

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

**Evaluación clínica y análisis hematológico en caninos con edades entre los dos y doce meses de edad, en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional y en la Clínica Veterinaria  
Drs. Robert, Costa Rica.**

**Modalidad: Práctica dirigida**

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

**Karen Andrade Sandoval**

**Campus Benjamín Núñez, Heredia**

**2022**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Laura Bouza Mora, MSc.

---

Vicedecana Facultad Ciencias de la Salud

Julia Rodríguez Barahona, PhD.

---

Subdirectora Escuela de Medicina Veterinaria

Rose Marie Huertas Segura, MSc.

---

Tutora

Oscar Robert Echandi, Lic.

---

Lector

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

## DEDICATORIA

*A mi mamá, quien con su inmensurable amor siempre me apoyó, quien con su ejemplo me enseñó que rendirse no es una opción, y que las metas se cumplen sin importar cuales obstáculos se presenten. Fuiste y seguirás siendo mi motivación más grande. Siempre juntas... Lo logramos.*

*A mi esposo Fernando, quien siempre me ha motivado a conseguir mis sueños, por acompañarme de manera incondicional a lo largo de este camino. Por su ejemplo de perseverancia, por su paciencia y sacrificio, por demostrarme amor recíproco. Sin él este logro no sería posible.*

*A mi papá, por siempre animarme a conseguir mis metas y darme el ejemplo de que con esfuerzo y perseverancia todo se alcanza. Unidos lograremos seguir adelante.*

*A mi hermana Valeria, quien con su ejemplo y fortaleza me ha motivado a continuar, siempre apoyándome y brindándome su consejo.*

*A mi hermano Marco, quien nunca ha dejado de creer en mí y siempre me ha dado su apoyo, gracias por siempre estar dispuesto a escucharme y brindarme un abrazo cuando lo necesito.*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, pilar fundamental en mi vida personal y profesional, Él que no deja desfallecer y que siempre concede la victoria a la constancia y el esfuerzo.

A la Dra. Rose Mary por impulsarme a concluir la carrera, por creer en mí, ser mi tutora, mi guía y compañera de luchas durante este proceso. Le agradezco su amistad y apoyo en uno de los momentos más duros de mi vida.

A los Drs. Robert por abrirme las puertas tanto de su conocimiento como de su Clínica. Al Dr. Oscar Robert Echandi quien con su gran don de enseñanza, amabilidad y confianza me brindo tutoría. También le agradezco al Dr. Oscar Robert Escalante el haber dedicado su valioso tiempo para compartir sus conocimientos y ayudarme a cumplir mi meta.

A la Dra. Laura Bouza, por darme la oportunidad de realizar mi práctica en el Laboratorio y brindarme su apoyo.

A mis amigas que siempre han estado y me apoyaron durante este largo proceso.

## INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
INDICE DE CONTENIDOS .....	iv
INDICE DE CUADROS .....	vi
INDICE DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIMBOLOS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	xi
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Antecedentes .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.1 Importancia .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1 Objetivo General.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>4</b>
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Materiales y Métodos .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1 Área de trabajo .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2 Abordaje de casos en la Clínica Veterinaria Drs. Robert.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3 Recolección de la muestra .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.4 Registro de datos .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.5 Análisis de los datos.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.6 Análisis de las muestras .....</b>	<b>9</b>

2.1.7	Horario de trabajo .....	16
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	17
3.1	Resultados y discusión de la casuística en la Clínica Veterinaria Drs. Robert.....	17
3.2	Resultados y discusión de análisis hematológicos en caninos jóvenes .	28
3.2.1	Abordaje de caninos jóvenes.....	28
3.2.2	Resultados y discusión de las variables hematológicas.....	32
4.	CONCLUSIONES .....	39
5.	RECOMENDACIONES .....	40
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
7.	ANEXOS .....	46
	Anexo 1. Hoja de control de visitas e información varia. ....	46
	Anexo 2. Datos hematológicos de caninos jóvenes muestreados.....	47

**INDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro 1.</b> Distribución de pacientes caninos según raza.....	19
<b>Cuadro 2.</b> Valores hematológicos en caninos. ....	33
<b>Cuadro 3.</b> Rangos referenciales de variables sanguíneas en caninos.....	34
<b>Cuadro 4.</b> Cuartiles para variables sanguíneas.....	35
<b>Cuadro 5.</b> Tabla de resultados. ....	47
<b>Cuadro 6.</b> Tabla de resultados. ....	48
<b>Cuadro 7.</b> Tabla de resultados. ....	49
<b>Cuadro 8.</b> Tabla de resultados. ....	50
<b>Cuadro 9.</b> Tabla de resultados. ....	51
<b>Cuadro 10.</b> Tabla de resultados. ....	52
<b>Cuadro 11.</b> Tabla de resultados. ....	53
<b>Cuadro 12.</b> Tabla de resultados. ....	54
<b>Cuadro 13.</b> Tabla de resultados. ....	55
<b>Cuadro 14.</b> Tabla de resultados. ....	56
<b>Cuadro 15.</b> Tabla de resultados. ....	57
<b>Cuadro 16.</b> Tabla de resultados. ....	58

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Centrífuga Thermo Scientific <sup>TM</sup> .....	10
<b>Figura 2.</b> Lector específico de Hematocrito. ....	10
<b>Figura 3.</b> Espectrofotómetro Metrolab 1600®.....	11
<b>Figura 4.</b> Cámara de Neubauer. ....	12
<b>Figura 5.</b> Proceso de elaboración de un frotis sanguíneo. ....	13
<b>Figura 6.</b> Frotis sanguíneos realizados en el Laboratorio.....	13
<b>Figura 7.</b> Área de tinción utilizando colorante May Grünwald-Giemsa. ....	14
<b>Figura 8.</b> Tinción de frotis sanguíneo utilizando colorante May Grünwald-Giemsa. .	14
<b>Figura 9.</b> Distribución de pacientes atendidos según especie.....	17
<b>Figura 10.</b> Distribución de pacientes según el sexo. ....	18
<b>Figura 11.</b> Distribución de pacientes caninos según edad. ....	20
<b>Figura 12.</b> Distribución de pacientes felinos según edad. ....	21
<b>Figura 13.</b> Distribución de pacientes caninos por motivo de consulta. ....	25
<b>Figura 14.</b> Distribución de pacientes felinos según motivo de consulta.....	26
<b>Figura 15.</b> Distribución de las 108 pruebas diagnósticas .....	27



## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

**CHCM:** Concentración corpuscular media de hemoglobina.

**EDTA:** Ácido etilendiaminotetraacético.

**EMV:** Escuela de Medicina Veterinaria.

**EOG:** Examen objetivo general.

**UNA:** Universidad Nacional.

**g/dL:** Gramo por decilitro.

**rmp:** Revoluciones por minuto.

**SRD:** Sin raza definida.

**WSPA:** World Animal Protection.

**μL:** Microlitro.

**μg/dL:** Microgramo por decilitro.

**%:** Porcentaje.

**®:** Marca registrada.

## RESUMEN

El presente trabajo consiste en el informe de práctica dirigida que fue desarrollada en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional en Lagunilla de Heredia y en la Clínica Veterinaria de los Drs. Robert ubicada en Curridabat, Costa Rica, durante un lapso de diez semanas. En el periodo comprendido entre el 24 de mayo al 30 de agosto de 2021. La práctica dirigida se dividió en dos partes: en la primera se participó en la atención de 260 pacientes, incluyendo casos de medicina interna y manejo quirúrgico; de los pacientes recibidos fueron 245 caninos (94%) y 15 felinos (6%), de los caninos atendidos 183 (75%) fueron adultos y 62 (25%) cachorros. En el caso de los felinos se atendieron cinco adultos (33%) y diez cachorros (67%). En cuanto a los motivos de consulta la mayor cantidad (35% de los casos) tenían propósito profiláctico. El segundo motivo de consulta más común fue por alteraciones gastrointestinales (15% de los casos) y la tercera causa de visita fue por patologías dermatológicas (14% de los casos). Se realizaron un total de 108 pruebas complementarias de acuerdo con el criterio médico, necesidad de cada paciente y disposición del propietario.

La segunda parte de la práctica consistió en el montaje y análisis hematológico de muestras sanguíneas de 30 caninos jóvenes con edades entre los dos y 12 meses de edad.

Los parámetros hematológicos se realizaron por medio de métodos manuales y se clasificaron contemplando las variables de hematología: Hematocrito (%)

Hemoglobina (g/dL), CHCM (g/dL), Conteo de leucocitos ( $\mu\text{L}$ ), Neutrófilos en bandas ( $\%,\mu\text{L}$ ), Neutrófilos segmentados ( $\%,\mu\text{L}$ ), Eosinófilos ( $\%,\mu\text{L}$ ), Basófilos ( $\%,\mu\text{L}$ ), Linfocitos( $\%,\mu\text{L}$ ), Monocitos( $\%,\mu\text{L}$ ) y conteo de plaquetas ( $\mu\text{L}$ ).

El presente trabajo es de utilidad para el fortalecimiento del conocimiento acerca de las técnicas de laboratorio para el procesamiento de las muestras hematológicas. Al mismo tiempo, que genera las bases para definir los valores hematológicos referenciales en caninos jóvenes con edades entre dos y 12 meses en Costa Rica.

**Palabras Claves:** Canino, Especies Menores, Hematología, Medicina veterinaria.

## ABSTRACT

The present work consists of the report of directed practice, which was developed in the Laboratory of Clinical Analysis of the School of Veterinary Medicine of the National University in Lagunilla de Heredia and in the Veterinary Clinic of Drs. Robert located in Curridabat, Costa Rica, for a period of ten weeks. The practice was developed in the period between May 24 and August 30, 2021, and this practice was executed into two parts: The first part involved the care of 260 patients, including cases of internal medicine and surgical management. Of the patients received there were 245 canines (94%) and 15 felines (6%). Of the canines treated, 183 (75%) were adults and 62 (25%) were pups. In the case of felines, five adults (33%) and ten cubs (67%) were treated. Regarding the reasons for consultation, most (35% of the cases) had a prophylactic purpose. The second most common reason for consultation was for gastrointestinal disorders (15% of cases) and the third most common reason for visit was for dermatological pathologies (14% of cases). A total number of 108 complementary tests were taken place according to the medical criteria and needs of each patient and the owner's disposition.

The second part of the practice consisted of mounting and hematological analysis of blood samples from 30 young canines with ages between two months and 12 months of age.

The present work is useful for the strengthening of knowledge about laboratory techniques for the processing of hematological samples. At the same time, were

generated the bases in order to define the referential hematological values in young canines aged between two months and 12 months in Costa Rica.

**Keywords:** Canine, Hematology, Small Animals, Veterinary medicine.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

De acuerdo con el último informe de la Cámara de Industrias de Alimentos Balanceados, la población de caninos con dueño es de 1 320 310 en Costa Rica, sugiriendo que es la mascota preferida por los costarricenses (CIAB, 2017, págs. 14-15). Lo que coincide con la información reportada en el Estudio Nacional realizado en el 2016 por la Sociedad Mundial para la Protección Animal (WSPA), sobre la tenencia de caninos en el país, donde un 50,5% de los hogares encuestados tenían caninos como mascotas. Los datos obtenidos revelaron que hay un perro con dueño por cada 3,6 personas en el país. Una proporción realmente alta, ya que en otros países la proporción reportada va de 1:4 a 1:10 (World Animal Protection, 2016).

También se indica que un 22,5% de la población canina son cachorros, con edad igual o menor a 12 meses (World Animal Protection, 2016). Comparando los resultados obtenidos por la WSPA en el 2011 y los datos que obtuvieron en el 2016, queda en evidencia que al paso de los años la tenencia de caninos se ha incrementado, una de las causas a las que se le atribuye este incremento, es al comportamiento de la generación “Y”, también conocida como generación millennial que son personas que nacieron entre los años 1980 y 2000, los cuales prefieren tener mascotas en lugar de tener hijos, lo que concuerda con el descenso de la tasa de natalidad según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (INEC, 2016).

