

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**“Incidencia de alteraciones renales en perros (*Canis lupus familiaris*) geriátricos en la ciudad de Ibarra”**

**AUTOR:**

GABRIELA JANETH PÉREZ FLORES

**TUTORA:**

MVZ. Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio. Mg

Cevallos-Ecuador

2023

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

El suscrito, GABRIELA JANETH PÉREZ FLORES, portador de cedula de identidad número: 1004236491, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “Incidencia de alteraciones renales en perros (*Canis lupus familiaris*) geriátricos en la ciudad de Ibarra” es original, auténtico y personal. En la virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



.....  
**GABRIELA JANETH PÉREZ FLORES**

## DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “Incidencia de alteraciones renales en perros (*Canis lupus familiaris*) geriátricos en la ciudad de Ibarra”, como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



.....  
GABRIELA JANETH PÉREZ FLORES

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“Incidencia de alteraciones renales en perros (*Canis lupus familiaris*) geriátricos en la ciudad de Ibarra”


REVISADO POR:



.....  
MVZ. Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio. Mg

TUTOR

Fecha



.....  
31/08/2023

Ing. Patricio Núñez Torres, PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



.....  
31/08/2023

MVZ. Ana Rafaela Burgos Mayorga, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



.....  
31/08/2023

Dr. Euclides Efraín Lozada Salcedo, Mg

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación lo dedico a Dios por su amor y protección en todo este tiempo de estudio.

A mis padres por ser mi motor para seguir adelante durante todos estos años de mi vida como estudiante; a mis abuelitos, tías y hermanos por sus consejos y cariño.

A Ismael por estar presente en todo momento dándome ánimo y motivándome cada día a ser mejor.

A mis amigos por hacer mi vida universitaria más amena y llevadera.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos aquellos que me ayudaron a alcanzar este trabajo de investigación, de manera especial a:

Al Dr. Tito Mendoza y a la Ing. Tifita Tatés, propietarios de la clínica veterinaria Dr Pets, por su enorme apoyo incondicional, tiempo, profesionalismo y experiencia para la culminación de este trabajo.

A la Dra. Karen Proaño por su paciencia, interés y valioso tiempo orientándome en la interpretación acertada, cuidando del más mínimo detalle para el correcto desarrollo de esta investigación.

A todo el personal que conforma la clínica Dr Pets por su inmenso cariño que de una u otra forma han contribuido para el presente trabajo.

Al Dr. Efraín Lozada, quien supo ser mi guía con su larga experiencia como catedrático universitario, para llegar a concluir este trabajo de grado.

A mi tutora, Dra. Jeaneth Villavicencio por la disponibilidad de su tiempo despejando mis inquietudes en este tiempo de desarrollo de mi proyecto.

Y en general expreso mi más sincera gratitud a todos los maestros de la prestigiosa Universidad Técnica de Ambato, al transmitirme conocimientos, experiencias que me han ayudado mucho para llegar al término de mi investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |      |
|---|------|
| RESUMEN EJECUTIVO .....                           | vii  |
| SUMMARY .....                                     | viii |
| CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO .....                  | 3    |
| 1.1    Antecedentes de Investigación .....        | 3    |
| 1.1.1    Importancia de la Geriátría Canina ..... | 4    |
| 1.1.2    Riñón.....                               | 5    |
| 1.1.3    Perfil bioquímico.....                   | 6    |
| 1.1.4    Hemograma .....                          | 9    |
| 1.1.5    Ecografía .....                          | 12   |
| 1.2    Objetivos e hipótesis .....                | 18   |
| 1.2.1    Objetivo General .....                   | 18   |
| 1.2.2    Objetivos Específicos.....               | 18   |
| 1.2.3    Hipótesis.....                           | 18   |
| CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA .....                   | 19   |
| 2.1    Ubicación del Proyecto .....               | 19   |
| 2.2    Modalidad de la investigación.....         | 19   |
| 2.3    Tipo de investigación .....                | 20   |
| 2.4    Población y muestra .....                  | 20   |
| 2.5    Materiales .....                           | 20   |
| 2.5.1    Sanguíneos .....                         | 20   |
| 2.5.2    Laboratoriales.....                      | 20   |
| 2.5.3    Equipos de laboratorio .....             | 21   |
| 2.5.4    Otros .....                              | 21   |
| 2.6    Métodos .....                              | 21   |
| 2.6.1    Ecografía .....                          | 21   |
| 2.6.2    Bioquímica sanguínea .....               | 22   |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 2.6.3  | Hemograma .....   | 23 |
| 2.6.4  | Clasificación Escala Iris (IRA) Y (IRC) .....   | 24 |
| CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....        |   | 26 |
| 3.1  | Análisis y discusión de los resultados. ....  | 26 |
| 3.1.1  | Identificar las alteraciones renales en perros geriátricos por medio de ecografía en Modo B y Doppler. ....                         | 26 |
| 3.1.2  | Contraste de los resultados obtenidos mediante ecografía modo B y Doppler con el análisis de hemograma y bioquímica sanguínea. .... | 27 |
| 3.1.3  | Establecer la relación de las alteraciones renales según la edad en perros geriátricos.....   | 33 |
| CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... |   | 36 |
| 4.1  | Conclusiones .....  | 36 |
| 4.2  | Recomendaciones .....   | 37 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                    |   | 38 |
| ANEXOS .....                                       |   | 43 |

### ÍNDICE DE TABLAS

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| <b>Tabla 1.</b> | Estimación de la edad media de los perros geriátricos. .... | 4 |
|-----------------|---|---|

### ÍNDICE DE FIGURAS

|                  |                                      |   |
|------------------|--------------------------------------|---|
| <b>Figura 1.</b> | Estructura del riñón del perro ..... | 6 |
|------------------|--------------------------------------|---|

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Gráfico 1.</b> | Riñón izquierdo y derecho normales. Paciente hembra (8 años). ....  | 16 |
| <b>Gráfico 2.</b> | Riñón izquierdo y derecho anormales. Paciente hembra (7 años). .... | 17 |
| <b>Gráfico 3.</b> | Clasificación Escala IRIS (IRA). ....                               | 25 |



|   |    |
|---|----|
| <b>Gráfico 4.</b> Clasificación Escala IRIS (IRC). .....                        | 25 |
| <b>Gráfico 5.</b> Pacientes con alteraciones ecográficas renales. ....          | 26 |
| <b>Gráfico 6.</b> Total pacientes con alteraciones renales .....                | 27 |
| <b>Gráfico 7.</b> Alteraciones prerrenales.....                                 | 29 |
| <b>Gráfico 8.</b> Pacientes con insuficiencia renal aguda (IRA). ....           | 30 |
| <b>Gráfico 9.</b> Pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC). ....         | 31 |
| <b>Gráfico 10.</b> Pacientes con alteraciones Postrenales. ....                 | 32 |
| <b>Gráfico 11.</b> Alteraciones renales en perros clasificados por la edad..... | 33 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Anexo 1.</b> Ficha renal para registro de datos.....  | 43 |
| <b>Anexo 2.</b> Ecógrafo Mindray DP-50 Vet Expert Doppler Color utilizado en el estudio<br>..... | 45 |
| <b>Anexo 3.</b> Máquina VetscanTM vs2 utilizada para pruebas hematológicas .....                 | 46 |
| <b>Anexo 4.</b> Perfil renal utilizado en el estudio.....  | 46 |
| <b>Anexo 5.</b> Lugar de la investigación .....  | 47 |
| <b>Anexo 6.</b> Estudio ecográfico.....  | 47 |
| <b>Anexo 7.</b> Informe del estudio ecográfico.....  | 48 |
| <b>Anexo 8.</b> Toma de muestras sanguíneas .....  | 49 |
| <b>Anexo 9.</b> Muestras sanguíneas recolectadas en tubo EDTA y heparina.....                    | 49 |
| <b>Anexo 10.</b> Muestra sanguínea centrifugada.....   | 50 |
| <b>Anexo 11.</b> Pipeteo de la muestra .....   | 50 |
| <b>Anexo 12.</b> Análisis bioquímico .....   | 51 |
| <b>Anexo 13.</b> Resultado hematológico .....  | 52 |
| <b>Anexo 14.</b> Resultado bioquímico.....   | 53 |
| <b>Anexo 15.</b> Pacientes muestreados.....  | 54 |

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la incidencia de alteraciones renales en perros (*Canis lupus familiaris*) geriátricos en la ciudad de Ibarra". Esta investigación se llevó a cabo en la clínica veterinaria Dr Pets, donde acudieron pacientes de la ciudad, de los cuales, se analizó 37 perros geriátricos con un rango de edad de 7-14 años. Se realizó una historia clínica a cada paciente que posteriormente, se lo trasladó para el análisis ecográfico. Por último, se tomó las muestras sanguíneas para el análisis hematológico, bioquímico y se emitió los correspondientes diagnósticos.

