

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**“Desarrollo de competencias en diagnóstico por laboratorio clínico en  
Hospital Veterinario Canino Real”**

**POR:**

**GRACIELA OBELI DURÁN HERNÁNDEZ**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2026**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**“Desarrollo de competencias en diagnóstico por laboratorio clínico en  
Hospital Veterinario Canino Real”**

**POR:**

**GRACIELA OBELI DURÁN HERNÁNDEZ**

**RESUMEN DE PASANTÍA DE PRÁCTICA PROFESIONAL PRESENTADO COMO REQUISITO PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE:  
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2026**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

**Ing. Agr. M. Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA**

**SECRETARIO GENERAL**

**LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**DECANO**

**Ing. Agr. MAECE. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO**

**SECRETARIO**

**Ing. Agr. M. Sc. EDGAR GEOVANY REYES MELARA**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**

---

**MVZ. MSP. MARÍA JOSÉ VARGAS ARTIGA**

**ASESOR INTERNO**

---

**MVZ. M. Sc. EVELYN ALEJANDRA MIRANDA MELARA**

**ASESOR EXTERNO**

---

**MVZ. ODILA MARISEL GALDÁMEZ ESCOBAR**

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

---

**MVZ. FERNANDO JAVIER FLORES ALVARENGA**

---

**MVZ. MSP. MARÍA JOSÉ VARGAS ARTIGA**

---

**MVZ. M. Sc. EVELYN ALEJANDRA MIRANDA MELARA**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE  
MEDICINA VETERINARIA**

---

**MVZ. FERNANDO JAVIER FLORES ALVARENGA**

## RESUMEN

La pasantía de práctica profesional se realizó en el Hospital Veterinario Canino Real, en San Salvador, durante un período de ocho meses comprendido entre septiembre de 2024 a mayo de 2025, con actividades de lunes a miércoles. La modalidad metodológica consistió en la integración a las rutinas del laboratorio clínico veterinario, bajo supervisión directa, complementada con la elaboración de un manual de procedimientos como producto académico.

Durante la pasantía se realizaron diversas actividades, entre ellas la toma y procesamiento de muestras sanguíneas, fecales y de orina, según los exámenes solicitados por el equipo médico. En hematología se analizaron muestras para diversos analitos tanto para hemogramas como para químicas; el urianálisis incluyó análisis físico, químico y observación microscópica del sedimento; y en coprología, se realizaron análisis macroscópicos y preparación de láminas para su estudio microscópico. Asimismo, se participó en la preparación prequirúrgica y medicación de pacientes hospitalizados.

Como resultado, se elaboró un manual de procedimientos de laboratorio clínico veterinario, que incluyó variaciones en parámetros y patologías sugerentes, contribuyendo a la estandarización de procesos, teniendo como finalidad contribuir en la solución a la problemática.

El análisis de datos de laboratorio mostró diferencias como: predominio de alteraciones renales en felinos, y alteraciones hepáticas en caninos. En el sedimento, se identificaron cristales en 61% de felinos y 69% de caninos, siendo más frecuentes los fosfatos triples y uratos amorfos respectivamente.

La pasantía permitió consolidar conocimientos teóricos, fortalecer habilidades prácticas en diagnóstico por laboratorio y generar aportes para la mejora de la atención clínica.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi formación profesional.

A mi familia, por ser ese apoyo incondicional y pilar fundamental a lo largo de este proceso.

A mi asesora interna, MVZ. MSc. Evelyn Alejandra Miranda Melara, por su compromiso, dedicación y valiosa guía durante el desarrollo de esta pasantía.

A mi asesora externa, MVZ. Odila Marisel Galdámez Escobar, y al equipo médico del Hospital Veterinario Canino Real, por brindarme la oportunidad de integrarme a su equipo de trabajo y contribuir a mi formación profesional.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
<b>3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA</b>	<b>3</b>
3.1 Datos generales	3
3.2 Antecedentes de la empresa	3
3.3 Recursos	4
3.3.1 Naturales.	4
3.3.2 Instalaciones y equipo	4
3.3.3 Recursos humanos.	7
3.4 Actividades	7
3.4.1 Actividades de producción.	7
3.4.2 Situación técnica y administrativa	7
<b>4. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICA</b>	<b>8</b>
<b>5. MARCO TEÓRICO</b>	<b>10</b>
5.1 Principales áreas del laboratorio clínico veterinario	11
5.1.1 Hematología.	11
5.1.2 Químicas.	12
5.1.3 Urianálisis.	15
5.1.4 Coprología.	16
5.2 Aportes del manual de procedimientos de laboratorio	18
<b>6. METODOLOGÍA</b>	<b>19</b>
<b>7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>27</b>
7.1 Hemogramas	27
7.1.2 Alteraciones en serie roja de caninos.	28
7.1.3 Alteraciones en serie blanca de caninos.	30
7.1.4 Alteraciones en serie roja de felinos.	32
7.1.5 Alteraciones en serie blanca de felinos.	33
7.1.6 Alteraciones en plaquetas.	35
7.2 Químicas	36
7.2.1 Alteraciones en químicas renales de caninos.	38
7.2.3 Alteraciones en químicas renales de felinos.	41
7.2.4 Alteraciones en químicas hepáticas de felinos.	43
7.3 Urianálisis	45
7.3.1 Alteraciones en urianálisis de caninos.	46

7.3.2 Cristales identificados en urianálisis de caninos	47
7.3.3 Alteraciones en urianálisis de felinos	48
7.3.3 Cristales identificados en urianálisis de felinos	49
7.4 Coprológico	50
7.4.1 Alteraciones en coprológico de caninos	51
7.4.2 Parásitos frecuentes en caninos	52
7.4.3 Alteraciones en coprológico de felinos	53
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>55</b>
<b>9. RECOMENDACIONES</b>	<b>56</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>57</b>
<b>11. ANEXOS</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Hospital Veterinario Canino Real	3
Figura 2. Hospital Veterinario Canino Real	5
Figura 3. Área de quirófano	6
Figura 4. Área de laboratorio clínico	6
Figura 5. Frotis sanguíneo	11
Figura 6. Químicas sanguíneas de paciente	14
Figura 7. Análisis químico en examen general de orina	16
Figura 8. <i>Giardia</i> spp. en muestra de heces de perro	17
Figura 9. Toma de muestra sanguínea	20
Figura 10. Centrifugación de muestra sanguínea	21
Figura 11. Supervisión del personal de laboratorio	22
Figura 12. Análisis químico de orina	23
Figura 13. Análisis de sedimento de orina	24
Figura 14. Muestra de heces de paciente canino	24
Figura 15. Preparación de lámina para análisis microscópico de heces	25
Figura 16. Medicación de paciente felino	26
Figura 17. Examen clínico físico preanestésico a paciente canino	26
Figura 18. Distribución de hemogramas por especie	27
Figura 19. Alteraciones en serie roja de caninos	28
Figura 20. Alteraciones más frecuentes en la serie blanca de hemogramas caninos	31
Figura 21. Alteraciones en serie roja de felinos	32

Figura 22. Alteraciones más frecuentes en la serie blanca de hemogramas felinos	34
Figura 23. Alteraciones plaquetarias en hemogramas de caninos y felinos	35
Figura 24. Distribución de químicas por especie	37
Figura 25. Parámetros renales alterados en caninos	38
Figura 26. Parámetros hepáticos alterados en caninos	40
Figura 27. Parámetros renales alterados en felinos	41
Figura 28. Parámetros hepáticos alterados en felinos	43
Figura 29. Distribución de urianálisis realizados según especie	45
Figura 30. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del urianálisis en caninos	46
Figura 31. Frecuencia de cristales en urianálisis de caninos	47
Figura 32. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del urianálisis en felinos	48
Figura 33. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del urianálisis en felinos	49
Figura 34. Distribución de coprológicos realizados según especie	51
Figura 35. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del coprológico en caninos	51
Figura 36. Parásitos gastrointestinales más frecuentes en muestras fecales de caninos	52
Figura 37. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del coprológico en felinos	53
Anexo A - 9. Equipo de hemogramas automatizado	62
Anexo A - 10. Preparación para toma de muestra sanguínea	62
Anexo A - 11. Cristales de estruvita en muestra de canino	63
Anexo A - 12. Cristales de bilirrubina	63
Anexo A - 13. Examen microscópico de heces	64
Anexo A - 14. Huevo de <i>Toxocara</i> spp.	64
Anexo A - 15. Ooquiste de <i>Cystoisospora</i> spp.	65
Anexo A - 16. Cilindro hialino en muestra de orina	65
Anexo A - 17. Recuento de reticulocitos	66
Anexo A - 18. Asistencia en ovariectomía por muerte fetal	66
Anexo A - 19. Limpieza de oídos a pacientes hospitalizados	67

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Hemogramas por especie	27
Cuadro 2. Parámetros de la serie roja en caninos	29
Cuadro 3. Parámetros de la serie blanca en caninos	31
Cuadro 4. Parámetros de la serie roja en felinos	33
Cuadro 5. Parámetros de la serie blanca en felinos	34
Cuadro 6. Plaquetas en hemogramas caninos y felinos	35
Cuadro 7. Químicas por especie	37
Cuadro 8. Alteraciones en perfil renal de caninos	38
Cuadro 9. Alteraciones en perfil hepáticos de caninos	40
Cuadro 10. Alteraciones en perfil renal de felinos	42
Cuadro 11. Alteraciones en perfil hepático de felinos	44
Cuadro 12. Urianálisis por especie	45
Anexo A - 1. Total de hemogramas por especie	60
Anexo A - 2. Clasificación de volumen corpuscular medio en hemogramas caninos	60
Anexo A - 3. Clasificación de la concentración de hemoglobina corpuscular media en hemogramas caninos	60
Anexo A - 4. Clasificación de volumen corpuscular medio en hemogramas felinos	60
Anexo A - 5. Clasificación de la concentración de hemoglobina corpuscular media en hemogramas felinos	61
Anexo A - 6. Plaquetas en felinos	61
Anexo A - 7. Parámetros renales en caninos y felinos	61
Anexo A - 8. Parámetros hepáticos en caninos y felinos	61

## 1. INTRODUCCIÓN

La pasantía de práctica profesional constituye una etapa fundamental en la formación académica del médico veterinario, al permitir aplicar en un entorno real los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera. Este proceso facilita el desarrollo de competencias técnicas, habilidades prácticas y criterios clínicos necesarios para el adecuado desempeño profesional.

En el ámbito veterinario, el laboratorio clínico desempeña un papel esencial dentro del proceso diagnóstico, ya que aporta información precisa sobre el estado de salud de los diferentes sistemas del paciente. De este modo, la selección adecuada de las pruebas diagnósticas resulta crucial para orientar la toma de decisiones clínicas.

Durante la pasantía desarrollada en el Hospital Veterinario Canino Real, se participó activamente en actividades del área de laboratorio clínico veterinario, tales como la toma y procesamiento de muestras biológicas, aplicando las técnicas correspondientes bajo supervisión profesional. Estas experiencias permitieron reforzar conocimientos previamente adquiridos, al mismo tiempo que se consolidaron habilidades prácticas en la manipulación y análisis de muestras clínicas.

Adicionalmente, se colaboró en actividades complementarias derivadas de la dinámica hospitalaria, como la medicación de pacientes hospitalizados y preparación prequirúrgica, lo cual contribuyó a una formación más integral.

Entre los principales logros de esta experiencia destacan el fortalecimiento de competencias en diagnóstico por laboratorio clínico y la elaboración de un manual de procedimientos, que constituye un aporte a la estandarización de procesos dentro del hospital. En conclusión, la pasantía no solo facilitó la aplicación de conocimientos, sino que también permitió nuevas destrezas, reafirmar el compromiso profesional y contribuir al mejoramiento de la práctica clínica veterinaria.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Desarrollar competencias técnicas y habilidades prácticas en el área de laboratorio clínico veterinario, mediante la participación activa en el Hospital Veterinario Canino Real, con el fin de fortalecer la capacidad de diagnóstico de enfermedades.

### **2.2 Específicos**

- Adquirir conocimientos teóricos sólidos sobre los protocolos y procedimientos estándar en el ámbito del laboratorio clínico veterinario.
- Participar activamente en la toma de muestras biológicas, desarrollando habilidades precisas y seguras en la recolección y manipulación de diversos tipos de muestras.
- Realizar el procesamiento de muestras para pruebas específicas, abarcando áreas clave como hematología, bioquímica, examen general de orina y examen general de heces.

### 3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

#### 3.1 Datos generales

La pasantía de práctica profesional se llevó a cabo en el Hospital Veterinario Canino Real, ubicado en el boulevard universitario, colonia San José #2165, San Salvador (**Figura 1**). Esta institución privada está orientada a la atención clínica integral de animales de compañía, ofreciendo servicios médicos generales, especializados y de laboratorio clínico veterinario.

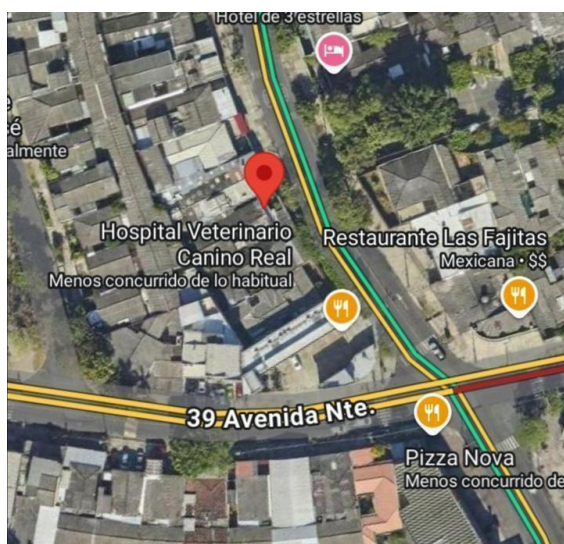


Figura 1. Ubicación del Hospital Veterinario Canino Real

Fuente: Google (2025)

#### 3.2 Antecedentes de la empresa

El Hospital Veterinario Canino Real fue inaugurado el 1 de julio de 1997, ofreciendo inicialmente servicios de consultorio veterinario y farmacia. Posteriormente, con el objetivo de ampliar la oferta de servicios, el fundador, MVZ. Manuel Arturo Galdámez Perla, trasladó la institución a su ubicación actual. En 2017, el hospital fue autorizado por el Consejo

Superior de Salud Pública bajo la inscripción No. 2. Actualmente, cuenta con instalaciones modernas que incluyen:

- Cuatro consultorios equipados.
- Área de rayos X y ultrasonografía.
- Quirófano completo y área de preparación quirúrgica.
- Hospitalización de pacientes infecciosos y no infecciosos.
- Laboratorio clínico veterinario.
- Área de recuperación.
- Grooming
- Farmacia

Estas características permiten ofrecer atención integral a animales de compañía, garantizando servicios clínicos, quirúrgicos y de diagnóstico con estándares de calidad.

### **3.3 Recursos**

**3.3.1 Naturales.** El recurso hídrico constituye un elemento esencial para el funcionamiento del hospital. Este servicio es suministrado por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) y está disponible las 24 horas. Como medida de prevención ante posibles interrupciones, se dispone de una cisterna de respaldo.

De igual forma, el suministro de energía eléctrica es fundamental para garantizar el adecuado funcionamiento de los equipos, la iluminación y el sistema de climatización. Este servicio es provisto por la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS).