Al aumentar la tenencia de mascotas surge un crecimiento de consultas veterinarias, donde 52,2% lleva a sus mascotas por salud preventiva (World Animal Protection, 2016).

Dentro de las herramientas diagnósticas utilizadas en las consultas de animales de compañía, está la hematología, una rama de Medicina Veterinaria esencial para realizar un diagnóstico clínico, utilizada como guía para la elección del tratamiento más efectivo y monitoreo de pacientes en terapia (Day, Mackin, & Littlewood, 2012).

El perfil hematológico incluye la determinación de la hemoglobina, el valor del hematocrito, los índices eritrocitarios, el cómputo de leucocitos, el cómputo de eritrocitos, el diferencial leucocitario y las observaciones realizadas respecto a la morfología de las poblaciones de eritrocitos, leucocitos y plaquetas por un médico veterinario con experiencia en hematología. Los caninos junto a los felinos muestran un mayor rango de patologías hematológicas que otras especies, debido a esto el diagnóstico hematológico es particularmente importante en la medicina de los pequeños animales (Day, Mackin, & Littlewood, 2012).

Se considera importante mencionar, que las pruebas hematológicas son la primera herramienta complementaria utilizada por los médicos veterinarios, para realizar un diagnóstico clínico. Estas pruebas se han vuelto indispensables, especialmente en especies menores (Sodikoff, 2002). Existen variables que nos indican cuales resultados son considerados normales en individuos sanos, permitiendo así detectar condiciones fisiológicas y/o patológicas (Day, Mackin, & Littlewood, 2012).

## **1.2 Justificación**

### **1.2.1 Importancia**

Actualmente en Costa Rica, los servicios veterinarios en especies menores muestran una mayor demanda y exigen que la atención sea especializada. Por esa razón, es necesario realizar un diagnóstico integral, en el que además de una buena anamnesis y un examen objetivo general (EOG), se realicen pruebas colaterales como, por ejemplo, la aplicación de análisis laboratoriales.

Realizar la práctica dirigida en la Clínica Veterinaria de los Drs. Robert, en conjunto con el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, me permitió reforzar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en la carrera. Lo anterior facilitó mi vinculación en el ejercicio profesional, además me posibilitó el desarrollo de habilidades en el manejo clínico de pacientes, técnicas adecuadas de diagnóstico, elección de tratamiento, aplicación de exámenes complementarios, obtención de muestras sanguíneas, entre otros.

La Clínica Veterinaria Drs. Robert, maneja una elevada casuística semanal de aproximadamente 50 pacientes, lo que facilitó que, durante el desarrollo de este trabajo, lograra hacer énfasis en caninos con un rango de edad entre los dos y 12 meses.

Las consultas de cachorros que se atendieron durante la práctica dirigida se clasificaron por motivo de consulta (profilaxis, tegumentario, músculo esquelético,



digestivo, infeccioso, urinario, multisistémico, reproductivo, neurológico, endocrino, oncología y respiratorio) y se complementaron con pruebas hematológicas.

El Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, ha sido pionero en establecer valores referenciales de hematología y química clínica para diversas especies a nivel nacional (Meneses Guevara & Bouza Mora, 2015). Además, el laboratorio maneja una casuística fluida que ronda entre los cinco y diez pacientes por día, lo que me permitió reforzar conocimientos en el montaje e interpretación de muestras hematológicas.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Fortalecer los conocimientos para desarrollar habilidades en el campo profesional, mediante la realización de una práctica dirigida de evaluación clínica y hematológica en caninos jóvenes con edades entre los dos y 12 meses de edad.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Desarrollar habilidades en el abordaje, trato y resolución de casos clínicos.
2. Aplicar los protocolos establecidos para toma, transporte y montaje de pruebas hematológicas.
3. Mejorar las destrezas de interpretación de resultados de pruebas hematológicas.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Materiales y Métodos**

#### **2.1.1 Área de trabajo**

La práctica dirigida se llevó a cabo tanto en la Clínica Veterinaria Drs. Robert, ubicada en Curridabat, San José, así como en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional (UNA), ubicada en el Campus Benjamín Núñez, Lagunilla de Heredia. Se desarrolló durante diez semanas, para un total de 373 horas; de las cuales 245 horas se realizaron en la Clínica Veterinaria de los Drs. Robert y 128 horas en el Laboratorio de Análisis Clínicos.

La Clínica de Drs. Robert ofrece servicios de consulta, radiografía, ecografía, servicio de laboratorio, cirugía, internamiento, atención de emergencias, consulta a domicilio, trámites de exportación. En su infraestructura y equipo la clínica cuenta con recepción, sala de espera, dos consultorios equipados, uno de los cuales posee equipo de ultrasonido. La clínica posee una sala de cirugía, sala de internamiento, sala de tratamientos, sala de rayos X, tienda de mascotas, sala de peluquería, así como área para actividad física para los pacientes internados.

El Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, es un Laboratorio de Diagnóstico referente a nivel nacional,

cuenta con personal altamente calificado y especializado, equipo de diagnóstico actualizado y métodos diagnósticos hematológicos, bioquímicos y moleculares para diferentes enfermedades.

### **2.1.2 Abordaje de casos en la Clínica Veterinaria Drs. Robert**

En la Clínica Veterinaria Drs. Robert se trabajó en conjunto con el personal médico, bajo la supervisión tanto del Dr. Oscar Robert Echandi como del Dr. Oscar Robert Escalante. Se les acompañó durante la recepción y consulta, incluyendo el examen objetivo general (EOG), toma de historia, realización de pruebas colaterales, abordaje diagnóstico y tratamiento médico y/o quirúrgico de los pacientes atendidos durante la estancia en la Clínica. A cada paciente que ingresó se le abrió un expediente físico que lleva toda la información del paciente, se lleva el control de vacunas, tratamientos, pruebas y se lleva control sobre futuras citas.

Bajo la supervisión de los doctores Robert, se participó en los siguientes procedimientos: cuidados médicos diarios (calcular, alistar y administrar medicamentos de los pacientes), colocación de catéteres intravenosos, toma de muestras sanguíneas, manejo de heridas y participación de los estudios con imágenes diagnósticas (radiografías digitales y estudios ecográficos).

Cuando llegaron a consulta caninos con edades entre los dos y 12 meses de edad, se acompañó al médico a cargo en el abordaje del paciente y manejo del caso. En los casos de cachorros donde el motivo de consulta fue profilaxis y al realizarle el examen clínico no tuvieron alteraciones en las constantes fisiológicas, se

le solicitó al propietario permiso para obtener una muestra sanguínea para análisis hematológico.

Las muestras fueron analizadas según el protocolo de procesamiento que se realizó bajo la supervisión de la Dra. Rose Mary Huertas Segura, en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional.

### **2.1.3 Recolección de la muestra**

Con el consentimiento de los propietarios, los cachorros se trasladaron a otro consultorio para evitar en la medida de lo posible el estrés en el momento de la extracción de sangre.

Cuando se seleccionó la vía sanguínea (25 de los casos vena yugular y cinco de la vena cefálica), se limpió la zona con alcohol, luego se pasó un algodón limpio, y se introdujo una aguja en sentido contrario de la corriente sanguínea, con el bisel hacia arriba.

La cantidad de sangre que se extrajo, se depositó en un tubo de recolección de sangre total, el cual se posee un tapón morado, con una capacidad de almacenamiento de un mililitro. Dicho tubo contiene el anticoagulante ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), luego de depositar la sangre, se homogenizó por inversión suavemente. Se identificó el tubo con el nombre del cachorro, luego la muestra se refrigeró a 4°C en posición vertical. Las muestras se trasladaron al Laboratorio de Análisis Clínicos de la EMV-UNA. Es importante mencionar que al momento de la

toma de la muestra se procedió a realizar el frotis sanguíneo en la Clínica de los Drs. Robert.

#### **2.1.4 Registro de datos**

Durante la práctica dirigida se utilizó una bitácora física y un registro digital para el control adecuado y sistemático del trabajo realizado, en el cual se recopiló diariamente la información referente a cada paciente, especie, raza, sexo, motivo de consulta, exámenes realizados, diagnóstico presuntivo, tratamiento médico o quirúrgico, tipo de resolución y demás procedimientos realizados.

En el caso de los caninos con edades comprendidas entre dos y 12 meses atendidos en la Clínica Veterinaria Drs. Robert que cumplieron con los parámetros para el análisis hematológico, se dispuso de una hoja física con la siguiente información: lugar de residencia, especie, raza, peso, edad, condición corporal, estado actual de vacunación, motivo de consulta (Ver anexo 1).

En el Laboratorio de Análisis Clínicos de la EMV de la UNA se llevó un control físico y un registro digital en el que se ingresaron los resultados de las pruebas realizadas a cada individuo.

#### **2.1.5 Análisis de los datos**

Se realizó un análisis de estadística descriptiva y elaboración de gráficos o tablas que contienen los resultados.

Los caninos jóvenes con edades entre los dos y 12 meses de edad, se registraron de acuerdo con las variables de sexo, raza y motivo de consulta.

Además, para el análisis de los valores hematológicos se clasificaron contemplando las variables de hematología: Hematocrito (%), Hemoglobina (g/dL), Concentración corpuscular media de hemoglobina (CHCM) (g/dL), Conteo total de leucocitos ( $\mu\text{L}$ ), Neutrófilos en bandas (%, $\mu\text{L}$ ), Neutrófilos segmentados (%, $\mu\text{L}$ ), Eosinófilos (%, $\mu\text{L}$ ), Basófilos (%, $\mu\text{L}$ ), Linfocitos (%, $\mu\text{L}$ ), Monocitos (%, $\mu\text{L}$ ) y conteo de plaquetas ( $\mu\text{L}$ ).

Para cada una de las variables mencionadas anteriormente, se analizaron las medidas de tendencia central y variabilidad, como el promedio, mediana, moda, desviación estándar y coeficiente de variación. Así mismo, se determinaron los cuartiles.

### **2.1.6 Análisis de las muestras**

Los parámetros hematológicos se realizaron por medio de métodos manuales, siguiendo el protocolo establecido por el Laboratorio de Análisis Clínicos de la EMV de la UNA.

El proceso inició a partir de la muestra tomada en tubo con EDTA; se mezcló bien para que todos los componentes celulares se distribuyeran correctamente. Luego se procedió a realizar el hematocrito, para esto se llenó  $\frac{3}{4}$  partes de un microcapilar luego se colocó en la centrífuga Thermo Scientific™ (Figura 1) a una velocidad de 13 000 revoluciones por minuto (rpm) durante cinco minutos.



**Figura 1.** *Centrífuga Thermo Scientific™.*

Una vez centrifugado el capilar, se efectuó la lectura en un lector específico (Figura 2) y su resultado fue en porcentaje (%).



**Figura 2.** *Lector específico de Hematocrito.*

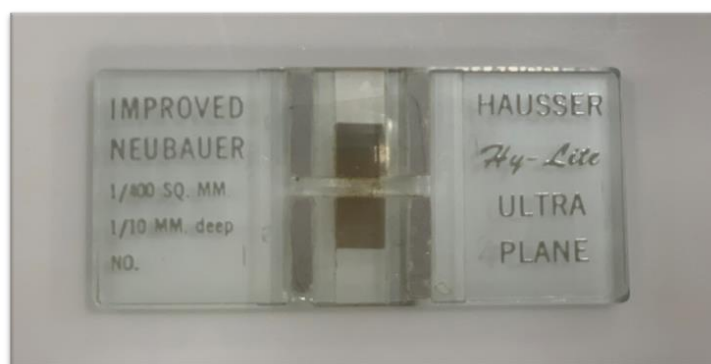
Para la determinación de la hemoglobina, se utilizó el espectrofotómetro Metrolab 1600® (Figura 3). Debe realizarse previamente la calibración del equipo, esto cada vez que se hace la medición de un grupo de muestras. En tubo de ensayo limpio se colocaron cinco mililitros del reactivo Drabkin (cianuro de potasio y ferricianuro de potasio en un buffer de bicarbonato de sodio) y seguidamente se agregaron 20  $\mu$ L de la sangre homogenizada, se dejó en reposo por diez minutos; pasado el periodo de reposo se procedió a realizar la lectura y esta se reportó en mg/dL.



