente. Ambos concluyeron que las aves psitácidas, son las aves que más popularmente se utilizan como mascotas exóticas.

Debido a que, a ciertas especies del grupo de mascotas exóticas, como conejos, erizos y cobayos se les puede realizar castración, se realizó una estratificación del estado reproductivo estos animales (Cuadro 1).

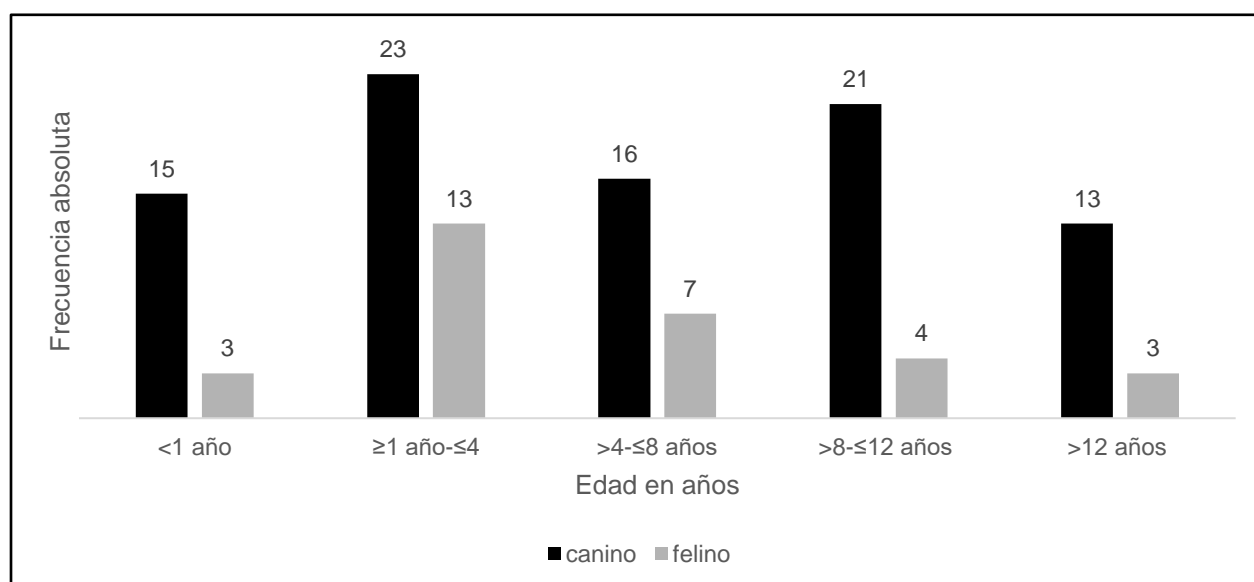
**Cuadro 1.** *Cantidad de machos y hembras enteros y castrados de los 51 conejos, cobayos y erizos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*

Sexo y estado reproductivo	Conejo	Cobayo	Erizo
Hembra castrada	5	2	3
Hembra entera	11	2	1
Macho castrado	6	2	0
Macho entero	13	4	2

La castración puede hacerse de forma profiláctica, para evitar preñeces, disminuir el riesgo de quistes, neoplasias o distocias, así como peleas entre machos (Richardson y Flecknell 2006). Otra razón para su realización es como tratamiento, por ejemplo, cuando se efectuó en una eriza con hidrómetra. Algunas complicaciones que pueden darse durante o después de la cirugía en pequeños mamíferos son la hemorragia, infecciones, adherencias, daños uretrales, peritonitis e incluso muerte, sobre todo en los cobayos que son más sensibles al dolor debido a la manipulación intestinal. Es por esto por lo que muchos propietarios optan por no realizar la cirugía, o también por factores económicos (Quesenberry et al. 2021).

### 3.1.2. Especies menores

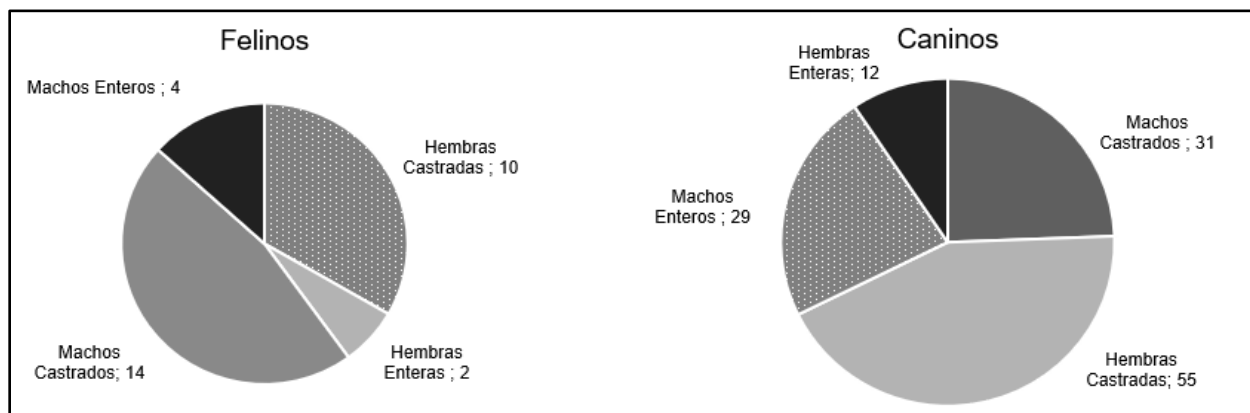
Se realizó una clasificación etaria de los caninos y felinos vistos en la clínica, los rangos de edad variaron en caninos desde un cachorro con un mes, a una hembra de 16 años, y en felinos variaron desde los siete meses hasta hembra de 13 años. El grupo de edades con mayor número de animales registrados corresponden a los de  $\geq 1$ - $\leq 4$  años, tanto para felinos como caninos, y por otro lado el grupo de individuos mayores de 12 años o geriátricos registró el menor número de visitas (Figura 2).



**Figura 2.** Distribución etaria de los 127 caninos y 30 felinos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica

Tomando en cuenta el sexo y estado reproductivo de los felinos y caninos, en los primeros hubo menor cantidad de hembras 12 (40%) que de machos 18 (60%), por su parte en los caninos se obtuvieron cantidades muy similares de hembras y machos 67 (52%) y 60 (48%), respectivamente. En ambas especies la mayoría de los animales se encontraban castrados, 86 caninos (68%) y 24 (80%) de felinos (Figura 3).





**Figura 3.** Distribución por sexo y estado reproductivo de los 30 felinos y 127 caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica

En Costa Rica, existe una problemática por una reproducción no controlada de perros y gatos, lo que conlleva que muchos animales acaben en situación de abandono o no tengan acceso a cuidados básicos (SENASA 2019). Por este motivo, la clínica Veterinaria Vicovet tiene un programa de control de poblaciones y salud preventiva donde se incita a los propietarios a esterilizar a sus mascotas, y esto demuestra por qué la mayoría de los pacientes estaban castrados. Tanto en caninos como en felinos hay un mayor porcentaje de machos enteros que de hembras sin castrar, probablemente esto se deba a la importancia que se le da a prevenir la preñez, como se menciona en la encuesta nacional, el 68% de las hembras no ha tenido ningún parto (WSPA 2016).

### **3.1. Examen objetivo general (EOG)**

#### **3.1.1. Anamnesis**

Lo primero que se realizó al ingreso de los pacientes fue la toma de historia clínica, se consultó el nombre del paciente, especie, edad, tiempo de estar con el propietario, historial de vacunaciones, desparasitaciones, signos clínicos observados, eventos recientes, enfermedades y cirugías previas, si actualmente estaba en un tratamiento, animales con los que convivía o ingreso de nuevas mascotas. Este proceso no debe ser subestimado ya que es la parte más importante para conseguir un diagnóstico final (Ettinger et al. 2017).

Algunos datos tienen mayor relevancia en las aves y reptiles, como por ejemplo evaluar el tipo de recinto, rango de temperatura, sustrato, juguetes, tipo de alimentación, para este punto era de suma importancia que el propietario conociera la especie que posee y a partir de esto se podía tener un pronóstico de si el animal presentará problemas de manejo que se deban corregir (Tully y Mitchell 2012; Chitty y Raftery 2013).

#### **3.1.2. Sujeción física y restricción química**

El manejo de cada animal se realizaba en función de su temperamento y especie, los caninos y felinos dóciles no requerían un manejo especial, los animales agresivos se prefirieron separar del dueño para evitar el instinto de protección. En felinos se utilizaron toallas para envolverlos como “burrito” (Ettinger et al. 2017), a una gata

extremadamente nerviosa se le debió aplicar restricción química con una sedación de ketamina y midazolam para poder realizar el examen físico.

Los erizos africanos tienen la particularidad de “cerrarse o hacerse bolita” y esconder su cabeza y extremidades, así que en algunos casos se debieron colocar en una cámara de inducción con isoflurano para la examinación (Tully y Mitchel 2012; Ruiz-Cordero 2020) (Figura 4).



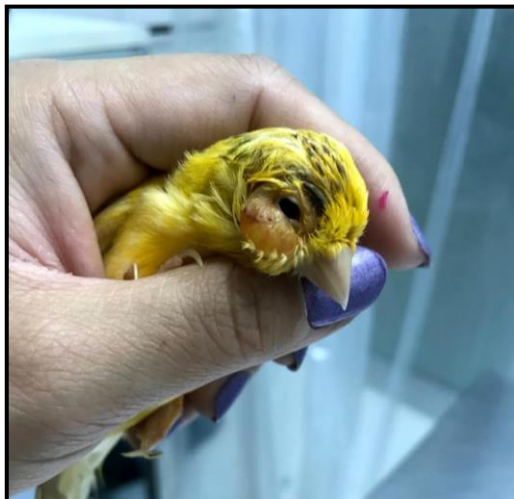
**Figura 4.** *Cámara de inducción con isofluorano, utilizada para permitir la examinación de un erizo africano, en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*

Los pequeños roedores se sostenían con el cuerpo sobre la palma de la mano y el dedo índice y pulgar sobre la cabeza. A los conejos y cobayos se les colocaba una mano en el pecho y la otra sosteniendo la parte trasera para brindarles seguridad, además se apoyaba el dorso del animal en el pecho de la asistente (Tully y Mitchel 2012; Ruiz-Cordero 2020) (Figura 5).



**Figura 5.** Sujeción de un cobayo para realizar una examinación general, en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica

Cuando se manipulaba aves psitácidas, se debía tener cuidado ya que las picaduras pueden provocar heridas severas, por lo tanto, se sujetaban de la cabeza con los dedos pulgar e índice sobre la mandíbula y la otra mano en medio de los miembros posteriores, se puede hacer uso de una toalla para protegerse los dedos. Respecto a las aves pequeñas, se manipulan con una mano, se colocaba la cabeza entre dos dedos y de esta forma el ave apoya el dorso con la palma de la mano (Tully y Mitchel 2012; Ruiz-Cordero 2020) (Figura 6).