De los 37 perros que acudieron a la clínica veterinaria, se estableció grupos y se clasificó las alteraciones renales según la escala IRIS, dividiéndolos en: 3 pacientes con Alteraciones Prerenales con porcentaje de 8%, 5 pacientes con Insuficiencia Renal Aguda (IRA) representando el 8%, 3 pacientes con Insuficiencia Renal Crónica (IRC) el 8% y 5 pacientes con Alteraciones Postrenales con 14%. No obstante, se tomó en cuenta a los pacientes que fueron clasificados solo con alteraciones renales bioquímicas con un número de 2 pacientes que representan el 5% y cambios ecográficos como: asimetría renal, nefrolitos y mineralización distrófica renal con un número de 10 pacientes revelando el 27%. Por último, se obtuvo 9 pacientes sanos con un porcentaje del 24%.

De los 37 casos estudiados, se estableció grupos según la edad en donde se encontró que el rango de edad para las diferentes alteraciones prerenales, renales y postrenales fue entre los 7 y 14 años.

Palabras clave: *Canis lupus familiaris*, insuficiencia renal, análisis ecográfico, hematología, bioquímica.

## SUMMARY

The objective of this work is to determine the incidence of renal alterations in geriatric dogs (*Canis lupus familiaris*) in Ibarra city". This research was lean on a veterinary clinic Dr. Pets, where 37 geriatric dogs with an age range of 7-14 years. A clinical history was taken from each patient, who was transferred for ultrasound analysis. Finally, blood samples were taken for hematological and biochemical analysis and the corresponding diagnoses were issued.

This work was based on thirty-seven dogs which were attended in our veterinary clinic, they were set in groups, including renal alterations furthermore it was classified according to the IRIS scale, dividing them into: 3 patients with Prerenal Alterations with percentage of 8%, 5 patients with Acute Renal Insufficiency (ARF) representing 8%, 3 patients with Chronic Renal Insufficiency (CKD) 8% and 5 patients with Postrenal Alterations with 14%. However, we took into account the patients who were classified only with biochemical renal alterations with a number of 2 patients representing at least 5% and ultrasound changes such as: renal asymmetry, nephroliths and renal dystrophic mineralization with a number of 10 patients revealing 27%. Finally, 9 healthy patients were obtained with a percentage of 24%.

According of 37 cases studied, each group were established according to age, where it was found that the age range for the different prerenal, renal and postrenal alterations was between 7 and 14 years.

Key words: *Canis lupus familiaris*, renal failure, ultrasound analysis, hematology, biochemistry.

## CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de Investigación

En la actualidad, se ha visto problemas renales que presentan los perros, donde la edad promedio se refleja a partir de los 7 años. Comúnmente la aparición de ciertas enfermedades se da a causa de una degeneración o desgaste de los órganos como consecuencia del paso del tiempo (**Pibot et al., 2006**). Es por esto que, los propietarios pueden recibir un pronóstico de salud temprana, al ser diagnosticadas ciertas enfermedades comunes en esta etapa de su vida (**Silva Torres & Catells Pérez, 2016**).

La concentración de creatinina en el perro suele estar más aumentada en aquellas razas grandes, incluso en caninos musculosos como es el caso de los galgos, de manera que puede existir diferencias al momento de analizar este parámetro. Por lo que, según el autor (**Miguel et al., 2022**) tras realizar un estudio de creatinina sérica determinó que los perros con peso de 10 kg el valor fue 0.48-1.02 mg/dl; los caninos de 10-25kg el valor de referencia fue 0.60-2.01 mg/dl y los perros con peso de 45 kg el resultado fue 0.88-1.82 mg/dl.

A su vez, demuestra que la creatinina sérica (sCr) se eleva por encima de rangos normales cuando el 75% o más de las nefronas son afuncionales y por factores extrarrenales como ingesta de dietas ricas en carne, edad de desarrollo, deshidratación, fármacos nefrotóxicos, tamaño corporal y razas musculosas, entre otros.

Un estudio realizado por parte de la Universidad Nacional de Río Cuarto nos muestra que tras la evaluación hematológica y urinaria a 31 perros mayores a 8 años, con indicios de enfermedad renal crónica (IRC) observaron que el hemograma no se evidenció alteraciones renales; en las pruebas urinarias solo 5 pacientes manifestaron una consistencia de orina isostenúrica, pero sin mostrar un exceso de proteínas; 8 perros si presentaron un elevado número de proteínas en la orina y 2 de estos con sedimentación. En cuanto a la relación bioquímica sanguínea de 5 pacientes, la

creatinina se apreció aumentada dentro del rango de referencia. En el estudio de orina, los datos más relevantes fueron la fracción de excreción de sodio aumentado con un número de 9 pacientes y la correlación entre las proteínas y creatinina en 4 perros se vieron alterados sus valores. Como resultado esta investigación realizada por **(Bessone et al., 2019)** determinaron que la relación de Na y Proteína/Creatinina son indicadores de insuficiencia renal.

Estudios realizados por los autores **(González-Castillo & Sanmiguel-Plazas, 2018)** revelan que la muerte en perros y gatos tras presentar enfermedad renal crónica va de 2 o 3 años luego de su diagnóstico; por otra parte manifiestan que el tiempo de vida es variable, puesto que la detección temprana, el tratamiento, la nutrición y el buen manejo de esta enfermedad pueden ser factores importantes en la supervivencia de los pacientes.

### 1.1.1 Importancia de la Geriatria Canina

La geriatria hace referencia a los problemas de vejez. Por lo que, **Huiman Chasquibol (2019)** nos dice que el envejecimiento es un proceso inevitable, que tiene una manera progresiva y que es propio de la edad. Se genera por la interacción de factores genéticos, medioambientales, nutricionales, etc. Lo que conlleva el deterioro de principales procesos funcionales y posteriormente la muerte.

#### Tabla 1.

*Estimación de la edad media de los perros geriátricos.*

| <b>Estimación de la edad media de los perros geriátricos</b> |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Tamaño</b>  | <b>Promedio de edad</b> |
| <i>Raza Pequeña (hasta 10kg)</i>                             | <i>10-13 años</i>       |
| <i>Raza Mediana (10-25kg)</i>                                | <i>9-12 años</i>        |
| <i>Raza Grande (25-45kg)</i>                                 | <i>7-10 años</i>        |
| <i>Raza Gigante (más de 45kg)</i>                            | <i>6-9 años</i>         |

*Nota.* Datos tomados de (Petro Hernandez, 2018)

Para mantener la homeostasis es normal que el animal se deteriore de una manera progresiva. En primer lugar existen patologías neoplásicas por las que cursan por animales geriátricos, luego están las enfermedades renales y posteriormente pérdida de actividad motora y sensorial (**Petro Hernandez, 2018**).

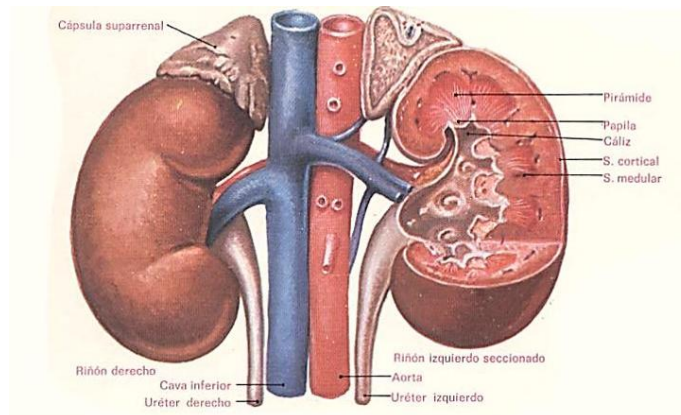
En el caso de la enfermedad renal en perros geriátricos, puede generarse de una manera subclínica a causa de tratar de compensar las nefronas intactas, esta enfermedad se determina a través de exámenes de laboratorio que se recomienda realizarlos de manera rutinaria. No obstante, es de gran ayuda capacitar a los propietarios para que estén preparados y sepan identificar un signo o síntoma que la enfermedad (**Huiman Chasquibol, 2019**).