**Figura 3.** Espectrofotómetro Metrolab 1600®.



Para el cómputo de leucocitos, se procedió a lisar los eritrocitos en una solución de Turk (solución hipotónica de ácido acético al 3 % y azul de metileno), preservando los leucocitos. El conteo celular se realizó utilizando la estimación numérica por medio de la cámara de Neubauer, como la que se muestra en la siguiente figura (Figura 4) (Marienfeld superior, s.f.) :

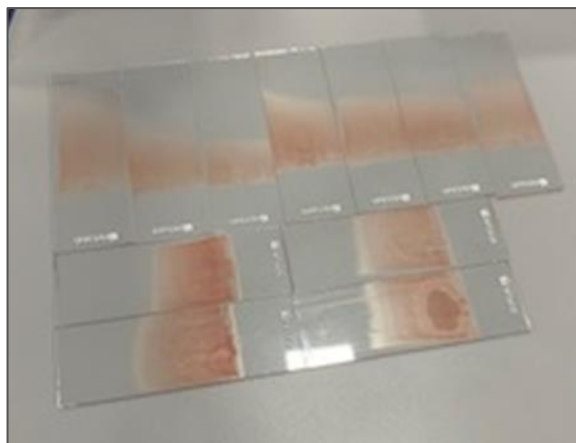


**Figura 4.** Cámara de Neubauer.

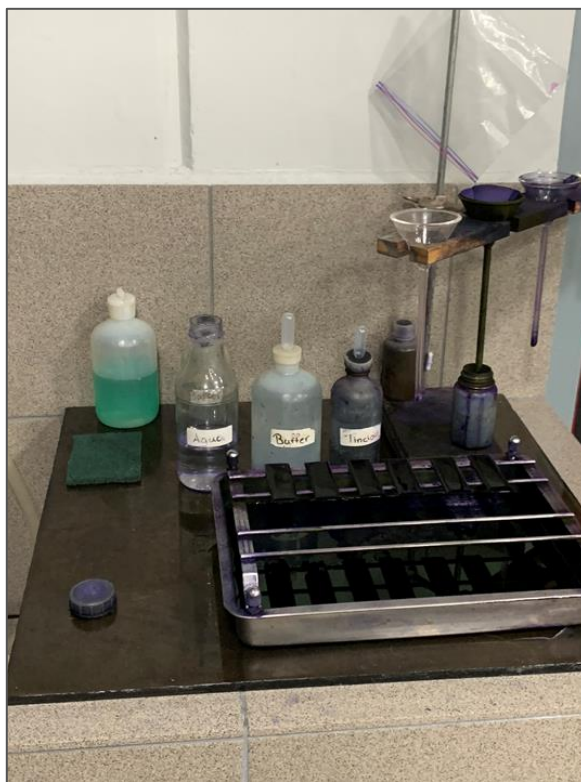
Se realizó el proceso para elaborar los frotis sanguíneos como se ejemplifica en la (Figura 5) y (Figura 6), los cuales, luego de identificarlos respectivamente con el nombre del paciente, se trasladan al área de tinción (Figura 7) y se procedió con la tinción, utilizando el colorante May Grünwald-Giemsa (Figura 8), se dejaron reposar por 16 minutos; concluido el tiempo se lavaron con agua y se pusieron a secar.



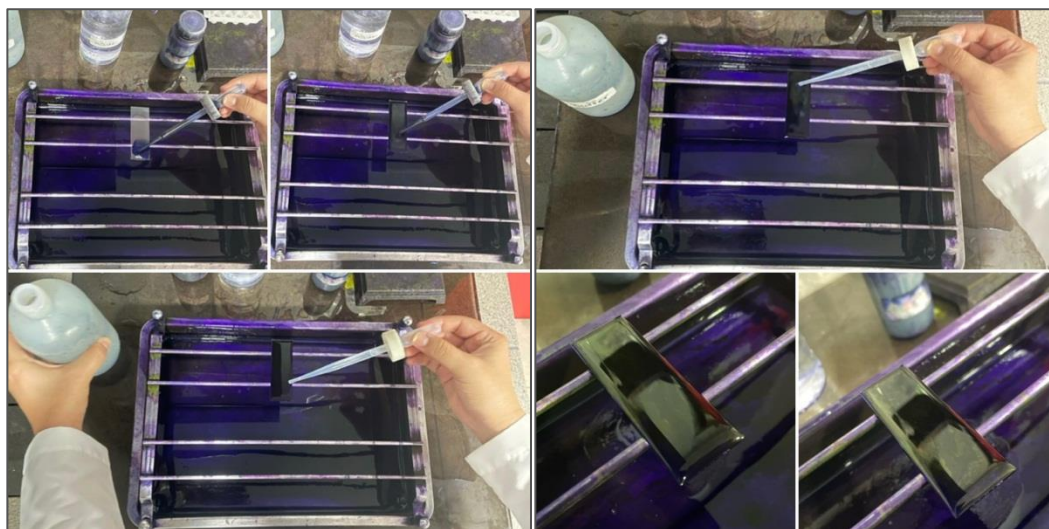
**Figura 5.** *Proceso de elaboración de un frotis sanguíneo.*



**Figura 6.** *Frotis sanguíneos realizados en el Laboratorio.*



**Figura 7.** Área de tinción utilizando colorante May Grünwald-Giemsa.



**Figura 8.** Tinción de frotis sanguíneo utilizando colorante May Grünwald-Giemsa.

Para el análisis microscópico, se hizo una evaluación de todo el frotis (del cuerpo a la cola), para determinar la presencia de alguna alteración morfológica de las células, se realizó el diferencial leucocitario utilizando la fórmula de Schilling (tipo y grado de madurez de las células sanguíneas). Se deben contar hasta obtener 100 células, los valores para los diferentes tipos quedan expresados en porcentaje (Meneses Guevara & Bouza Mora, 2015).

El cómputo de plaquetas se realizó por conteo indirecto, utilizando el lente de inmersión (100X), enumerando la presencia de ellas en cinco campos microscópicos. El cálculo se obtiene al dividir el número total de plaquetas contadas entre cinco, para obtener el promedio de un campo, luego se debe multiplicar por la constante (367) y por el porcentaje de hematocrito (Meneses Guevara & Bouza Mora, 2015).

Para la determinación del cómputo de reticulocitos, se combinó en proporciones iguales de muestra de sangre completa más azul de Cresil brillante (colorante supravital), se dejó reposar durante diez minutos y luego se confeccionó un frotis, donde se realizó el conteo de reticulocitos en diez campos microscópicos de 100 eritrocitos cada uno para obtener el porcentaje de los mismos. Lo que se observa son los restos de ARN que contienen, que se observan como gránulos o una fina red de reticulina color morado o azul oscuro (Meneses Guevara & Bouza Mora, 2015).

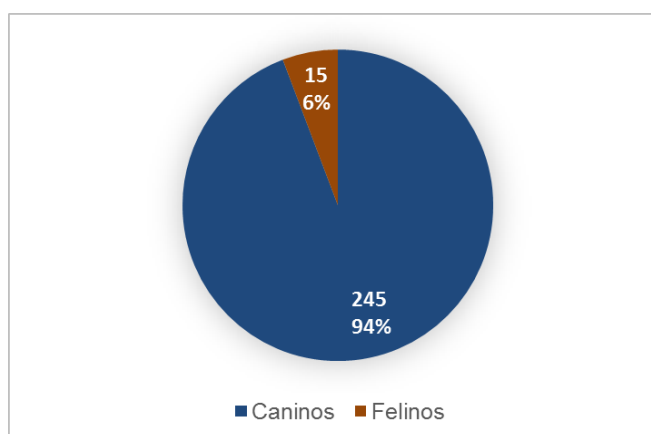
### **2.1.7 Horario de trabajo**

La pasantía se realizó en un lapso de diez semanas, en el periodo comprendido entre el 24 de mayo y el 30 de agosto de 2021. Se trabajó de lunes a sábado, de 9:00 am a 1:00 pm y de 2:00 pm a 6:00 pm en la Clínica Veterinaria de los Drs. Robert alternando los días en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (EMV-UNA), en el cual se trabajó de 8:00 am a 5:00 pm, respetando los días según aforo institucional, hasta lograr un total de 373 horas de la práctica dirigida.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Resultados y discusión de la casuística en la Clínica Veterinaria Drs. Robert

Durante la práctica dirigida llevada a cabo en la Clínica Veterinaria Drs. Robert, se participó en la atención de un total de 260 pacientes, de los cuales fueron predominantes los caninos 245 (94%) y 15 (6%) felinos (Figura 9).

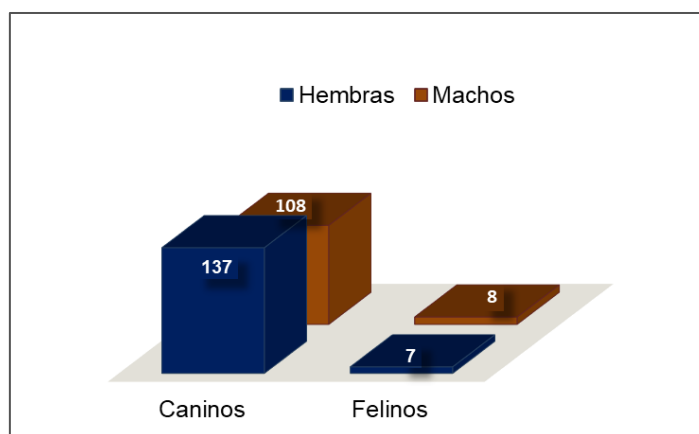


**Figura 9.** Distribución de pacientes atendidos según especie.

Los resultados obtenidos evidencian un alto porcentaje de caninos y felinos en consulta, lo que indican una predisposición de la población por la tenencia de estas especies. Lo que coincide con la información reportada en el estudio nacional realizado en el 2016 por la Sociedad Mundial para la Protección Animal (WSPA), sobre la tenencia de caninos en el país (World Animal Protection, 2016).

En cuanto a la distribución de los pacientes por sexo, en caninos se atendieron 137 hembras (56%) y 108 machos (44%). Mientras que en felinos de los casos

que se presentaron el 53% fueron machos (ocho casos) y el 47% hembras (siete casos) (Figura 10).



**Figura 10.** *Distribución de pacientes según el sexo.*

Respecto a la distribución de casos por sexo, los porcentajes de ambos sexos fueron similares tanto en los caninos como en los felinos. Con estos resultados podemos decir que el sexo de la mascota no es determinante en el número de visitas a la Clínica Veterinaria de los Drs. Robert.

Se tuvo la oportunidad de atender una gran diversidad de razas caninas (41) durante la práctica dirigida, en la distribución el primer lugar lo ocuparon los caninos SRD con un 15,5%, seguidos por los French Poodle con un 11,4 % y en tercer lugar los Yorkshire Terrier con un 7,4%. El resto de las razas en orden descendente, fueron el Pastor alemán con 6,1%, Dachshund con 5,7%, Golden y Maltés con un 5,3% y Schnauzer con 4,0% (Cuadro 1).