**Figura 6.** *Sujeción de un canario, para realizar la examinación de un absceso facial, fotografía tomada en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*

Las tortugas se manejaban con las manos a los lados del caparazón y se les colocaba una paleta entre mandíbulas para visualizar la cavidad oral (Tully y Mitchell 2012; Chitty y Raftery 2013; Tien-Sung 2015; Ruiz-Cordero 2020).

### **3.1.3. Examen físico**

Todos los pacientes eran pesados previo a la manipulación, posteriormente se realizaba la inspección visual a distancia, donde se evaluaba la marcha, estado de conciencia, posición del cuerpo. Luego, el examen objetivo general, se realizaba de forma cráneo caudal, inicialmente se examinaban los ojos donde podía haber presencia de anomalías como descargas oculares, obstrucción del canal lagrimal (Ettinger et al. 2017). En las aves se observaba la posición del globo ocular y con este parámetro sumado a la elasticidad de piel se asignaba el porcentaje de hidratación (Tully y Mitchell 2012).

En cavidad oral, en mamíferos, se evaluaba la hidratación con el tiempo de llenado capilar de las encías, además de la coloración si se veían rosadas, pálidas, ictéricas o cianóticas. También se podían observar lesiones o enfermedad periodontal (Chitty y Raftery 2013; Ettinger et al. 2017). En los conejos y roedores se hacía uso del otoscopio para examinar el sobre crecimiento en premolares y molares, aunque se menciona que hay lesiones que pueden pasar desapercibidas debido al poco campo visual y en ocasiones se debe completar la revisión con el animal sedado (Quesenberry et al. 2021; Harcourt-Brown 2016).

Posteriormente se auscultaba el corazón y los pulmones, en las tortugas se utilizó un monitor de flujo sanguíneo Doppler para medir la frecuencia cardiaca (Chitty y Raftery 2013). Se realizaba una palpación completa de los animales en busca de linfonodos agrandados, masas, abscesos o dolor. Se inspeccionaba la piel y calidad del pelo o plumas y descartar la presencia de ectoparásitos o lesiones plantares en conejos y cobayos (Quesenberry et al. 2021). La toma de temperatura se realizó vía rectal en mamíferos o cloacal en las tortugas de mayor tamaño, al mismo tiempo se podía valorar la hidratación de la mucosa cloacal (Chitty y Raftery 2013; Ettinger et al. 2017), al igual que en aves; sin embargo, en estas no fue posible la medición de temperatura vía cloacal por su tamaño, en cuyo caso lo recomendable sería usar una sonda esofágica con monitor de temperatura (McCafferty y Gallon 2015).

## 3.2. Pruebas diagnósticas

### 3.2.1. Análisis sanguíneos

Durante la pasantía se realizaron un total de 93 exámenes utilizando componentes de sangre, suero o plasma (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** *Pruebas de laboratorio realizadas a especies menores y exóticas atendidas en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*

Prueba diagnóstica	Caninos y felinos	Mascotas exóticas	Resultados sin alteraciones	Resultados con alteraciones
Hemograma	37	4	16	25
Perfil bioquímico	25	3	20	8
Glicemia	2	3	2	3
TP y TTP	1	0	1	-
Ácidos biliares	2	0	-	2
Electrolitos	4	0	2	2
Supresión dexametasona	3	0	1	2
TT4	2	0	2	-
PCR	2	1	3	-
ELISA: FeLV, FIV, <i>E. canis</i>	4	-	2	2

La prueba que más se efectuó fue el hemograma que incluye: hematocrito, hemoglobina, reticulocitos, diferencial leucocitario, conteo plaquetario y valores asociados. Seguido por el perfil bioquímico que en este caso consta de: glucosa, creatinina (Crea), nitrógeno ureico (BUN), Fósforo (P), Calcio (Ca), proteínas totales, albúmina, globulinas, ALT: (Alanina aminotransferasa), ALP (fosfatasa alcalina), GGT (Gamma Glutamil transferasa), bilirrubina, colesterol, amilasa y lipasa. La interpretación de estos resultados se realizó según lo descrito por Meneses y Bouza (2014) para caninos y felinos, y según Carpenter y Marion (2018) para las especies exóticas.

Las alteraciones más comunes en el hemograma fueron; en primer lugar, la neutrofilia, en diez caninos y cuatro felinos, asociada a procesos inflamatorios o infecciones, en dichos casos la respuesta leucocitaria no se puede interpretar como diagnóstica y se debió indagar más en la condición de cada animal para conocer la causa de esta. En segundo lugar, cinco caninos y dos felinos presentaron trombocitopenia, cuyas causas pueden ser disminución en la producción, aumento en el consumo, por respuesta inmunomediada, o también por pseudotrombocitopenia, cuando se realiza el conteo automático por grupos plaquetarios, la mayoría de los casos se presentaron en enfermedades infecciosas como ehrlichiosis o micoplasmosis, relacionadas a la destrucción inmunomediada. Los cambios en el perfil bioquímico se debieron incremento de las enzimas hepáticas como la ALT, en tres caninos, que indicaron daño a la integridad hepática o muerte del hepatocito, además de azotemia dada por aumento de los metabolitos de excreción renal (BUN y Crea) la cual puede ser por causas prerrenales, renales o post renales (Thrall et al. 2012).



Se realizaron pocos exámenes en mascotas exóticas debido a la renuencia de los propietarios por motivos económicos. Sin embargo, esta debería ser una práctica habitual, ya que al ser animales que enmascaran los signos durante el examen clínico, los exámenes de laboratorio pueden permitir indagar en el estado de salud general del animal, lo que ayudaría a tener un diagnóstico temprano, así como evitar las muertes por complicaciones transquirúrgicas y anestésicas, al prevenir el ingreso a cirugía de pacientes que no estén sanos, ya que se conoce que las tasas de mortalidad quirúrgica en conejos y cobayos son de cinco a diez veces mayores que en caninos y felinos (Quesenberry et al. 2021).

Los exámenes de laboratorio del sistema endocrino consistieron en la medición de T4 total como control de tratamiento de un canino con hipotiroidismo, los resultados de esta medición tienen 89-100% de sensibilidad y 73-82% de especificidad, no se recomienda el uso de esta prueba para diagnóstico de hipotiroidismo, ya que pueden darse mediciones falsamente incrementadas por anticuerpos anti T4, edad o fármacos, por lo tanto se prefiere hacer la medición de T4 libre o TSH para realizar el diagnóstico (Ettinger et al. 2017). Además, se realizó la prueba de supresión de la dexametasona a dosis baja en caninos con signos clínicos compatibles con hiperadrenocorticismos (abdomen péndulante, calcinosis cutis y alopecia) (Bennaim et al. 2019). Esta prueba tiene una sensibilidad de 85-100%, no obstante, la especificidad varía de un 44-73%, por lo que solo se recomienda hacer cuando los signos clínicos sean compatibles, y así evitar diagnosticar erróneamente a caninos no afectados (Bennaim et al. 2018).

La medición de electrolitos se sugirió en pacientes en estado crítico o con riesgo de muerte, dado que los cambios marcados en las concentraciones de sodio, calcio,

cloro, potasio, se asocian con mal pronóstico, debido al desbalance del equilibrio ácido base, potencial de acción y excitabilidad neural. Así, la hiperkalemia puede llevar a arritmias, o la hipocloremia e hiponatremia podría resultar en shock o deshidratación. Durante esta pasantía un paciente con alteraciones electrolíticas debido a insuficiencia renal crónica fue sometido a eutanasia, por su parte el hallazgo de hiperkalemia en un canino, guió al diagnóstico de hipoadrenocorticism, debido a que presentó una relación de sodio potasio inferior a la proporción esperada (entre 27:1-40:1) (Goggs et al. 2017). En los conejos con sospecha de estasis u obstrucción intestinal se utiliza la medición de glicemia como indicador del pronóstico, al igual que en conejos con enfermedades críticas la glicemia suele ser mayor a 360 mg/dl, como mecanismo de respuesta al dolor y estrés (Harcourt-Brown y Harcourt-Brown 2012).

Los tiempos de coagulación, a saber, tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina (TP y TTP) se usaron como control para un canino con sospecha de intoxicación por rodenticidas, debido a que los rodenticidas antagonizan la vitamina K epóxido reductasa, se suplementó la vitamina y el paciente se estabilizó. Los ácidos biliares se midieron en un canino con sospecha de shunt portosistémico y el resultado fue compatible con insuficiencia hepática debido a que la sangre no circula por los hepatocitos y los ácidos biliares de la circulación portal entran en la circulación sistémica, como resultado su valor se ve aumentado (Thrall et al. 2012).

Se realizaron serologías de tipo ELISA (Snap test®) para determinar la presencia de antígenos del virus de leucemia felina (FeLV), y anticuerpos para virus de inmunodeficiencia felina (FIV) y la rickettsia *Ehrlichia canis*. Hubo dos felinos positivos al FeLV, a pesar de que la vacunación ha ayudado a disminuir la prevalencia, muchos

gatos aún son positivos y actúan como foco de transmisión, por lo cual se motivó a los propietarios a realizar la prueba antes de permitir el ingreso de nuevos felinos. En esta prueba puede haber falsos positivos, pero se presentan pocos falsos negativos salvo en casos donde se haga la prueba en las primeras 3-6 semanas post infección, de manera que es una opción fácil y barata para diagnóstico de este virus (Hartmann y Hofmann-Lehmann 2020). Las pruebas que detectan anticuerpos como la utilizada para *E. canis* indica exposición, pero no infección activa, así que muestra concordancias del 85% con el PCR, puede haber falsos negativos en etapas iniciales de la infección, por lo tanto, es importante tomarlo en cuenta para la interpretación (Wong et al. 2011).