## **1.1.2 Riñón**

### **1.1.2.1 Morfofisiología del riñón**

Los riñones son órganos situados en la zona hipocondrial en un espacio denominado retroperitoneo. Su forma se asemeja a una alubia, conservan una zona cóncava en la parte medial y una convexa en la zona lateral. Poseen una estructura llamada hilio, en la cual emergen las arterias y venas renales que tienen como función suministrar y drenar sangre. A su vez, el hilio tiene unos conductos que acumulan orina para trasladarla hacia la vejiga urinaria (**Peña Rodríguez, 2022**).

**Figura 1. Estructura del riñón del perro**



Fuente: (Pérez, 2009)

El riñón como tal está revestido de tejido adiposo. En la zona dorsal de este órgano se sitúan las cápsulas suprarrenales, en su corteza están los corpúsculos renales, túbulos contorneados proximales y distales que son propios de las nefronas, formando así laberintos corticales (Molist & Pombal, 2019).

La función del riñón es eliminar los productos de desecho del cuerpo que están presentes en la sangre, pero también es capaz de intervenir en la relación ácido-base, concentración de electrolitos y la presión sanguínea (Ricaurte Yépez, 2018).

### **1.1.3 Perfil bioquímico**

#### **1.1.3.1 Generalidades**

Un perfil bioquímico analiza ciertos analitos, hormonas y otras sustancias que se encuentran en la sangre, proporcionándonos información para poder evaluar el estado de los distintos órganos, como: riñones, el hígado, glándulas adrenales, páncreas, etc. (Montoya, 2017).

### **1.1.3.2 Albúmina (ALB)**

La albúmina se encuentra en un porcentaje de 35 y 40% del total de las proteínas sanguíneas. La presión oncótica que se le atribuye representa el 80%, además tiene como función en medio intravascular y el medio intersticial realizar los movimientos acuosos. (Montoya, 2017).

### **1.1.3.3 Calcio (Ca)**

En pacientes con enfermedad renal crónica se debe medir tanto el calcio total como el calcio iónico, de lo contrario estos valores no permitirán llegar a un valor específico de los niveles de concentración (Bessone et al., 2019).

### **1.1.3.4 Cloruro (Cl)**

El cloro suele concentrarse cuando el paciente cursa por alguna enfermedad sistémica que presente deshidratación por vómitos y diarreas, polidipsia y poliuria o también en situaciones de un desbalance del estado ácido/base (Tepán, 2017).

### **1.1.3.5 Creatinina (CREA)**

La creatinina como tal es el resultado del residuo del músculo. Ésta se incrementa cuando hay una disminución de la función renal. Excepto, en el caso de los perros con baja cantidad muscular, en los cuales los valores de creatinina van a estar por debajo del rango, más no tendrá que ver su funcionamiento (Montoya, 2017).

Según el autor (Segami, 2021) nos dice que una deshidratación que es mayor al 5% en muchas ocasiones aumenta la creatinina, así como el consumo de medicamentos nefrotóxicos.



#### **1.1.3.6 Glucosa (Glc)**

La glucosa en el riñón actúa a través de los glomérulos renales y se absorbe en los túbulos renales, pero cuando existe un aumento sanguíneo el riñón no puede reabsorber esa cantidad de azúcar en su totalidad. Los niveles elevados de glucosa suelen ser indicativos de diabetes mellitus, insuficiencia renal o hiperadrenocorticismismo (**Tepán, 2017**).

#### **1.1.3.7 Fósforo (P)**

Cuando existe un exceso de producción de ácidos, sean orgánicos, lácticos, fosfatos y sulfatos determinan una insuficiencia renal, ya que con frecuencia la hiperfosfatemia se relaciona con el incremento de mortalidad en pacientes renales (**Bessone et al., 2019**).

#### **1.1.3.8 Potasio (K)**

Las bajas cantidades de potasio en sangre suelen ser un indicativo de deterioro a nivel de la función renal. Por otro lado las altas cantidades de potasio se han visto reflejadas en perros con insuficiencia renal crónica (**Cortadellas & Fernández del Palacio, 2012**).

#### **1.1.3.9 Sodio (Na)**

En las enfermedades sistémicas la retención de sodio es caracterizada por presentar poliuria, polidipsia, diarrea, vómito, debilidad muscular, comportamiento anormal, convulsiones, edema. El Na<sup>+</sup> sérico debería ser determinado ante el diagnóstico de falla suprarrenal, renal, hepática o cardíaca; en casos de tratamiento prolongado con líquidos o diuréticos, o en pacientes que no están bebiendo agua (**Marquina, 2017**).

### **1.1.3.10 Urea (BUN)**

La excreción de la urea se realiza por medio de los riñones. Existen bacterias del intestino que realizan la misma función, con la diferencia que el amoníaco se dirige al hígado y es ahí donde se vuelve a sintetizar la urea nuevamente (García, 2019).

Varios factores como la deshidratación, dietas altas en proteínas, sangrados a nivel gastrointestinal, disminución de la tasa de filtrado glomerular, uso de fármacos incrementan los valores de la urea (**Finsterbuch et al., 2018**).

Cuando existe un alto nivel de urea no precisamente quiere decir que el paciente curse por una insuficiencia renal, ya que los niveles de urea en perros, de 17-20 mmol/L, incluso más resultan ser indicadores. En cambio, los niveles elevados de 35 mmol/L en adelante se deben a insuficiencia renal aguda o crónica. Por último, el rango de 67-70 mmol/L derivan a un pronóstico grave (**Montoya, 2017**).

### **1.1.3.11 Bicarbonato (HCO<sub>3</sub>)**

La función del bicarbonato es inhibir los ácidos que se producen en la digestión, ya que estos causan erosiones en los órganos, como es el caso de los riñones y precipitan el envejecimiento al paciente adulto (**Ruiz & Cristóbal, 2021**).

## **1.1.4 Hemograma**

### **1.1.4.1 Hematocrito (HTO)**

El hematocrito se define como el valor del volumen de la sangre que forman los glóbulos rojos, en relación al espacio que ocupa la circulación total de sangre representado en porcentaje (**Tepán, 2017**).

#### **1.1.4.2 Hemoglobina (HGB)**

La medula ósea es la responsable de que los hematíes transporten oxígeno por medio del pigmento de hemoglobina. Además, para que exista un conteo de estos se debe calcular los índices eritrocitarios. Cuando existe una disminución de los valores eritrocitarios y de hemoglobina determinan una situación de anemia, por el contrario el incremento de estos mismos se debe a estados de deshidratación (**Gómez, 2019**).

#### **1.1.4.3 Eritrocitos**

Esta célula sanguínea es la encargada de proteger y transportar a la hemoglobina, ya que al realizar este proceso, da paso a que se realice la función respiratoria (**Raiden Grandía et al., 2019**).

#### **1.1.4.4 VCM (Volumen corpuscular medio)**

Este analito tiene información acerca del volumen y tamaño eritrocitario. Los medidores automáticos contabilizan directamente este parámetro expresándolo en fentolitros (fl) (**Gómez, 2019**).

#### **1.1.4.5 HCM (Hemoglobina corpuscular media)**

Este analito nos proporciona el volumen de hemoglobina por cada uno de los eritrocitos. Necesariamente no proporciona información específica ya que depende de otros analitos como el VCM y CMHC (**Raiden Grandía et al., 2019**)

#### **1.1.4.6 HCMC (Concentración media de hemoglobina corpuscular)**

Analiza la concentración media de hemoglobina en los eritrocitos. En relación con el VCM, este analito tiene una mayor categoría en cuanto al resultado clínico (**Esqueche Llagas, 2019**).

#### **1.1.4.7 Proteínas Totales**

Las principales proteínas que se mide son: albúminas y globulinas. El valor considerado normal es de 7 mg/dl; si existe un valor inferior nos muestra un sin número de anormalidades, comenzando desde una mala nutrición, hasta un desbalance de proteínas renales (**Siadèn, 2017**).

#### **1.1.4.8 Plaquetas (PLT)**

Las plaquetas evalúan la forma cualitativa y cuantitativa de la sangre periférica. A su vez son las responsables de indicar alteraciones hemorrágicas, casos de coagulación y trombosis (**Martel, 2017**).