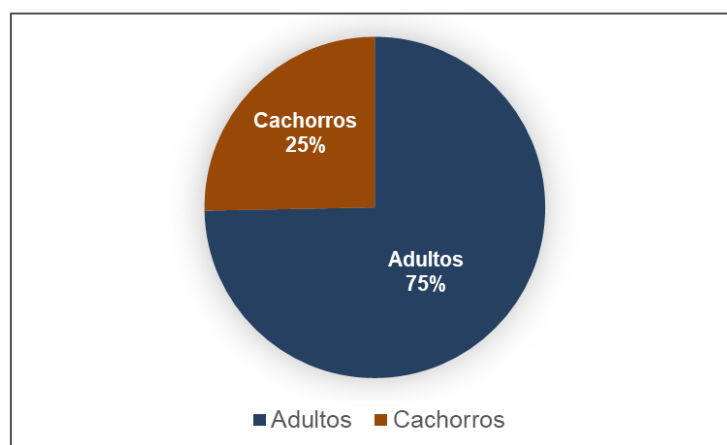
**Cuadro 1.** *Distribución de pacientes caninos según raza.*

<b>Raza</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
SRD	38	15,5%
French Poodle	28	11,4%
Yorkshire Terrier	18	7,4%
Pastor alemán	15	6,1%
Dachshund	14	5,7%
Golden	13	5,3%
Maltés	13	5,3%
Schnauzer	10	4,0%
Beagle	8	3,3%
Doberman	8	3,3%
Bulldog Francés	7	2,9%
Chihuahua	7	2,9%
Pomeranian	7	2,9%
Shih tzu	7	2,9%
Labrador	6	2,5%
Sharpei	6	2,5%
Bulldog Ingles	3	1,2%
Bullterrier	3	1,2%
Cocker	3	1,2%
Bichon Habanero	2	0,8%
Boston Terrier	2	0,8%
Boxer	2	0,8%
Braco alemán	2	0,8%
Corgi	2	0,8%
Gran danés	2	0,8%
Pastor Belga malinois	2	0,8%
Pug	2	0,8%
West Highland White terrier	2	0,8%
Akita	1	0,4%
American Bully	1	0,4%
American Staffordshire terrier	1	0,4%
Border Collie	1	0,4%
Jack Russel	1	0,4%
Mastín	1	0,4%
Pastor australiano	1	0,4%
Pastor Shetland	1	0,4%
Pequinés	1	0,4%
Pinsher	1	0,4%
Pit bull	1	0,4%
Rottweiler	1	0,4%
Scottish Terrier	1	0,4%
<b>Total</b>	<b>245</b>	<b>100%</b>



Durante la práctica dirigida, se atendieron 41 razas caninas diferentes, la raza más atendida fue la de los caninos mestizos (SRD), lo que coincide con el estudio nacional sobre tenencia de perros en Costa Rica, realizado en el 2016. La segunda raza más atendida fue la de los French Poodle y en tercer lugar el de los Yorkshire terrier. En el caso de los felinos, todos fueron SRD, los cuales fueron parte de la formación integral lograda en la práctica dirigida.

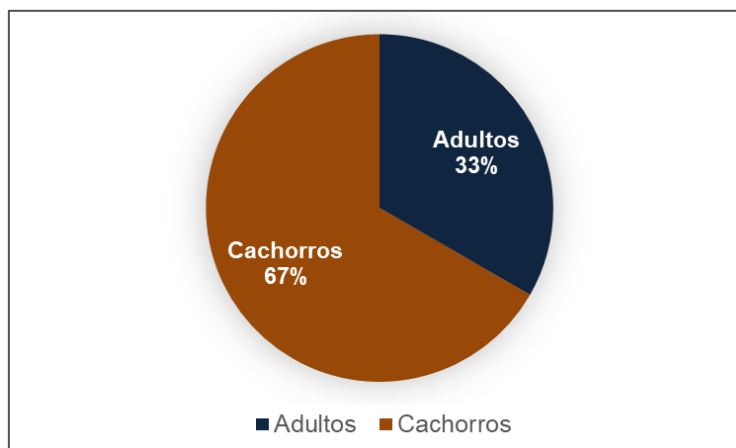
Con respecto a la distribución etaria en caninos se atendieron 183 adultos (75%) y 62 cachorros (25%) (Figura 11).



**Figura 11.** *Distribución de pacientes caninos según edad.*

Lo que coincide, con lo indicado en el estudio nacional realizado por la WSPA, en donde el 22,5% de la población canina son cachorros, con edad igual o menor a 12 meses (World Animal Protection, 2016).

En felinos se atendieron cinco adultos (33%) y 10 cachorros (67%) (Figura 12).



**Figura 12.** *Distribución de pacientes felinos según edad.*

En el caso de los felinos, se presentó un mayor número de cachorros con un 67% con respecto a los adultos con un 33%. Esto se debe a que el motivo de consulta más frecuente en esta especie fue para esterilización, que normalmente se realizan antes de los 12 meses. Un procedimiento quirúrgico beneficioso, ya que evita que los machos participen en peleas por dominancia y en las hembras gestaciones no deseadas. Adicional a esto, disminuye las probabilidades de que se manifiesten tumores en glándulas mamarias y útero; así como en testículos en machos. Además, previene el desarrollo de piómetras, en hembras (Pérez Rodríguez, 2020).

En cuanto al tipo de abordaje que se realizó para cada paciente, del total de casos (260), el 89% (232 casos) recibieron tratamiento clínico, mientras que un 11% (28 casos) requirieron un tratamiento quirúrgico.

Respecto a cada especie, en los caninos el 91% fue de tratamiento clínico y tan solo el 9% requirió cirugía. En los felinos el 47% fue de abordaje clínico y el 53%

quirúrgico. En general, los felinos tuvieron un mayor porcentaje de intervenciones quirúrgicas con respecto a los caninos, esto debido a las castraciones.

En esta práctica dirigida predominaron los tratamientos médicos preventivos y curativos, lo cual se ha observado en estudios realizados en Costa Rica (Pérez Rodríguez, 2020), ya que la mayoría de las consultas tienen propósito profiláctico.

Debido a la atención de este importante número de pacientes, la aplicación de diversas pruebas complementarias y tratamientos, se logró ampliar el conocimiento acerca de dosis, usos, contraindicaciones, efectos secundarios, interacciones con otros medicamentos y cuales opciones comerciales se encuentran disponibles en el país.

Para la distribución de los motivos de consultas, fueron clasificados según la especie. En el caso de los caninos, el principal motivo de consulta fue Medicina Profiláctica, en estos casos asistieron para el inicio o darle continuidad al plan vacunal, desparasitaciones, o perfiles sanguíneos de control por edad.

A pesar de haberse atendido una mayor cantidad de cachorros que adultos, es relevante el adecuado seguimiento que se realizan en la Clínica al recordarle a los propietarios las fechas de sus próximas citas y la importancia que estas tiene en su mascota. La educación que le brindan al propietario en las primeras visitas sobre el estado inmunológico del cachorro, las enfermedades virales y el gran riesgo epidemiológico que se encuentra latente en el ambiente hace una gran diferencia, ya

que los propietarios llevan a sus mascotas periódicamente a revisión, independientemente de si aparentan o no estar enfermos.

En las consultas profilácticas los Drs. Robert realizan un Examen Clínico exhaustivo y examen directo de heces. No se limitan a proporcionar solo los medicamentos solicitados.

El segundo motivo más común en caninos fueron las consultas por alteraciones gastrointestinales, las principales causas fueron: gastritis, colitis, parásitos intestinales e insuficiencia hepáticas. Un tema que los Drs. Robert abarcan en las consultas por motivos gastrointestinales es el tema de la nutrición, recomiendan la dieta según las necesidades del paciente, la etapa de la vida en que se encuentre, condición corporal o enfermedad. En la clínica tiene diferentes opciones de alimentación para adecuarlo a los pacientes ya sea en concentrado, natural o mixta. Ya que muchas de las patologías en nuestros pacientes son ocasionadas por deficiencias nutricionales, intolerancias y sobrealimentación, mismas que pueden ser corregidas con el control dietético (Ettinger , Feldman, & Coté, 2017).

En cuanto a las parasitosis los doctores recomiendan exámenes de heces, pero no todos los propietarios acceden a realizarlo por lo que se administran desparasitantes de amplio espectro.

Las consultas dermatológicas corresponden al tercer motivo más común, los adultos fueron los más afectados abarcando un 89% de las consultas dermatológicas mientras que en cachorros con un 11%. Coincidiendo con lo expresado en la

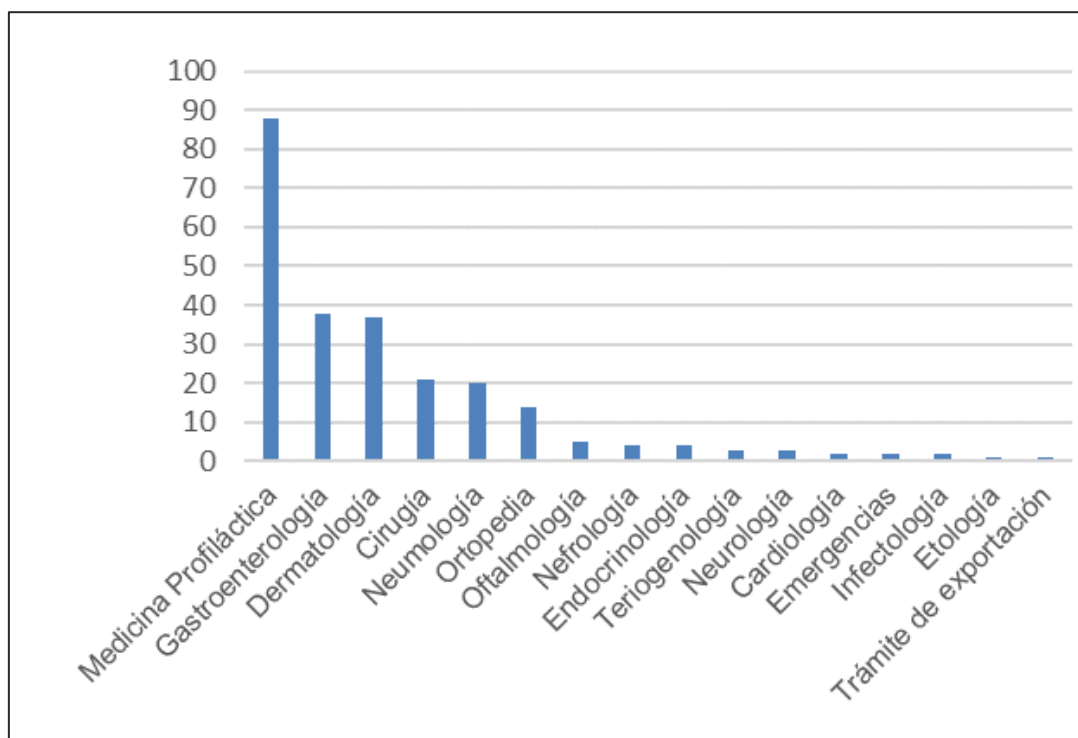
literatura donde los cuadros alérgicos se manifiestan entre el primer y los tres años (Patel & Forsythe, 2019).

Es esencial en estas consultas la toma de una historia completa y adecuadamente dirigida por el clínico, ya que para los propietarios es fácil observar cambio en la piel como pérdida de pelo, costras, nódulos, descamación o mal olor; a diferencia de los casos que se encuentran órganos internos afectados. Además, se debe tomar en cuenta los datos básicos como la edad, raza, sexo y color pues estas características pueden predisponer a ciertas enfermedades específicas. Esto se complementó durante la práctica dirigida con la revisión integral del cuerpo y exámenes diagnósticos como raspados, cultivos y biopsias en busca de ectoparásitos, hongos, bacterias, células inflamatorias y/o tumorales (Miller, Griffin, & Campbell, 2013).