**3.3.2 Instalaciones y equipo.** El Hospital Veterinario Canino Real cuenta con las siguientes instalaciones:

- Área de estacionamiento con capacidad para cinco vehículos (**Figura 2**).
- Recepción y farmacia, donde se realiza el registro de pacientes para la prestación de servicios clínicos o adquisición de productos veterinarios.

- Cuatro consultorios equipados para evaluación físico-clínica, toma de muestras y administración de fármacos.
- Hospitalización de pacientes infecciosos y no infecciosos.
- Área de imagenología con equipo de rayos X y ultrasonografía; los estudios radiográficos se entregan en formato digital y los ultrasonográficos, en formato impreso.
- Quirófano completamente equipado, que incluye máquina de anestesia inhalatoria, mesa quirúrgica, lámpara quirúrgica, monitor de signos vitales mesa mayo e instrumental esterilizado **(Figura 3)**.
- Laboratorio clínico con equipamiento para análisis básicos y especializados, incluyendo centrífuga, analizador hematológico automatizado, analizador de química clínica, equipo automatizado para evaluación de perfiles tiroideos y microscopio óptico **(Figura 4)**.



Figura 2. Hospital Veterinario Canino Real

Fuente: Hospital Veterinario Canino Real (2021)



Figura 3. Área de quirófano



Figura 4. Área de laboratorio clínico

**3.3.3 Recursos humanos.** El hospital cuenta con un equipo conformado por médicos veterinarios, auxiliares, laboratoristas, peluqueros caninos y personal de seguridad, lo que permite el adecuado funcionamiento de todas las áreas.

### **3.4 Actividades**

**3.4.1 Actividades de producción.** Comprenden una amplia gama de servicios enfocados en la salud y bienestar de las mascotas. Entre los que se encuentran la atención médica general, laboratorio clínico, imagenología como rayos X y ecografías, procedimientos quirúrgicos, profilaxis dental, peluquería canina y planes profilácticos y preventivos.

**3.4.2 Situación técnica y administrativa.** El Hospital Veterinario Canino Real actualmente cuenta con un equipo conformado por:

- Cinco médicos veterinarios debidamente autorizados por la Junta de Vigilancia de la Profesión de Médico Veterinario.
- Cinco auxiliares veterinarios, todos egresados.
- Tres laboratoristas, encargados del procesamiento y análisis de pruebas clínicas.
- Dos peluqueros, responsables del área estética de los pacientes.
- Dos recepcionistas, encargados de la atención al cliente y gestión administrativa.
- Dos vigilantes, responsables de la seguridad del establecimiento.

**3.4.3 Actividades de comercialización.** En el área de farmacia se comercializan diversos productos orientados al cuidado y bienestar animal, incluyendo concentrados y alimentos blandos para perros y gatos de distintas marcas, así como una variedad de medicamentos de uso veterinario autorizados o prescritos previamente. Además, el hospital promueve sus servicios y productos a través de redes sociales, publicando periódicamente promociones y descuentos en servicios seleccionados.

#### 4. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICA

El Hospital Veterinario Canino Real enfrenta actualmente un desafío asociado a la creciente demanda de atención médica para animales de compañía, en contraste con la disponibilidad limitada de personal calificado. Aunque el equipo existente está compuesto por profesionales capacitados, la cantidad de médicos veterinarios, auxiliares y laboratoristas no siempre es suficiente para atender de manera óptima el flujo continuo de pacientes. Esta situación puede generar tiempos de espera prolongados, retrasos en la entrega de resultados de laboratorio y sobrecarga del personal, lo que afecta la eficiencia de los servicios y la experiencia de los clientes.

La problemática se evidencia especialmente en el área de laboratorio clínico, donde la toma, procesamiento y análisis de muestras requieren precisión, rapidez y cumplimiento de protocolos específicos. La presión generada por la alta demanda puede impactar en los tiempos de respuesta, en la priorización de casos y en la consistencia de la interpretación de resultados, poniendo de relieve la necesidad de estandarizar procedimientos y reforzar la capacitación del personal.

Durante el desarrollo de la pasantía de práctica profesional, se abordó esta problemática mediante la participación directa en las actividades del laboratorio clínico. Entre las acciones realizadas se incluyen la toma y procesamiento de muestras sanguíneas, urinarias y fecales; la realización de pruebas clínicas según indicaciones médicas; y el registro de resultados en el sistema informático veterinario. Estas actividades permitieron apoyar al equipo existente, contribuyendo a la reducción de retrasos y al mantenimiento de la calidad en la atención diagnóstica.

Además, se brindó apoyo en áreas complementarias del hospital, como la preparación prequirúrgica de pacientes, monitoreo anestésico durante cirugías o procedimientos con sedación, administración de fármacos y cuidado de heridas, tanto en pacientes hospitalizados como en aquellos que acudieron a consultas externas. Esta participación

multifuncional permitió optimizar la disponibilidad del personal principal y reforzar la eficiencia de los procesos hospitalarios.

Como resultado significativo, se elaboró un Manual de Procedimientos e Interpretación Clínica en Laboratorio Veterinario, que constituye una herramienta de apoyo para el personal del hospital, orientada a estandarizar procesos, mejorar la consistencia en la interpretación de resultados y facilitar la capacitación de nuevos integrantes del equipo. Este aporte demuestra cómo la pasantía no solo permitió aplicar conocimientos teóricos y habilidades prácticas, sino que también contribuyó a mitigar una problemática real dentro de la institución, fortaleciendo la atención clínica y la operatividad del hospital.

En conclusión, la intervención durante la pasantía evidenció la importancia de la integración de recursos humanos, la estandarización de procedimientos y la implementación de herramientas de apoyo en entorno con alta demanda de servicios. La experiencia adquirida permitió desarrollar competencias técnicas y organizativas que aportan a la mejora continua de los procesos clínicos y al bienestar de los pacientes, demostrando la relevancia de la práctica profesional como puente entre la formación académica y la realidad laboral.

## 5. MARCO TEÓRICO

Según Herrera (2019), el laboratorio clínico es el espacio físico donde se realizan diversos procedimientos que representan un valioso recurso de la clínica al documentar el estado de salud en los casos se realice una medicina preventiva, así como también de enfermedad o medicina curativa.

En los últimos años se ha incrementado la implementación del uso de laboratorio clínico, con el objetivo de confirmar la presencia de la enfermedad, evaluar alteraciones funcionales de algún sistema orgánico, evaluar la respuesta al tratamiento, establecer un pronóstico o monitorear el proceso de una enfermedad (Herrera, 2019; Gallo, 2014).

Los resultados de las pruebas laboratoriales forman parte de la base de datos sobre la que se puede realizar el diagnóstico clínico.

La fase de interpretación es esencial, ya que en ella se identifican las alteraciones relevantes, considerando las particularidades propias de la especie a tratar: desde su respuesta sistémica ante distintas enfermedades, hasta los valores fisiológicos de referencia que se consideran “normales” para cada una.

La anamnesis, el examen clínico y las pruebas complementarias deben interpretarse de manera conjunta para alcanzar un diagnóstico lo más preciso posible (Archer, 2016; Murray y Orozco, 2017).

En muchos casos, lo “normal” resulta más complejo de lo que parece, pues implica discernir si un valor ligeramente fuera del rango de referencia representa una verdadera alteración patológica o simplemente una variación fisiológica.

La correlación de los resultados de laboratorio y la anamnesis permiten la obtención de un diagnóstico más acertado y de esta forma implementar el tratamiento más adecuado para cada paciente (Gallo, 2014; Meyer y Harvey, s.f.).

## 5.1 Principales áreas del laboratorio clínico veterinario

**5.1.1 Hematología.** Tiene un papel destacado en el diagnóstico y control evolutivo de diversas enfermedades, experimentando durante estos últimos años un notable avance debido fundamentalmente al convencimiento del clínico de la importancia que tiene el laboratorio como método complementario de diagnóstico (Arauz et al. 2020).

Según Murray y Orozco (2017) y Arauz et al. (2021), el hemograma, es una ayuda inestimable en la detección y control evolutivo de diversas entidades patológicas, siendo este la determinación cuantitativa y cualitativa de los diferentes componentes de la sangre, como son: los eritrocitos, leucocitos y plaquetas. Una de sus principales ventajas es lo poco invasiva, además que sirve para diagnosticar anomalías anatomofisiopatológicas, cuyo hallazgo no sería posible con otros métodos. Mientras tanto, el frotis sanguíneo permite el estudio cualitativo de los diferentes componentes sanguíneos, ya sea por cambios morfológicos (eritrocitos, leucocitos y/o plaquetas) (**Figura 5**), inclusiones intra o extracelular de parásitos o bacterias sanguíneas; así como también la estimación de recuentos indirectos de las plaquetas, y la valoración de la fórmula diferencial de leucocitos. En algunos casos, el examen microscópico del frotis sanguíneo permite alcanzar el diagnóstico definitivo, en otros sirve de orientación para el tratamiento o ayuda a establecer el pronóstico. Asimismo, el estudio del frotis sanguíneo permite verificar los valores numéricos obtenidos en el hemograma (**Ver Anexo A - 17**) (Gallo, 2014; Martínez, 2016).

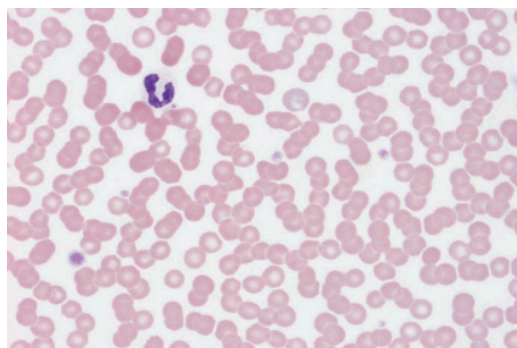


Figura 5. Frotis sanguíneo

Fuente: Martínez, 2016

**5.1.2 Químicas.** Representa una herramienta clínica fundamental para el diagnóstico de las enfermedades en los animales domésticos, ya que permite no solo establecer la presencia de una patología, sino también evaluar su evolución e incluso estimar su pronóstico (**Figura 6**). Actualmente existe un gran número de determinaciones bioquímicas, entre las cuales se encuentran las enzimas, que actúan como catalizadores acelerando las reacciones bioquímicas intracelulares. La alteración de la integridad celular o la estimulación de la síntesis proteica pueden provocar la liberación de estas enzimas hacia la circulación.

La localización de la enzima dentro de la célula puede influir en la actividad enzimática, por ejemplo, las que se localizan en los organelos, son indicadores de lesión más severa. Al interpretar los resultados, se deben considerar la sensibilidad, especificidad de las pruebas, las variaciones fisiológicas, colección, manejo y envío de la muestra, interferencias en el estado de la muestra y la administración de fármacos (Alonso et al. 2015).

A nivel renal, es importante tomar en cuenta que las anomalías de laboratorio no aparecerán hasta que suficientes nefronas estén incapacitadas (gravedad) y las nefronas restantes no puedan compensar la insuficiencia. Dos ejemplos clásicos son la orina diluida (isostenuria) y la azotemia. La incapacidad para concentrar la orina ocurre cuando aproximadamente el 66% de las nefronas no funcionan correctamente, mientras que la azotemia no se observa hasta que aproximadamente el 75% de las nefronas están comprometidas. Sin embargo, el hallazgo de azotemia por sí solo no permite delimitar su causa, ya que puede ser prerrenal, renal o posrenal (Meuten, 2012).

Según Bohn (2012), los órganos comunes que son importantes para mantener todos los niveles séricos de electrolitos son el sistema gastrointestinal y los riñones. Los electrolitos están presentes en todos los líquidos corporales intracelulares y extracelulares, pero normalmente medimos su concentración en sangre, plasma o suero.

La concentración sérica de electrolitos puede no reflejar con precisión el equilibrio de ese electrolito en particular en todo el cuerpo, especialmente en el caso de los electrolitos predominantemente intracelulares. El sodio y el cloruro son los electrolitos cuyas concentraciones son mayores en el líquido extracelular. La concentración de potasio, calcio,

fósforo y magnesio es mayor en el líquido intracelular. Mantener la concentración intracelular y extracelular de cada electrolito dentro de límites estrechos es esencial para la vida. La ingesta de todos los electrolitos se realiza por vía oral.

Según Allison (2012), el hígado participa en una asombrosa variedad de procesos biológicos esenciales para la vida. Estas funciones incluyen el metabolismo de carbohidratos, lípidos, proteínas, hormonas y vitaminas; la desintoxicación y excreción de productos de desecho y otras sustancias tóxicas; la digestión (especialmente de grasas) y la producción de la mayoría de los factores de coagulación.

Es altamente vascular y se encuentra en una posición privilegiada para recibir no solo sangre arterial a través de la arteria hepática, sino también sangre venosa a través de la vena porta. De hecho, la mayor parte (70-75%) del flujo sanguíneo al hígado proviene de la circulación portal, y la capacidad del hígado para eliminar diversos solutos de la sangre portal es fundamental para muchas de sus funciones. Debido a la notable diversidad del hígado, la disfunción hepática puede resultar en diversas anomalías de laboratorio.

En caso de enfermedad hepática, se incluye cualquier proceso que resulte en daño hepatocítico, colestasis o ambos. Estas incluyen hipoxia, enfermedades metabólicas, toxicosis, inflamación, neoplasia, traumatismo mecánico y obstrucción de las vías biliares intrahepáticas o extrahepáticas.

Es importante tener en cuenta que el hígado con frecuencia se ve afectado de forma secundaria por procesos patológicos primarios que ocurren en otros tejidos, como la enfermedad inflamatoria intestinal y la pancreatitis.

La insuficiencia hepática puede ser consecuencia de una enfermedad hepática y se reconoce tanto por la incapacidad de depurar la sangre de las sustancias que normalmente elimina el hígado como por la incapacidad de sintetizar las sustancias que normalmente produce. Sin embargo, la enfermedad hepática no siempre provoca insuficiencia hepática.

El hígado tiene una marcada capacidad de reserva, y debe perderse entre el 70 % y el 80 % de la masa hepática funcional antes de que se produzca la insuficiencia hepática.

**HOSPITAL VETERINARIO CAMINO REAL**  
S.A.S. C.E.P.F.  
AV. LOS QUINCE ASESORES # 4165 COL. SAN JOSE SAN CARLOS DE BARRINDA  
TEL: 3102988 2231332

**Datos paciente**  
Nombre: María  
R.U.C.: 29885  
Especie: Canino  
Raza: Pastor  
Fecha nacimiento: 10/01/2010  
Fecha Rec: 06/01/2012  
Atendido por: JPM  
Médico: Gabriela  
Especialidad: Dermatología

**Cliente**  
R.U.C.:  
Nombre: Jacqueline Lopez Mungui  
Dirección: cal. San Carlos Edificio 2, Sofía  
Tel.: 318612495  
Email: mungui.jacqueline@gmail.com

Fecha: 10/01/2012 Hora: 09:41 Responsable: Lucía Mariana Galdamez Acevedo Estrada

Química Sanguínea	Valor	Referencia
Glucosa	0.80 mg/dL	0.5 - 1.9
Proteínas Plásmicas (SPT)	26.30 g/L	8.2 - 17.0
Cloruro	85.31 mg/dL	160 - 140.0
Observaciones	Todo controlado	

LABORATORIO VETERINARIO CAMINO REAL  
TEL: 3102988 2231332

Figura 6. Químicas sanguíneas de paciente

Las pruebas químicas deben interpretarse siempre en función de lo que se conoce del paciente (señalización, antecedentes, signos clínicos, resultados de otras pruebas diagnósticas) y no deben interpretarse de forma aislada. Resulta útil interpretar las pruebas químicas considerando los mecanismos responsables de los cambios y agrupando los resultados.