#### **1.1.4.9 Neutrófilos (NEU)**

Los neutrófilos tienen como función principal ser células de defensa ya que son capaces de fagocitar y enviar los antígenos hacia los linfocitos. Estos son clasificados en: neutrófilos en bandas y segmentados (**Esqueche Llagas, 2019**).

#### **1.1.4.10 Eosinófilos (EOS)**

La forma de los eosinófilos se asemeja a gránulos citoplasmáticos. En los caninos se presentan agrandados pareciéndose a un eritrocito. Son los responsables de regular las reacciones de hipersensibilidad de tipo I, II, III y IV, dando como resultado eosinofilia y eosinopenia (**Pañi & Augusta, 2022**).

#### **1.1.4.11 Basófilos (BAS)**

El basófilo en los perros tiene un tamaño grande con relación a los neutrófilos. Tiene como función regular respuestas inmunes frente a la reparación de algún órgano o tejido (**Gómez, 2019**).

#### **1.1.4.12 Linfocitos (LYM)**

Los linfocitos son los responsables de producir anticuerpos para combatir contra células virales o tumorales, ya que son las células de defensa y regulación del sistema inmune del organismo (**Raiden Grandía et al., 2019**).

#### **1.1.4.13 Monocitos (MON)**

Son células de tamaño y forma irregular. Son indicadores de la existencia de necrosis en el tejido, además de estar presentes cuando existe una inflamación crónica (**Pañi & Augusta, 2022**).

### **1.1.5 Ecografía**

#### **1.1.5.1 Fundamentos**

La ecografía tiene como objetivo emitir y recibir ultrasonidos, que producen ondas de sonidos de 20.000 Hz. Las frecuencias que se utilizan en clínica van en un rango de 2 a 10 Megahercios (MHz) (**Arias, 2020**).

Las ondas longitudinales de sonido tienen las siguientes características.

- Período: el tiempo que demora en completarse una secuencia
- Amplitud: elevación de la onda. Mide la intensidad del sonido.

- Velocidad: tiene que ver con la superficie que se estudie (aire 331 m/s; tejidos blandos 1540 m/s).
- Frecuencia: número de períodos o ciclos por segundo. 1 ciclo/seg = 1 Herzio (1 Hz). 1 millón de ciclos/seg=1 millón de Herzios (1 MHz) **(Arias, 2020)**.
- Longitud de onda: es la distancia entre cada banda o entre cada fase de compresión y rarefacción que recorre durante un ciclo.

#### **1.1.5.2 Efecto piezoeléctrico**

Los transductores tienen propiedades piezoeléctricas, las cuales cuentan en su interior con cristales que son capaces de vibrar y emitir ultrasonidos, puesto que las ondas viajan en la superficie de los tejidos del animal **(Volkers, 2019)**.

#### **1.1.5.3 Interacción de los ultrasonidos con los tejidos orgánicos**

En los tejidos orgánicos la atenuación del sonido es normal, debido a su complejidad, por lo que, cuando se aplica el transductor en la zona abdominal existe una disminución en la intensidad de transmitir ondas **(Volkers, 2019)**. Las causas más comunes de las atenuaciones son reflexión (impedancia acústica), refracción (direccionamiento permutado de ondas ultrasónicas), dispersión (ecos en diferentes direcciones), absorción (pérdida de intensidad debido al calor que genera la absorción de energía en los tejidos) **(Arias, 2020)**.

#### **1.1.5.4 Resolución**

Es la capacidad de hacer las interfases de cada imagen a una más cercana viéndola con nitidez, mostrando así en dos ecos de la zona estudiada **(Caballeros, 2019)**.

### 1.1.5.5 Frecuencias

Las frecuencias según las razas y estructuras para caninos son las siguientes:

- *3 MHz: Razas gigantes de perros.*
- *5 MHz: Razas grandes, medianas y pequeñas.*
- *7,5 MHz: Razas miniatura de perros, estructuras superficiales.*
- *10 MHz: Ecografía de ojos.*

**(Arias, 2020)**

### 1.1.5.6 Patrones ecográficos

Los puntos de brillo que se reflejan en una ecografía son conocidos como ecogenicidad, a mayor intensidad, mayor será el brillo que refleje, a menor intensidad menor será el brillo que genere. Existen 3 formas de ecogenicidad:

- Hiperecogénico, hiperecoico: surge cuando hay una corta o revocada transmisión. Se evidencia puntos blancos en superficies de gas o hueso.
- Hipo ecogénico, hiperecoico: emerge cuando hay una transmisión media. Se evidencia un color gris en superficie de tejidos blandos.
- Anecogénico, anecoico: aparece cuando hay una transmisión completa. Se presenta de color negro, que por lo general se encuentra en superficies de líquido **(Vigueras, 2016)**.

### 1.1.5.7 Artefactos

Son imágenes de gran importancia que acompañan a las estructuras que son analizadas.

Las más importantes son:

- Sombra acústica: caracterizada por bloquear los ultrasonidos emitidos por gas o hueso en relación con la imagen ecográfica.
- Refuerzo posterior: los ultrasonidos atraviesan las estructuras absolutamente.

- Reverberación: se origina en una interfase de entrada y salida de los reflejos del transductor como la relación de tejido blando/gas.
- Artefacto especular: se denomina al enfoque de un órgano a través de una cavidad, que no precisamente determinan una hernia diafragmática (**Jiménez, 2020**).

#### **1.1.5.8 Ecografía Normal y Patológica en Riñón**

##### **Técnica ecográfica**

Al evaluar ecográficamente los riñones se utiliza de preferencia transductores de 5 MHz. Existen excepciones como en razas miniaturas y gigantes, donde es recomendable utilizar transductores de 3.5MHz y 7,5 MHz respectivamente (**Caballeros, 2019**).

El animal es colocado en una posición decúbito dorsal para el análisis ecográfico, de tal manera que para visualizar el riñón derecho es necesario utilizar los transductores convexos, ya que la zona para analizar es de difícil acceso (dentro del arco costal). Por otro lado, para observar el riñón izquierdo es necesario inclinar al transductor y utilizar sondas lineales por su imagen de buena calidad (**Suárez Gallego, 2017**).

##### **Ecografía normal**

Se evalúa el tamaño, estructura y localización de cada uno de los riñones, estos parámetros varían dependiendo la raza. Además se mide la amplitud de la cortical y se considera el rango de 5- 6mm (**Caballeros, 2019**).



**Gráfico 1.** Riñón izquierdo y derecho normales. Paciente hembra (8 años).



Para determinar la longitud de un riñón se realiza un corte entre los polos y se observa cómo está presente la pelvis renal, además de tener una apariencia alargada y lineal.

El riñón se muestra con una figura redondeada cuando se realiza un corte transversal. Además, se puede notar como pequeñas líneas los vasos sanguíneos. También se observa como una banda que muestra hiperecogenicidad la pelvis ya que se agranda hasta la zona central del órgano (Suárez Gallego, 2017).

Para evaluar la presencia de cálculos en los riñones se realizan cortes longitudinales oblicuos complementan el estudio ecográfico de los riñones. En este corte también se produce sombra acústica en presencia de la pelvis, pero depende del ángulo desde donde sea observada (Gasser et al., 2021).

### **Ecografía patológica**

La existencia de alguna alteración en el tamaño renal siempre va en relación con el mal funcionamiento. Por consiguiente, en algunas patologías donde el riñón aumenta de tamaño se presentará situaciones como: hidronefrosis, falla renal, nefritis, hipertrofia, entre otras, la forma del riñón siempre se verá afectada. Por otro lado, cuando el tamaño disminuye se van a exhibir casos de displasia renal, IRC, hipoplasias, etc (Suárez Gallego, 2017).

**Gráfico 2.** Riñón izquierdo y derecho anormales. Paciente hembra (7 años).



Cuando existe ecogenicidad en la superficie interna de los riñones, por lo general, se ve afectada en casos de alteraciones renales, nefritis, neoplasias, además de mostrar en su estructura externa una forma y tamaño irregular (**Caballeros, 2019**).

## **1.2 Objetivos e hipótesis**

### **1.2.1 Objetivo General**

Determinar la incidencia de las alteraciones renales en perros (*Canis lupus familiaris*) geriátricos mediante ecografía y análisis de laboratorio en la ciudad de Ibarra.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las alteraciones renales en perros geriátricos por medio de ecografía en Modo B y Doppler.
- Contrastar los resultados obtenidos mediante ecografía modo B y Doppler con el análisis de hemograma y bioquímica sanguínea.
- Establecer la relación de las alteraciones renales según la edad en perros geriátricos.