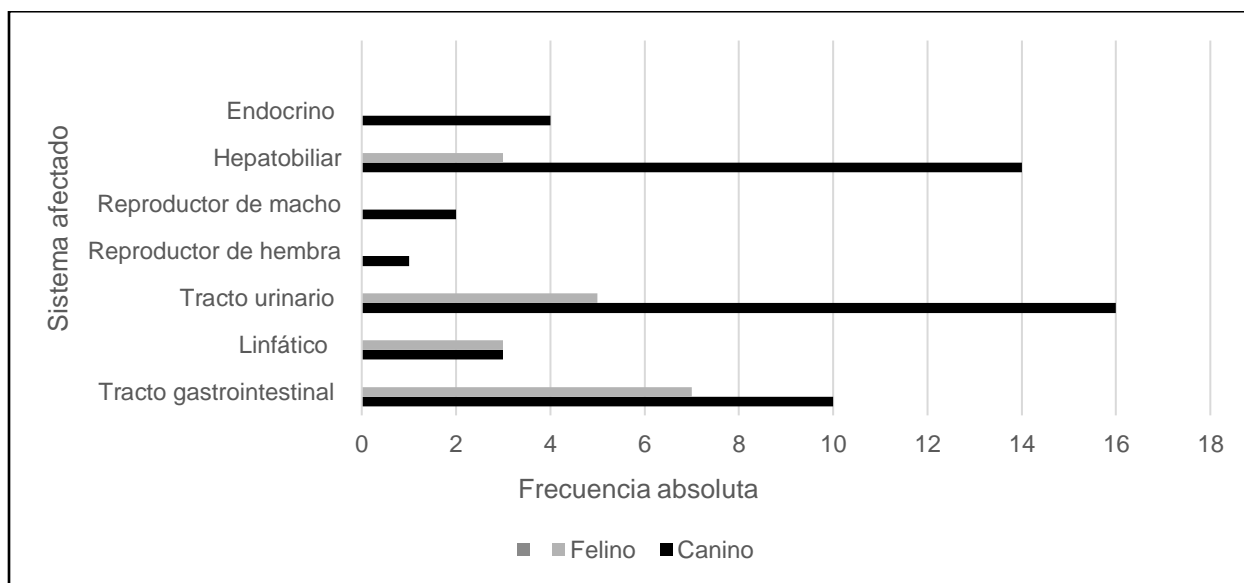
Además, se remitieron pruebas de diagnóstico molecular de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la detección de ADN de *Mycoplasma haemofelis* en felinos con trombocitopenia o anemia (Raimundo et al. 2016) y *Chlamydia psitacii* en un cockatiel, con signos clínicos inespecíficos como letargia y anorexia, se debe tener en cuenta que puede haber resultados falsos negativos con esta prueba por excreción intermitente o presencia de poca cantidad de antígeno (Balsamo et al. 2017).

### **3.2.2. Diagnóstico por imagen**

#### **3.2.2.1. Ultrasonido**

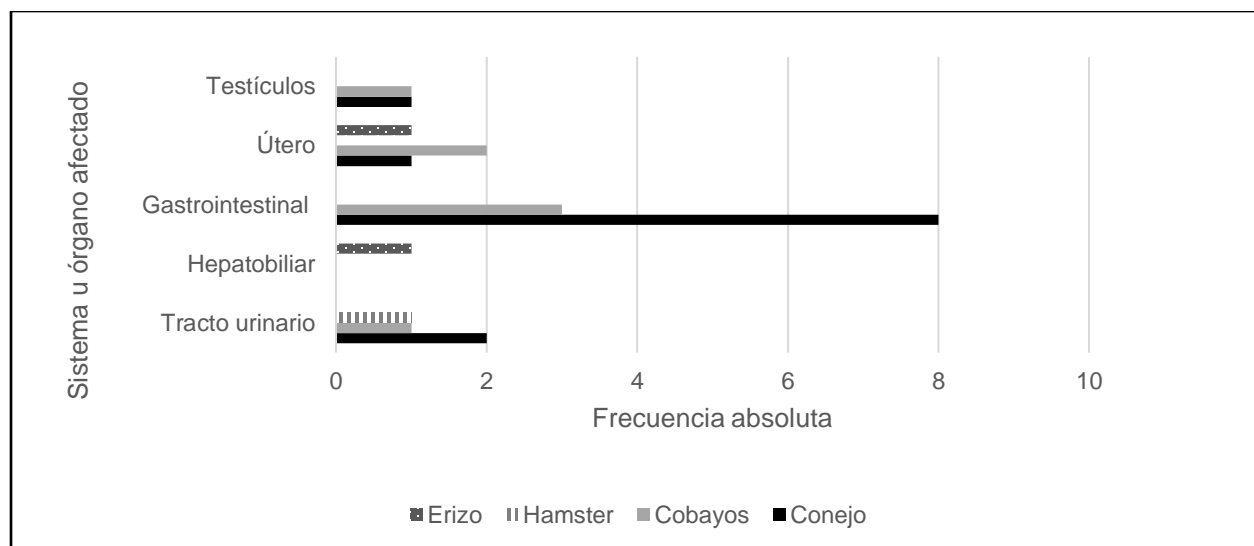
Se llevaron a cabo 67 ultrasonidos en cavidad abdominal, debido a que las ecocardiografías son realizadas por un especialista. Del total de pacientes, dos conejos y cuatro caninos se reportaron sin alteraciones observables, de los pacientes restantes 38 caninos, 12 felinos (Figura 7) y 13 mascotas exóticas (Figura 8) presentaron

alteraciones estructurales en uno o más órganos. Además de dos masas encontradas que no estaban adheridas a ningún órgano.



**Figura 7.** Distribución anatómica de los órganos abdominales alterados en 38 caninos y 12 felinos, atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica

En caninos el tracto urinario se vio mayormente afectado, comúnmente por cistitis, que se observó como un engrosamiento hipoecogénico de la pared vesical, otro hallazgo relevante fueron los riñones hiperecogénicos debido a insuficiencia renal, aunque este descubrimiento tiene alta prevalencia en felinos y caninos, no se debe tomar como un signo específico de insuficiencia renal. Mientras que, los felinos presentaron más alteraciones en el tracto gastrointestinal como, por ejemplo, engrosamiento de pared gástrica asociado a gastritis cuando el grosor de la pared era superior a los 5 mm, asas intestinales distendidas con líquido por diarrea, así como masas en la pared intestinal (Penninck y D'Anjou 2015).



**Figura 8.** *Distribución anatómica de los órganos abdominales afectados en cinco cobayos, cinco conejos, dos erizos y un hámster, atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*

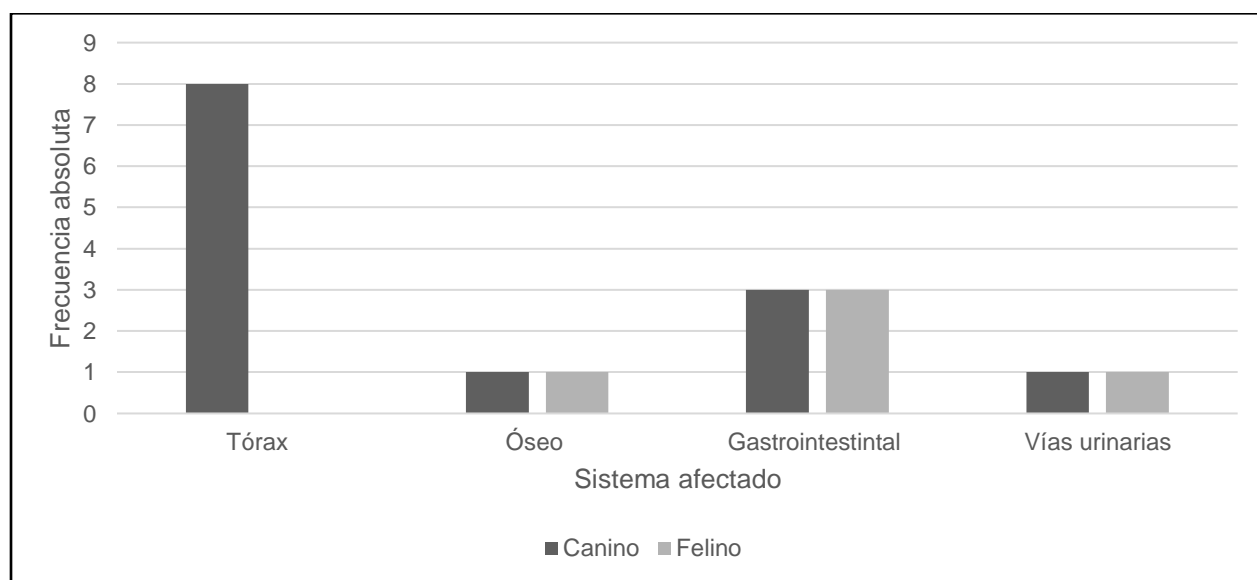
El tracto gastrointestinal fue el principal sistema afectado durante las revisiones ultrasonográficas de conejos y cobayos, se encontró gas intestinal que puede tomarse como un indicativo del consumo de dietas inadecuadas, que provoca un aumento en la fermentación y acumulo de gas en el intestino, o también se puede asociar a la estasis gastrointestinal, ayuno, disfagia, dolor, disbiosis o una condición derivada de la anestesia (DeCubellis y Graham 2013).

Un hámster sirio presentó un engrosamiento de la pared vesical, la cistitis por urolitiasis es muy común en hámsteres sirios; sin embargo, en este paciente no se observó presencia de urolitos (Petrini et al. 2016). Por otro lado, se recibió a una eriza con hidrómetra, que corresponde al acumulo de fluidos en el útero, se observó como un contenido anecoico en el útero (Krautwald-Junghanns et al 2011). Además del hallazgo

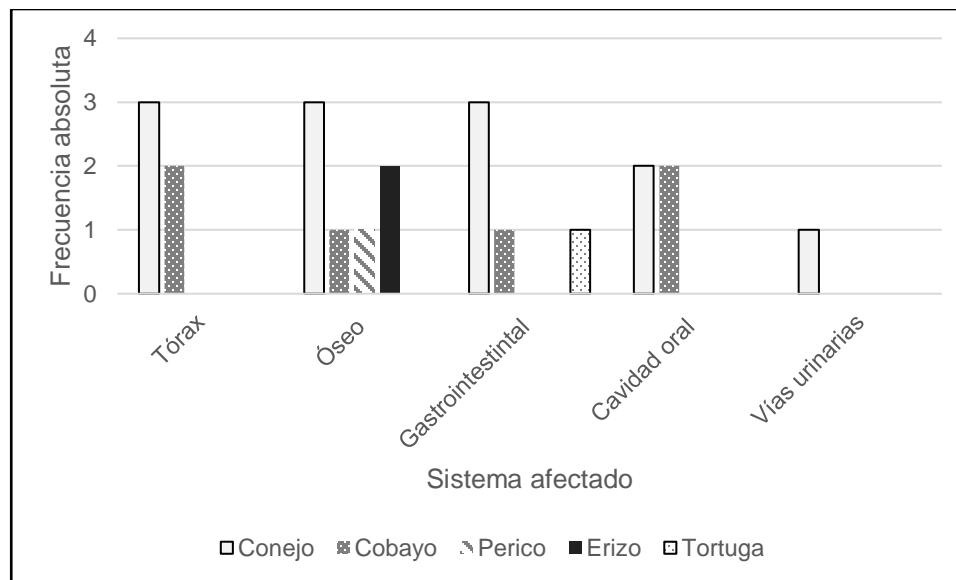
de quistes hepáticos anecoicos en una eriza, e inflamación del escroto post cirugía de castración en machos, probablemente por reacción a la sutura.

### 3.2.2.2. Radiografías

Se realizó un total de 44 radiografías en diferentes localizaciones anatómicas, 11 de estas radiografías se reportaron sin alteraciones. Se reportaron alteraciones en 14 especies menores (Figura 9), y en 19 mascotas exóticas (Figura 10), ambos grupos de animales presentaron cambios en uno o más órganos.