Se considera a la urea como un indicador sensible en casos de azotemia prerrenal sin embargo no se considera muy eficaz como prueba diagnóstica. De hecho, las mediciones de urea se ven influenciadas por un gran número de variables no renales, como el ayuno, el contenido proteico de la dieta, la hemorragia gastrointestinal, la función hepática, la diuresis y el hipertiroidismo.

Estos factores, junto con su alta tasa de reabsorción tubular, limitan su utilidad como marcador de la TFG (Cornell University, s.f.; Syme, 2016).

**5.1.3 Urianálisis.** Es un componente esencial de las pruebas de patología clínica, es simple, no invasiva y económica; y que consiste en la evaluación de las propiedades físico-químicas de la orina (**Figura 7**), la estimación de la concentración de sus solutos, y el examen microscópico del sedimento (**Ver Anexo A - 11, A - 12 y A - 16**). Indicado tanto en pacientes con sospecha de enfermedad del sistema urinario como en pacientes con desórdenes no urinarios, ya que aporta información de varios sistemas corporales (Gallo, 2014).

Según Yadav et al. (2021), un análisis de orina al correlacionarse con la historia clínica, los hallazgos clínicos y los resultados de otras pruebas diagnósticas, pueden identificar enfermedades renales y no renales.

En caso de sospechar de una enfermedad renal, es difícil interpretar los cambios en un perfil químico renal, por ejemplo, nitrógeno ureico y creatinina, en ausencia de orina, ya que el riñón y su capacidad para producir orina pueden afectar drásticamente los resultados.

En un animal con azotemia (nitrógeno ureico o creatinina elevados), un análisis de orina puede ser muy útil para determinar la causa de la azotemia sin embargo no siempre es concluyente.

Sin embargo, los resultados son útiles en diversas situaciones y no se limitan a aquellas que involucran directamente el tracto urinario. El análisis de orina de rutina es una parte esencial de la evaluación diagnóstica de pacientes enfermos y los resultados deben interpretarse junto con los resultados de un panel químico.

La interpretación completa de los resultados de los paneles químicos no puede realizarse sin el conocimiento concurrente del análisis de orina, particularmente si hay anomalías en los parámetros renales o ácido-base en el panel químico. De manera similar, la interpretación de algunas anomalías en la orina, como por ejemplo glucosuria y cetonuria, se facilita al conocer concurrentemente los resultados de la química (Cornell University, s.f.).

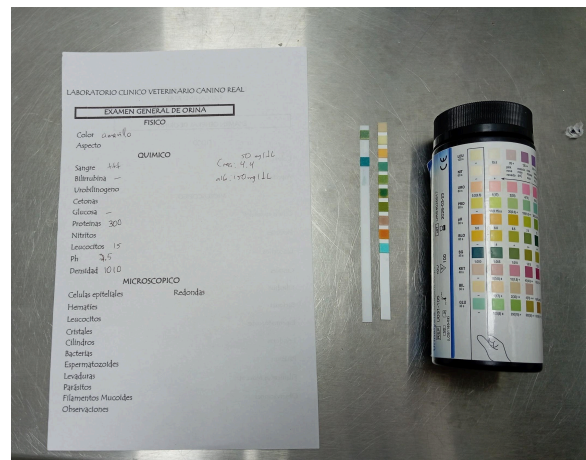


Figura 7. Análisis químico en examen general de orina

**5.1.4 Coprología.** Es una herramienta útil principalmente para diagnóstico, pero siempre considerando los hallazgos clínicos y las anamnesis de los pacientes a diagnosticar, por tanto, está siempre será un apoyo al diagnóstico clínico. La coprología se encarga del estudio de la materia fecal, cuyo propósito es identificar si hay parásitos (**Ver Anexo A - 14 y A - 15**), bacterias, alimentos no digeridos, entre otros (**Ver Anexo A - 18**) (Gallo, 2014).

Un resultado negativo no descarta la posibilidad de parasitismo, ya que el propio método conlleva a falsos resultados negativos, por diversas causas. Entre las principales causas de falsos negativos se encuentran:

- Muestra recogida y conservada inadecuadamente.
- La sensibilidad de los métodos coprológicos es relativamente baja.
- Presencia de pocos parásitos en la muestra.
- Biología y ciclo de los parásitos (Gallo, 2014).

Según Seddon (2012), el examen fecal para confirmar la presencia de posibles parásitos gastrointestinales debe ser parte rutinaria de las pruebas de laboratorio en animales con diarrea crónica. El examen fecal debe realizarse preferiblemente en heces frescas, pero si transcurren más de 2 horas desde la recolección, las heces deben refrigerarse a 4 °C.

Los frotis húmedos se pueden utilizar para detectar parásitos móviles y se realizan mezclando una pequeña cantidad de heces con unas gotas de solución salina isotónica.

Los frotis directos deben realizarse en heces frescas, idealmente de menos de 5 minutos de duración. Se mezcla una pequeña muestra con una gota de solución salina en un portaobjetos de vidrio con un aplicador de madera, que luego se cubre con un cubreobjetos.

Se puede examinar a baja potencia ( $\times 10$ ) para detectar huevos, quistes y larvas (**Figura 8**).

Los organismos móviles observados en frotis húmedos también pueden evaluarse en frotis secos y portaobjetos teñidos, pero es importante no hacer frotis secos demasiado espesos.

En muchos casos, las bajas concentraciones de parásitos impiden su detección en frotis fecales directos, por lo que se requiere la flotación fecal para el examen de huevos y ooquistes parasitarios.

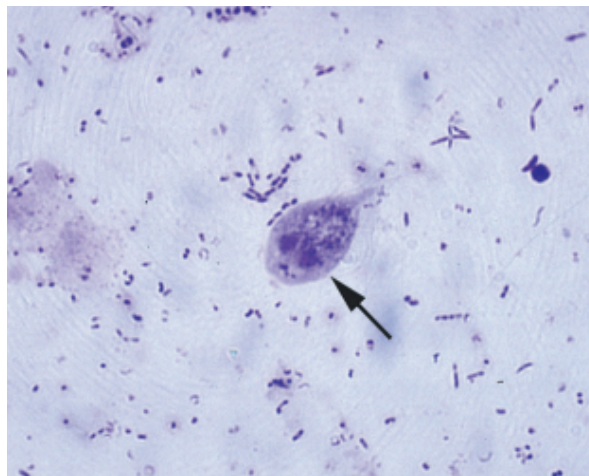


Figura 8. *Giardia* spp. en muestra de heces de perro

Fuente: Martínez, 2016.

## **5.2 Aportes del manual de procedimientos de laboratorio**

Como parte de las buenas prácticas de laboratorio, resulta fundamental proporcionar formación continua al personal sobre los procedimientos operativos estándar. Con el objetivo de mantener la precisión y fiabilidad en los resultados, reducir el riesgo de errores y contaminación, proteger la salud y seguridad tanto del personal como de los pacientes (Núñez, s.f.).

En este sentido, la creación de un manual de laboratorio clínico veterinario puede ser de gran utilidad durante el proceso de inducción y familiarización de nuevos integrantes del equipo. Este manual proporciona orientaciones sobre la toma de muestras, los procedimientos requeridos para la realización de pruebas de laboratorio, así como las posibles variaciones en los resultados y su relación con diferentes patologías.

## 6. METODOLOGÍA

La pasantía de práctica profesional se llevó a cabo durante un período de ocho meses, iniciando en septiembre de 2024 y finalizando en mayo de 2025. Las actividades se realizaron de lunes a miércoles, en un horario de 8:00 am a 4:00 pm Cabe destacar que uno de los días laborales fue destinado a la elaboración del manual de procedimientos del laboratorio clínico veterinario.

Durante la pasantía se recolectaron diversas muestras, entre ellas muestras sanguíneas, la cuales fueron tomadas siguiendo el procedimiento que se describe a continuación:

1. Se seleccionó el sitio de venopunción (yugular, safena, cefálica y femoral).
2. El pelo de la zona se rasuró para permitir una mejor visualización y realizar una asepsia adecuada, con algodón y alcohol realizando movimientos circulares iniciando desde el centro (**ver Anexo A - 10**).
3. Se tomó la jeringa y se verificó mantener el bisel de la aguja hacia arriba, se introdujo la aguja en un ángulo de 10° a 30°. Al estar en vena, la base de la aguja se llenó de sangre, por lo que se aspiró el émbolo y se llenó la jeringa con la cantidad necesaria de muestra (**Figura 9**).
4. Se retiró la jeringa y se colocó un algodón sobre la zona puncionada, presionando suavemente para controlar el sangrado.
5. Posteriormente, se separó la aguja de la jeringa para depositar la sangre en los tubos correspondientes: en el tubo con tapón morado que contiene EDTA, si se iba a realizar un hemograma o frotis; y en el tubo con tapón rojo, si la muestra se utilizaría para pruebas bioquímicas.
6. Una vez extraída la muestra, se agitó suavemente el tubo con EDTA al menos 10 veces para asegurar una adecuada mezcla entre la sangre y el anticoagulante. Además, se procedió a rotular el tubo con el nombre del paciente (Nuñez, 2007).



Figura 9. Toma de muestra sanguínea

Se realizaron hemogramas utilizando un analizador hematológico automatizado Mythic 18 Vet (**Ver Anexo A - 9**), realizando el siguiente procedimiento:

1. Inicialmente se seleccionó en el equipo la especie del paciente y se ingresaron en los recuadros correspondientes el nombre del paciente y el número de muestra.
2. Posteriormente, descendió una aguja del equipo hacia la muestra. Es importante que la muestra fuera previamente homogeneizada para que los resultados no se alteraran.
3. Una vez posicionada correctamente, se presionó el botón correspondiente y la aguja ascendió nuevamente.
4. Luego de unos minutos, los resultados aparecieron en la pantalla del equipo y se imprimieron para su posterior ingreso al software.

Además, se llevaron a cabo pruebas bioquímicas, por lo que las muestras debieron procesarse previamente para la obtención de suero. Posterior a la recolección de la muestra, esta permaneció a temperatura ambiente entre 30 a 40 minutos, en posición inclinada, para permitir la retracción natural del coágulo. Una vez transcurrido el tiempo necesario para esta retracción, las muestras fueron centrifugadas durante 5 a 10 minutos (**Figura 10**), con la finalidad de separar el suero del coágulo (Servicio Agrícola y Ganadero, 2021).



Figura 10. Centrifugación de muestra sanguínea

Posteriormente, se utilizó el equipo automatizado ChemWell-T, siguiendo el proceso que se describe a continuación:

1. Se verificó que tanto el equipo como la computadora estuvieran encendidos.
2. Se prepararon los reactivos, los cuales, al ser almacenados en refrigeración, fueron atemperados para prevenir alteraciones en los resultados.
3. Al ingresar al software, se accedió a la pestaña "Muestra", se hizo clic en "Añadir ID numérico" y se registraron el nombre del paciente y el número de muestra. Se verificó que el nombre no hubiese sido registrado previamente.
4. Se seleccionó la muestra registrada y se eligieron las pruebas a realizar, presionando "Añadir prueba".
5. Las muestras y los reactivos se colocaron en las gradillas del equipo, según las posiciones asignadas en el software.

6. Posteriormente, tras verificar que todo estuviera correctamente cargado, se presionó el botón “Empezar”.
7. Al finalizar las pruebas, en la pestaña “Lista de pruebas” se mostró el estado de cada una, se seleccionó “Aceptar”, para validarlas y, posteriormente, se observaron los resultados en la etiqueta “Reporte”.

Estas actividades se realizaron bajo la supervisión del personal del laboratorio (**Figura 11**). Es importante resaltar que debido a que en las pruebas bioquímicas es posible seleccionar analitos específicos, no todos los pacientes contaron con todas las pruebas correspondientes a un perfil determinado.



Figura 11. Supervisión del personal de laboratorio

La recolección de muestras de orina se realizó mayoritariamente mediante micción espontánea o inducida. En pocos casos, se utilizó la cistocentesis guiada por ecografía. En todos los casos, se garantizó una manipulación cuidadosa de las muestras para prevenir posibles contaminaciones y asegurar resultados exactos y confiables. Se colaboró en la realización de análisis físico-químico de las muestras de orina el cual consiste en:

1. Para el análisis físico, la orina se colocó en un tubo cónico y se observó tanto el color como la turbidez.
2. Posteriormente, para el análisis químico, se utilizaron tiras reactivas, las cuales se introdujeron en el tubo cónico que contenía la orina, verificando que las almohadillas tuvieran contacto con la muestra (**Figura 12**).
3. Al retirar las tiras reactivas, se interpretaron de forma horizontal para prevenir que los reactivos de una almohadilla contaminaran a otra.
4. Luego, la muestra se colocó en el centrifugado durante 5 a 10 minutos, ya que, en caso de que la muestra contuviera cristales, un centrifugado prolongado podría hacer que estos se tornaran amorfos.
5. Se descartó el sobrenadante y se depositaron de una a dos gotas de sedimento sobre un portaobjeto, se colocó un cubreobjeto y posteriormente la muestra se observó al microscopio (**Figura 13**).



Figura 12. Análisis químico de orina



Figura 13. Análisis de sedimento de orina

La toma de muestras de heces se efectuó directamente del recto del animal o, en su defecto, posterior a la defecación, seleccionando la porción que no hubiera tenido contacto con el suelo y procurando que la muestra fuera representativa (**Figura 14**). Asimismo, se colaboró en la preparación de la lámina para el análisis microscópico: en el portaobjeto se colocó una gota de solución salina y, en el otro extremo, lugol. Posteriormente, con un palillo de madera, se tomó parte de la muestra y se depositó primero en la solución salina y luego en el lugol, para finalmente observarla al microscopio (**Figura 15**).



Figura 14. Muestra de heces de paciente canino

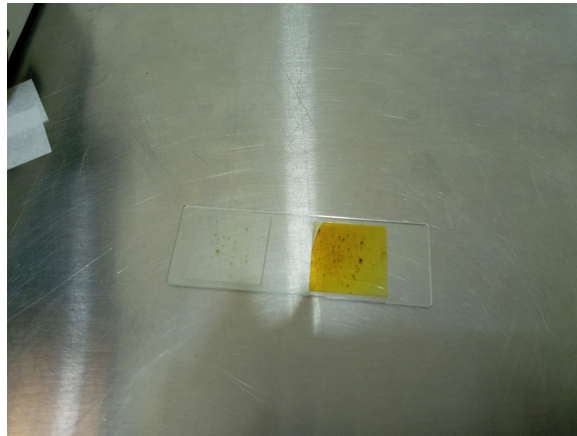


Figura 15. Preparación de lámina para análisis microscópico de heces

Asimismo, se elaboró un manual de procedimientos para el laboratorio clínico veterinario, en el cual se detallaron los procedimientos de las pruebas diagnósticas. Además, el manual incluyó las posibles variaciones en los valores obtenidos y su interpretación clínica, así como las patologías sugerentes asociadas a dichas alteraciones.

Dentro de las actividades emergentes, se mencionan la medicación de pacientes hospitalizados (**Figura 16**), así como la limpieza de heridas u oídos (**Ver Anexo A - 19**), según cada caso. También se participó en la preparación prequirúrgica de los pacientes, realizando actividades como el examen físico clínico preanestésico (**Figura 17**), la verificación de la permeabilidad de la vía intravenosa, la intubación, el rasurado del área a intervenir y la realización de la asepsia correspondiente, así como el monitoreo anestésico (**Ver Anexo A - 18**).