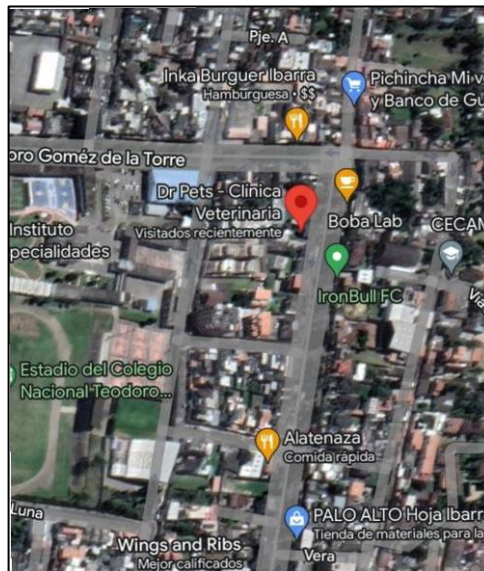
### **1.2.3 Hipótesis**

**H1:** Existe incidencia de alteraciones renales en perros (*Canis lupus familiaris*) geriátricos en la ciudad de Ibarra.

## CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

### 2.1 Ubicación del Proyecto

El presente estudio se llevó a cabo en la provincia de Imbabura, cantón de Ibarra, parroquia El Sagrario, Barrio Retorno, sector Cruz Verde, calles Av. El Retorno 1-65 y Av. Teodoro Gómez de la Torre. Coordenadas: 0°20'29''N 78°06'54''W, en la clínica veterinaria Dr Pets, perteneciente al MVZ. Tito Mendoza. Mg (Anexo 5).



(Google Earth, 2019)

### 2.2 Modalidad de la investigación

El presente estudio siguió una modalidad de investigación de campo, en la cual la información requerida por el investigador es obtenida mediante observación directa, el diagnóstico de la ecografía y el resultado de las pruebas del hemograma y bioquímica sanguínea.

### **2.3 Tipo de investigación**

El tipo de investigación que siguió el presente estudio es de tipo no experimental, transversal descriptivo puesto que analizó de la realidad a través de la recolección de datos en un tiempo determinado.

### **2.4 Población y muestra**

El número de animales que conformaron la población total del presente estudio fueron 37 cánidos, de 7 a 14 años, que acudieron a la clínica veterinaria Dr Pets entre mayo a julio del 2023, considerándose como población finita (Anexo 15).

### **2.5 Materiales**

#### **2.5.1 Sanguíneos**

- Sangre obtenida de vena yugular y cefálica de perros geriátricos

#### **2.5.2 Laboratoriales**

- Mini Tubo de heparina tapa verde 0.5ml
- Mini tubo de EDTA tapa lila 0,5ml
- Rotor: Perfil Renal
- Jeringas de 3ml
- Gel de Ultrasonido transparente
- Micropipeta de Volumen Fijo 100 ul
- Puntas para micropipeta Cap 100 ul

### 2.5.3 Equipos de laboratorio

- Máquina para Hemogramas (Anexo 3)
- Máquina para Bioquímica Sanguínea (Anexo 4)
- Centrífuga MiniSpin – Tubos de 1.5 Y 2ML
- Ecógrafo Mindray DP-50 Vet Expert Doppler Color (Anexo 2)
- Transductores: Módulo PW Doppler y 3D / 4D, el DP-50Expert

### 2.5.4 Otros

- Torniquete
- Bozales
- Guantes de examinación
- Filipino
- Rasuradora
- Cuchilla #30
- Alcohol
- Papel de limpieza
- Papel para máquina Vetscan™ vs2
- Cuaderno apuntes
- Esferos
- Carpeta

## 2.6 Métodos

### 2.6.1 Ecografía

El estudio ultrasonográfico se realizó con el animal en posición lateral derecha, lateral izquierda y dorsoventral (Anexo 6). En cada paciente se evaluó ambos riñones en modo B y con Doppler, posteriormente se registró los resultados (Anexo 7) (**Ricardo Grandez et al., 2019**).

## 2.6.2 Bioquímica sanguínea

### 2.6.2.1 Perfil Renal

- Se utilizó una jeringa de 3ml y se comprobó que la aguja esté bien ajustada, a su vez se movió el émbolo para retirar el aire.
- Se colocó un torniquete
- Posteriormente se desinfectó el lugar de la punción usando un algodón con alcohol, en la dirección del pelo; de preferencia el sitio a elegir para la recolección sanguínea fue la vena yugular o cefálica (Anexo 8).
- Se retiró el capuchón de la aguja.
- Se introdujo la aguja en la vena y se tiró del émbolo de la jeringa lentamente, para que la sangre pueda fluir, recolectando así 1 ml de sangre.
- Se soltó el torniquete luego de la venopunción; se separó la aguja de la jeringa, continuamente se desechó la aguja en el recipiente para material cortopunzante, para luego transferir la sangre de la jeringa a un mini tubo de heparina. Para evitar la hemólisis, la sangre fluyó lentamente por la pared del tubo; por lo que, se homogeneizó la muestra de sangre con anticoagulante suavemente invirtiéndola de 10 a 15 veces.
- Luego la muestra sanguínea recolectada se centrifugó a 15 000 rpm, puesto que esta tiene la capacidad de poseer en su interior una cámara acorazada, que mantuvo la muestra a unos 4 °C (Anexo 10).
- Más adelante utilizando el plasma obtenido de las muestras sanguíneas, colectado en el mini tubo de heparina se utilizó una micropipeta de volumen fijo de 100 ul con una punta para micropipeta Cap 100 ul para coleccionar el plasma de la muestra sanguínea del tubo de heparina (Anexo 11).
- Luego, se introdujo el plasma de la micropipeta en la cámara del rotor Perfil Renal y se insertó en la máquina para su posterior análisis.
- Por último, se ingresó los datos del paciente en la máquina de bioquímicas y con un rango de tiempo de 12 minutos se obtuvo los resultados de los analitos de forma impresa (Anexo 14) (Zoetis, 2023) (Segami, 2021).

### 2.6.2.2 Analitos

- Urea (BUN)
- Creatinina (CREA)
- Albúmina (ALB)
- Glucosa (Glc)
- Calcio (Ca)
- Cloruro (Cl)
- Fósforo (P)
- Potasio (K)
- Sodio (Na)
- Bicarbonato (HCO<sub>3</sub>)

(Silva et al., 2021).

### 2.6.3 Hemograma

- Se utilizó una jeringa de 3ml y se comprobó que la aguja esté bien ajustada, a su vez se movió el émbolo para retirar el aire.
- Posteriormente, se desinfectó el lugar de la punción usando un algodón con alcohol, en la dirección del pelo; de preferencia el sitio a elegir para la recolección sanguínea fue la vena yugular o cefálica.
- Se retiró el capuchón de la aguja.
- Se introdujo la aguja en la vena y se tiró del émbolo de la jeringa lentamente, para que la sangre pueda fluir, recolectando así 1 ml de sangre.
- Se soltó el torniquete luego de la venopunción; se separó la aguja de la jeringa, continuamente a desechar la aguja en recipiente para material cortopunzante, para luego transferir la sangre de la jeringa a un mini tubo de EDTA. Para evitar hemólisis, la sangre fluyó lentamente por la pared del tubo; por lo que, se homogeneizó la muestra de sangre con anticoagulante suavemente invirtiéndola de 10 a 15 veces (Anexo 9).



- Por último, se ingresó los datos del paciente y se insertó el mini tubo de EDTA en la máquina de hemogramas, donde el tiempo para obtener los resultados de manera impresa fue en un rango de tiempo de menos de 4 minutos (Anexo 13) (Segami, 2021).

#### **2.6.3.1 Analitos**

- Hematocrito
- Hemoglobina
- Conteo de glóbulos rojos
- VCM
- HCM
- HCMC
- Proteínas Totales
- Plaquetas
- Neutrófilos
- Eosinófilos
- Basófilos
- Linfocitos
- Monocitos

#### **2.6.4 Clasificación Escala Iris (IRA) Y (IRC)**

Para clasificar los pacientes con enfermedad renal se consideró la escala IRIS acorde a los resultados ecográficos y de laboratorio.