**Figura 9.** Órganos y estructuras con alteraciones durante las evaluaciones radiológicas en cinco felinos y nueve caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica



**Figura 10.** Órganos y estructuras con alteraciones durante las evaluaciones radiológicas en nueve conejos, seis cobayos, dos erizos, un perico y una tortuga, atendidos en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica

La interpretación de las radiografías en mamíferos y aves se realizaba con la comparación de las vistas laterolateral y ventro-dorsal. En las tortugas se realizó la proyección dorsoventral, otras vistas como laterolateral y craneocaudal solo se pueden realizar cuando se tiene acceso a un haz que se pueda girar, ya que el animal no se debe voltear porque el desplazamiento de órganos internos impide la correcta interpretación (Krautwald-Junghanns et al 2011).

En tórax se presentaron la mayoría de las alteraciones en caninos, conejos y cobayos, y fueron principalmente incrementos en la opacidad pulmonar, por ejemplo, en patrones pulmonares, los cuales se pueden deber a edema, exudados, sangre o células neoplásicas, o patrones intersticiales nodulares asociados a neoplasias o granulomas (Bradley 2013).

Al igual que en las ecografías, el tracto gastrointestinal fue el que presentó más alteraciones de presencia de gas intestinal debido a la dieta, además de las obstrucciones intestinales mecánicas por objetos extraños radiopacos (Riedsel 2012), como en el caso de unos caninos y una tortuga donde se encontró una piedra.

Las alteraciones óseas se debieron a fracturas por traumas, así como espondilosis lumbosacra en animales adultos o geriátricos, puede ser un hallazgo incidental o producir signos clínicos como dolor o debilidad en miembros posteriores (Krautwald-Junghanns et al 2011). En una ocasión se realizó uretroradiografía retrograda con medio de contraste positivo yodado, para diagnosticar a un canino macho con ruptura uretral causada por urolitos, se observó la extensión extraluminal del medio de contraste esperada en estos casos (Brown 2012). Además, se observaron nefrolitos radioopacos homogéneos en un conejo.

Se realizaron radiografías de cavidad oral en roedores y conejos como complemento para la examinación dental, y determinar si había sobrecrecimiento o maloclusión, de esta forma, se realizaron vistas latero laterales para evaluar la maloclusión en los incisivos maxilares y mandibulares (Quesenberry et al. 2021).

### **3.2.2.3. Tomografía computarizada (TC)**

Se participó en 41 tomografías, 39 de caninos y el resto de los felinos, la mayoría fueron pacientes referidos por otros veterinarios, de tal forma que el clínico encargado indicaba el sitio de dónde se requería la tomografía según sus diagnósticos diferenciales. Al ingreso de los animales se les toman parámetros basales para la monitorización anestésica, se les colocaba un catéter IV para la administración de la



anestesia, y en algunos casos un catéter adicional para medio de contraste. El protocolo de premedicación correspondía de tramal y diazepam, propofol como medio de inducción, isofluorano de mantenimiento, seguido de la colocación de monitor de parámetros vitales.

Posteriormente se posicionaba la paciente de acuerdo con la región anatómica requerida, 19 de las TC se realizaron en la columna vertebral y médula espinal, el paciente se colocaba en decúbito dorsal y se posicionaban los miembros anteriores cranealmente y se alinea el gantry o cuerpo vertical de la unidad, con la vértebra cervical C3-C4. Cuando se realizaron estudios en el cráneo se colocaba el animal en posición esternal, con los miembros anteriores posicionados caudalmente, por su parte, cuando se solicitaban imágenes extremidades o articulaciones, en caso del miembro anterior se extendía cranealmente con la cabeza hacia lateral (Pollard y Puchalski 2014).

Al realizar TC, la recomendación es utilizar medio de contraste yodado soluble en agua no iónico, debido a que el medio de contraste viaja por los vasos mayores y rodea a los tejidos en los capilares, de esta forma en el proceso de reconstrucción de imágenes es posible visualizar la segmentación de los tejidos alrededor de la estructura que se quiere estudiar (Pollard y Puchalski 2014). El medio de contraste se administraba mediante un catéter en la vena cefálica, para estudios de cabeza, cervicales, de tórax y abdomen. Para el estudio de lesiones en columna y médula espinal se realizaba mielograma por medio de punción del foramen magno. El riesgo existente de que el medio de contraste cause convulsiones es de un 10-20% especialmente en razas grandes, o también puede haber deterioro neurológico, por

esto se les informaba a las personas solicitantes mediante la firma de un consentimiento (Olby y Thrall 2012).

La interpretación de las imágenes se lleva a cabo en Estados Unidos por una radióloga especialista, la cual envía un reporte con los hallazgos. Se utilizó la tomografía para confirmar la presencia de hernias de disco, espondilosis, tumores intracraneales, tumores mediastínicos y abdominales, ducto persistente, fístulas arteriovenosas (Figura 11) y desvíos portosistémicos (Figura 12).



**Figura 11.** *Reconstrucción de imagen de la TC de un canino con fístula arteriovenosa en miembro posterior izquierdo, en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*



**Figura 12.** *Reconstrucción de imagen de la TC de un canino con shunt porto caval, donde se observa un tortuoso vaso aberrantes, con aumento de diámetro en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*

### **3.2.3. Otras pruebas diagnósticas**

Las pruebas diagnósticas realizadas con menor frecuencia fueron agrupadas por aparte, estas se utilizaron para confirmar o descartar los diagnósticos presuntivos de dermatopatías, alteraciones en la orina, disbiosis intestinales o parasitosis, definir la etiología de masas o abscesos, cambios en líquidos corporales o confirmar enfermedades virales, para determinar su pronóstico y posibles opciones terapéuticas (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Pruebas de laboratorio realizadas a pacientes de la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica

<i>Prueba diagnóstica</i>	<i># exámenes</i>	<i>Exámenes con alteraciones</i>	<i>Exámenes sin alteraciones</i>
Citología	10	6	4
Urianálisis	10	4	6
ELISA: enfermedades virales*	9	4	5
Cultivo bacteriano	6	6	-
Coprocultivo	6	6	-
Examen directo de piel	5	2	3
Análisis LCR	4	**	**
Coproparasitológico	3	2	1
Biopsia	2	-	2
Cultivo micológico	1	-	1

\* Parvovirus canino, coronavirus canino y virus del distemper canino.

\*\*No se conocen los resultados del análisis del Líquido cefalorraquídeo (LCR) debido a que fue una prueba hecha por solicitud externa.

Las citologías de oídos de caninos demostraron otitis micóticas por *Malassezia* spp. al encontrarse más de diez levaduras en cinco campos al azar al aumento de 40X

(Cafarchia et al. 2005). En citologías de abscesos o tejidos inflamados de especies exóticas se observaron heterófilos sugerentes de inflamación aguda (Campbell 2015).

Los urianálisis permitieron la detección de cristales en la orina (como estruvita, oxalato de calcio, de urato de amonio), y cistitis bacteriana, en cuyo caso se les sugirió a los propietarios hacer un urocultivo para la selección de antibiótico adecuado. Estos caninos presentaron bacterias resistentes, situación preocupante por el aumento de aislamientos con resistencia antimicrobiana y el riesgo a la salud pública debido a la transmisión de bacterias con genes de resistencia entre humanos y animales (Moreno et al. 2018).

### **3.3. Toma de muestras**

#### **3.3.1. Toma muestras sanguíneas**

Se requirió realizar la toma de 93 muestras sanguíneas, utilizando las técnicas y materiales descritos para cada especie (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** *Sitio de toma de muestras sanguíneas en las diferentes especies y materiales utilizados en los pacientes de la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*

<i>Especie</i>	<i>Sitio toma de muestra</i>	<i>Materiales</i>
Conejos	vena cefálica, yugular, marginal de la oreja <sup>1</sup>	Agujas 22-23 y jeringas de 1 ml <sup>1</sup>
Erizos africanos	vena cava craneal y yugular <sup>2</sup>	Aguja 25 o 23, con jeringa de 1 ml
Tortugas	vena yugular, seno subcaparacial <sup>3</sup>	Agujas 23 G con jeringa de 1-3ml.
Aves	Vena yugular, basilar y la medial metatarsal <sup>4</sup>	Aguja 25G, jeringa de 1 ml <sup>4</sup>
Caninos	vena yugular, cefálica en menor cantidad <sup>4</sup>	Agujas 20-23G, jeringas de 5 ml o 3 ml en cachorros o perros muy pequeños.
Felinos	vena yugular, femoral, cefálica en pocas ocasiones <sup>4</sup>	Aguja 23G, jeringas de 3ml

<sup>1</sup>Campbell 2015, <sup>2</sup> Quesenberry et al. 2021, <sup>3</sup> Chitty y Raftery 2013, <sup>4</sup> Thrall et al. 2012

En conejos dóciles, se utilizó la vena cefálica, o la yugular. En otras ocasiones se puncionó la vena marginal de la oreja por ser la de más fácil acceso; sin embargo, esta colapsa fácilmente y se han reportado casos de necrosis de la oreja, aunque son raros. Adicionalmente, en la literatura se recomienda el de crema de lidocaína para generar anestesia local en la piel y prevenir el estrés del animal (Campbell 2015).

En los erizos la extracción se realizó bajo sedación para poder acceder a la vena cava craneal (Quesenberry et al. 2021). A una eriza se le debió repetir la colecta de sangre por problemas con el envío de la muestra, así que se debió esperar dos

semanas para repetir la toma, ya que los animales tardan en promedio dos semanas en reponer una pérdida de 10% del volumen sanguíneo. En mamíferos, aves y reptiles de menor tamaño se dice que es seguro extraer 1% del peso vivo, si se extrae del 10-15% hay riesgo de hipotensión y del 30-40% la muerte por shock hipovolémico (Campbell 2015). Debido al poco volumen que se obtiene, en estas especies siempre se utilizaron tubos microtainers ya que tienen un rango de 0.25-1 ml a pesar de que se menciona que pueden tener errores al mezclarse con el anticoagulante por la poca superficie de contacto, se puede realizar la toma sin jeringa sino coleccionarla directamente en el tubo (Thrall et al. 2012).

Con respecto a las muestras de reptiles se recomienda usar tubos con heparina, pues el EDTA deforma los eritrocitos de algunas especies, se podrían utilizar jeringas con heparina, aunque es difícil mantener una proporción adecuada de sangre y anticoagulante. Es importante evitar la contaminación con linfa, pues se diluyen los componentes de la sangre y pueden provocar un menor valor en el hematocrito, hemoglobina y leucocitos. La vena yugular es el sitio ideal para prevenir la contaminación con linfa, pero en un caso se debió sedar a una tortuga para permitir el acceso al sitio. Se utilizó el seno subcaparacial en otra tortuga, aunque en este sitio es peligroso la contaminación con linfa (Chitty y Raftery 2013).

En caninos y felinos se prefirió siempre realizar la toma de la vena yugular, esto porque en la vena cefálica usualmente se colocan los catéteres para internamientos, la vena femoral en felinos es útil cuando son muy agresivos, o como en un caso también se requirió hacer bajo sedación (Thrall et al. 2012).