Por lo tanto, el clínico debe crear un ambiente de confianza con el dueño de cada mascota para obtener respuestas honestas que favorezcan un adecuado diagnóstico y un posterior seguimiento del caso durante el tratamiento. Esto debido a que muchas de estas patologías requieren visitas continuas y un compromiso de parte del propietario para administrar los medicamentos necesarios, ya sean orales o tópicos como cremas, baños, pipetas, limpieza de heridas. Y en el caso de las alergias, evitar a exposición del alérgeno (Miller, Griffin, & Campbell, 2013).

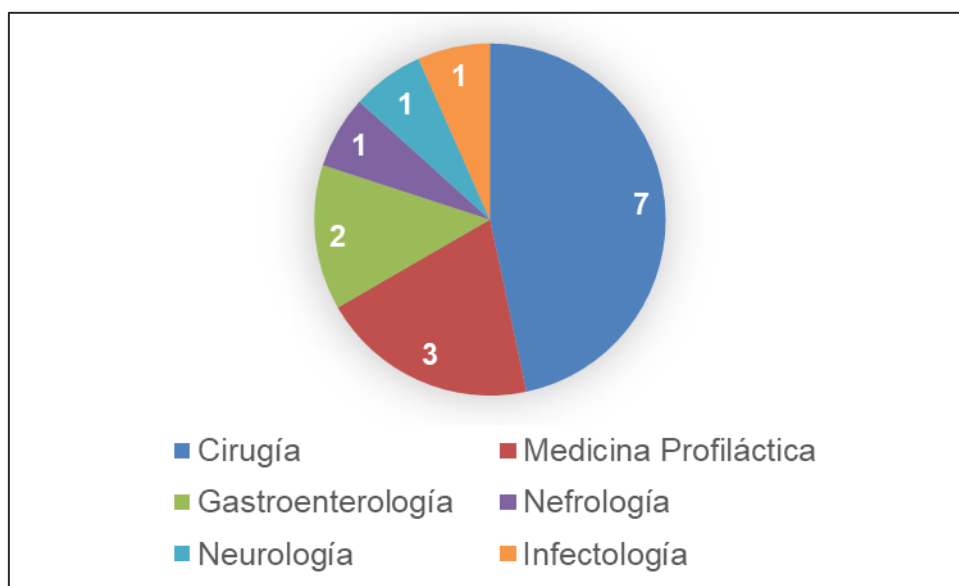
La distribución, en el caso de los caninos fue: Medicina profiláctica (88 casos), Gastroenterología (38 casos), Dermatología (37 casos), Cirugías (21 casos),

Neumología (20 casos), Ortopedia (14 casos), Oftalmología (cinco casos), Nefrología (cuatro casos), Endocrinología (cuatro casos), Teriogenología (tres casos), Neurología (tres casos), Cardiología (dos casos), Emergencias (dos casos), Infectología (dos casos), Etología (un caso) y trámite de exportación (un caso) (Figura 13).



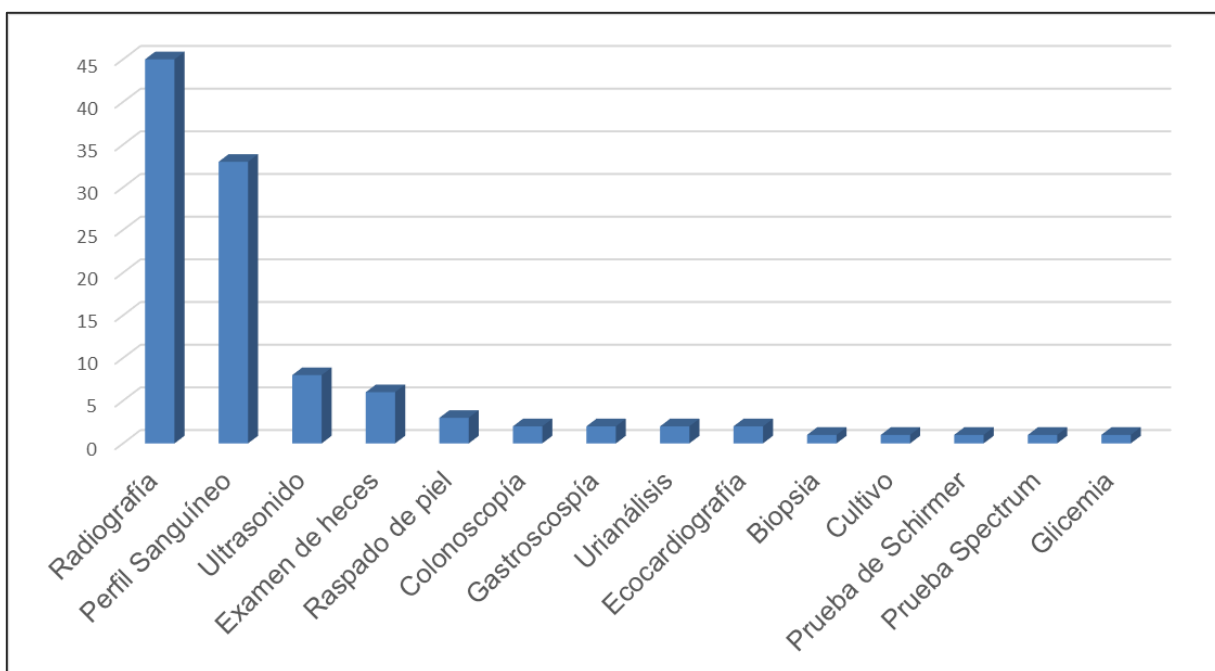
**Figura 13.** *Distribución de pacientes caninos por motivo de consulta.*

En el caso de los felinos los motivos de consulta fueron: cirugía (siete casos), medicina profiláctica (tres casos), gastroenterología (dos casos), nefrología (un caso), neurología (un caso) e infectología (un caso) (Figura 14).



**Figura 14.** *Distribución de pacientes felinos según motivo de consulta.*

Se realizaron 108 pruebas complementarias. Estas incluyeron diagnóstico por imagen 49% (radiografías y ecografías), exámenes de sangre 31% (hemogramas y químicas sanguíneas), exámenes de heces 6%, raspados de piel 3%, colonoscopías 2%, gastroscopías 4%, urianálisis 2%, ecocardiografías 2%, biopsias 1%, cultivos 1%, prueba de Schirmer 1%, prueba Spectrum 1% y mediciones de glicemia 1%. Tal como se aprecia en la siguiente figura (Figura 15):



**Figura 15.** Distribución de las 108 pruebas diagnósticas

*realizadas en la Clínica Veterinaria Drs. Robert.*

En el área de medicina interna se aplicaron diversas terapias con medicamentos como antibióticos, antiinflamatorios esteroideos y no esteroideos, analgésicos, terapia de fluidos, así como tratamientos específicos para enfermedad cardíaca, hepática y renal. Se consultaron especialistas en casos donde se ameritaba para llegar a un diagnóstico especializado.



## **3.2 Resultados y discusión de análisis hematológicos en caninos jóvenes**

### **3.2.1 Abordaje de caninos jóvenes**

En cuanto al abordaje de los caninos jóvenes con edades entre los dos y 12 meses de edad que se presentaron en la Clínica Veterinaria de los Drs. Robert, durante el período de tiempo en que se realizó la práctica dirigida, a cada paciente ingresado se le abrió un expediente físico, donde se llena con la identificación del paciente, motivo de consulta, antecedentes e historia clínica.

Durante la exploración física se realizó una inspección visual, palpación, auscultación y valoración de respuestas neurológicas. Se tomaron las constantes fisiológicas con el propósito de cotejar si los valores están dentro de los rangos normales. Adicionalmente, de forma rutinaria, se lleva a cabo la palpación de los ganglios linfáticos regionales, se evalúa textura del pelaje, presencia de lesiones primarias secundarias en la piel, se realiza una evaluación de los ojos, los oídos el sistema musculoesquelético, neurológico y reproductor.

Los cachorros que no presentaron alteraciones en el examen clínico, y que los propietarios dieron autorización para la toma de muestra sanguínea, fueron trasladados hacia otro consultorio para el proceso.

Cuando se recoge la muestra sanguínea en cachorros es de suma importancia evitar que se estresen, ya que esto puede producir con gran rapidez cambios importantes en la composición de la misma.

Dos efectos que pueden presentarse serían: una policitemia transitoria, generada por el miedo y la excitación, lo que produce la liberación de epinefrina lo que genera una contracción esplénica que a su vez provoca una liberación de eritrocitos en circulación, llevando a un incremento de hasta un 10% en dos minutos (Pedrozo, Quintana, Bazán, & Florentín, 2010).

El otro efecto que se puede presentar es una variación en el leucograma por estrés, el cual está asociado a la influencia de hormonas de estrés como las catecolaminas y los glucocorticoides. Durante el estrés agudo los caninos responden con varios patrones, quizás el más común sea eosinopenia absoluta, seguido por linfopenia y después una combinación de ambas. Con menor frecuencia, los perros pueden desarrollar una masiva neutrofilia madura en respuesta a los glucocorticoides (Day, Mackin, & Littlewood, 2012).

Es por ello, por lo que se deben evitar ruidos desconocidos, presencia de muchas personas extrañas, presencia de otros animales y una mala maniobra de sujeción (Pedrozo, Quintana, Bazán, & Florentín, 2010).

Como se mencionó anteriormente, para obtener la muestra es necesario tener una buena maniobra de sujeción del cachorro, por esa razón los cachorros se colocaron sobre la mesa del consultorio y la persona que sujetó el cachorro realizó

la compresión del miembro anterior, y las muestras se tomaron a través de la vena cefálica. En los casos donde se tomó la muestra de la vena yugular, con mi mano izquierda realice la compresión. Esta compresión (estasis venosa local) no debe mantenerse por un periodo superior de un minuto antes de tomar la muestra, para no producir alteraciones en las proporciones celulares de sangre (Pedrozo, Quintana, Bazán, & Florentín, 2010).

Antes de la extracción, se realizó una asepsia adecuada pasando primero un algodón con alcohol y luego un algodón seco, para evitar hemólisis, se utilizaron jeringas de 3 ml. Las agujas se utilizaron según el tamaño del cachorro, ya que al utilizar unas de mayor calibre provocan turbulencias de la sangre en su pasaje, produciendo hemólisis y además daña las paredes del vaso sanguíneo: en cambio, las de menor calibre enlentecen el paso de la sangre ocasionando la formación de microcoágulos que harían descartar la muestra (Arauz, Scodellaro, & Pintos, 2020).

Es importante recalcar que los glóbulos rojos de los pequeños animales tienen una marcada fragilidad globular, debido a ello, se rompen con gran facilidad si la técnica de extracción no es cuidadosa (Arauz, Scodellaro, & Pintos, 2020). Esto puede deberse a una deficiencia de hierro por ingesta insuficiente, la cual es bastante común en animales jóvenes, la deficiencia de hierro en animales jóvenes es frecuente porque la leche es pobre en hierro (Day, Mackin, & Littlewood, 2012).

Como siguiente paso, se localizó e ingurgitó la vena, se realizó la venopunción con la aguja paralela a la piel y con el bisel hacia arriba. Y se trató de penetrar el vaso sanguíneo de forma lateral, siendo la mejor forma para no traspasar el vaso sanguíneo, ya que si se traspasa el vaso al aspirar con el émbolo hacia atrás no obtendremos sangre y luego, al retirar la aguja, se formará un hematoma subcutáneo, imposibilitando repetir la maniobra en esa zona. La aspiración se realizó de forma lenta y moderada para evitar producir dos efectos negativos:

- 1) La excesiva presión negativa colapsará las paredes del vaso (efecto pared), que obstruirá el bisel de la aguja y no permitirá el ingreso de sangre hacia el pico de la jeringa, aunque estemos en el vaso sanguíneo.
- 2) El soltar el embolo de la jeringa y disminuir la presión negativa, ingresara algo de sangre, pero esta excesiva presión producirá hemolisis, lo que hará que la muestra se deba descartar.