**Gráfico 3. Clasificación Escala IRIS (IRA).**

| IRA Grado        | Creatinina sanguínea              | Descripción clínica  |
|------------------|-----------------------------------|--|
| <b>Grado I</b>   | <1.6 mg/dl<br>(<140 µmol/l)       | <b>Normoazotemia:</b><br>a) Documentar IRA: historial, clínica, laboratorio o evidencia de imágenes clínicas de IRA<br>Oliguria/anuria, volumen y/o un<br>b) incremento progresivo no azotémico en sangre creatinina >0.3mg/dl (>26.4 µmol/l) dentro de las 48hrs.<br>c) Oliguria medida (<1ml/kg/h) o anuria más de 6h. |
| <b>Grado II</b>  | 1.7-2.5 mg/dl<br>(141-220 µmol/l) | <b>IRA leve</b><br>a. IRA documentado, azotemia estática o progresiva.<br>b. Azotemia progresiva: aumento de creatinina sanguínea;3mg/dl (>26.4 µmol/l) dentro de 48h o con capacidad a respuesta de volumen.<br>c. Oliguria medida (>1ml/kg) o anuria más de 6h.  |
| <b>Grado III</b> | 2.6-5.0 mg/dl<br>(221-439 µmol/l) | <b>IRA Moderada a severa</b>   |
| <b>Grado IV</b>  | 5.1-10.0mg/dl<br>440-880 µmol/l   | IRA documentado, severo con crecientes de azotemia e insuficiencia renal funcional   |
| <b>Grado V</b>   | >10.0 mg/dl<br>(>880 µmol/l)      |  |

(Cowgill, 2016)

**Gráfico 4. Clasificación Escala IRIS (IRC).**

| Estadio | Creatinina | Características más importantes  |
|---------|------------|--|
| I       | 1,4mg/dL   | Animales no azotémicos. Debe haber otras evidencias de enfermedad renal: pérdida de la capacidad de concentrar la orina sin causa extrarenal demostrable, proteinuria renal persistente, anomalías detectadas mediante técnicas de diagnóstico por imagen o biopsia renal. Signos clínicos "clásicos" de ERC generalmente ausentes, salvo PU/PD en algún caso. Puede haber signos relacionados con proteinuria masiva y/o hipertensión arterial sistémica. |
| II      | 1.4-2mg/dL | Azotemia leve. Signos clínicos de ERC presentes/ausentes. Puede haber signos clínicos relacionados con proteinuria masiva y/o HAS.   |
| II      | 2.1-5mg/dL | Azotemia moderada. Presencia de signos clínicos relacionados con la pérdida de función renal   |
| III     | >5mg/dL    | Azotemia severa. Presencia de signos clínicos relacionados con la pérdida de función renal y de manifestaciones extrarrenales de la enfermedad   |

(Cowgill, 2016)

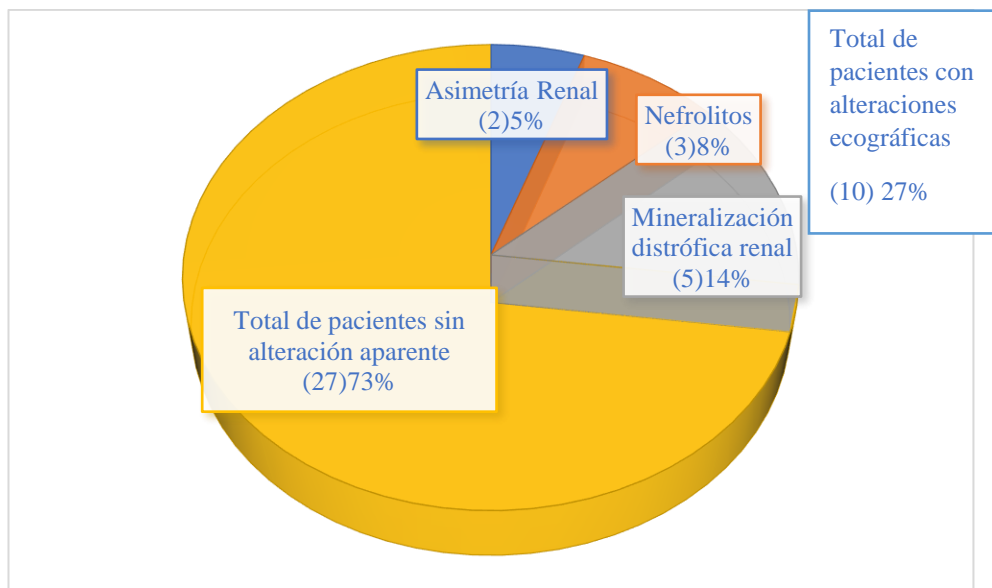
## CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Análisis y discusión de los resultados.

#### 3.1.1 Identificar las alteraciones renales en perros geriátricos por medio de ecografía en Modo B y Doppler.

Según la recolección de datos en las fichas médicas, se determinó las alteraciones renales por medio de ecografía en donde se analizó un total de 37 muestras tomadas de pacientes caninos geriátricos en un rango de 7-14 años.

**Gráfico 5.** *Pacientes con alteraciones ecográficas renales.*



De un total de 37 pacientes se encontró una incidencia del 27% de alteraciones renales ecográficas representando un 5% a pacientes con Asimetría Renal, el 8% de pacientes presentó nefrolitos, el 14 % de pacientes mostró mineralización distrófica renal y el 73% no presentaron alteraciones ecográficas.

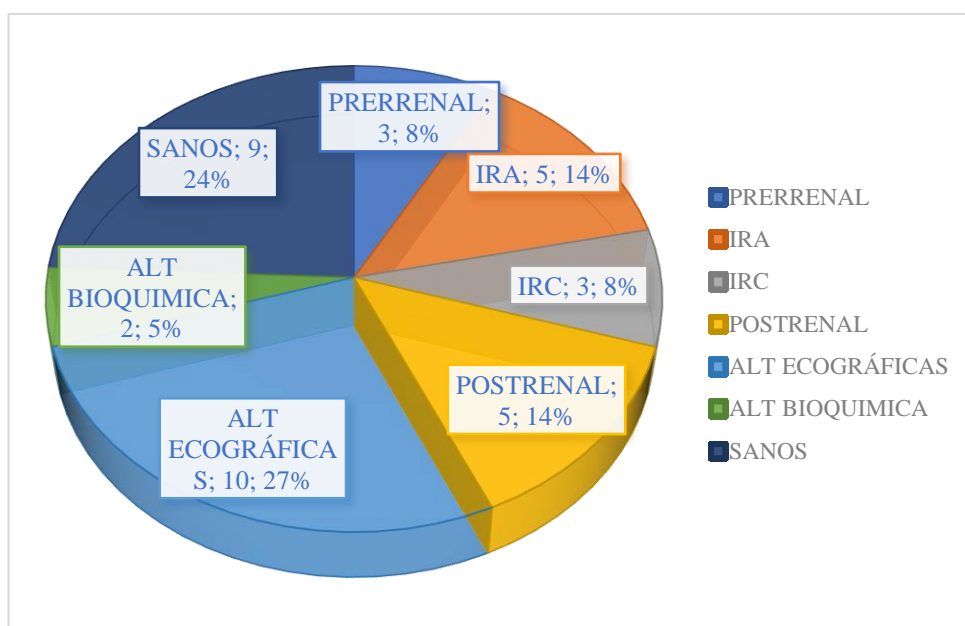
Según el estudio realizado por (Caraguay, 2021), reporta que en su evaluación ecográfica, tanto riñón izquierdo como derecho aparecieron ciertas alteraciones de

aumento y disminución del parénquima renal y cambios en la estructura interna de los riñones como mala diferenciación cortico-medular, zonas hipo e hiperecogénicas compatibles con cálculos y mineralización renal, con un valor del 53%, resultados que no concuerdan con el presente estudio ya que el muestreo no se limitó a pacientes hipertensos en los cuales el índice de alteraciones renales son mayores.

Por otro lado la autora (**Vargas, 2009**) en su estudio de ecografía en 34 pacientes, donde 8 perros tuvieron un agrandamiento del tamaño renal con un porcentaje de 24%, en 5 pacientes el tamaño del mismo disminuyó mostrando un porcentaje de 15%, 4 perros representaron el 12% de alteraciones ultrasonográficas, donde mostraban los siguientes problemas: 2 pacientes indicaron una ecogenicidad y médula dilatada, otro perro tuvo fibrosis con calcificación y el último reveló en el riñón izquierdo una estructura quística, resultados que no concuerdan con nuestro estudio ya que se encontró un 22% de alteraciones compatibles con cálculos y mineralización renal.