### 3.3.2. Muestra de orina

Para los diez urianálisis realizados, el método de toma fue por medio de cistocentesis guiada por ultrasonido, así se evitó la contaminación de bacterias por la uretra, tracto genital o piel. Para realizar este procedimiento, primero se desinfectó la piel del paciente y se ubicó la vejiga llena con el transductor, se insertó la aguja de forma perpendicular hasta que fuera visualizada en el monitor y se colectó la orina (Ford y Mazzaferro 2012).

### 3.3.3. Raspados de piel

En tres caninos y un felino con problemas dermatológicos se realizó un raspado, con una hoja de bisturí en dirección contraria del pelo, recolectando los pelos y escamas, en un tubo rojo, se usaron los bordes de las lesiones para poder encontrar los microorganismos células inflamatorias y exoriadas. Se realizaron de forma profunda porque *Demodex canis*, era un diagnóstico diferencial y se encuentra en las glándulas sebáceas y folículos pilosos (Ford y Mazzaferro 2012).

Cuando se le hizo a un erizo, fue bajo sedación, como tenía pérdida de púas se incluyeron con el resto de la muestra. Además, se hizo un tricograma directo de cobayos, se retiraron los pelos con las manos o pinzas para observación con aceite mineral de ectoparásitos.



### **3.3.4. Citologías**

#### **3.3.4.1. Hisopados**

Los tres hisopados de oído realizados a un jerbo y dos caninos, se efectuaron de la forma recomendada, primero limpiando con solución salina estéril y posteriormente insertando dentro del oído externo un hisopo estéril humedecido con solución salina estéril, esta muestra luego se rueda suavemente sobre un cubreobjetos, o si es una muestra para cultivo se coloca en un recipiente estéril para transportarla. Para estos últimos se recomienda tomar las muestras antes de iniciar el tratamiento con antibiótico o antimicótico o discontinuar su uso por 48 horas para evitar resultados falsos negativos (Ford y Mazzaferro 2012).

#### **3.3.4.2. Punción por aguja fina (PAF)**

Se ejecutó la toma de cinco PAF a dos conejos, un canario, un cuilo y un hámster ruso ante la presencia de masas o abscesos, que demostraron infiltración por heterófilos o neutrofilos, además de un lipoma. El procedimiento consistió en una limpieza previa de la piel con algodón alcohol y clorhexidina, luego se introducía la aguja con el embolo arriba para crear presión negativa, en la mayoría de los casos no se recomienda aplicar succión, pues se puede extraer un exceso de células y sangre lo que dificulta la visualización. Luego el material que quedó en la punta se extendió en un cubreobjetos para teñirla con Diff-Quick, Wright o Gram y posteriormente fue observado en el microscopio (Ford y Mazzaferro 2012).

### **3.3.4.3. Impronta**

Fue el método de elección en dos lesiones ulcerativas, donde se colocó el portaobjetos y se hizo presión sobre el tejido del animal, se utilizó en un canino con un hematoma peneano para descartar la presencia de células neoplásicas (Ford y Mazzaferro 2012).

### **3.3.4.4. Biopsias**

Las dos biopsias fueron tomadas quirúrgicamente, con la escisión completa de masas; la primera en un jerbo al que se le retiró una masa de oído para realizarle diagnóstico histopatológico, y la otra a un canino que se tomó la muestra mediante la endoscopia gastrointestinal, hecha por una especialista.

### **3.3.5. Líquido cefalorraquídeo (LCR)**

La extracción de líquido cefalorraquídeo (LCR) se realizó en cuatro caninos remitidos para tomografía. A estos pacientes se les realizaba una punción en el foramen magno, para, primeramente, tomar el LCR y, posteriormente aplicar el medio de contraste en el mielograma. Es importante mantener este orden ya que el medio de contraste puede causar una meningitis leve (Olby y Thrall 2012).

El procedimiento consistía en sedar al animal, posteriormente se hacía una limpieza aséptica con yodo y clorhexidina, luego se colocaba el animal con el cuello flexionado en 90° y se ingresaba el estilete del catéter en la mitad de una línea imaginaria entre los cóndilos occipitales y las alas del atlas, la dirección del estilete era hacia la mandíbula, cuando se entraba en la cisterna, el líquido salía y se extraían de 1-

2 ml en un tubo con EDTA y se procesó lo antes posible ya que en una hora comienza a degradarse (Wamsley y Alleman 2012).

Los riesgos de realizar esta punción si no se tiene experiencia incluyen herniación cerebelar, compresión de la médula oblongada que compromete el núcleo respiratorio y cause muerte. Por eso se recomienda practicar en cadáveres antes y así perfeccionar la técnica (Wamsley y Alleman 2012).

### **3.3.6. Tinción de la córnea con fluoresceína**

Se realizó ocho veces para evaluar la integridad corneal, ya que si había daños del estroma corneal la tinción color verde fluorescente permanecía sobre la úlcera. El procedimiento consistió en colocar la tira reactiva en el ojo del animal y se aplicaba solución salina por medio de una jeringa para que se desprendiera el colorante del papel (Ford y Mazzaferro 2012).

En conejos se utilizaba para evaluar la obstrucción del conducto nasolagrimal, si no había presencia del líquido verde en las narinas después de 2-5 minutos de aplicado, era porque presentaban obstrucción, y esta se puede deber a agentes infecciosos o enfermedades dentales. La solución es canular el conducto que se ubica en el canto medial con el teflón de un catéter (Quesenberry et al. 2021).

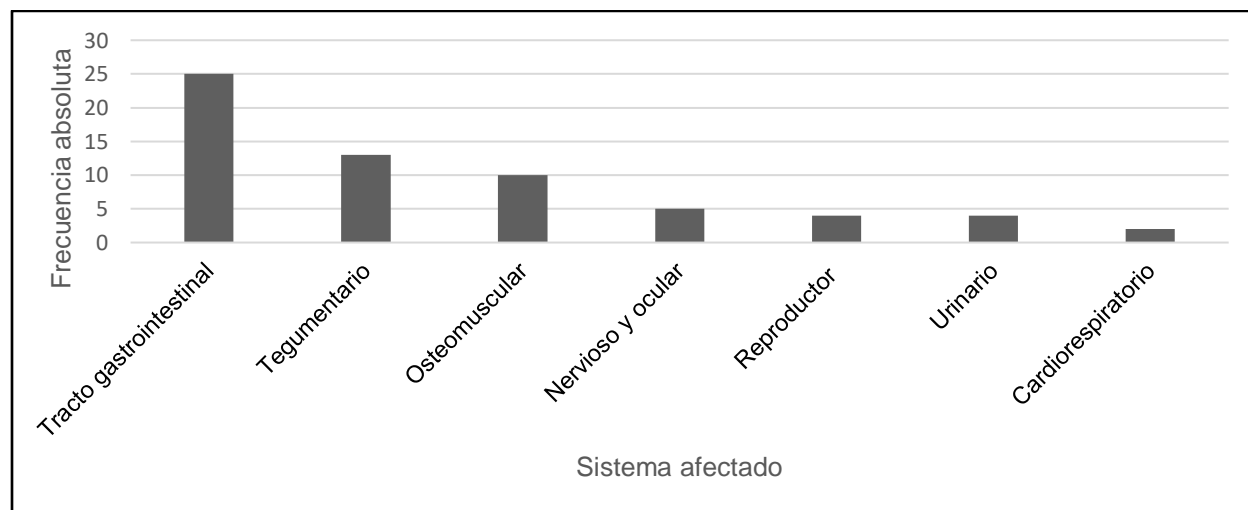
### **3.3.7. Muestras de heces**

En los nueve exámenes de heces realizados, los propietarios recolectaban las muestras o se tomaban durante el internamiento. Cuando se solicitaba un examen de heces seriado, los propietarios colectaban heces de tres días, y al realizar esta práctica se aumentaba la sensibilidad de las pruebas para encontrar huevos de parásitos y

protozoarios como *Giardia duodenalis* (Uchôa et al. 2017). Los animales exóticos usualmente tenían heces frescas en la transportadora, así que esas se podían recolectar durante la consulta, para el estudio en el laboratorio o examen directo (Quesenberry et al. 2021). Se necesitan de 2-3 gramos de muestras para los cultivos (Ford y Mazzaferro 2012) pero usualmente se recolectan 20 g aproximadamente en un recipiente hermético y estéril.

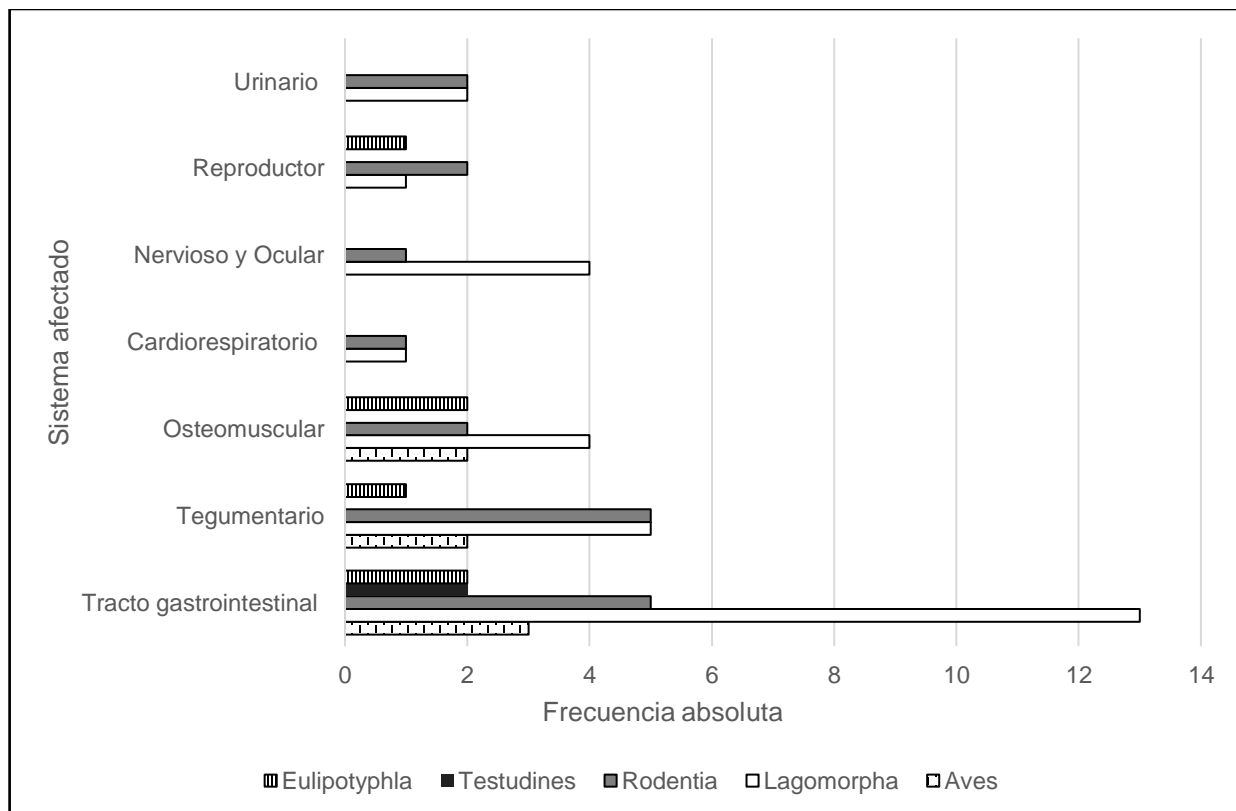
### 3.4. Patologías encontradas en la clínica de mascotas exóticas

Se contabilizaron los casos de pacientes con diagnósticos identificados y se excluyeron aquellos cuyo motivo de consulta fue profiláctico, cirugías preventivas o que se presentaron a emergencias y fallecieron por causas no definidas. Las enfermedades asociadas al tracto gastrointestinal se observaron con mayor frecuencia, seguido por los relacionados al sistema tegumentario (Figura 13).