Figura 16. Medicación de paciente felino

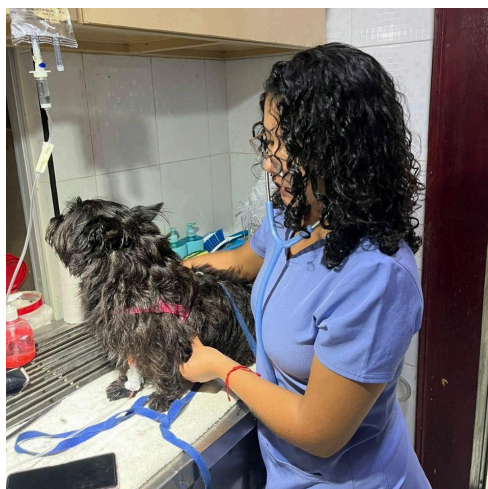


Figura 17. Examen clínico físico preanestésico a paciente canino

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se detallan los resultados obtenidos a partir del análisis de los exámenes de laboratorio realizados durante la pasantía de práctica profesional. Se presentan las alteraciones más representativas, agrupadas por especie y tipo de prueba.

### 7.1 Hemogramas

Durante los ocho meses de pasantía de práctica profesional se realizaron hemogramas a pacientes caninos y felinos como parte de las pruebas diagnósticas solicitadas por el equipo veterinario. En total, se procesaron 201 hemogramas, de los cuales 130 correspondieron a caninos (65%) y 71 a felinos (35%), como se muestra en la **figura 18** y en el **cuadro 1**.

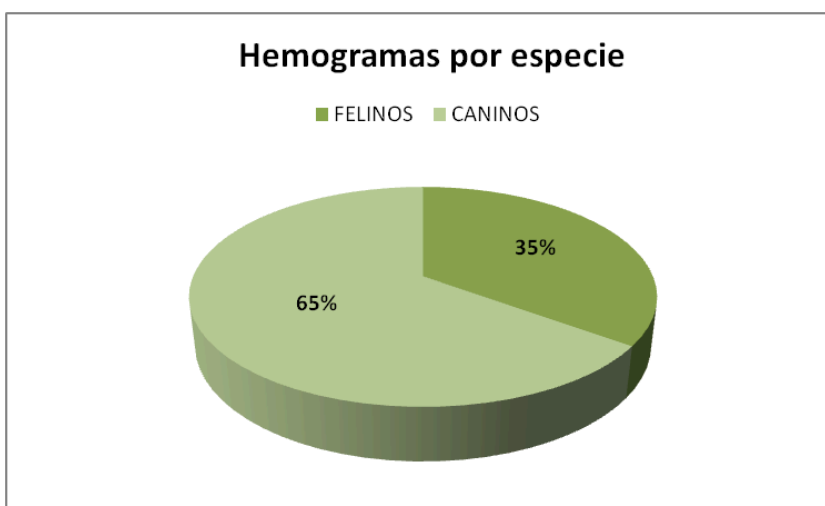


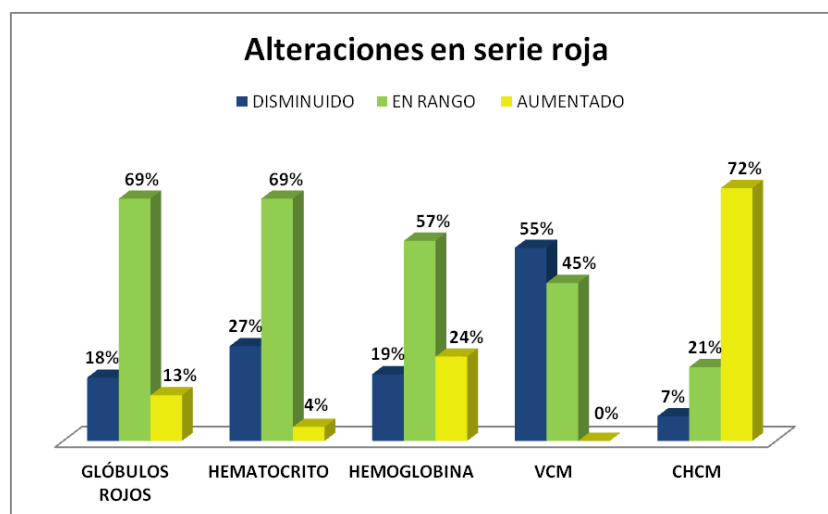
Figura 18. Distribución de hemogramas por especie

Cuadro 1. Hemogramas por especie

Especie	Total de hemogramas	Porcentaje
Canino	130	65%
Felino	71	35%
Total	201	100%

El mayor porcentaje de hemogramas en perros concuerda con lo reportado por Vithas Red Diagnóstica (2024), donde también se evidenció una mayor cantidad de muestras caninas en comparación con felinas. Una posible explicación radica en el comportamiento propio de los gatos, quienes suelen ser más independientes y menos expresivos ante el dolor o malestar, lo que dificulta a los propietarios identificar signos de enfermedad y, en consecuencia, reduce la frecuencia de consultas veterinarias y pruebas diagnósticas. Otro factor que puede influir es la asistencia según el día de la semana, ya que muchos propietarios optan por acudir al veterinario durante los fines de semana, lo cual podría incidir en la distribución de casos atendidos.

**7.1.2 Alteraciones en serie roja de caninos.** En la **figura 19** y **cuadro 2**, se muestran los parámetros hematológicos evaluados en caninos, incluyendo glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio (VCM) y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM).



Cuadro 2. Parámetros de la serie roja en caninos

Analito	Rango de referencia	Distribución de frecuencias		
		Disminuido	En rango	Aumentado
Glóbulos rojos	5.5 - 8.5 x10 <sup>6</sup> /uL	23	90	17
Hematocrito	37.0 - 55.0 %	35	90	5
Hemoglobina	12.0 - 18.0 g/dl	25	74	31
VCM	60.0 - 70.0 fl	72	58	0
CHCM	32.0 - 36.0 g/dl	9	28	93

La mayoría de los valores de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina se encontraron dentro de los rangos de referencia, con un 69% (90/130), 69% (90/130) y 57% (74/130) respectivamente, lo que indica que en términos generales la población evaluada no presentó anemia significativa. Sin embargo, al analizar con mayor detalle los índices eritrocitarios, se identificaron alteraciones relevantes que aportan información clínica y que pueden orientar hacia posibles condiciones subyacentes.

Dentro de las alteraciones más frecuentes se observó un VCM disminuido, es decir microcitosis, que se presentó en un número considerable de casos (72/130 caninos, 55%). La disminución de VCM por debajo del límite inferior (60 fL) puede tener múltiples explicaciones. Entre las causas técnicas se encuentran artefactos relacionados con el exceso de anticoagulante (EDTA), que genera contracción celular, así como la presencia de hiponatremia, la cual también puede inducir cambios osmóticos en los eritrocitos reduciendo su tamaño. Desde una perspectiva fisiológica, esta condición puede observarse en animales jóvenes en crecimiento, donde el recambio eritrocitario y las reservas de hierro aún no son plenas, así como en razas que fisiológicamente presentan microcitosis, como Akita, Shiba Inu, Sharpei y Husky siberianos. No obstante, desde el punto de vista fisiopatológico, la microcitosis adquiere mayor relevancia clínica cuando se asocia a procesos

de deficiencia de hierro, los cuales pueden estar relacionados con pérdidas crónicas de sangre (hemorragias gastrointestinales, parasitosis, úlceras) o con una alteración en el metabolismo y almacenamiento de este mineral. Adicionalmente, enfermedades hepáticas crónicas también se asocian a alteraciones en la síntesis de proteínas y metabolismo del hierro, contribuyendo al desarrollo de microcitosis.

En cuanto al CHCM, se encontró que el 72% de las muestras (93/130 caninos) presentó valores por encima del rango de referencia (36 g/dL), lo que sugiere un predominio de hipercromía en esta población. Sin embargo, es importante resaltar que un aumento real en el CHCM es extremadamente inusual, ya que fisiológicamente los eritrocitos no pueden contener más hemoglobina de la que su volumen celular permite. En este sentido, la mayoría de las veces se trata de un hallazgo atribuible a interferencias analíticas. Entre las causas más frecuentes de artefactos se encuentran la lipemia, que genera turbidez en la muestra e incrementa falsamente la concentración de hemoglobina medida por el equipo, así como la hemólisis in vitro, que libera hemoglobina libre al plasma, alterando el cálculo de este parámetro. También puede influir la presencia de aglutinación eritrocitaria, que confunde al contador automatizado en la cuantificación del hematocrito y del número de eritrocitos, repercutiendo en el cálculo del CHCM (Cornell University s.f.).

**7.1.3 Alteraciones en serie blanca de caninos.** En la **figura 20** se presentan algunos analitos de la serie blanca, como el recuento total de glóbulos blancos, neutrófilos, linfocitos y monocitos. Si bien la mayoría de los valores de glóbulos blancos, un 48% de las muestras (62/130 caninos), se encontraron dentro de los rangos de referencia, este parámetro debe considerarse con atención, ya que tanto su disminución como su aumento pueden asociarse a múltiples procesos patológicos o fisiológicos, entre ellos inflamaciones, infecciones de origen viral o bacteriano, administración de corticoides y situaciones de estrés.

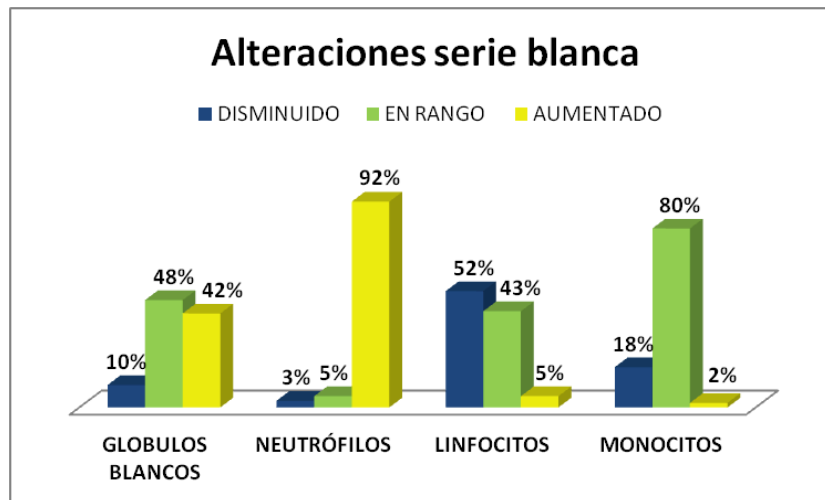


Figura 20. Alteraciones más frecuentes en la serie blanca de hemogramas caninos

Cuadro 3. Parámetros de la serie blanca en caninos

Analito	Rango de referencia	Distribución de frecuencias		
		Disminuido	En rango	Aumentado
Glóbulos blancos	6.0 - 12.0 x10 <sup>6</sup> /uL	13	62	55
Neutrófilos	60.0 - 70.0 %	4	7	119
Linfocitos	12.0 - 30.0 %	68	56	6
Monocitos	3.0 - 10.0 %	24	104	2

Un hallazgo predominante fue la presencia de neutrofilia en el 92% (119/130) de las muestras analizadas. De acuerdo con Villalba y Sánchez (2015) y Cornell University (s.f.), este resultado puede ser indicativo de un incremento en la producción y liberación de neutrófilos desde la médula ósea como respuesta ante inflamaciones de origen infeccioso o no infeccioso, enfermedades inmunomediadas, efectos derivados del uso de glucocorticoides, o bien como consecuencia de estímulos fisiológicos relacionados con el estrés.

De igual manera, se identificó linfopenia en el 53% de las muestras (68/130 caninos), un hallazgo que puede interpretarse como consecuencia de procesos infecciosos agudos, la acción inmunosupresora de glucocorticoides, o la pérdida de linfocitos en cavidades corporales a través de derrames ricos en estas células, como ocurre en cuadros de quilotórax. También se identificó que el 2 % de las muestras (2/130 caninos) presentaban monocitosis, la cual se observa como respuesta a estrés e inflamación, ya sea infecciosa o no infecciosa, aguda o crónica.

**7.1.4 Alteraciones en serie roja de felinos.** En la **figura 21** y **cuadro 4**, se muestran los valores y alteraciones de los parámetros de la serie roja en hemogramas felinos, específicamente los glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio (VCM) y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM).

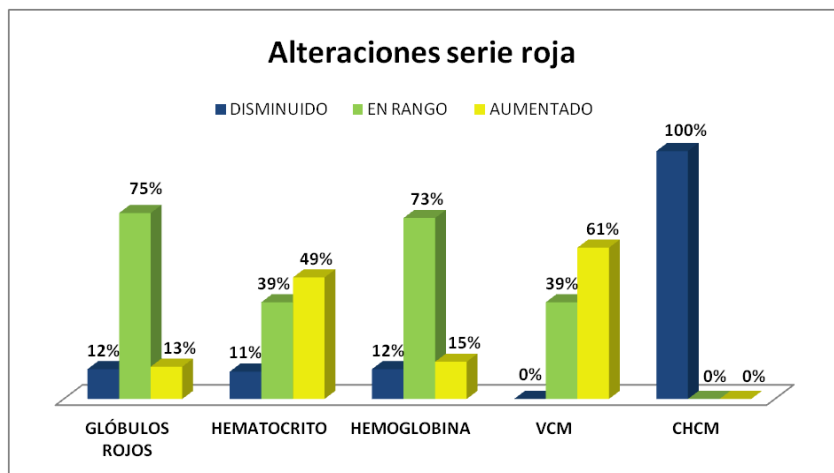


Figura 21. Alteraciones en serie roja de felinos

Cuadro 4. Parámetros de la serie roja en felinos

Analito	Rango de referencia	Distribución de frecuencias		
		Disminuido	En rango	Aumentado
Glóbulos rojos	5.0 - 10.0 x10 <sup>6</sup> /uL	9	53	9
Hematocrito	30.0 - 45.0 %	8	28	35
Hemoglobina	8.0 - 15.0 g/dl	8	52	11
VCM	39.0 - 55.0 fl	0	28	43
CHCM	30.0 - 36.0 g/dl	71	0	0

El 75% (53/71 felinos) de los valores de los glóbulos rojos se encuentra dentro de los rangos mientras que el 49% de los hemogramas (35/71 felinos) mostró un aumento del hematocrito por encima del límite superior del rango de referencia, lo cual es sugerente a eritrocitosis. Esta puede ser relativa asociada a la disminución del volumen plasmático por deshidratación y absoluta, cuando el volumen plasmático es normal, pero existe un aumento de la masa eritrocitaria (Villalba y Sánchez, 2015). Por otro lado, el 61% (43/71) de los hemogramas mostró un VCM elevado (por encima de 55fL), puede deberse a artefactos analíticos, anemias regenerativas o por alteración en la maduración eritrocitaria. Con respecto al CHCM, el 100% de los hemogramas analizados (71/71 felinos) presentaron valores por debajo del límite inferior de referencia (30%), lo cual puede estar relacionado a anemia regenerativa y anemia ferropénica (Villalba y Sánchez, 2015; Cornell University, s.f.).

**7.1.5 Alteraciones en serie blanca de felinos.** En la **figura 22** y **cuadro 5** se presentan los valores y alteraciones observadas en la serie blanca de los hemogramas felinos, específicamente los glóbulos blancos, neutrófilos, linfocitos y monocitos.