### 3.1.2 Contraste de los resultados obtenidos mediante ecografía modo B y Doppler con el análisis de hemograma y bioquímica sanguínea.

*Gráfico 6. Total pacientes con alteraciones renales*

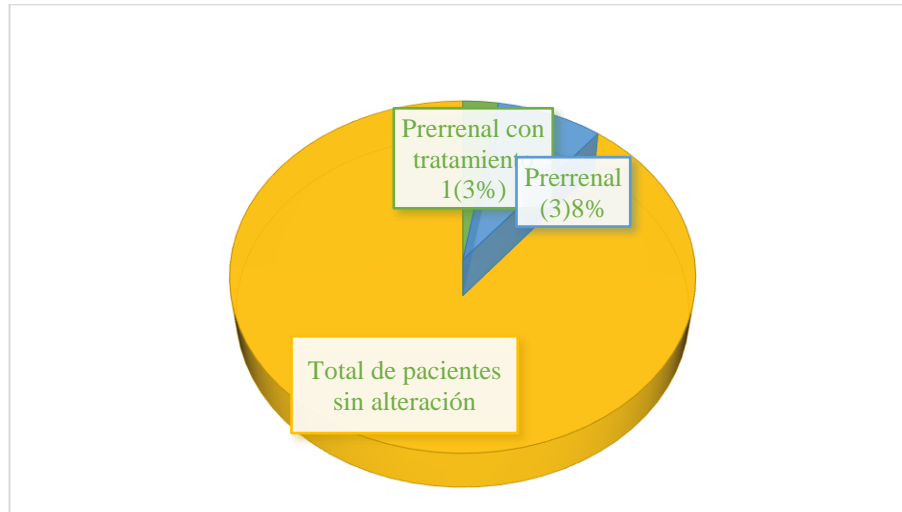


Del estudio realizado se encontró un total de 37 pacientes, de los cuales 3 fueron diagnosticados azotemia prerrenal representando el 8%, 5 pacientes fueron diagnosticados con insuficiencia renal aguda (IRA) correspondiente al 14%, 3 casos diagnosticados con insuficiencia renal crónica (ICR) correspondientes al 8%, 5 casos diagnosticados con azotemia postrenal correspondiente al 14%, 10 pacientes presentaron alteraciones ecográficas sin cambios en el hemograma y bioquímica sanguínea lo que representa un 27%, 2 casos presentaron alteraciones bioquímicas sin cambios en el estudio ecográfico correspondiente al 5% y 9 pacientes fueron categorizados como sanos ya que no presentaron alteraciones en el hemograma, bioquímica sérica y en el estudio ecográfico correspondiendo al 24%.

La azotemia prerrenal es común en animales de compañía, y puede resultar de una disminución en la perfusión renal o un incremento en el catabolismo de las proteínas. Según (**Couto, 2010**), algunas causas potenciales que disminuyen la perfusión renal en perros son: la deshidratación, hemorragias, hipovolemia sistémica, disminución del gasto cardíaco o de la presión oncótica datos que se relacionan con nuestro estudio y que preceden a la azotemia pre renal.

### 3.1.2.1 Pacientes con alteraciones prerrenales diagnosticados por hemograma, bioquímica sanguínea y ecografía.

*Gráfico 7. Alteraciones prerrenales.*

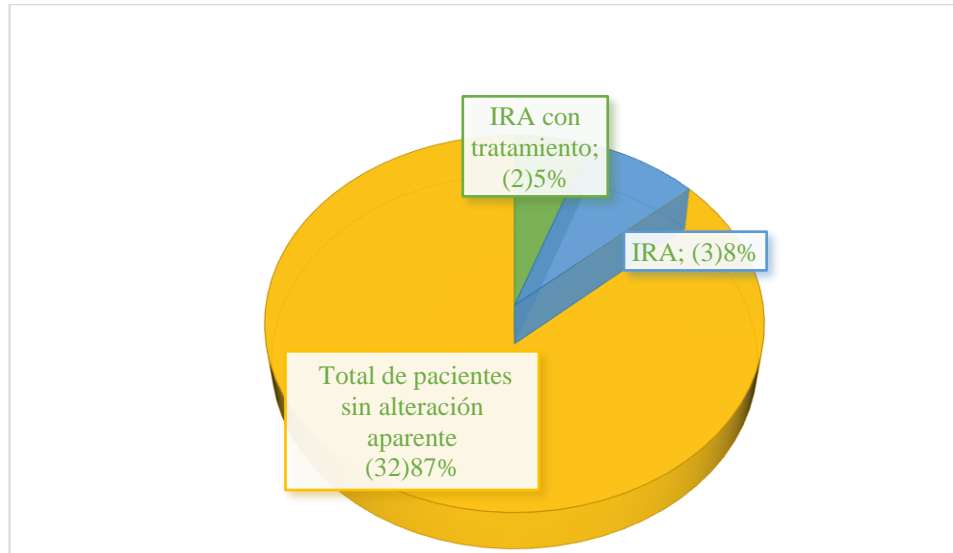


En el gráfico 7 se muestra la presencia de un paciente prerrenal con tratamiento previo, debido a una interferencia con la función tubular (diuréticos) correspondiente al 3%, 2 casos prerrenales por hipovolemia representando el 8% de una totalidad del 89% de los casos reportados.

De acuerdo con un estudio realizado por **(Chinchilla, 2008)** reportó que de 24 pacientes que fueron atendidos se presentó un perro con uremia prerrenal a causa de la deshidratación así como rasgos de hipovolemia, 2 perros más en vista de presentar isquemia luego de ser anestesiado y los 2 últimos caninos luego de sufrir un trauma, datos que difieren de nuestra investigación ya que la azotemia prerrenal reportada en la presente investigación se desarrolló como una respuesta adaptativa a una reducción de la perfusión renal (por ejemplo, hipovolemia, gasto cardíaco inadecuado, vasodilatación notable). En un principio, las nefronas se mantienen intactas, lo que permite una vuelta rápida a la función renal normal una vez restaurada la perfusión **(Ross, 2008)**.

### 3.1.2.2 Pacientes con insuficiencia renal aguda diagnosticado por hemograma, bioquímica sanguínea y ecografía.

*Gráfico 8. Pacientes con insuficiencia renal aguda (IRA).*



En el gráfico 8 se reporta la presencia de 2 pacientes con insuficiencia renal aguda con tratamiento previo, representando el 5%, 3 casos presentaron insuficiencia renal aguda representando el 8% de una totalidad de 32 pacientes que representan el 87% de casos.

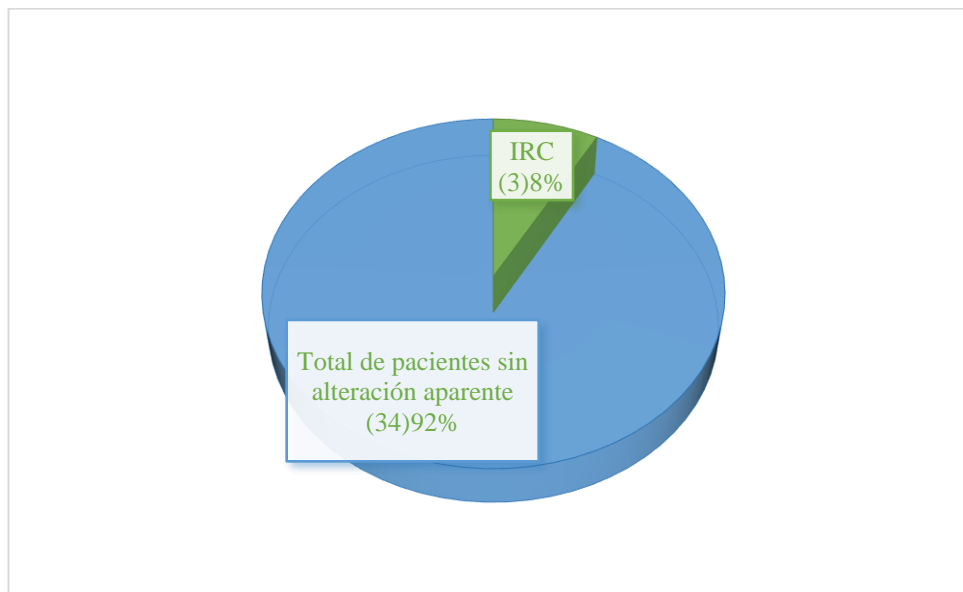
La autora (**Flores, 2021**) indica que en su estudio de 108 pacientes internados que presentaron una insuficiencia renal; se determinó que 75 pacientes presentaron insuficiencia renal aguda que equivale el 69% datos que no concuerdan con nuestro estudio ya que los pacientes evaluados no eran pacientes internados.