**Figura 13.** Sistemas afectados en las 63 mascotas exóticas con diagnósticos identificados en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica

Asimismo, se realizó una clasificación de los sistemas afectados en los grupos taxonómicos más comunes. Cabe destacar que, en algunas ocasiones, los animales presentaron dos patologías de forma simultánea, tal fue el caso de un eulipotiflano y un lagomorfo; a la vez, en el caso de aves se incluyó a las Psittaciformes, passeriformes y columbiformes en el mismo grupo (Figura 14).



**Figura 14.** *Sistemas afectados en 29 lagomorfos, 18 roedores, siete aves, cinco eulipotiflanos y dos testudines, atendidas en la Clínica Veterinaria Vicovet, Sabanilla, San José, Costa Rica*

### 3.4.1. Patologías comunes del sistema gastrointestinal

El síndrome de estasis gastrointestinal es una de las patologías más comunes en conejos, usualmente por dieta, dolor, episodios de estrés, y en los cobayos también por

anorexia y escorbuto. Puede ser considerado un problema de manejo de dieta, porque sean altas en concentrado y bajas en heno o sean deficientes en vitamina C. Cuando se da el síndrome de estasis hay un desequilibrio entre las poblaciones de microorganismo anaerobios del ciego y proliferan bacterias como *Clostridium* spp. y *Escherichia coli* que pueden provocar diarrea o entero toxemia. Durante la pasantía se diagnosticaron ocho casos con esta condición y el tratamiento consistió en administrar fluidos (lactato ringer o solución salina vía IV o SC), y dar una fórmula alta en fibra (Critical Care®) con una jeringa por vía oral, para estimular la motilidad. El manejo del dolor se hacía con butorfanol o meloxicam, así como procinéticos como cisapride y metoclopramida (Quesenberry *et al.* 2021).

Algunos conejos tienen predisposición genética a la maloclusión dental, o la adquieren por falta de masticación al consumir dietas bajas en fibra o heno. Así que se debió limar los dientes de cinco conejos para corregir el sobrecrecimiento de incisivos y de molares, y en dos casos recurrentes se realizó la extracción dental. La prevención incluye una dieta palatable, alta en fibra y baja en calorías y la reducción del consumo de concentrado (Harcourt-Brown 2016).

A una eriza con diarrea se le hizo coprocultivo el resultado indicó bacilos Gram positivos compatibles con *Clostridium* spp. (Tully y Mitchell 2012). Aunque lo recomendado por la literatura sería hacer también PCR tiempo real para detectar el gen de la enterotoxina (Ettinger *et al.* 2017), eso no está disponible en el país. En los erizos, el manejo terapéutico recomendado es similar al de las especies domésticas, aunque cuando esta especie tiene diarrea, se debe tener especial cuidado, ya que pueden portar *Salmonella* spp. de diversos serotipos como parte de su microbiota, y por su

potencial zoonótico, se debe indicar a los propietarios hacer una rutina de desinfección (Tully y Mitchell 2012).

A la consulta también fue llevada una lora a la que se le administraba una dieta basada en semillas de girasol, estas semillas son altas en grasa y pueden predisponer a lipidosis hepática. Se le recomendó al propietario cambiar de dieta por una específica de su especie, así como un cambio de recinto pues tenía perchas cuadradas que predisponen a la pododermatitis y lesiones por sobrecrecimiento de uñas (Tully y Mitchell 2012).

La mayoría de las patologías digestivas en mascotas exóticas pueden ser atribuidas al mal manejo de dietas, así lo describió Aguilar-Orozco (2017) donde 31 de 117 casos clínicos se atribuyeron al manejo inadecuado de la alimentación en estas especies.

### **3.4.2. Patologías comunes del sistema tegumentario**

La pododermatitis se diagnosticó en seis conejos y cobayos, consiste en una inflamación granulomatosa en la cara metatarsal plantar, causada por pisos duros de concreto, jaulas de rejillas, obesidad y en cobayos puede ser por deficiencia de vitamina C. La pododermatitis se puede complicar si aparecen úlceras, infecciones secundarias, osteomielitis y puede terminar en amputación o eutanasia, esto no fue necesario pues eran moderadas. Se resuelven cuando se cambian los recintos por pisos no abrasivos, limpios y suaves, preferiblemente de cobijas (Quesenberry et al. 2021).

Se observaron abscesos en un canario y un conejo, otitis en un conejo, hámster y un jerbo, el último posteriormente desarrolló un carcinoma adnexal. Así como,

infestaciones por piojos en dos cobayos (los ectoparásitos más comunes de esta especie) que les provocaron un prurito severo, lo que genera un riesgo de traumas debido rascado. El diagnóstico se hizo por la observación de los parásitos en el microscopio, y fueron tratados con selamectina (Quesenberry et al. 2021). A un conejo que presentó infestación con pulgas se le dio una dosis de fluralaner (Bravecto®), siguiendo la dosificación recomendada para los conejos con ectoparásitos (Sheinberg et al. 2017).

### **3.4.3. Patologías comunes del sistema osteomuscular**

La mayoría de las patologías del sistema osteomuscular correspondieron a fracturas de tipo traumático y fueron remitidos al departamento de ortopedia de la clínica Vicovet.

La enfermedad metabólica ósea se diagnosticó en un perico australiano. En estos casos, la etiología más común es por hiperparatiroidismo nutricional secundario, por deficiencias de vitamina D3 y calcio, o exceso de fósforo; pues la glándula paratiroides secreta parathormona, con el fin de extraer calcio del hueso y mantener calcemias normales, como resultado los huesos son débiles, y con riesgo de malformaciones. Las dietas exclusivas en semillas predisponen a esta condición ya que tienen una relación calcio: fósforo de aproximadamente 1:10, lo cual es inadecuado para las aves (Doneley 2016).



#### **3.4.4. Patologías comunes sistema reproductor**

Como se afirmó en los párrafos anteriores, se diagnosticó una hidrometra en una eriza cuyo único signo clínico fue anorexia. La hidrometra posiblemente está asociada a hiperplasia del endometrio, lo que causa un bloqueo del lumen útero y consecuentemente se acumula el fluido, por esta razón el tratamiento fue una ovariectomía.

Se diagnosticaron masas tumorales en la glándula mamaria de una coneja y aunque fue sometida a una cirugía para remover las masas en las mamas, no fue posible realizar la histopatología para la identificación de la etiología. Se sospechó de un adenocarcinoma mamario, pues estos son comunes en conejas y semanas después en la cita control se observó metástasis en tórax y riñones (Quesenberry et al. 2021).

#### **3.4.5. Patologías comunes sistema urinario**

Se observó un caso de nefrolitos en un conejo, con decaimiento y úlceras orales. Los cálculos en conejos pueden tener diversas etiologías como malformaciones anatómicas, falta de ejercicio, exceso de calcio en la dieta por alto consumo de alfalfa y concentrado. Los conejos y cobayos maximizan la absorción de calcio y el exceso se excreta en forma de carbonato de calcio por la orina, así que por lo general tienen hipercalciuria que predispone a la formación de nefrolitos o urolitos. En este caso no fue posible realizar una nefrotomía para retirar los nefrolitos, así que se internó con terapia de fluidos para estimular la diuresis, pero no se obtuvo una respuesta favorable

y el paciente desarrolló también insuficiencia renal, así que se optó por la eutanasia (Quesenberry et al. 2021).

#### **3.4.6. Patologías comunes sistema nervioso y ocular**

Un conejo, juvenil, rescatado presentó signos neurológicos como inclinación de la cabeza por síndrome vestibular, compatibles con *Encephalitozoon cuniculi*. Este hongo del filo Microsporidia, se transmite por inhalación o ingestión de esporas de la orina de un animal infectado, las esporas son excretadas 1-2 meses después de la infección, sobreviven al ambiente por seis semanas a 22°C y afecta principalmente el sistema nervioso, pero también el sistema ocular y urinario (Quesenberry et al. 2021). Este hongo tiene potencial zoonótico en humanos inmunocomprometidos, como aquellos a los que se les ha realizado trasplantes de órganos (Kicia et al. 2019). Sin embargo, en China se reportó una seroprevalencia del 9.76% en 300 personas clínicamente sanas (Yaoqian et al. 2015).

El diagnóstico se hace por histopatología del cerebro, por detección de anticuerpos en sangre, orina o LCR, por medio de inmunofluorescencia o ELISA (Quesenberry et al. 2021). Este último fue el método de diagnóstico utilizado por Vega-Solano (2013), quien reportó que en la Escuela Superior de Medicina Veterinaria de Hannover el 46% de los animales con signos neurológicos fueron causados por *Encephalitozoon cuniculi*. En Costa Rica no hay pruebas diagnósticas disponibles así que se trata por sintología compatible con albendazol durante 30 días, este tiempo se definió por los estudios hechos de humanos con la infección (Quesenberry et al. 2021).

Se observaron cataratas u opacidades del del lente, en este caso se asociaron a cambios seniles por ser un conejo de ocho años, aunque, también podrían ser de origen hereditario o causadas por *Encephalitozoon cuniculi*. Las cataratas pueden generar ceguera, uveítis, luxación de lente o glaucoma. Como tratamiento se podría pensar en la corrección quirúrgica como se acostumbra en caninos, ya que hay reportes de facoemulsificación exitosa en conejos (Sánchez et al. 2017).

#### **4. CONCLUSIONES**

- 4.1. Se desarrollaron destrezas en el manejo y sujeción de animales domésticos y exóticos permitiendo realizar el examen objetivo general tomando en cuenta las particularidades en las distintas especies, así como en la interpretación del resultado de las pruebas diagnósticas, como la imagenología, análisis sanguíneos, entre otras, así como conocer en qué casos se debe priorizar la realización de una prueba diagnóstica sobre otra.
- 4.2. Se adquirió conocimiento sobre la forma óptima de toma y manejo de muestras utilizando diferentes técnicas para obtener un diagnóstico certero, y así evitar la repetición de toma de muestras, para reducir el estrés del animal.
- 4.3. Mediante el diagnóstico de 63 patologías en animales exóticos atendidos durante la pasantía, se pudo reconocer que las enfermedades digestivas y de piel, causadas por manejo inadecuado de dieta y recintos son las más comunes.