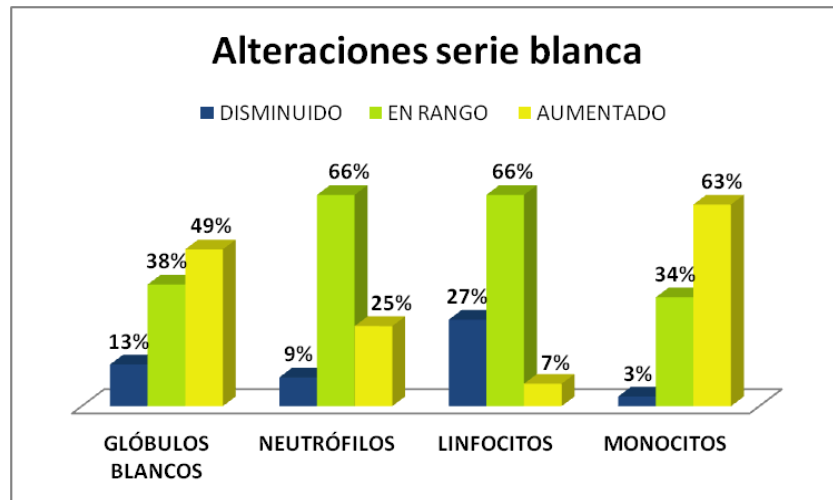


Figura 22. Alteraciones más frecuentes en la serie blanca de hemogramas felinos

Cuadro 5. Parámetros de la serie blanca en felinos

Analito	Rango de referencia	Distribución de frecuencias		
		Disminuido	En rango	Aumentado
Glóbulos blancos	6.0 - 12.0 x10 <sup>6</sup> /uL	9	27	35
Neutrófilos	37.0 - 75.0 %	6	47	18
Linfocitos	20.0 - 55.0 %	19	47	5
Monocitos	1.0 - 4.0 %	2	24	45

El 49% (35/71) de los hemogramas en felinos mostró un aumento en la cantidad de glóbulos blancos, superando el límite superior del rango de referencia, dicho aumento es sugerente a procesos como inflamación, infecciones virales o bacterianas, uso de corticoides o estrés fisiológico. En los monocitos se observó un aumento en el 63% (45/71) de los casos, entre las causas más frecuentes se encuentran respuesta al estrés, inflamación aguda o crónica (infecciosa o no infecciosa) y en algunos casos en neoplasias (Villalba y Sánchez, 2015; Cornell University, s.f.).

**7.1.6 Alteraciones en plaquetas.** En la **figura 23** y **cuadro 6**, se muestran las alteraciones que presentan las plaquetas en hemogramas caninos y felinos.

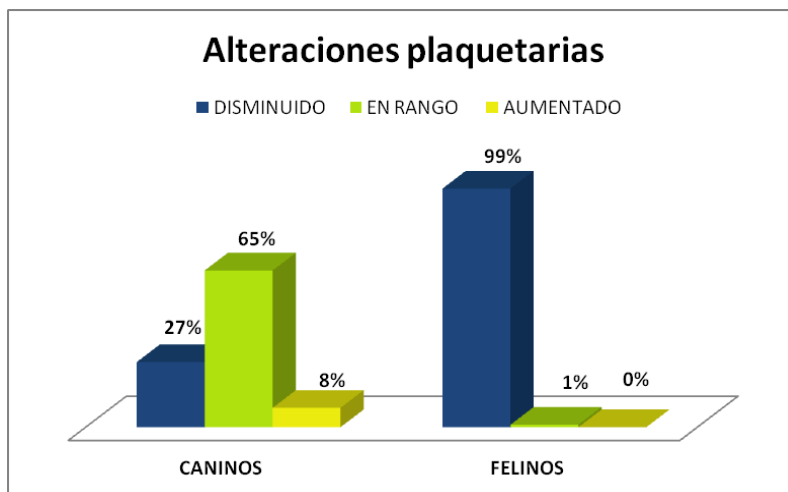


Figura 23. Alteraciones plaquetarias en hemogramas de caninos y felinos

Cuadro 6. Plaquetas en hemogramas caninos y felinos

Analito	Especie	Rango de referencia	Distribución de frecuencias		
			Disminuido	En rango	Aumentado
Plaquetas	Caninos	200 - 580 x10 <sup>3</sup> /uL	35	85	10
	Felinos	300 - 550 x10 <sup>3</sup> /uL	70	1	0

En los hemogramas felinos, el 99 % (70/71) presentaron plaquetas por debajo del límite inferior del rango de referencia, mientras que únicamente el 1 % (1/71) se encontró dentro del rango de referencia. En contraste, en los hemogramas caninos, el 65% (85/130) se ubicó dentro del rango de referencia, el 27% (35/130) presentó valores disminuidos y el 8% (10/130) cifras superiores al rango.

Según Kohn (2006) en gatos, la trombocitopenia es un hallazgo frecuente en las pruebas de laboratorio, y en muchos casos se trata de una pseudotrombocitopenia, debido a la agregación plaquetaria, lo cual es común en muestras felinas. Sin embargo, también deben considerarse otras posibles causas patológicas como una producción reducida de plaquetas, aumento en la destrucción sugerente a procesos inmunomediados, mayor consumo como en casos de coagulación intravascular diseminada, secuestro esplénico, infecciones virales u otras enfermedades sistémicas.

De acuerdo con Baker (2012), una pseudotrombocitopenia en caninos puede presentarse en el Cavalier King Charles Spaniel o en gatos con plaquetas que se superponen en tamaño a los eritrocitos. La concentración plaquetaria puede disminuir lo suficiente como para causar una hemorragia debido a la disminución de la producción en la médula ósea, el aumento de su eliminación de la sangre o su activación. Mientras que la trombocitosis es un trastorno inespecífico que generalmente no se asocia con signos clínicos en animales, pero tiene el potencial de predisponer a la trombosis y a estados de hipercoagulabilidad. A menudo se asocia con anemia ferropénica, afecciones inflamatorias, liberación de epinefrina y algunas formas de trastornos mieloproliferativos.

## **7.2 Químicas**

Se realizaron pruebas químicas en pacientes caninos y felinos como parte de los análisis diagnósticos solicitados por el equipo veterinario. Cabe señalar que los parámetros evaluados pueden variar según cada caso, ya que el equipo veterinario tiene la facultad de seleccionar los más relevantes para cada paciente.

A continuación, se presenta un resumen de las pruebas químicas efectuadas en ambas especies.

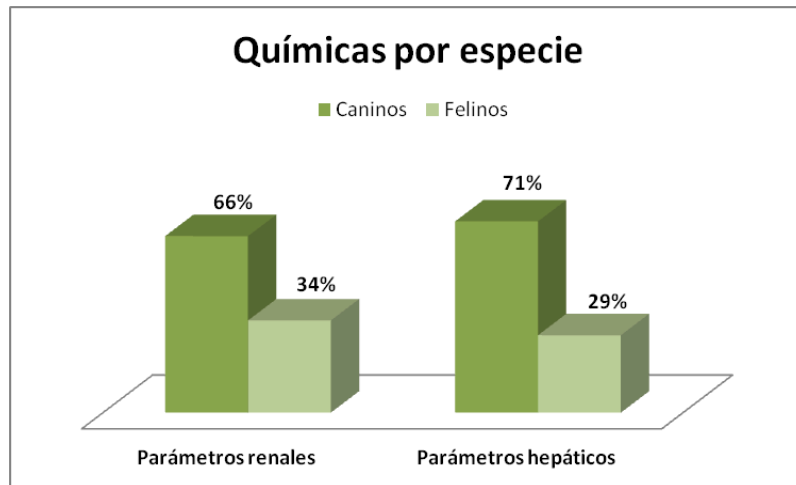


Figura 24. Distribución de químicas por especie

Cuadro 7. Químicas por especie

Parámetros	Especies		Total
	Canino	Felino	
Renales	226	118	344
Hepáticos	252	102	354

En la **figura 24** y el **cuadro 7**, se presenta el porcentaje de análisis bioquímicos realizados por especie. De las muestras en las que se analizaron parámetros renales, los caninos representaron un 66% (226/344) mientras que los felinos constituyeron un 34% (118/344). Con respecto a los parámetros hepáticos, de igual forma los caninos presentaron un mayor porcentaje, el 71% de las muestras (252/354), mientras que los felinos un 29% (102/354). Es importante tomar en cuenta que no todos los pacientes se sometieron a los mismos analitos correspondientes a un perfil específico (**Ver Anexo A - 7**), por lo tanto, el número de muestras de cada parámetro suele variar y se presenta reflejado en el número de muestras de cada uno (**Ver Anexo A - 8**). Esta diferencia puede atribuirse a factores como el manejo, ya que el manejo de los felinos tiende a ser más complicado. Otro factor es el conocimiento sobre algunas patologías, dado que los propietarios de felinos suelen desconocer incluso

cómo identificar signos clínicos relevantes. Según Cornell University (s.f.), los resultados de las pruebas químicas proporcionan información sobre el funcionamiento de diversos sistemas y ofrecen indicios que podrían incluso permitir el diagnóstico de una enfermedad subyacente.

**7.2.1 Alteraciones en químicas renales de caninos.** En la **figura 25** y el **Cuadro 8** se presentan los resultados de algunos analitos del perfil en caninos, específicamente urea, creatinina, nitrógeno ureico y fósforo.

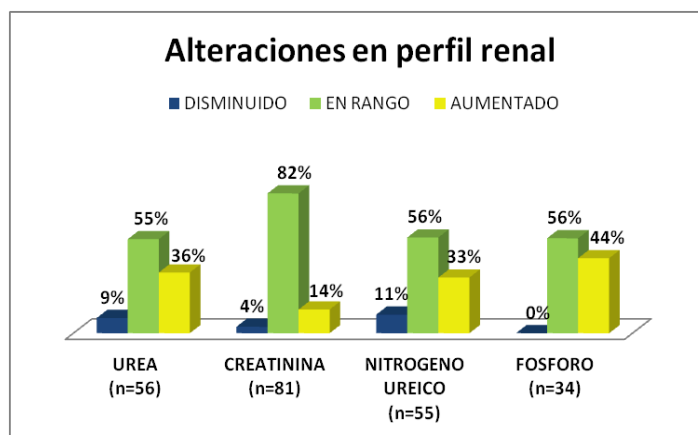


Figura 25. Parámetros renales alterados en caninos

Cuadro 8. Alteraciones en perfil renal de caninos

Analito	Rango de referencia	Distribución de frecuencias			Total
		Disminuido	En rango	Aumentado	
Urea	20.0 - 60.0 mg/dL	5	31	20	56
Creatinina	0.5 - 1.9 mg/dL	3	67	11	81
Nitrógeno ureico	10.0 - 30.0 mg/dL	6	31	18	55
Fósforo	2.2 - 5.9 mg/dL	0	19	15	34

Para la urea, se evaluaron 56 muestras, de las cuales el 36% (20/56) mostró valores superiores al rango de referencia. En el caso de la creatinina, se analizaron 79 muestras y se observó elevación en el 14% (11/79). Respecto al nitrógeno ureico, se incluyeron 55 muestras, evidenciándose incrementos en el 33% (18/55). Finalmente, para el fósforo, se estudiaron 34 muestras, encontrándose concentraciones aumentadas en el 44% (15/34).

Si bien la mayoría de los valores permanecieron dentro de los rangos de referencia, la proporción de casos con alteraciones evidencia la presencia de cambios compatibles con compromiso de la función renal.

Este hallazgo resalta la importancia de realizar una evaluación integral del perfil renal, puesto que ciertos analitos, como la creatinina, suelen elevarse únicamente cuando existe una pérdida funcional marcada, cercana al 75% (Filipa et al. 2025; Nuñez y Bouda, 2007). Estos resultados ponen de manifiesto que las alteraciones en los distintos analitos no siempre se presentan de manera simultánea, por lo que su variabilidad puede reflejar diferentes etapas o mecanismos fisiopatológicos del daño renal.

Por ello, el análisis del perfil debe considerar la dinámica entre los marcadores de filtración, excreción y equilibrio electrolítico, ya que su comportamiento combinado permite caracterizar con mayor precisión la severidad y el tipo de compromiso funcional presente. Esta aproximación aporta mayor robustez diagnóstica y facilita la identificación de cambios sutiles que podrían pasar desapercibidos al evaluar cada parámetro por separado.

**7.2.2 Alteraciones en químicas hepáticas de caninos.** La **figura 26** y el **cuadro 9** presentan los resultados obtenidos para los parámetros hepáticos en caninos: ALT (alanina aminotransferasa), AST (aspartato aminotransferasa), GGT (gamma-glutamyl transferasa) y ALP (fosfatasa alcalina).

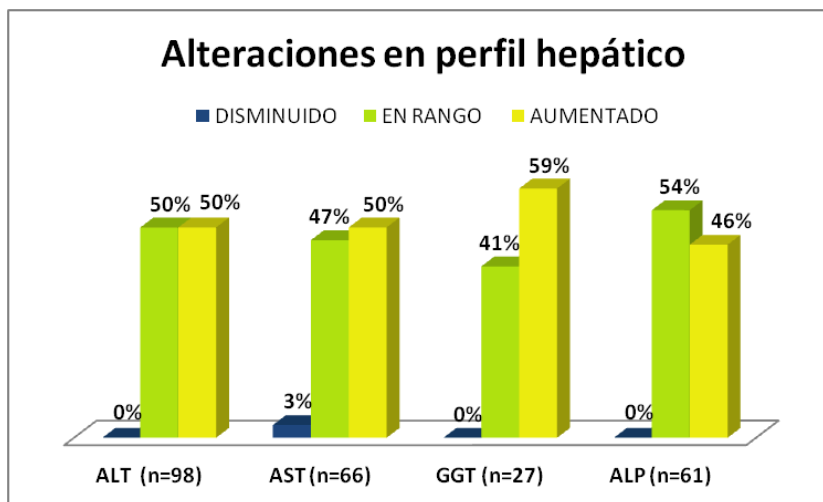


Figura 26. Parámetros hepáticos alterados en caninos

Cuadro 9. Alteraciones en perfil hepáticos de caninos

Analito	Rango de referencia	Distribución de frecuencias			Total
		Disminuido	En rango	Aumentado	
ALT	8.2 - 57.0 U/L	0	49	49	98
AST	8.9 - 49 U/L	2	31	33	66
GGT	1.0 - 12.0 U/L	0	11	16	27
ALP	15.0 - 200.0 U/L	0	33	28	61

En el caso de la ALT, se analizaron 98 muestras, de las cuales el 50% (49/98) presentó valores por encima del rango de referencia. Un comportamiento similar se observó en la AST, con un 50% (33/66) de las muestras elevadas. Para la GGT, el 59% (16/27) presentó incrementos, mientras que la ALP evidenció valores aumentados en el 46% (28/61) de los casos.

Las elevaciones en ALT y AST fueron frecuentes, lo que sugiere la presencia de daño hepatocelular, ya que estas enzimas se liberan al torrente sanguíneo tras la lesión de los

hepatocitos. Sin embargo, su especificidad limitada, puesto que también pueden aumentar en procesos de daño muscular. En particular, la ALT debe aproximadamente duplicar su concentración basal para considerarse clínicamente relevante.

Por otra parte, las enzimas GGT y la ALP se asocian con procesos de colestasis biliar. Sin embargo, en caninos la ALP posee una especificidad reducida, dado que su actividad puede incrementarse por la administración de corticoides, además de otros factores no hepatobiliares (Malone, s.f; Hall y German, 2016).