Cuando se obtuvo la muestra de sangre, se retiró la aguja y la persona que me asistió realizó presión suave sobre el sitio de punción con un algodón, para favorecer la hemostasia primaria (vascular) y evitar la formación del hematoma en el sitio de venopunción (Arauz, Scodellaro, & Pintos, 2020).

Paralelamente se retiró la aguja de la jeringa y se depositó la sangre en un tubo con anticoagulante EDTA de 1 ml, haciéndola deslizar suavemente por las paredes del tubo que se tapó inmediatamente, luego se procedió a realizar movimien-

tos rotatorios para una correcta homogeneización de la sangre con el anticoagulante. Se procuró mantener relación sangre-anticoagulante ya que un volumen menor de sangre da valores falsamente disminuidos por la dilución por exceso de anticoagulante. En el caso contrario, llenar el tubo por encima de lo indicado provocaría la aparición de micro coágulos o se coagulará la muestra (Pedrozo, Quintana, Bazán, & Florentín, 2010).

Las muestras se guardaron en la refrigeradora del consultorio a 4 °C y luego se trasladaron al Laboratorio de Análisis Clínicos en una hielera, previniendo el contacto directo con el hielo, para evitar destrucción de los elementos celulares por congelamiento.

### **3.2.2 Resultados y discusión de las variables hematológicas**

Las variables hematológicas evaluadas en caninos jóvenes con edades entre dos y 12 meses de edad, fueron el hematocrito, hemoglobina, CHCM, cómputo total de leucocitos y el diferencial leucocitario (expresado en valor porcentual y absoluto). Para todas las variables se utilizó una muestra de 30 individuos.

Para cada una de las variables mencionadas anteriormente, se analizaron las medidas de tendencia central y variabilidad, como el promedio, mediana, moda, desviación estándar y coeficiente de variación que se presentan en el Cuadro 2, en donde se muestran los valores hematológicos en caninos con edades entre los dos y 12 meses de edad.

**Cuadro 2.** *Valores hematológicos en caninos.*

<b>Variabes</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coficiente de variación</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>
Hematocrito (%)	43	6,42	28	54	0,15	43	37
Hemoglobina (g/dL)	13,99	2,19	8,7	18,3	0,16	14,25	14,4
CHCM (g/dL)	33	2,34	28	39	0,07	33	34
C. leucocitos (μL)	12837	3212,07	7150	18850	0,25	13000	10800
N. bandas (%)	1	1,90	0	10	3,17	0	0
N. bandas (μL)	87	303,94	0	1635	3,49	0	0
N. Segmentados (%)	68	11,36	44	93	0,17	68	75
N. Segmentados (μL)	8817	2928,36	4378	14137,5	0,33	8481	N/A
Eosinófilos (%)	2	2,23	0	7	1,24	1	0
Eosinófilos (μL)	210,	241,43	0	903	1,15	145,25	0
Basófilos (%)	0	0,00	0	0	N/A	0	0
Basófilos (μL)	0	0,00	0	0	N/A	0	0
Linfocitos (%)	29	11,28	7	49	0,39	28,5	26
Linfocitos (μL)	3642	1607,07	941,5	7318,5	0,44	3767,25	N/A
Monocitos (%)	1	1,30	0	6	2,30	0	0
Monocitos (μL)	73	165,93	0	756	2,26	0	0
C. Plaquetas (μL)	168282	40799,57	99090	258368	0,24	158177	146800
C. Reticulocitos (%)	0	0,27	0	1	3,74	0	0

Los rangos referenciales para las diferentes constantes sanguíneas obtenidas a partir del promedio  $\pm$  una desviación estándar, se presentan en la Cuadro 3, en donde se muestran los rangos referenciales de las variables sanguíneas en caninos con edades entre los dos y 12 meses de edad:

**Cuadro 3.** Rangos referenciales de variables sanguíneas en caninos.

<b>Variable</b>	<b>Rango Referencial <math>\pm</math> 1DE</b>
Hematocrito (%)	40 – 45
Hemoglobina (g/dL)	13 – 15
CHCM (g/dL)	32 – 34
C. leucocitos ( $\mu$ L)	11687 – 13986
N. bandas (%)	0 – 1
N. bandas ( $\mu$ L)	0 – 196
N. Segmentados (%)	64 – 72
N. Segmentados ( $\mu$ L)	7769 – 9865
Eosinófilos (%)	1 – 3
Eosinófilos ( $\mu$ L)	124 – 296
Basófilos (%)	0 – 0
Basófilos ( $\mu$ L)	0 – 0
Linfocitos (%)	25 – 33
Linfocitos ( $\mu$ L)	3067 – 4217
Monocitos (%)	0 – 1
Monocitos ( $\mu$ L)	14 – 133
C. Plaquetas ( $\mu$ L)	153682 - 182881
C. Reticulocitos (%)	0 - 0

Así mismo, se procedió a determinar los cuartiles (Q1, Q2 y Q3) para las diferentes variables sanguíneas, tal y como se muestra en el siguiente cuadro (Cuadro 4):

**Cuadro 4.** Cuartiles para variables sanguíneas.

Variable	Q1	Q2	Q3
	El 25% de los datos es menor o igual a:	El 50% de los datos son menores o iguales a:	El 75% de los datos son menores o iguales a:
Hematocrito (%)	38,25	43	47
Hemoglobina (g/dL)	12,475	14,25	15,7
CHCM (g/dL)	31,09	33,40	34,08
C. leucocitos (μL)	10800	13000	15163
N. bandas (%)	0	0	0
N. bandas (μL)	0	0	0
N. Segmentados (%)	59	68	75
N. Segmentados (μL)	6553	8481	10480
Eosinófilos (%)	0	1	3
Eosinófilos (μL)	0	145	357
Basófilos (%)	0	0	0
Basófilos (μL)	0	0	0
Linfocitos(%)	21,2	28,5	37,7
Linfocitos(μL)	2339	3767	4427
Monocitos (%)	0	0	0
Monocitos (μL)	0	0	0
C. Plaquetas (μL)	137625	158177	187904
C. Reticulocitos (%)	0	0	0



Aunque la población a la que se logró muestrear, de caninos con edades entre los dos y 12 meses de edad, no fue suficiente para obtener datos de valor estadístico en cada una de las variables, sí permite realizar observaciones subjetivas de estos resultados y sentar un precedente para futuras investigaciones, como por ejemplo, se observó una relación entre la edad y los valores del Hematocrito y la Hemoglobina, entre menor es la edad en los caninos, hay una disminución de estas variables; las cuales van aumentando hasta llegar a los rangos referenciales de adultos. Existen estudios sobre los valores normales de la sangre de los cachorros que han establecido que el Hematocrito es normal al nacimiento, pero rápidamente disminuye, y se desarrolla una anemia microcítica hipocrómica, debido a una deficiencia de hierro, la cual limita la síntesis de hemoglobina, pero la división celular en la médula ósea sólo cesa cuando la concentración de hemoglobina alcanza cierto nivel. Esto significa que en las deficiencias de hierro prolongadas se produce una división celular extra que da lugar a eritrocitos más pequeños. La deficiencia de hierro aparece en animales jóvenes en crecimiento con una dieta única en leche (la cual es pobre en hierro). Los animales jóvenes dependen de sus propias reservas de hierro para crear la hemoglobina. Una vez estos han sido destetados, el Hematocrito y los índices eritrocitarios vuelven a la normalidad (Day, Mackin, & Littlewood, 2012).

El recuento total de leucocitos es de gran utilidad clínica. El aumento (leucocitosis) o la disminución (leucopenia) del número total de leucocitos en la sangre puede estar o no asociado con una amplia variedad de estados fisiológicos o patologías. Al realizar un comparativo con el rango de los valores utilizados en adultos,

observamos que los leucocitos de los caninos jóvenes tienen valores por encima que los adultos. Esta leucocitosis no es atribuible a alguna patología ya que a los caninos jóvenes muestreados se les realizó un exhaustivo examen clínico y se encontraron sanos, por lo que se puede atribuir a una leucocitosis fisiológica, existen varios factores que pueden contribuir a este tipo de leucocitosis: la hora del día, la adrenalina, la ingesta de alimentos, el ejercicio físico. En los caninos sometidos a situaciones de estrés, se da una liberación de adrenalina al torrente sanguíneo, aumenta el flujo y provoca que las células del compartimiento marginal se trasladen al compartimiento circulante, desarrollándose así una neutrofilia leve (Day, Mackin, & Littlewood, 2012).

Como menciona Agüera Buendía, en su libro titulado Fisiología Veterinaria, otro factor importante que modifica el recuento leucocitario total es la edad. Los cachorros presentan un recuento leucocitario relativamente elevado; los caninos a los 60 días tienen valores leucocitarios de 13 000  $\mu\text{L}$ , que irán disminuyendo de forma gradual hasta alcanzar los 10 000  $\mu\text{L}$  a los cuatro años y medio de edad (Agüera Buendía, y otros, 2018).

Este aumento del recuento total de leucocitos es el resultado de un incremento absoluto en el número de linfocitos. Los animales jóvenes tienen más tendencia a desarrollar linfocitosis fisiológica que los adultos. Además, puede haber un número incrementado de linfocitos reactivos (inmunocitos) especialmente tras una vacunación. El número total de linfocitos desciende gradualmente hasta alcanzar los valores de normalidad de los adultos (Day, Mackin, & Littlewood, 2012).

Los resultados de las muestras hematológicas analizadas coinciden con la literatura ya que presentaron un aumento en el valor absoluto de los linfocitos al compararlo con el rango de adultos. Este punto es relevante, para evitar pasar por alto linfopenias en cachorros.

Otro elemento importante a señalar sobre los resultados obtenidos es que de los cachorros muestreados solo un 20% (seis caninos) estaba dentro del rango establecido para el cómputo de plaquetas; un 80% (24 caninos) estaba por debajo de dichos valores referenciales. Esto podría inducir a error al tomarse como trombocitopenia, ya que en muchos laboratorios se utilizan valores de referencia del recuento de plaquetas de 200 a 500 x 10<sup>9</sup>/l, tal y como se ha descrito en la literatura. Sin embargo, algunos valores de referencia establecidos recientemente utilizan aproximadamente 150 x 10<sup>9</sup>/l como el límite inferior normal (Day, Mackin, & Littlewood, 2012). Es por lo anterior que se considera importante valorar la oportunidad y conveniencia de ampliar los valores de referencia establecidos en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional.

Algunos valores normales basados en la edad están disponibles a través de bibliografía técnica, pero es muy difícil el obtener datos de todas las razas y todas las edades. Dada la limitada información de valores en caninos menores de un año, este trabajo se presenta como un primer paso para futuras investigaciones, y así lograr establecer los rangos referenciales, ayudando a los médicos veterinarios a realizar una adecuada interpretación al evaluar los resultados hematológicos en cachorros.

#### 4. CONCLUSIONES

1. Concluida esta práctica dirigida se logró ampliar conocimientos y desarrollar habilidades en el campo profesional. Mediante la atención, evaluación clínica y hematológica en caninos jóvenes con edades entre los dos y 12 meses de edad.

2. Se desarrollaron habilidades para el abordaje y trato adecuado de pacientes. Así como, para la selección, realización de pruebas y procedimientos diagnósticos, con el propósito de determinar cuál es el más adecuado, para lograr la resolución de los casos clínicos.

3. Se aplicaron los protocolos establecidos para toma, transporte y montaje de pruebas hematológicas. Confirmando así, que una correcta obtención de la muestra es la primera condición para efectuar un análisis de alta calidad, ya que errores en las etapas preanalíticas pueden generar inexactitud en los resultados.

4. Mediante la práctica en el laboratorio reforcé las destrezas de interpretación de resultados de pruebas hematológicas. Mientras que con la práctica realizada en la clínica de los Drs. Robert, logré ampliar conocimientos acerca de cómo brindar un trato adecuado a los propietarios, la importancia de comunicar de una manera efectiva, en donde se traslade el conocimiento y así se fomente la medicina profiláctica.