## 5. RECOMENDACIONES

- 5.1. A la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional: fomentar el estudio de las especies exóticas y silvestres por parte de los estudiantes, dando mayor importancia durante las prácticas y plan de estudio, para adquirir conocimientos básicos desde la manipulación de las especies, medicina preventiva y terapéutica.
- 5.2. Al gremio médico veterinario: dar la importancia que se merecen las especies exóticas, considerando las particularidades anatómicas, fisiológicas, de comportamiento y farmacológicas para cada especie. Así como, entender que la mayoría son especies presa y se debe priorizar su atención y emergencias cuando se presentan en la clínica. Tener especial cuidado con la toma y manejo de muestras, pues un procedimiento y/o manejo muestra inadecuado puede tener como consecuencia fallas en el diagnóstico que afecten el bienestar de los animales.
- 5.3. Al estudiantado de Medicina Veterinaria: realizar pasantías durante la carrera, ya que al finalizar y ser egresados tendrán mayor conocimiento de su área de interés para buscar especializaciones.

## 6. REFERENCIAS

- Aguilar-Orozco M. 2017. Medicina de los animales exóticos y silvestres en el Departamento de Animales Exóticos y Silvestres del Veterinary Teaching Hospital de la Universidad de Illinois en Urbana Campaign y en el Servicio Veterinario del Brookfield Zoo Veterinary de Brookfield, Illinois. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura) Universidad Nacional.
- Balsamo G, Maxted A, Midla J, Murphy J, Wohrle R, Edling T, Fish P, Flammer K, Hyde D, Kutty P, et al. 2017 Compendium of measures to control *Chlamydia psittaci* Infection Among Humans (Psittacosis) and Pet Birds (Avian Chlamydiosis). J Avian Med Surg. [Internet]. [citado el 20 de mayo 2021];31(3):262-282. Disponible en: <https://bioone.org/journals/journal-of-avian-medicine-and-surgery/volume-31/issue-3/217-265/Compendium-of-Measures-to-Control-Chlamydia-psittaci-Infection-Among-Humans/10.1647/217-265.full> doi: 10.1647/217-265.
- Barron H. 2007. Dermatologic disease in exotic pets: an introduction. J Exot Pet Med. 16(4):209-219
- Bell R, Harr K, Rishniw M, Paul Pion. 2014. Survey of point-of-care instrumentation, analysis, and quality assurance in veterinary practice. Vet Clin Pathol [Internet]. [citado el 4 de setiembre 2020]; 43(2):185–192. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/vcp.12142> doi: [10.1111/vcp.12142](https://doi.org/10.1111/vcp.12142)
- Bennaim M, Shiel R, Forde C, Mooney C. 2018. Evaluation of individual low-dose dexamethasone suppression test patterns in naturally occurring

- hyperadrenocorticism in dogs. J Vet Intern Med. [Internet]. [citado el 20 de mayo de 2021]; 32(3):967-977. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jvim.15079>. Doi: 10.1111/jvim.15079
- Bennaim M, Shiel R, Mooney C. 2019. Diagnosis of spontaneous hyperadrenocorticism in dogs. Part 1: Pathophysiology, aetiology, clinical and clinicopathological features. Vet. J. [Internet]. [citado el 20 de mayo de 2021]; 252 (105342): 1-8. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/una/remotexs.co/science/article/pii/S1090023319300772?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.tvjl.2019.10534
- Bradley K. 2013. Radiology of the thorax. In: Holloway A, Fraser -McConnell J, editors. BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and Radiology. Gloucestershire (GL): BSAVA. 109-136 p.
- Brown C. 2012. The Urethra: In: Thrall D. editor. Textbook of veterinary diagnostic radiology. 6.ed. Missouri: Elsevier. 744 p.
- Cafarchia C, Gallo S, Romito D, Capelli G, Chermette R, Guillot J, Otranto D. 2005. Frequency, Body Distribution, and Population Size of *Malassezia* Species in Healthy Dogs and in Dogs with Localized Cutaneous Lesions. J Vet Diagn Invest. 17(4): 316–322.
- Caine A, Dennis R. 2013. Principles of radiography. In: Holloway A, Fraser -McConnell J, editors. BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and Radiology. Gloucestershire (GL): BSAVA. 21-22 p.

- Campbell T. 2015. Exotic animal hematology and cytology. 4. ed. Iowa: Wiley-Blackwell. 161-164, 165-166, 258 p.
- Capello V, Cauduro A. 2008. Clinical technique: application of computed tomography for diagnosis of dental disease in the rabbit, guinea pig, and chinchilla. *J Exot Pet Med* [Internet]. [citado el 21 de setiembre 2020]; 17(2):93–101. Disponible en: [http://www.sciencedirect.com/una.remotexs.co/science/article/abs/pii/S1557506308000219?via%3Dihub](http://www.sciencedirect.com/una/remotexs.co/science/article/abs/pii/S1557506308000219?via%3Dihub) doi: [10.1053/j.jepm.2008.03.006](https://doi.org/10.1053/j.jepm.2008.03.006)
- Carpenter J, Marion C. 2018. Exotic Animal Formulary. 5. ed. Missouri (MI): Elsevier.
- Chitty J, Raftery A. 2013. Oxford (OX). Essentials of tortoise medicine and surgery. Wiley Blackwell. 75-76, 81 p.
- Christopher M, Young K. 2004. Internal medicine and clinical pathology: rebuilding the relationship- Special editorial. *J Vet Intern Med*. 18:5–7.
- DeCubellis J, Graham J. 2013. Gastrointestinal disease in guinea pigs and rabbits. *Vet Clin Exot Anim* [Internet]. [citado el 14 de abril del 2021]16(2), 421–435. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7128126/> doi.org/10.1016/j.cvex.2013.02.005
- Dicks M. 2013. A short history of veterinary workforce analyses. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. [citado el 4 de setiembre 2020]; 242(8):1051–1060. Disponible en: <https://avmajournals.avma.org/doi/full/10.2460/javma.242.8.1051> doi: [10.2460/javma.242.8.1051](https://doi.org/10.2460/javma.242.8.1051)
- Doneley B. 2016. Avian Medicine and Surgery in Practice Companion and Aviary Birds. 2.ed. Florida (FL): CRC Press. 206-220 p.



- Ettinger S, Feldman E, Coté E. 2017. Textbook of veterinary internal medicine. 8.ed. Missouri (MI): Elsevier. 285, 3610-3650, 4208-4210 p.
- Evans E, Souza M. 2010. Advanced diagnostic approaches and current management of internal disorders of select species (rodents, sugar gliders, hedgehogs). *Vet ClinNorth Am Exot Anim Pract.* 453–469.
- Federación Veterinaria Argentina. 2012. Manual de buenas prácticas en la clínica, la cirugía y los diagnósticos complementarios en la prestación de servicios veterinarios para animales de compañía. FEVA. [Internet]. [citado el 4 de setiembre 2020]. Disponible en <https://www.farestaie.com.ar/img/multimedia/139-manual-de-buenas-practicas-veterinarias.pdf>
- Ford R, Mazzaferro E. editors. 2012. Kirk & Bistner's Handbook of Veterinary Procedures and Emergency Treatment. 9.ed. Philadelphia (Phi): W.B Saunders. 460-490p
- Goggs R, De Rosa S, Fletcher D. 2017. Electrolyte disturbances are associated with non-Survival in dogs—A multivariable analysis. *Front Vet Sci* [Internet]. [citado el 14 de abril del 2021]; 4(135):1-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5563317/doi.org/10.3389/fvets.2017.00135>
- Harcourt-Brown F, Harcourt-Brown, S. 2012. Clinical value of blood glucose measurement in pet rabbits. *Vet Rec.* 170 (26): 674–674.

- Harcourt-Brown F. 2016. Normal rabbit dentition and pathogenesis of dental disease. In: Harcourt-Brown F, Chitty J, editores BSAVA Manual of of rabbit surgery, dentistry and imaging. Gloucestershire (GL): BSAVA. 319-338 p.
- Hartmann K, Hofmann-Lehmann R. 2020. What's new in feline leukemia virus infection. *Vet Clin Small Anim* 50: 1013–1036.
- Hensel P. 2010. Nutrition and skin diseases in veterinary medicine. *Clin Dermatol* [Internet]. [citado el 18 de setiembre 2020]: 28(6):686–693. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com.una.remotexs.co/science/article/pii/S0738081X1000556?via%3Dihub> doi: [10.1016/j.clindermatol.2010.03.031](https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.03.031)
- Hernández-Vargas T. 2015. Clínica y cirugía aplicada en especies menores y mascotas exóticas en el Centro Médico Veterinario Martínez y Vargas. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura) Universidad Nacional.
- Holm A., Hill R, Farsang A, y Jungbäck, C. 2019. Diagnostics in the veterinary field: the role in health surveillance and disease identification. *Biologicals* [Internet]. [citado el 9 de setiembre 2020]; 61: 80-84. Disponible en <http://www.sciencedirect.com.una.remotexs.co/science/article/pii/S1045105619300776?via%3Dihub> doi: [10.1016/j.biologicals.2019.07.002](https://doi.org/10.1016/j.biologicals.2019.07.002)
- Kicia M, Szydłowicz M, Cebulski K, Jakuszko K, Piesiak P, Kowal A, Sak B, Krajewska M, Hendrich AB, Kváč M, Kopacz Ž. 2019. Symptomatic respiratory *Encephalitozoon cuniculi* infection in renal transplant recipients. *Int J Infect Dis* [Internet]. [citado el 23 de mayo 2021]; 79:21-25. Disponible en: [https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(18\)34562-4/fulltext](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(18)34562-4/fulltext) doi: 10.1016/j.ijid.2018.10.016.