**7.2.3 Alteraciones en químicas renales de felinos.** La **figura 27** y el **cuadro 10** muestran los resultados obtenidos para los parámetros renales evaluados en felinos: urea, creatinina, nitrógeno ureico y fósforo.

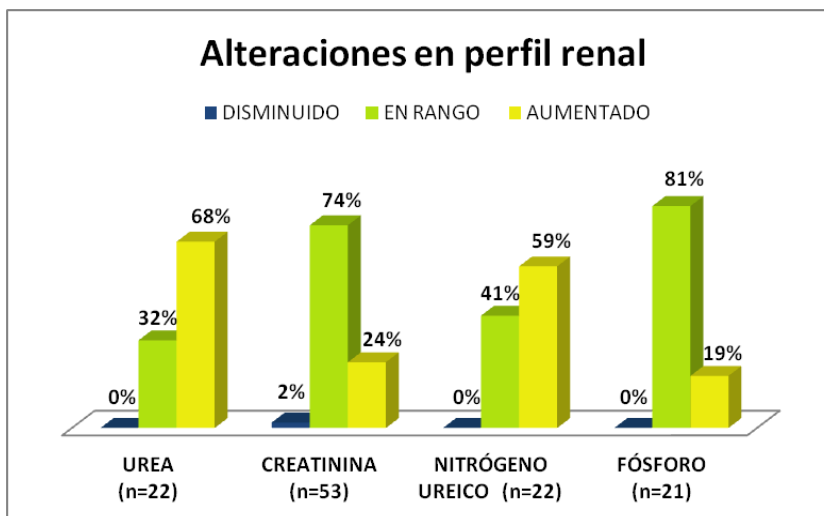


Figura 27. Parámetros renales alterados en felinos

Cuadro 10. Alteraciones en perfil renal de felinos

Analito	Rango de referencia	Distribución de frecuencias			Total
		Disminuido	En rango	Aumentado	
Urea	20.0 - 60.0 mg/dL	0	7	15	22
Creatinina	0.5 - 1.9 mg/dL	13	39	13	53
Nitrógeno ureico	10.0 - 30.0 mg/dL	0	9	13	22
Fósforo	2.2 - 5.9 mg/dL	0	17	4	21

En el caso de la creatinina, se analizaron 53 muestras, de las cuales el 24% presentó valores elevados. Para la urea, se evaluaron 22 muestras, observándose incrementos en el 68%. De igual manera, el nitrógeno ureico, mostró un 59% de resultados por encima del rango de referencia (22 muestras analizadas). En cuanto al fósforo, se estudiaron 21 muestras y el 19% evidenció valores aumentados.

En términos generales, los analitos con mayor frecuencia de elevación fueron la urea y el nitrógeno ureico, lo cual es coherente con los primeros cambios asociados a alteraciones en la filtración renal. En varios casos, posteriormente al incremento de la urea se observó también un aumento en la creatinina, lo cual se relaciona con etapas más avanzadas de deterioro funcional. La urea es considerada un marcador sensible en cuadros de azotemia prerrenal; sin embargo, su utilidad diagnóstica es limitada debido a que sus concentraciones pueden modificarse por diversos factores extrarrenales como el ayuno, la ingesta proteica, la hemorragia gastrointestinal, la función hepática, la tasa de diuresis y la presencia de hipertiroidismo (Nuñez y Bouda, 2007; Syme, 2016).

Además, es importante considerar ciertas particularidades fisiológicas de los felinos que influyen en la interpretación de los parámetros renales. En esta especie, la pérdida de masa muscular es un hallazgo frecuente en animales geriátricos o con enfermedades crónicas, lo cual puede conducir a valores de creatinina artificialmente bajos, subestimando el grado real

de disfunción renal. Por esta razón, la creatinina no siempre refleja de manera adecuada los cambios tempranos en la tasa de filtración glomerular en gatos. Asimismo, se ha demostrado que los felinos presentan una alta prevalencia de enfermedad renal crónica, lo que hace particularmente relevante la detección de incrementos iniciales en urea y nitrógeno ureico como indicadores sensibles de alteraciones tempranas en la homeostasis nitrogenada. Debido a estas características, la evaluación renal en gatos se beneficia del análisis integrado de varios marcadores, incluyendo parámetros emergentes como el SDMA, que ha demostrado ofrecer una detección más temprana de reducciones en la función renal en comparación con la creatinina tradicional.

**7.2.4 Alteraciones en químicas hepáticas de felinos.** La **figura 28** y el **cuadro 11**, presentan los resultados obtenidos en muestras felinas para los parámetros hepáticos ALT (alanina aminotransferasa), AST (aspartato aminotransferasa), GGT (gamma-glutamil transferasa) y ALP (fosfatasa alcalina).

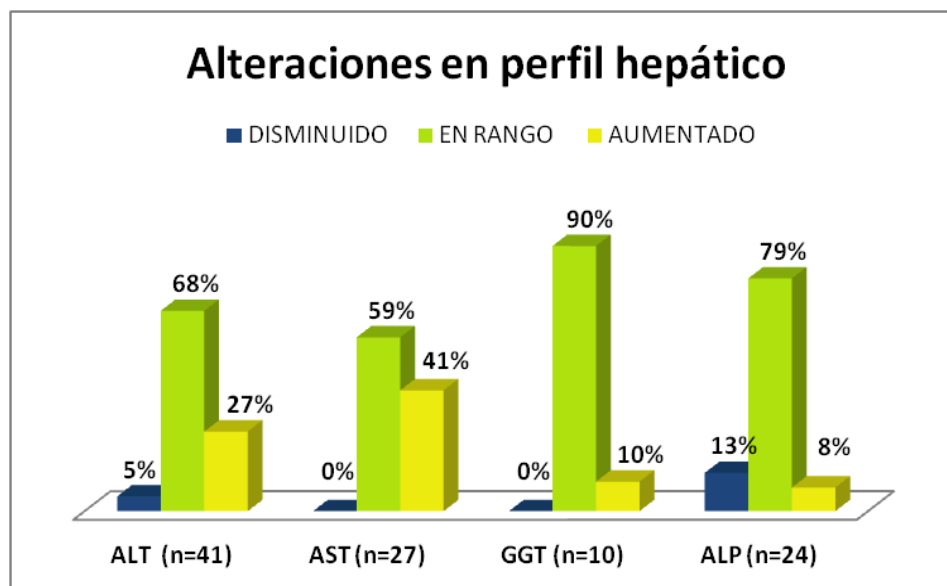


Figura 28. Parámetros hepáticos alterados en felinos

Cuadro 11. Alteraciones en perfil hepático de felinos

Analito	Rango de referencia	Distribución de frecuencias			Total
		Disminuido	En rango	Aumentado	
ALT	8.2 - 57.0 U/L	2	28	11	41
AST	8.9 - 49 U/L	0	16	11	27
GGT	1.0 - 12.0 U/L	0	9	1	10
ALP	15.0 - 200.0 U/L	3	19	2	24

En el caso de la ALT (rango de referencia: 8.2 a 57.0 U/L), se analizaron 41 muestras, de las cuales el 27% presentó valores elevados. La AST (8.9 a 49.0 U/L) fue evaluada en 27 muestras, observándose incrementos en el 41% de ellas. La ALP (15.0 a 200.0 U/L) se determinó en 24 muestras, con un 8% de resultados por encima del rango de referencia. Finalmente, la GGT (1.0 a 12.0 U/L) se midió en 10 muestras, mostrando un 10% de valores elevados.

En términos generales, los analitos con mayor frecuencia de elevación fueron la ALT y AST, lo que es compatible con procesos de daño hepatocelular. Es importante destacar que, en la ALP posee una actividad sérica basal marcadamente baja, lo que confiere una mayor especificidad diagnóstica en comparación con caninos. Esto significa que incluso elevaciones leves de ALP pueden tener un mayor peso clínico en gatos, ya que esta enzima no suele aumentar por estímulos inespecíficos como ocurre en perros (por ejemplo, isoenzima inducida por corticoides).

Por su parte, la GGT, se asocia principalmente con afecciones del árbol biliar y su incremento refleja con mayor claridad procesos de colestasis. En felinos, la elevación de GGT suele correlacionarse con incrementos paralelos de ALP, lo que fortalece la evidencia de obstrucción o daño biliar (Hall y German, 2016). Esta relación es particularmente útil en esta especie debido a la respuesta enzimática más discreta que presentan frente a trastornos hepatobiliares.

### 7.3 Urianálisis

Se realizaron urianálisis en pacientes caninos y felinos como parte de las pruebas diagnósticas solicitadas por el equipo veterinario. Es importante señalar que el número de muestras varía según la especie.



Figura 29. Distribución de urianálisis realizados según especie

La **Figura 29** y el **Cuadro 12** muestran la distribución porcentual de los urianálisis realizados: el 68 % correspondió a caninos, mientras que el 32% restante provino de felinos, evidenciando una mayor frecuencia de solicitudes en perros.

Cuadro 12. Urianálisis por especie

Especie	Total de urianálisis	Porcentaje
Canino	49	68%
Felino	23	32%
Total	72	100%

El urianálisis constituye una herramienta diagnóstica fundamental en medicina veterinaria, ya que permite evaluar parámetros esenciales como la capacidad de concentración renal, la integridad del epitelio tubular, la presencia de inflamación o infección del tracto urinario y alteraciones metabólicas sistémicas. Su interpretación es especialmente valiosa cuando se integra con los resultados del perfil químico sérico, ya que el análisis conjunto de ambas pruebas proporciona una visión más completa de la función renal y facilita la distinción entre procesos prerrenales, renales y post renales.

**7.3.1 Alteraciones en urianálisis de caninos.** En la Figura 30 se muestra la frecuencia de alteraciones identificadas en los parámetros del urianálisis en caninos. Del total de 49 muestras de orina, se observaron cambios frecuentes tanto en los parámetros químicos como en el sedimento urinario.

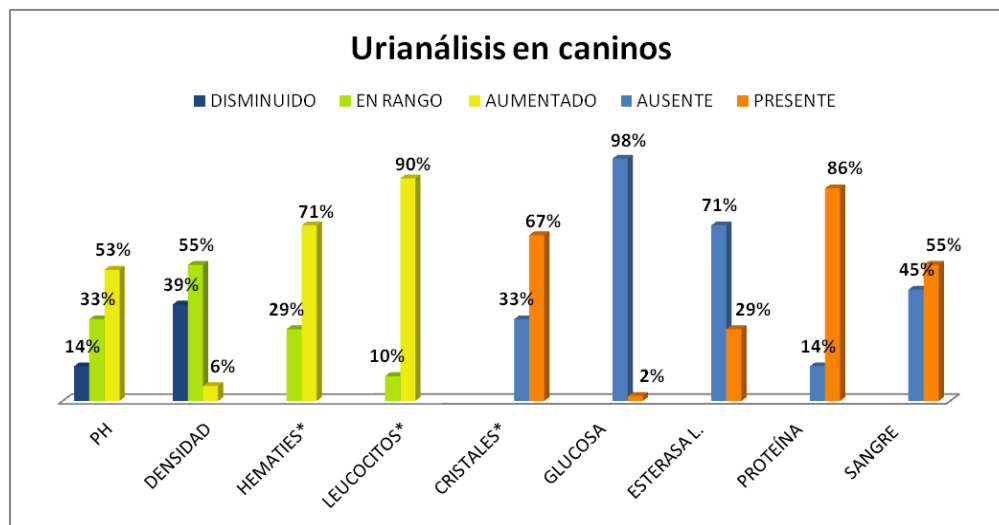


Figura 30. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del urianálisis en caninos

En los parámetros químicos, el pH urinario (rango de referencia: 5.35 - 6.25) presentó valores elevados en el 53% de las muestras. La proteinuria estuvo presente en el 86%, la glucosuria en el 2%, la esterasa leucocitaria resultó positiva en el 29% y la sangre oculta fue detectada en el 55% de los casos. En el análisis del sedimento, los hallazgos más relevantes fueron la

presencia de leucocitos en el 90% de las muestras y de eritrocitos en el 71%, ambos por encima del rango de referencia (0-1 células/campo). Asimismo, se observaron cristales en el 67% de las muestras. De acuerdo con Syme (2016), la orina normal contiene menos de cinco eritrocitos y/o leucocitos por campo y cualquier incremento puede deberse a múltiples factores, como el método de toma de muestra, la presencia de neoplasias, traumatismos o procesos inflamatorios, los cuales deben evaluarse de manera conjunta, ya que incluso la proteinuria puede originarse como consecuencia de la inflamación del tracto urinario. En este sentido, un resultado positivo en la tira reactiva debe siempre correlacionarse con el análisis del sedimento.

### 7.3.2 Cristales identificados en urianálisis de caninos

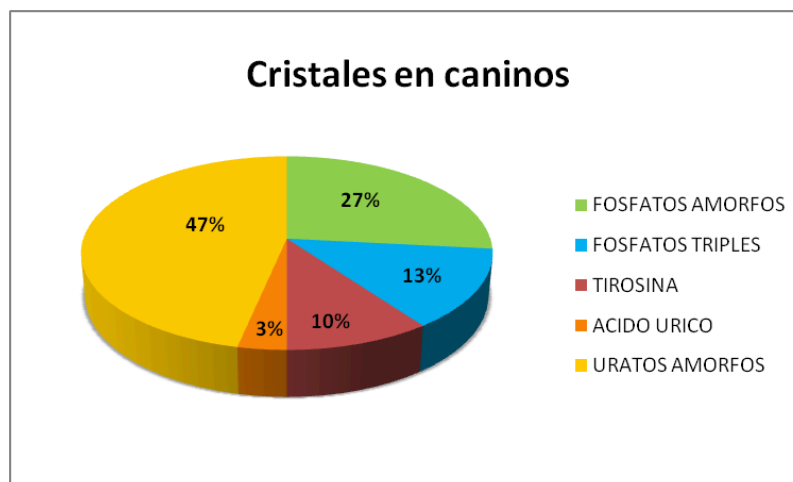


Figura 31. Frecuencia de cristales en urianálisis de caninos

La **Figura 31** muestra la frecuencia de cristales identificados en los urianálisis de caninos. Se analizaron 33 muestras con presencia de cristales. Los más frecuentes fueron los uratos amorfos, observados en el 47% de los casos, seguidos por los fosfatos amorfos (27%), los fosfatos triples o estruvita (13%) (**Ver Anexo A - 11**), los cristales de tirosina (10%) en menor proporción, los cristales de ácido úrico (3%). En términos de frecuencia, los uratos amorfos y los fosfatos amorfos fueron los más comunes, y su presencia depende en gran medida del pH urinario. En orina ácida ( $\text{pH} \leq 7$ ) predominan los uratos amorfos, mientras que los fosfatos

amorfos se observan con mayor frecuencia en orina alcalina ( $\text{pH} \geq 7$ ). Los cristales de fosfato triple (estruvita) suelen formarse en orina de pH neutro a alcalino y están frecuentemente asociados a infecciones urinarias en caninos. Los cristales de tirosina, que se originan en orina ácida, se consideran hallazgos anormales y pueden relacionarse con defectos tubulares hereditarios o con enfermedades hepáticas severas. Por su parte, los cristales de ácido úrico, también presentes en la orina ácida, están vinculados a alteraciones congénitas en el metabolismo de purinas. En perros de raza Dálmata, su presencia puede considerarse normal debido a su fisiología particular, aunque también pueden observarse en animales con patología hepática. Es importante señalar que muchos tipos de cristales pueden encontrarse de forma incidental en animales clínicamente sanos. Aunque su presencia puede predisponer a la formación de urolitos, su interpretación debe realizarse considerando el contexto clínico completo, considerando signos concomitantes como hematuria, inflamación o indicios de urolitiasis (Cornell University, s.f; Skeldon y Ristic, 2016).