## 5. RECOMENDACIONES

A los estudiantes de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, les recomiendo la realización de prácticas dirigidas, ya que es un primer encuentro con la realidad nacional y el mercado laboral. Además, brindan la oportunidad de descubrir diferentes áreas en las que se podrían desarrollar y aprender de veterinarios con mucha experiencia.

Así mismo, como futuros médicos veterinarios les recomiendo instruirse en comunicación efectiva, para lograr claridad en el mensaje que se les brinda a los propietarios por el bienestar de los pacientes, algunas veces la negativa de los propietarios a realizar pruebas complementarias o tratamientos, es debido a que el mensaje no se transmite de la mejor manera.

Las generaciones cambian y con esto el mercado, por lo que se vuelve indispensable que los futuros médicos veterinarios se adapten efectivamente a las nuevas tecnológicas de comunicación y sacar ventaja para crear la conciencia sobre la medicina preventiva. Razón por la cual recomiendo a los estudiantes buscar cursos de mercadeo y comunicación efectiva que les permita desarrollar las herramientas necesarias para competir en el mercado laboral.

Recomiendo al Laboratorio de Análisis Clínicos de la Escuela de Medicina Veterinaria, valorar la conveniencia de crear y distribuir contenido tanto impreso

como digital que permitan reforzar la importancia de cumplir con los protocolos establecidos para toma y transporte de muestras sanguíneas, ya que para un diagnóstico veterinario correcto se necesita un muestreo apropiado.

Se insta a los estudiantes a continuar los estudios hematológicos en cachorros caninos, para obtener una muestra estadísticamente significativa, la cual permita establecer los rangos referenciales que permitan diferenciar el estado de salud de un adulto y de un cachorro.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüera Buendía E, Almar Galiana M, Agüera Carmona S, Álvarez de Felipe AI, Antunes Colaco A, Alcalde Herrero AI. 2018. Fisiología Veterinaria. Madrid: Tébar Flores.
- Arauz MS, Scodellaro CF, Pintos ME. 2020. Atlas de hematología veterinaria, Técnicas de interpretación del hemograma en pequeños animales. Buenos Aires, Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata.
- Blount D, Pritchard D, Heaton P. 2005. Age-related alterations to immune parameters in Labrador Retriever dogs. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, [Internet]. [citado el 07 de octubre de 2021] 399-407. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16105688/> doi:10.1016/j.vetimm.2005.06.015.
- Brenten T, Morris P, Salt C, Raila J, Kohn B, Schweigert F, Zentek J. 2016. Age-associated and breed-associated variations in hematological and biochemical variables in young Labrador Retriever and miniature Schnauzer dogs. *Veterinary Record Open*, [Internet]. [citado el 17 de septiembre de 2021] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27252875/> doi: 10.1136/vetreco-2015-000166.
- Centro de investigación de animales domésticos Purina. (s.f.). Intervalos de referencia para los valores sanguíneos en perros y gatos. Obtenido de Intervalos de referencia para los valores sanguíneos en perros y gatos: [https://ddd.uab.cat/pub/jcamps/jcampsactpro/jcampsactpro\\_109.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/jcamps/jcampsactpro/jcampsactpro_109.pdf)
- CIAB C. 2017. Informe de la situación actual de alimentos balanceados. Costa Rica.
- Cowell R, Tyler R, Meinkoth J, DeNicola D. 2008. *Diagnostic Cytology and Hematology: of the dog and the cat*. 3. ed. Estados Unidos: Mosby Elsevier.

- Cuno J. 2017. Parametros hematológicos en perros juveniles de altura. Puno, Perú. Tesis (Licenciatura) Disponible en: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7655/Cuno\\_Ccapacca\\_John\\_Ronald.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7655/Cuno_Ccapacca_John_Ronald.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (Consulta: 23 feb.2020).
- Day M, Mackin A, Littlewood J. 2012. Manual de Hematología y transfusión en pequeños animales. España: Ediciones S.
- Earl F, Melveger BW. (s.f.). Hemogram and bone marrow profile of normal neonatal and weanling beagle dogs. Lab Anim, Sci. 23, 690–695.
- Ettinger S, Feldman E, Coté E. 2017. Textbook of veterinary Internal Medicine. Estados Unidos: Saunders.
- Harper JE, Hackett RM, Wilkinson J, Heaton PR. 2003. Age-related variations in hematologic and plasma biochemical test results in Beagles and Labrador Retrievers. JAVMA, Vol 223. No. 10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub>
- Harvey JW. 2012. Veterinary Hematology: a Diagnostic guide and color Atlas. Estados Unidos: Elsevier Saunders.
- INEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos. [Internet] . 2016 Disponible en: <https://www.inec.cr/noticia/decrece-natalidad-y-mortalidad-general-crece#:~:text=En%20valores%20relativos%2C%20se%20observ%C3%B3,en%202015%20fue%2014%2C86.&text=La%20tasa%20de%20nupcialidad%20es,formato%20Excel%2C%20al%20ingresar%20aqu%C3%AD>
- Marienfeld superior. (s.f.). Obtenido de Marienfeld superior: <https://www.marienfeld-superior.com/camaras-de-recuento-3314.html>



- Meneses Guevara, A, Bouza Mora L. 2015. Manual de Hematología Química Clínica en Medicina Veterinaria. En A. Meneses Guevara, & L. Bouza Mora, Manual de Hematología y Química Clínica en Medicina Veterinaria Heredia: EUNA. 170-175 p.
- Miller W, Griffin C, Campbell K. 2013. Small Animals Dermatology. Estados Unidos: Elsevier.
- O'Brien MA, McMichael MA, Le Boedec K, Lees G. 2014. Reference intervals and age-related changes for venous biochemical, hematological, electrolytic, and blood gas variables using a point of care analyzer in 68 puppies. *Journal of Veterinary*, 291–301. Disponible en: doi:10.1111/vec.12162.
- Patel A, Forsythe P. 2019. Dermatología de pequeños animales. España: Elsevier.
- Pedrozo R, Quintana G, Bazán A, Florentín M. 2010. Valores hematológicos de referencia en caninos adultos aparentemente sanos, que concurren a una clínica privada de Asunción. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1812-95282010000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1812-95282010000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es).
- Pérez Rodríguez FM. 2020. Medicina interna y cirugía de especies menores en la Clínica Granja Veterinaria El Tremedal: San Ramón de Alajuela, Costa Rica. Tesis (Licenciatura) Universidad Nacional.
- Radakovich LB, Pannone SC, Truelove MP, Olver CS, Santagelo KS. 2017. Hematology and biochemistry of aging-evidence of “anemia of the elderly” in old dogs. *Veterinary Clinical Pathology*. 34–45. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vcp.12459> doi:10.1111/vcp.12459.
- Rosset E, Rannou B, Casseleux G, Chalvet-Monfray K, Buff S. 2012. Age-related changes in biochemical and hematologic variables in Borzoi and Beagle puppies

from birth to 8 weeks. *Veterinary Clinical Pathology*, 72–282. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22420331/> doi:10.1111/j.1939-165x.2012.00415.x.

Rotveit R, Saevik BK, Eggertsdóttir AV, Skancke E, Lingaas F, Thoresen SI, Jansen JH. 2015. Age-related changes in hematologic and serum biochemical variables in dogs aged 16-60 days. *Veterinary Clinical Pathology*, 47–57. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25559636/> doi:10.1111/vcp.12220.

Sodikoff CH. 2002. Pruebas diagnósticas y de laboratorio en pequeños animales: una guía para el diagnóstico de laboratorio. España: Harcourt.

Trall MA, Baker DC, Campell, TW, DeNicola, D, Fettman MJ, Lassen ED, Weiser, G. 2004. *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*. Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins.

Weiss DJ, Wardrop K. 2010. *Schalm's Veterinary Hematology* 5 ed. Estados Unidos: Wiley-Blacwell.

World Animal Protection. 2016. ISSUU. Costa Rica Disponible en: <https://issuu.com/wspalatam/docs/estudioperros-web-singles>.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de control de visitas e información varia.

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

Lugar de visita: \_\_\_\_\_

Tipo de explotación: \_\_\_\_\_


Propietario: \_\_\_\_\_

Cantidad de cachorros: \_\_\_\_\_

Razas: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (en el caso de varias razas)

Camada nacida el: \_\_\_\_\_

Cachorros nacidos: \_\_\_\_\_ Vivos: \_\_\_\_\_ Muertos: \_\_\_\_\_



Cachorro	Peso	Temperatura rectal	Frecuencia cardiaca	Edad	Sexo

Observaciones generales: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Anexo 2. Datos hematológicos de caninos jóvenes muestreados.

**Cuadro 5.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>Hematocrito (%)</b>
Paco	Pomeranian	2	28
Lula	Doberman	2	37
Osita	Golden	2	40
Oso	Golden	2,5	37
Osa	Golden	2,5	39
Dracko	Doberman	3	35
Gabana	Doberman	3	33
Jesti	Pastor Alemán	3,5	39
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	39
Lilo	Yorkshire	4	38
Gazzu	Bulldog Francés	4	44
Sasha	Pastor Alemán	4	43
Lady Gaga	Braco Alemán	4	40
Loki	Braco Alemán	4	36
Río	Pit bull	5	37
Nala	Pastor Belga	5	47
Milo	Yorkshire	5	53
Taz	Pastor Alemán	5	44
Pepe	Gran Danés	6	50
Bobby	Labrador	7	44
Hanna	Golden	7	51
Lulu	Shih Tzu	7	53
Yipy	French Poodle	7	43
Nalu	Bichon Habanero	7	49
Augusto	Dachshund	8	50
Pepe	Pastor Australiano	8	43
Rocky	Boxer	9	47
Akira	Jack Russell	10	45
Toby	French Poodle	10	41
Bucky	Golden	11	54

**Cuadro 6.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>Hemoglobina (g/dL)</b>
Paco	Pomeranian	2	8,7
Lula	Doberman	2	11
Osita	Golden	2	12,2
Oso	Golden	2,5	11,4
Osa	Golden	2,5	12,3
Dracko	Doberman	3	10,4
Gabana	Doberman	3	11,3
Jesti	Pastor Aleman	3,5	14,1
Jose Cuervo	Pastor Aleman	3,5	13,3
Lilo	Yorkshire	4	14,4
Gazzu	Bulldog Francés	4	13,7
Sasha	Pastor Alemán	4	13,7
Lady Gaga	Braco Alemán	4	13,7
Loki	Braco Alemán	4	12,4
Río	Pit bull	5	14,4
Nala	Pastor Belga	5	13,2
Milo	Yorkshire	5	16,2
Taz	Pastor Alemán	5	14,7
Pepe	Gran Danés	6	15,7
Bobby	Labrador	7	14,9
Hanna	Golden	7	15,9
Lulu	Shih Tzu	7	17,3
Yipy	French Poodle	7	14,4
Nalu	Bichon Habanero	7	16,7
Augusto	Dachshund	8	16,7
Pepe	Pastor Australiano	8	14,5
Rocky	Boxer	9	15,7
Akira	Jack Russell	10	15,9
Toby	French Poodle	10	12,7
Bucky	Golden	11	18,3