- Krautwald-Junghanns M, Pees M, Reese S, Tully T. 2011. Diagnostic Imaging of Exotic Pets. Hannover: Schlütersche. 284,296, 314 p.
- Lepe-López M, y Guerra-Centeno D. 2018. Mascotas silvestres en la práctica veterinaria de Guatemala. Rev Investig Vet Perú [Internet]. [citado el 9 de setiembre 2020]; 29(3):840-847. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/13898> doi:10.15381/rivep.v29i3.13898
- Mans C. 2013. Clinical update on diagnosis and management of disorders of the digestive system of reptiles. J Exot Pet Med [Internet]. [citado el 9 de setiembre 2020]; 22(2):141–162. Disponible en: [http://www.sciencedirect.com/una.remotexs.co/science/article/pii/S1557506313000621?via%3Dihub](http://www.sciencedirect.com/una/remotexs.co/science/article/pii/S1557506313000621?via%3Dihub) doi: 10.1053/j.jepm.2013.05.006
- McCafferty D, Gallon S, Nord A. 2015. Challenges of measuring body temperatures of free-ranging birds and mammals. Anim Biotelemetry [Internet]. [citado el 10 de abril de setiembre 2021]; 3 (33): Disponible en [http://www.proquest.com/una.remotexs.co/docview/1772205688?pq-origsite=primo&accountid=37045](http://www.proquest.com/una/remotexs.co/docview/1772205688?pq-origsite=primo&accountid=37045) doi.org/10.1186/s40317-015-0075-2
- Meneses-Guevara A, Bouza-Mora L. 2015. Manual de hematología y química clínica en medicina veterinaria. Heredia: EUNA
- Mitchel M, Tully T, editores. 2009. Manual of exotic pet practice. Missouri (MI): Elsevier. 1-3p.
- Moreno-Soto J. 3 de febrero 2021. Cantidad de veterinarias aumentó durante la pandemia en Costa Rica. El Financiero. [Internet]. [citado el 30 de enero de

- 2022]. Disponible en <https://www.elfinancierocr.com/negocios/cantidad-de-veterinarias-aumento-durante-la/3IS5XONDQBFSFA2ZMRIFVNXJYQ/story/>
- Moreno M, Castillo M, Atilio J, Osorio William, Torres M, López D. 2018. Resistencia bacteriana en pequeños animales, potencial riesgo para la salud humana. Rev Electron Vet [Internet]. [citado el 10 de abril de setiembre 2021]; 19(2). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/326328683\\_Resistencia\\_bacteriana\\_en\\_pequenos\\_animales\\_potencial\\_riesgo\\_para\\_la\\_salud\\_humana-Bacterial\\_resistance\\_in\\_small\\_animals\\_risk\\_potential\\_for\\_human\\_health](https://www.researchgate.net/publication/326328683_Resistencia_bacteriana_en_pequenos_animales_potencial_riesgo_para_la_salud_humana-Bacterial_resistance_in_small_animals_risk_potential_for_human_health)
- Nutall T, Harvey R, McKeever P. 2009. Skin diseases of the dog and cat. 2.ed. Londres (LON): Manson Publishing. 2-3 p.
- Olby N, Thrall D. 2012. Neuroimaging. In: Platt S, Olby N (editores). BSAVA Manual of canine and feline neurology. 4. ed. Gloucestershire (GL): BSAVA 77-87p
- Penninck D, D'Anjou M. 2015. Small Animal Ultrasonography. 2ed Oxford (Ox): Wiley-Blackwell. 259-262, 350-380 p.
- Petrini D, Di Giuseppe M, Deli G, De Caro C. 2016. Cystolithiasis in a Syrian hamster: a different outcome. Open Vet J [Internet]. [citado 13 de febrero de 2022] 6(2):135-138. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4980479/> doi:10.4314/ovj.v6i2.10
- Pollard R, Puchalski S. 2014. CT contrast media and applications. In: Schwarz T, Saunders J. editors. Veterinary computed tomography. 1. ed. Oxford (Ox): Wiley-Blackwell. 191-198 p.

- Quesenberry K, Orcut C, Mans C, Carpenter C. editors. 2021. Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery. 4. ed. Missouri (MI): Elsevier. 162, 175-178, 194-195, 235, 246-247, 249-250, 271-271, 409 p.
- Raimundo J, Guimarães A, Botelho C, Peixoto M, Pires M, Machado C, Santos H, Massard C, André M, Machado R, Baldani C. 2016. Hematological changes associated with hemoplasma infection in cats in Rio de Janeiro, Brazil. Rev Bras Parasitol Vet. [Internet]. [citado el 20 de de mayo de 2021]; 25(4):441-449. Disponible en: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-29612016005011105&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-29612016005011105&lng=en&nrm=iso&tlng=en) doi: 10.1590/S1984-29612016086.
- Richardson C, Flecknell P. 2006. Routine neutering of rabbits and rodents. In Practice [Internet]. [citado el 21 de de setiembre 2020]; 28(2):70–79. Disponible en: <http://www.proquest.com/una/remotexs.co/docview/1770139391?accountid=37045&pq-origsite=primo> doi: [10.1136/inpract.28.2.70](https://doi.org/10.1136/inpract.28.2.70)
- Riedsel E. 2012. The Small Bowel. In: Thrall D. editor Textbook of veterinary diagnostic radiology. 6.ed. Missouri (Mi): Elsevier. 791-798 p.
- Rosenthal K. 2006. Future directions in zoological medical education: expectations, potential, opportunities, and mandates. J Vet Med Educ. 33(3):382-385.
- Ruiz-Cordero. 2020. Pasantía en el Servicio de Medicina Zoológica del Hospital Veterinario de Docencia de Louisiana State University, Estados Unidos. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura) Universidad Nacional.
- Sánchez R, Everson R, Hedley J, Dawson C, Lam R, Priestnall S, Garcia A, De Migue C, Seymour C. 2017. Rabbits with naturally occurring cataracts referred for

phacoemulsification and intraocular lens implantation: a preliminary study of 12 cases. *Vet Ophthalmol* 21(4): 399–412.

[SENASA] Servicio Nacional de Salud Animal [Internet]. 2019. Programa nacional de bienestar animal de animales de compañía. Costa Rica: SENSA. [Actualizado el 15 de abril 2019, citado el 02 de febrero del 2022]. Disponible en <https://www.senasa.go.cr> › sgc › pnbaem › 3442

Sheinberg G, Romero C, Heredia R, Capulin M, Yarto E, Carpio J. 2017. Use of oral fluralaner for the treatment of *Psoroptes cuniculi* in 15 naturally infested rabbits. *Vet Dermatol.* 28 (4);1-4.

Solís C, Ramírez A. [Internet]. 2013. Encuesta actualidades 2013, tenencia y cuidado de Mascotas en las viviendas. San Pedro C.R.: Escuela de Estadística Universidad de Costa Rica. [Citado el 20 de mayo del 2021]. Disponible en: [https://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/2013/estadistica\\_ucr\\_actualidades\\_2013.pdf](https://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/2013/estadistica_ucr_actualidades_2013.pdf)

Tagesu A. 2018. Examination of feces. [Internet]. [citado el 22 de enero de 2021]: 45-49 *Int. J. Vet. Sci. Res.* Disponible en <https://www.peertechzpublications.com/special-issue-articles/IJVSR-S1-106.pdf> doi.org/10.17352/ijvsr

Thrall M, Wiser G, Robbin A, Campbell T. 2012 *Veterinary hematology and clinical chemistry.* 2.ed. Oxford (Ox): Wiley-Blackwell. 132, 185, 196, 378-388, 438 p.

Tien-Sung. 2015. Pasantía en el centro de rehabilitación Clinic of Rehabilitation of Wildlife (CROW), en Florida. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura) Universidad Nacional.

- Tokashiki E, Rahal S, Melchert A, Gonçalves R, Rolim L, Teixeira C. 2018. Retrospective study of conditions grouped by body systems in pet rabbits. *J Exot Pet Med.* [Internet]. [citado el 21 de setiembre 2020]: 29:207-211. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/una/remotexs.co/science/article/pii/S155750631830226X?via%3Dihub> doi: 10.1053/j.jepm.2018.11.009
- Tully T, Mitchell M. 2012. *A veterinary technician's guide to exotic animal care.* 2.ed. Colorado (Co): American Animal Hospital Association Press. 12-15, 114-116, 143-147, 174-178 p.
- Tynes V. 2013. Behavioral dermatopathies in small mammals. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract.* 16(3):801– 820.
- Uchôa F, Sudré A, Macieira D, Almosny N. 2017. The influence of serial fecal sampling on the diagnosis of giardiasis in humans, dogs, and cats. *Rev Inst Med Trop São Paulo* [Internet]. [citado el 18 de abril de 2021]: 59 (61);1-6- Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/319258081\\_The\\_influence\\_of\\_serial\\_fecal\\_sampling\\_on\\_the\\_diagnosis\\_of\\_giardiasis\\_in\\_humans\\_dogs\\_and\\_cats](https://www.researchgate.net/publication/319258081_The_influence_of_serial_fecal_sampling_on_the_diagnosis_of_giardiasis_in_humans_dogs_and_cats) . doi:10.1590/s1678-9946201759061.
- Vega- Solano R. 2013. *Medicina de mamíferos exóticos y especies menores* Escuela Superior de Medicina Veterinaria de Hannover. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura) Universidad Nacional.
- Vindas L. 8 de septiembre 2013. Médicos veterinarios aumentan su presencia en el mercado. *El Financiero.* [Internet]. [citado el 14 de setiembre 2020]. Disponible en <https://www.elfinancierocr.com/negocios/medicos-veterinarios-aumentan-su-presencia-en-el-mercado/BTWVIPGLZ5A47IVBRD4MGETRMA/story/>

- Wamsley H, Alleman A. Clinical pathology. 2012. In: Platt S, Olby N. editores. BSAVA Manual of canine and feline neurology. 4.ed. Gloucester (GL): British Small Animal Association. 46-53p
- Wong S, Teng J, Poon R, Choi G, Chan K, Yeung M, Hui J, Yuen KY. 2011. Comparative evaluation of a point-of-care immunochromatographic test SNAP 4Dx with molecular detection tests for vector-borne canine pathogens in Hong Kong. Vector Borne Zoonotic Dis. 11(9):1269-77.
- [WSPA] World Animal Protection. [Internet]. 2016. Estudio Nacional sobre tenencia de perros en Costa Rica. Heredia (Costa Rica). [Actualizado el 16 de agosto de 2016; citado el 9 de abril de 2021]. Disponible en <https://issuu.com/wspalatam/docs/estudioperros-web-singles>
- Yaoqian P, Shuai W, Xingyou L, Ruizhen L, Yuqian S, Javaid A. 2015. Seroprevalence of *Encephalitozoon cuniculi* in Humans and Rabbits in China. Iran J Parasitol. [Internet]. [citado el 23 de mayo 2021];10(2):290-295. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4522307/#!po=57.6923>
- Zúñiga-Campos, C. 2020. Pasantía en medicina interna y cirugía de tejidos blandos en el Hospital De Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica. Heredia, C.R.: Pasantía (Licenciatura) Universidad Nacional.



## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo 1. Nombre científico, común y cantidad de mascotas exóticas atendidas en la Clínica Veterinaria Vicovet

Clase	Nombre científico	Nombre común	Cantidad
Mamíferos	<i>Oryctolagus cuniculis</i>	Conejo doméstico	35
	<i>Cavia porcellus</i>	Cobayo/cuilo/cui	10
	<i>Atelerix albiventris</i>	Erizo africano	6
	<i>Meriones unguiculatus</i>	Jerbo	1
	<i>Mesocricetus auratus</i>	Hámster sirio	1
	<i>Phodopus sungorus</i>	Hámster ruso	2
Reptiles	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga orejas rojas	2
	<i>Kinosternon scorpiodes</i>	Tortuga candado	1
Aves	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Periquito australiano	3
	<i>Serinus canaria domestica</i>	Canario doméstico	1
	<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito verde	1
	<i>Nymphicus hollandicus</i>	Cockatiel	1
	<i>Amazona autumnalis</i>	Lora copete rojo	15
	<i>Psittacara finschi</i>	Perico frentirrojo	1
	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma	2