### 7.3.3 Alteraciones en urianálisis de felinos

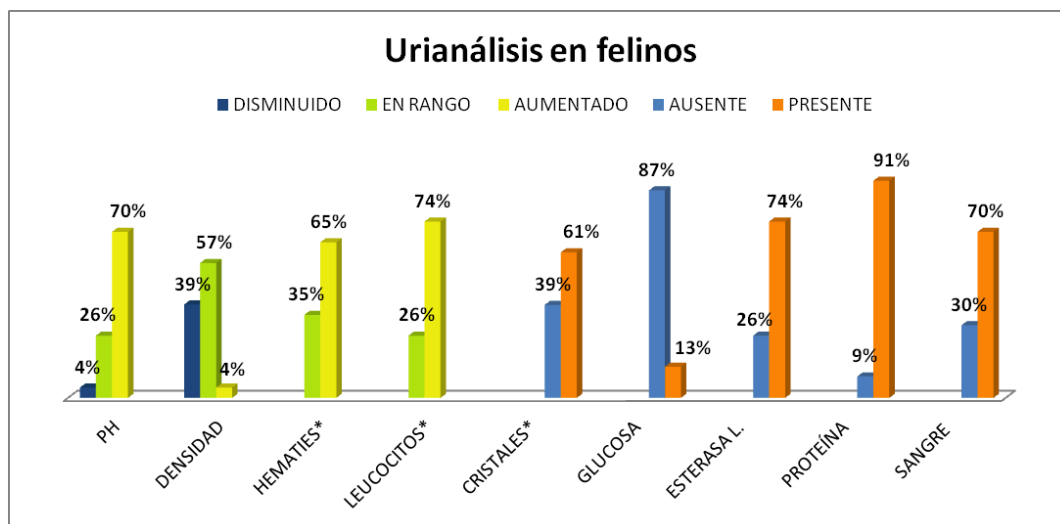


Figura 32. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del urianálisis en felinos

La **figura 32** muestra la frecuencia de las alteraciones identificadas en los parámetros del urianálisis en felinos. Del total de 23 muestras analizadas, se observaron cambios relevantes

tanto en los parámetros químicos como en el análisis de sedimento urinario. En los parámetros químicos, el pH urinario (rango de referencia: 5.35 - 6.35) presentó valores elevados en el 70% de las muestras. La proteinuria estuvo presente en el 91%, la glucosuria en el 13%, la esterasa leucocitaria resultó positiva en el 74% y la sangre oculta se detectó en el 70% de las muestras. En el análisis del sedimento, los hallazgos más significativos fueron la presencia de leucocitos en el 74% y eritrocitos en el 65% de las muestras, ambos por encima del valor de referencia (0 a 1 células por campo). Además, se detectaron cristales en el 61% de las muestras. De acuerdo con Syme (2016), es normal encontrar cantidades mínimas de eritrocitos y leucocitos en orina felina; sin embargo, su interpretación debe realizarse de manera integrativa considerando simultáneamente los parámetros químicos y los hallazgos microscópicos. El aumento en la cantidad de estas células puede deberse a distintos factores, entre ellos el método de recolección de la muestra o la presencia de procesos inflamatorios en el tracto urinario, los cuales orientan hacia diversos diagnósticos diferenciales. Esta correlación clínica es indispensable para diferenciar entre hallazgos incidentales y alteraciones compatibles con patología urinaria.

### 7.3.3 Cristales identificados en urianálisis de felinos

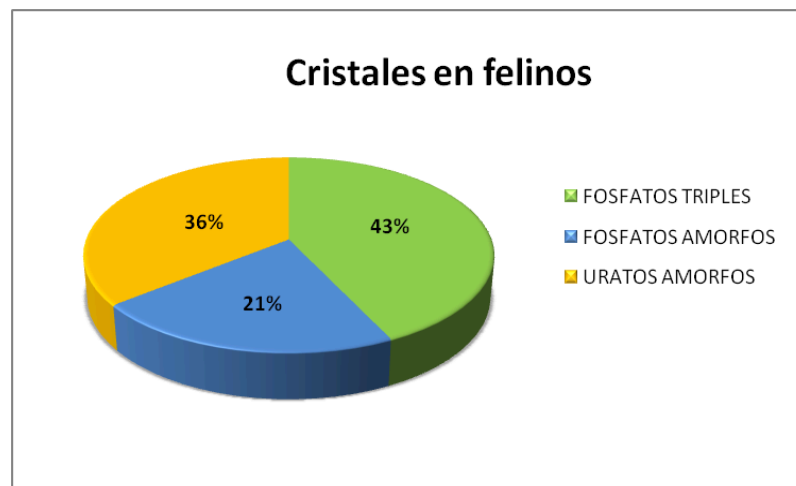


Figura 33. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del urianálisis en felinos

La **figura 33** muestra la frecuencia de cristales observados en los urianálisis de felinos. Se analizaron un total de 14 muestras que presentaban cristales. Los tipos más frecuentes fueron los fosfatos triples o estruvita, identificados en el 43% de los casos, seguidos por los uratos amorfos (36%) y los fosfatos amorfos (21%).

En felinos, los cristales de estruvita fueron los más comunes. Su formación puede estar asociada a infecciones tracto urinario, especialmente en gatos geriátricos, quienes presentan mayor predisposición a infecciones bacterianas. La presencia de bacterias productoras de ureasa eleva el pH urinario, lo que favorece la formación de este tipo de cristales. Los uratos amorfos y los fosfatos amorfos también fueron identificados con frecuencia, y su aparición se encuentra estrechamente vinculada con el pH urinario: los uratos amorfos predominan en orina ácida ( $\text{pH} \leq 7$ ), mientras que los fosfatos amorfos se observan principalmente en orina alcalina ( $\text{pH} \geq 7$ ). Ambos tipos pueden aparecer de manera incidental en gatos clínicamente sanos (Skeldon y Ristic, 2016; Barrera et al. 2021).

## 7.4 Coprológico

Se realizaron estudios coprológicos en pacientes caninos y felinos como parte de las pruebas diagnósticas solicitadas por el equipo veterinario. El número de muestras analizadas varió entre especies. A continuación, se presenta un resumen de los coprológicos realizados en ambas especies.

La coprología constituye una herramienta diagnóstica de gran relevancia, particularmente para la detección de parásitos gastrointestinales, bacterias, restos alimenticios no digeridos y otros elementos que contribuyen al establecimiento de diagnósticos diferenciales.

Sin embargo, su interpretación debe efectuarse en conjunto con la anamnesis, los antecedentes de desparasitación y los signos clínicos del paciente, dado que el examen coprológico funciona como un complemento dentro del abordaje diagnóstico. Es importante destacar que un resultado negativo no descarta la posibilidad de parasitismo, debido a variaciones en la eliminación de huevos, quistes u ooquistes (Gallo, 2014).



Figura 34. Distribución de coprológicos realizados según especie

La **figura 34** muestra la distribución porcentual de los exámenes coprológicos realizados según la especie. Se observó un predominio de muestras provenientes de caninos, que representaron el 68 % del total, mientras que las muestras felinas constituyeron el 32%. Esta distribución refleja la mayor demanda diagnóstica en pacientes caninos, acorde con su mayor frecuencia de consulta en la clínica veterinaria.

#### 7.4.1 Alteraciones en coprológico de caninos

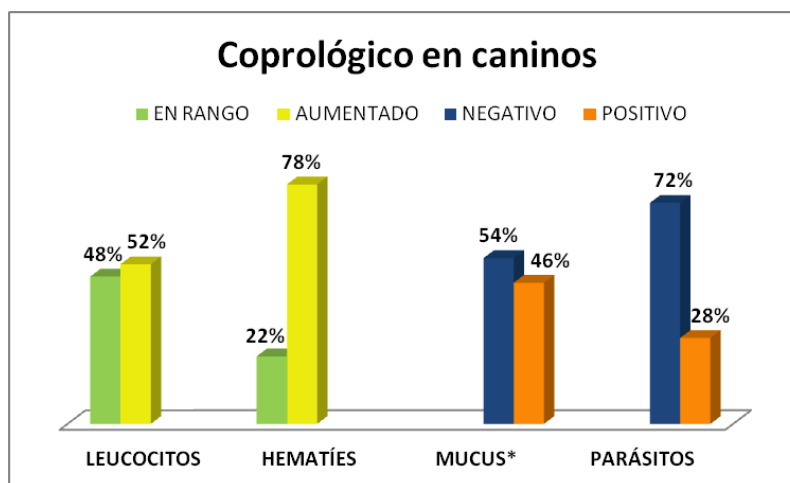


Figura 35. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del coprológico en caninos

En la **figura 35** se presenta la frecuencia de alteraciones detectadas en los exámenes coprológicos de caninos. Se analizaron un total de 54 muestras de heces, en las cuales se identificaron alteraciones tanto en el análisis físico como en el examen microscópico.

En el examen físico, se observó la presencia de mucus en el 46% de las muestras. En el análisis microscópico, los leucocitos estuvieron presentes en el 52%, los hematíes en el 78% y se identificaron estructuras parasitarias en el 28% de las muestras.

Los parámetros alterados con mayor frecuencia fueron los leucocitos y los hematíes, lo que sugiere la presencia de procesos inflamatorios y/o hemorrágicos a nivel intestinal. La evaluación conjunta de las características fecales con la historia clínica y el examen físico permite no solo confirmar la presencia de diarrea, sino también orientar la localización anatómica de la lesión. En este sentido, la presencia de sangre fresca o moco en heces suele asociarse con compromiso del intestino grueso, mientras que las variaciones en color, consistencia o volumen fecal tienden a reflejar alteraciones del intestino delgado, con posible afectación de la digestión o absorción (Hall y German, 2016).

#### 7.4.2 Parásitos frecuentes en caninos

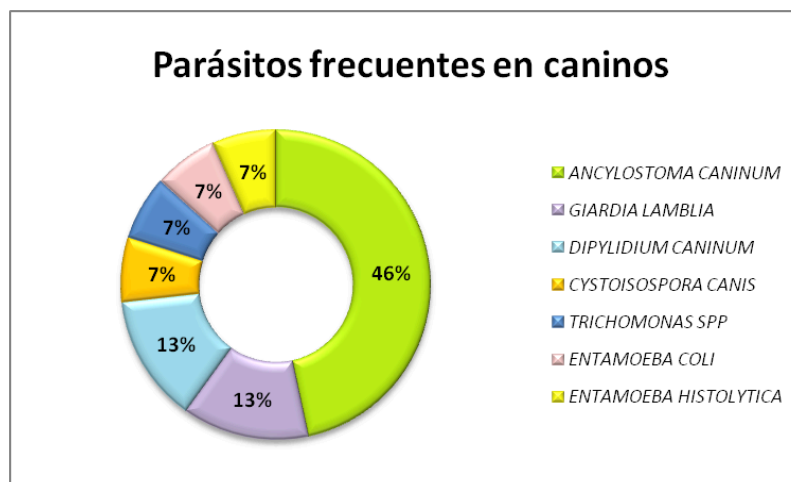


Figura 36. Parásitos gastrointestinales más frecuentes en muestras fecales de caninos

La **figura 36** muestra la frecuencia de los parásitos identificados en 15 muestras fecales de caninos. De estas, el 46% presentó *Ancylostoma caninum*, seguido por *Giardia lamblia* y *Dipylidium caninum*, ambos con una frecuencia del 13%. Asimismo, se detectaron *Cystoisospora canis*, *Trichomonas*, *Entamoeba coli* y *Entamoeba histolytica* en el 7% de las muestras, respectivamente.

El parásito más frecuente fue *Ancylostoma caninum*, especie con capacidad de transmisión transmamaria y elevada producción de huevos, lo que resalta la importancia de implementar planes profilácticos desde edades tempranas de vida. *Giardia lamblia*, aunque conocida por su asociación con diarrea crónica en humanos, también afecta comúnmente a animales domésticos y de vida silvestre, constituyendo un agente de relevancia en enteropatías parasitarias. Por su parte, *Dipylidium caninum* se transmite a través de *Ctenocephalides spp.*, lo que subraya la necesidad de realizar un control integral de parásitos internos y ectoparásitos. Este enfoque se enmarca dentro del concepto de “Una Salud”, considerando el potencial zoonótico de diversos parásitos (Taylor, 2016).

#### 7.4.3 Alteraciones en coprológico de felinos

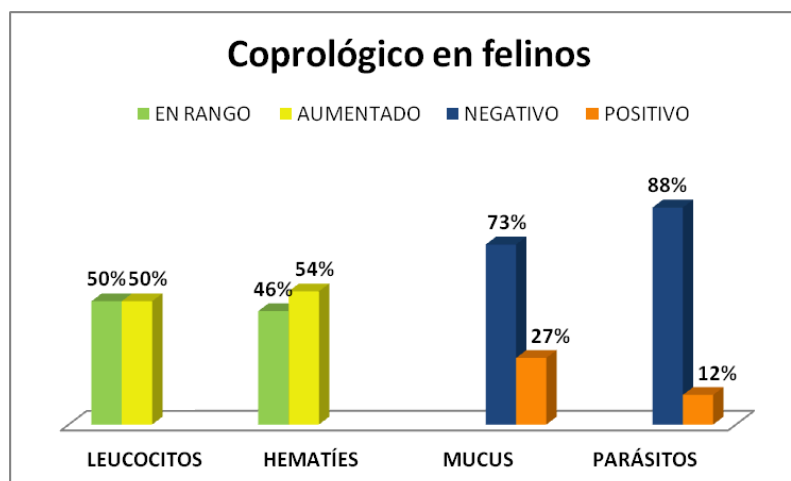


Figura 37. Frecuencia de alteraciones en los parámetros del coprológico en felinos

La **figura 37** muestra la frecuencia de alteraciones observadas en los parámetros del examen coprológico en felinos. Se analizaron un total de 26 muestras fecales, en las cuales se identificaron cambios tanto en el análisis físico como en el microscópico.

En el análisis físico, se detectó la presencia de mucus en el 27% de las muestras. En el análisis microscópico, se observó la presencia de leucocitos en el 50% y de hematíes en el 54%, ambos indicativos de procesos inflamatorios o hemorrágicos. Las estructuras parasitarias se identificaron en el 12% de los casos, por lo que no fue posible representarlas gráficamente; entre los agentes identificados se incluyen *Isospora*, *Giardia lamblia* y *Ancylostoma caninum*. La identificación de leucocitos y hematíes en una proporción considerable de las muestras sugiere la activación de mecanismos locales de daño e inflamación en la mucosa intestinal felina. Estos hallazgos, junto con la presencia ocasional de mucus, reflejan alteraciones en la integridad epitelial y en la permeabilidad del tracto gastrointestinal, características de procesos colíticos o enteropatías inflamatorias. Desde una perspectiva diagnóstica, la integración del coprológico con los datos clínicos permite diferenciar entre causas primarias (infecciosas o parasitarias) y secundarias (dietéticas, metabólicas o sistémicas), fortaleciendo la precisión en la caracterización de la enfermedad y en la selección de estrategias terapéuticas basadas en evidencia (Hall y German, 2016).