**Cuadro 7.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>CHCM (g/dL)</b>
Paco	Pomeranian	2	31
Lula	Doberman	2	30
Osita	Golden	2	31
Oso	Golden	2,5	31
Osa	Golden	2,5	32
Dracko	Doberman	3	30
Gabana	Doberman	3	34
Jesti	Pastor Alemán	3,5	36
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	34
Lilo	Yorkshire	4	38
Gazzu	Bulldog Francés	4	31
Sasha	Pastor Alemán	4	32
Lady Gaga	Braco Alemán	4	34
Loki	Braco Alemán	4	34
Río	Pit bull	5	39
Nala	Pastor Belga	5	28
Milo	Yorkshire	5	31
Taz	Pastor Alemán	5	33
Pepe	Gran Danés	6	31
Bobby	Labrador	7	34
Hanna	Golden	7	31
Lulu	Shih Tzu	7	33
Yipy	French Poodle	7	33
Nalu	Bichon Habanero	7	34
Augusto	Dachshund	8	33
Pepe	Pastor Australiano	8	34
Rocky	Boxer	9	33
Akira	Jack Russell	10	35
Toby	French Poodle	10	31
Bucky	Golden	11	34

**Cuadro 8.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>C. Leucocitos (<math>\mu\text{L}</math>)</b>
Paco	Pomeranian	2	10800
Lula	Doberman	2	14100
Osita	Golden	2	17850
Oso	Golden	2,5	13800
Osa	Golden	2,5	16500
Dracko	Doberman	3	7650
Gabana	Doberman	3	13100
Jesti	Pastor Alemán	3,5	18850
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	17750
Lilo	Yorkshire	4	8900
Gazzu	Bulldog Francés	4	11600
Sasha	Pastor Alemán	4	13800
Lady Gaga	Braco Alemán	4	15250
Loki	Braco Alemán	4	16650
Río	Pit bull	5	9300
Nala	Pastor Belga	5	14900
Milo	Yorkshire	5	15950
Taz	Pastor Alemán	5	11200
Pepe	Gran Danés	6	10850
Bobby	Labrador	7	9950
Hanna	Golden	7	12600
Lulu	Shih Tzu	7	8850
Yipy	French Poodle	7	13450
Nalu	Bichon Habanero	7	11650
Augusto	Dachshund	8	12900
Pepe	Pastor Australiano	8	14100
Rocky	Boxer	9	7150
Akira	Jack Russell	10	16350
Toby	French Poodle	10	10800
Bucky	Golden	11	8500

**Cuadro 9.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>N. Bandas (µL)</b>
Paco	Pomeranian	2	0
Lula	Doberman	2	0
Osita	Golden	2	0
Oso	Golden	2,5	0
Osa	Golden	2,5	0
Dracko	Doberman	3	0
Gabana	Doberman	3	131
Jesti	Pastor Alemán	3,5	0
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	0
Lilo	Yorkshire	4	0
Gazzu	Bulldog Francés	4	0
Sasha	Pastor Alemán	4	138
Lady Gaga	Braco Alemán	4	0
Loki	Braco Alemán	4	0
Río	Pit bull	5	0
Nala	Pastor Belga	5	0
Milo	Yorkshire	5	0
Taz	Pastor Alemán	5	0
Pepe	Gran Danés	6	109
Bobby	Labrador	7	0
Hanna	Golden	7	252
Lulu	Shih Tzu	7	0
Yipy	French Poodle	7	0
Nalu	Bichon Habanero	7	350
Augusto	Dachshund	8	0
Pepe	Pastor Australiano	8	0
Rocky	Boxer	9	0
Akira	Jack Russell	10	1635
Toby	French Poodle	10	0
Bucky	Golden	11	0



**Cuadro 10.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>N. Segmentados (<math>\mu</math>L)</b>
Paco	Pomeranian	2	7992
Lula	Doberman	2	9870
Osita	Golden	2	10353
Oso	Golden	2,5	7728
Osa	Golden	2,5	12375
Dracko	Doberman	3	45134
Gabana	Doberman	3	10873
Jesti	Pastor Alemán	3,5	14138
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	13668
Lilo	Yorkshire	4	6497
Gazzu	Bulldog Francés	4	6960
Sasha	Pastor Alemán	4	8970
Lady Gaga	Braco Alemán	4	10523
Loki	Braco Alemán	4	13820
Río	Pit bull	5	6975
Nala	Pastor Belga	5	9983
Milo	Yorkshire	5	9889
Taz	Pastor Alemán	5	6720
Pepe	Gran Danés	6	7053
Bobby	Labrador	7	4378
Hanna	Golden	7	6174
Lulu	Shih Tzu	7	5045
Yipy	French Poodle	7	12509
Nalu	Bichon Habanero	7	9553
Augusto	Dachshund	8	9546
Pepe	Pastor Australiano	8	7614
Rocky	Boxer	9	5506
Akira	Jack Russell	10	13407
Toby	French Poodle	10	6264
Bucky	Golden	11	5610

**Cuadro 11.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>Basófilos (µL)</b>
Paco	Pomeranian	2	0
Lula	Doberman	2	0
Osita	Golden	2	0
Oso	Golden	2,5	0
Osa	Golden	2,5	0
Dracko	Doberman	3	0
Gabana	Doberman	3	0
Jesti	Pastor Alemán	3,5	0
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	0
Lilo	Yorkshire	4	0
Gazzu	Bulldog Francés	4	0
Sasha	Pastor Alemán	4	0
Lady Gaga	Braco Alemán	4	0
Loki	Braco Alemán	4	0
Río	Pit bull	5	0
Nala	Pastor Belga	5	0
Milo	Yorkshire	5	0
Taz	Pastor Alemán	5	0
Pepe	Gran Danés	6	0
Bobby	Labrador	7	0
Hanna	Golden	7	0
Lulu	Shih Tzu	7	0
Yipy	French Poodle	7	0
Nalu	Bichon Habanero	7	0
Augusto	Dachshund	8	0
Pepe	Pastor Australiano	8	0
Rocky	Boxer	9	0
Akira	Jack Russell	10	0
Toby	French Poodle	10	0
Bucky	Golden	11	0

**Cuadro 12.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>Eosinófilos (<math>\mu\text{L}</math>)</b>
Paco	Pomeranian	2	0
Lula	Doberman	2	423
Osita	Golden	2	179
Oso	Golden	2,5	0
Osa	Golden	2,5	0
Dracko	Doberman	3	536
Gabana	Doberman	3	131
Jesti	Pastor Alemán	3,5	377
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	355
Lilo	Yorkshire	4	0
Gazzu	Bulldog Francés	4	0
Sasha	Pastor Alemán	4	0
Lady Gaga	Braco Alemán	4	0
Loki	Braco Alemán	4	500
Río	Pit bull	5	0
Nala	Pastor Belga	5	298
Milo	Yorkshire	5	160
Taz	Pastor Alemán	5	336
Pepe	Gran Danés	6	0
Bobby	Labrador	7	697
Hanna	Golden	7	0
Lulu	Shih Tzu	7	266
Yipy	French Poodle	7	0
Nalu	Bichon Habanero	7	0
Augusto	Dachshund	8	903
Pepe	Pastor Australiano	8	423
Rocky	Boxer	9	358
Akira	Jack Russell	10	0
Toby	French Poodle	10	108
Bucky	Golden	11	255

**Cuadro 13.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>Linfocitos (<math>\mu</math>L)</b>
Paco	Pomeranian	2	2808
Lula	Doberman	2	3807
Osita	Golden	2	7319
Oso	Golden	2,5	6072
Osa	Golden	2,5	4125
Dracko	Doberman	3	2601
Gabana	Doberman	3	1965
Jesti	Pastor Alemán	3,5	4147
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	3728
Lilo	Yorkshire	4	2314
Gazzu	Bulldog Francés	4	4408
Sasha	Pastor Alemán	4	4416
Lady Gaga	Braco Alemán	4	4423
Loki	Braco Alemán	4	1998
Río	Pit bull	5	2325
Nala	Pastor Belga	5	4619
Milo	Yorkshire	5	5902
Taz	Pastor Alemán	5	4144
Pepe	Gran Danés	6	3689
Bobby	Labrador	7	4876
Hanna	Golden	7	5418
Lulu	Shih Tzu	7	3540
Yipy	French Poodle	7	942
Nalu	Bichon Habanero	7	1748
Augusto	Dachshund	8	2451
Pepe	Pastor Australiano	8	6063
Rocky	Boxer	9	1287
Akira	Jack Russell	10	1308
Toby	French Poodle	10	4428
Bucky	Golden	11	2380

**Cuadro 14.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>Monocitos (<math>\mu\text{L}</math>)</b>
Paco	Pomeranian	2	0
Lula	Doberman	2	0
Osita	Golden	2	0
Oso	Golden	2,5	0
Osa	Golden	2,5	0
Dracko	Doberman	3	0
Gabana	Doberman	3	0
Jesti	Pastor Alemán	3,5	189
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	0
Lilo	Yorkshire	4	89
Gazzu	Bulldog Francés	4	0
Sasha	Pastor Alemán	4	276
Lady Gaga	Braco Alemán	4	305
Loki	Braco Alemán	4	333
Río	Pit bull	5	0
Nala	Pastor Belga	5	0
Milo	Yorkshire	5	0
Taz	Pastor Alemán	5	0
Pepe	Gran Danés	6	0
Bobby	Labrador	7	0
Hanna	Golden	7	756
Lulu	Shih Tzu	7	0
Yipy	French Poodle	7	0
Nalu	Bichon Habanero	7	0
Augusto	Dachshund	8	0
Pepe	Pastor Australiano	8	0
Rocky	Boxer	9	0
Akira	Jack Russell	10	0
Toby	French Poodle	10	0
Bucky	Golden	11	255

**Cuadro 15.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>C. Plaquetas (<math>\mu\text{L}</math>)</b>
Paco	Pomeranian	2	123312
Lula	Doberman	2	135790
Osita	Golden	2	146800
Oso	Golden	2,5	135790
Osa	Golden	2,5	143130
Dracko	Doberman	3	128450
Gabana	Doberman	3	121110
Jesti	Pastor Alemán	3,5	171756
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	143130
Lilo	Yorkshire	4	223136
Gazzu	Bulldog Francés	4	258368
Sasha	Pastor Alemán	4	189372
Lady Gaga	Braco Alemán	4	146800
Loki	Braco Alemán	4	158544
Río	Pit bull	5	162948
Nala	Pastor Belga	5	206988
Milo	Yorkshire	5	233412
Taz	Pastor Alemán	5	226072
Pepe	Gran Danés	6	183500
Bobby	Labrador	7	129184
Hanna	Golden	7	224604
Lulu	Shih Tzu	7	155608
Yipy	French Poodle	7	157810
Nalu	Bichon Habanero	7	179830
Augusto	Dachshund	8	146800
Pepe	Pastor Australiano	8	126248
Rocky	Boxer	9	172490
Akira	Jack Russell	10	99090
Toby	French Poodle	10	180564
Bucky	Golden	11	237816

**Cuadro 16.** *Tabla de resultados.*

<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (meses)</b>	<b>C Reticulocitos (%)</b>
Paco	Pomeranian	2	0
Lula	Doberman	2	0,2
Osita	Golden	2	0
Oso	Golden	2,5	0,8
Osa	Golden	2,5	0
Dracko	Doberman	3	0
Gabana	Doberman	3	0,4
Jesti	Pastor Alemán	3,5	0,4
Jose Cuervo	Pastor Alemán	3,5	0,2
Lilo	Yorkshire	4	0
Gazzu	Bulldog Francés	4	0
Sasha	Pastor Alemán	4	1
Lady Gaga	Braco Alemán	4	0
Loki	Braco Alemán	4	0,6
Río	Pit bull	5	0
Nala	Pastor Belga	5	0,2
Milo	Yorkshire	5	0,8
Taz	Pastor Alemán	5	0,2
Pepe	Gran Danés	6	0
Bobby	Labrador	7	0,4
Hanna	Golden	7	0,4
Lulu	Shih Tzu	7	0
Yipy	French Poodle	7	0
Nalu	Bichon Habanero	7	0
Augusto	Dachshund	8	0,4
Pepe	Pastor Australiano	8	0,4
Rocky	Boxer	9	0
Akira	Jack Russell	10	0,4
Toby	French Poodle	10	0,2
Bucky	Golden	11	0,2