## 8. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la pasantía de práctica profesional se adquirieron tanto competencias técnicas como habilidades prácticas en el área de laboratorio clínico veterinario. A través de diversas actividades, se participó activamente en el proceso de toma de muestras sanguíneas, fecales y urinarias, destinadas a la realización de pruebas indicadas por el equipo médico según las necesidades clínicas de cada paciente.

La participación activa en la ejecución de las diversas pruebas de laboratorio clínico permitió adquirir conocimientos sobre los protocolos y procedimientos estándar, contribuyendo significativamente al desarrollo de competencias técnicas en el ámbito de diagnóstico veterinario.

Se desarrollaron habilidades en la toma de muestras biológicas de pacientes hospitalizados, así como de aquellos atendidos mediante consulta externa o con cita previa. Además de la importancia de correlacionar los diversos resultados de laboratorio, tanto con signos clínicos como con otras pruebas y las posibles causas de estas alteraciones laboratoriales.

En conclusión, el análisis de los datos de laboratorio evidencia diferencias entre felinos y caninos, con predominio de alteraciones en parámetros renales en felinos, mientras que en caninos las alteraciones se presentan en parámetros hepáticos. En el sedimento, el 61% de las muestras felinas y el 69% de las caninas presentan cristales, siendo más frecuentes los fosfatos triples y los uratos amorfos, respectivamente.

Finalmente, el desarrollo de la pasantía de práctica profesional permitió afianzar los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica, aplicándolos de manera práctica en un entorno profesional, fortaleciendo además competencias en el manejo adecuado de muestras, uso correcto del equipo de laboratorio e interpretación de resultados como parte fundamental del proceso diagnóstico.

## 9. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar capacitaciones continuas dirigidas al equipo médico y al personal auxiliar, con el objetivo de fortalecer su familiarización con el equipo automatizado de laboratorio clínico.

Así mismo, es conveniente fortalecer manuales de procedimientos estándar específicos para cada área del laboratorio (hematología, bioquímica, urianálisis y coprología) accesibles tanto para el personal fijo como para estudiantes en formación.

Se sugiere promover la participación activa en todas las etapas del análisis clínico, con retroalimentación del médico a fin de fortalecer el criterio clínico.

## 10.BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, M. s.f. Hematología básica (en línea) Consultado 3 ago. 2025. Disponible en: <https://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2010/10/1.hematologia-basica.pdf>

Allison, R. 2012. Laboratory evaluation of the liver *In* Thrall, M; Weiser, G; Allison, R; Campbell, T. Veterinary hematology and clinical chemistry. Consultado: 31 ago. 2025.

Arauz, M; Scodellaro, C; Pintos, M. 2020. Atlas de hematología veterinaria. (en línea) Consultado: 3 ago. 2025. Disponible en: [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/101193/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/101193/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Baker, D. 2012. Diagnosis of disorders of hemostasis *In* Thrall, M; Weiser, G; Allison, R; Campbell, T. Veterinary hematology and clinical chemistry. Consultado: 31 ago. 2025.

Barrera, R; Duque, F; Zaragoza, C; Jimenez, J; Ruiz, P; Macías, B; Cristobal, J; González, M; Barceló, C. 2021. Patología médica veterinaria: Enfermedades del aparato urinario en el perro y gato (en línea) Consultado 13 ago. 2025. Disponible en: <https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12795/1/978-84-09-30812-5.pdf>

Bohn, A. 2012. Laboratory evaluation of electrolytes *In* Thrall, M; Weiser, G; Allison, R; Campbell, T. Veterinary hematology and clinical chemistry. Consultado: 31 ago. 2025.

Cornell University (Cornell University College of Veterinary Medicine) s.f. eClinPath. Live the textbook. (en línea, sitio web) Consultado 13 ago. 2025. Disponible en: <https://eclinpath.com/>

Filipa, A; Jota, C; Rocha, A; Oliveira, P; Coelho, A. 2025. Renal Biomarkers in companion animals a review (en línea). Consultado 12 ago. 2025. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11939308/>

Gallo, L. 2014. Manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario (en línea) Consultado: 1 ago. 2025. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>

Hall, E; German, A. 2016. Laboratory evaluation of gastrointestinal disease In Villiers, E; Ristic, J. BSAVA Manual of canine and feline clinical pathology. Consultado 10 ago. 2025.

Herrera, Y. 2019. Introducción al laboratorio clínico veterinario (en línea) Consultado: 3 ago. 2025. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/424732658/Capitulo-I-Introduccion-Al-Laboratorio-Clinico-Veterinario>

Malone, E. s.f. Vet med: Applied GI physiology. supplemental notes (en línea) Consultado 12 ago. 2025. Disponible en: <https://open.lib.umn.edu/vetphysioapplied/chapter/weight-loss/>

Martínez, E. 2016. Atlas de citología clínica del perro y del gato. Consultado 3 ago. 2025

Meuten, D. 2012. Laboratory evaluation and interpretation of the urinary system In Thrall, M; Weiser, G; Allison, R; Campbell, T. Veterinary hematology and clinical chemistry. Consultado: 31 ago. 2025.

Murray, R; Orozco, M. 2017. Manual básico de prácticas para análisis clínicos (en línea) Consultado 3 ago. 2025. Disponible en: <https://www.ecorfan.org/textbooks/L-Manuals/LM%20TIII/LM%20TIII.pdf>

Taylor. 2016. Veterinary parasitology (en línea, pdf) Consultado 13 ago. 2025.

Seddon, D. 2012. Laboratory evaluation of digestion and intestinal absorption *In* Thrall, M; Weiser, G; Allison, R; Campbell, T. Veterinary hematology and clinical chemistry. Consultado: 31 ago. 2025.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 2021. Manejo de muestras de sangre entera, obtención y conservación de suero para el diagnóstico serológico (En línea) Ministerio de Agricultura de Chile. Consultado: 29 ago. 2025. Disponible en: [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/D-PP-SA-VCE-011%20Manejo%20muestras\\_v01%2003%20agosto%202021.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/D-PP-SA-VCE-011%20Manejo%20muestras_v01%2003%20agosto%202021.pdf)

Skeldon, N; Ristic, J. 2016. Urinalysis *In* Villiers, E; Ristic, J. BSAVA Manual of canine and feline clinical pathology. Consultado 10 ago. 2025.

Syme, H. 2016. Laboratory evaluation of renal disease *In* Villiers, E; Ristic, J. BSAVA Manual of canine and feline clinical pathology. Consultado 10 ago. 2025.

Vithas Red Diagnóstica. 2024. Los veterinarios realizan más del doble de análisis a perros que a gatos (en línea). Consultado 6 ago. 2025. Disponible en: <https://vithas.es/doble-de-analisis-en-perros-que-en-gatos/>

## 11.ANEXOS

### Anexo A - 1. Total de hemogramas por especie

Especie	Total de hemogramas	Porcentaje
Canino	130	65%
Felino	71	35%
<b>Total</b>	<b>201</b>	<b>100%</b>

### Anexo A - 2. Clasificación de volumen corpuscular medio en hemogramas caninos

Clasificación VCM	Frecuencia	Porcentaje
Disminuido	72	55%
En rango	58	45%
Aumentado	0	0%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

### Anexo A - 3. Clasificación de la concentración de hemoglobina corpuscular media en hemogramas caninos

Clasificación CHCM	Frecuencia	Porcentaje
Disminuido	9	7%
En rango	28	22%
Aumentado	23	72%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

### Anexo A - 4. Clasificación de volumen corpuscular medio en hemogramas felinos

Clasificación VCM	Frecuencia	Porcentaje
Disminuido	0	0%
En rango	28	39%
Aumentado	43	61%
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100%</b>

### Anexo A - 5. Clasificación de la concentración de hemoglobina corpuscular media en hemogramas felinos

Clasificación CHCM	Frecuencia	Porcentaje
Disminuido	71	100%
En rango	0	0%
Aumentado	0	0%
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100%</b>

### Anexo A - 6. Plaquetas en felinos

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje
Disminuido	70	99%
En rango	1	1%
Aumentado	0	0%
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100%</b>

### Anexo A - 7. Parámetros renales en caninos y felinos

Parámetro	Canino	Felino
Urea	56	22
Creatinina	81	53
Nitrógeno ureico	55	22
Fósforo	34	21
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>118</b>

### Anexo A - 8. Parámetros hepáticos en caninos y felinos

Parámetro	Canino	Felino
ALT	98	41
AST	66	27
GGT	27	10
ALP	61	24
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>102</b>

### Anexo A - 9. Equipo de hemogramas automatizado



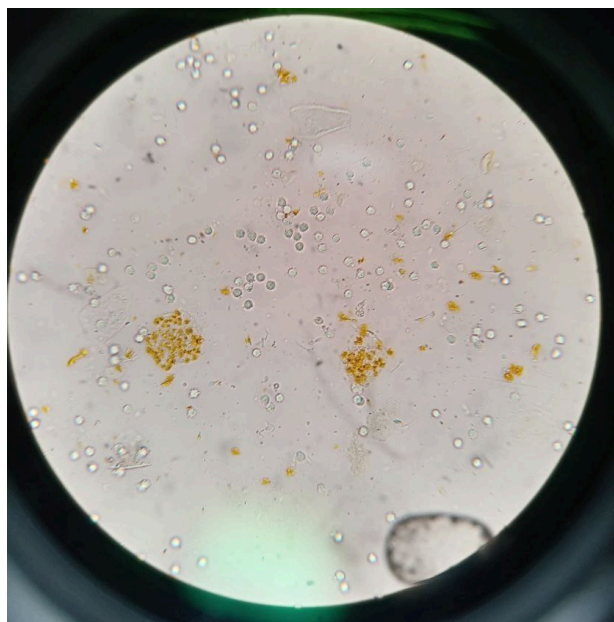
### Anexo A - 10. Preparación para toma de muestra sanguínea



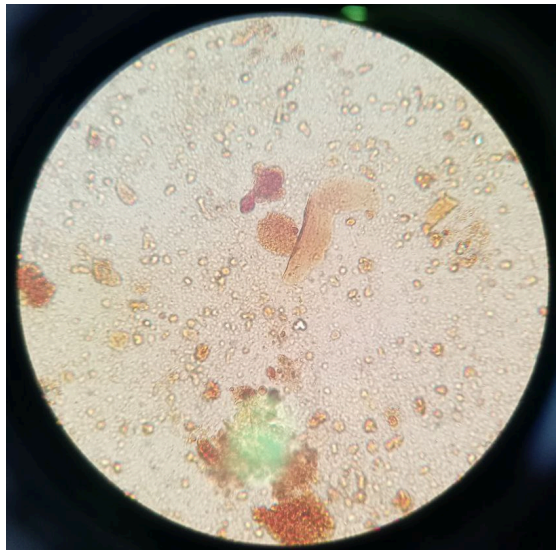
**Anexo A - 11. Cristales de estruvita en muestra de canino**



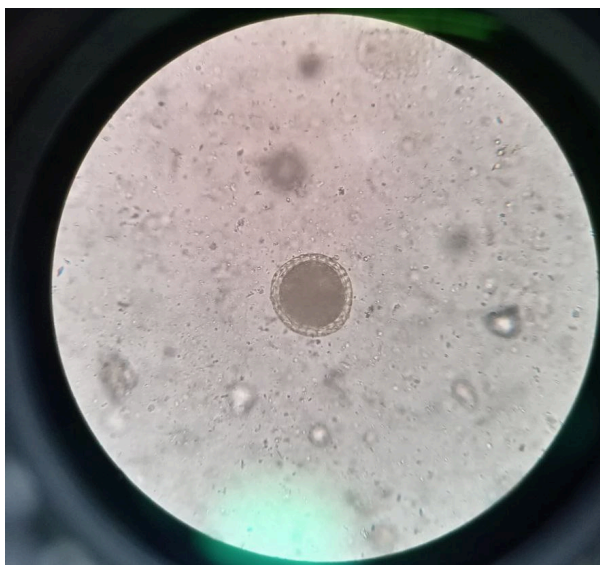
**Anexo A - 12. Cristales de bilirrubina**



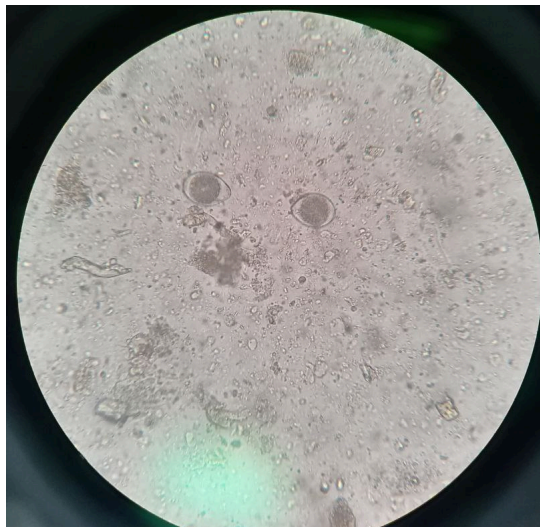
**Anexo A - 13. Examen microscópico de heces**



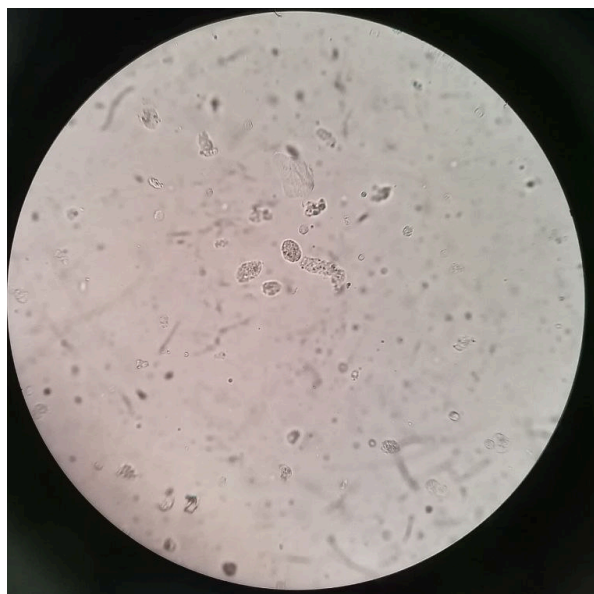
**Anexo A - 14. Huevo de *Toxocara spp.***



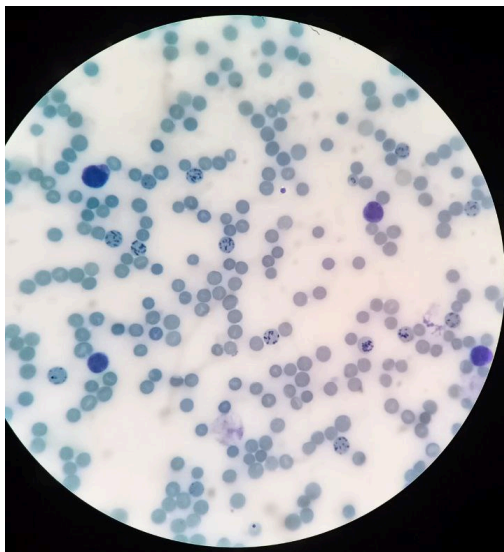
**Anexo A - 15. Ooquiste de *Cystoisospora* spp.**



**Anexo A - 16. Cilindro hialino en muestra de orina**



**Anexo A - 17. Recuento de reticulocitos**



**Anexo A - 18. Asistencia en ovariectomía por muerte fetal**



## Anexo A - 19. Limpieza de oídos a pacientes hospitalizados