El autor (**Caraguay, 2021**) en el estudio de pacientes renales utilizó la ecografía bilateral como técnica diagnóstica, en la cual los resultados obtenidos fueron: 8 pacientes con un porcentaje de (53,3%) con cambios en su estructura renal y 7 perros con porcentaje de 46,7% sin cambios renales estructurales. Hubo factores que se consideraron como masas, quistes, diferenciación corticomedular, neoplasias. Este caso difiere del estudio que se realizó ya que todos estos pacientes son hipertensos, por

ende, son capaces de contraer y expandir los vasos sanguíneos que afectarán a la perfusión del riñón.

### 3.1.2.3 Pacientes con insuficiencia renal crónica diagnosticado por hemograma, bioquímica sanguínea y ecografía.

*Gráfico 9. Pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC).*



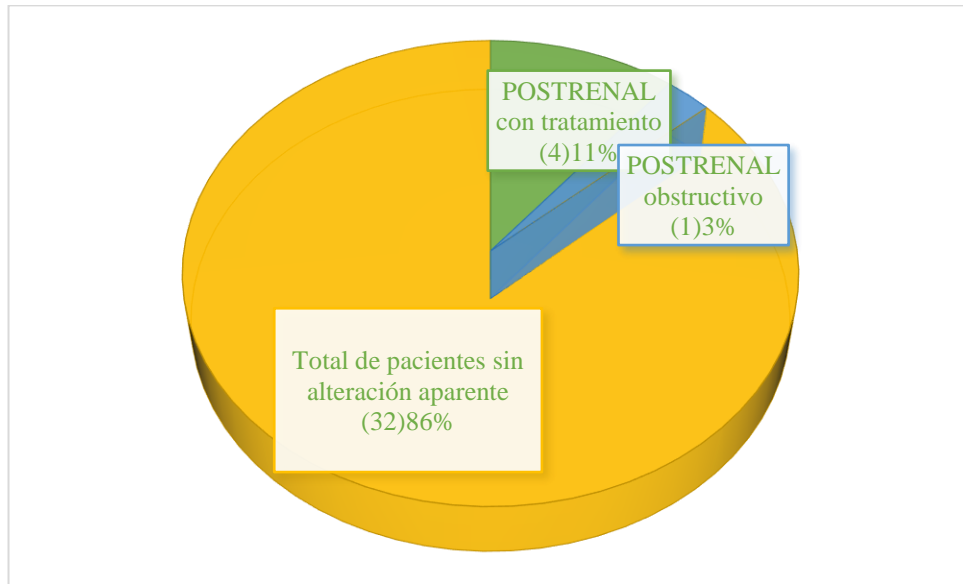
En el gráfico 9 se visualiza la presencia de 3 pacientes con insuficiencia renal crónica con un porcentaje del 8%, 34 pacientes que no presentan insuficiencia renal crónica con un porcentaje del 92% de un total de 37 pacientes que representa 100%.

La autora (**Flores, 2021**) reporta en su estudio de 108 pacientes internados que presentaron una insuficiencia renal; se determinó que 33 pacientes presentaron insuficiencia renal crónica que equivale el 31%, datos que no concuerdan con nuestro estudio ya que nuestros pacientes evaluados eran pacientes ambulatorios y no fueron evaluados dentro de la clínica como pacientes hospitalizados como reporta el autora.



### 3.1.2.4 Pacientes con alteraciones postrenales diagnosticado por hemograma, bioquímica sanguínea y ecografía.

*Gráfico 10. Pacientes con alteraciones Postrenales.*



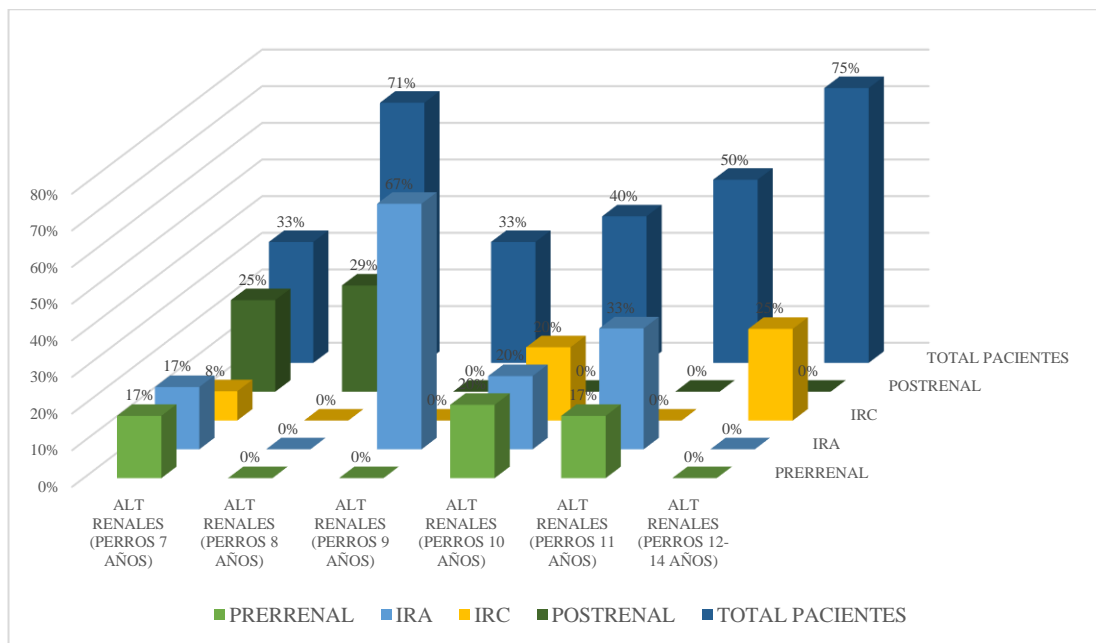
En el gráfico 10 se observa 4 pacientes con alteraciones postrenales con tratamiento previo en un porcentaje del 11%, 1 paciente con alteraciones postrenales obstructivas con porcentaje del 3% y una totalidad de 32 pacientes con 86%.

De acuerdo con los autores (**Cortadellas & Fernández del Palacio, 2012**) relatan acerca de la IRA postrenal como una obstrucción parcial de las vías urinarias, que limita la salida de orina concertada por los riñones; en ciertos casos se debe a obstrucciones parciales o totales de la uretra o vejiga a causa de urolitos, coágulos, sedimento o lesiones tumorales.

En el estudio de 24 pacientes realizado por (**Chinchilla, 2008**) se observaron 2 casos de origen postrenal con un porcentaje del 8,33%, datos que concuerdan con los obtenidos en la investigación ya que en ciertos casos la afección se debe a obstrucciones parciales o totales de la uretra o vejiga o causa de urolitos, coágulos, sedimento o lesiones tumorales.

### 3.1.3 Establecer la relación de las alteraciones renales según la edad en perros geriátricos.

*Gráfico 11. Alteraciones renales en perros clasificados por la edad*



El presente gráfico 12 tiene la finalidad de representar las alteraciones prerrenales, insuficiencia renal aguda (IRA), insuficiencia renal crónica (IRC) y alteraciones postrenales según la edad de los pacientes.

Los pacientes de 7 años que presentaron alteraciones prerrenales fueron 2 perros con un porcentaje de 17%, 2 pacientes con insuficiencia renal aguda fueron representados con 17%, 1 perro con insuficiencia renal crónica tuvo un porcentaje de 8 %, 3 pacientes con un porcentaje del 25% corresponden a las alteraciones postrenales y 4 pacientes con porcentaje de 33% muestran la totalidad de pacientes de la misma edad.

Los pacientes de 8 años que presentaron alteraciones prerrenales, insuficiencia renal aguda, insuficiencia renal crónica tuvieron un porcentaje del 0% al no presentar ninguna de las alteraciones indicadas, 2 caninos con un porcentaje del 29% presentaron

alteraciones postrenales y 5 pacientes con porcentaje de 71% muestran la totalidad de pacientes de la misma edad.

Los pacientes de 9 años que presentaron alteraciones prerrenales fue de 0% ya que no hubo ningún paciente con esta afección, 2 pacientes con insuficiencia renal aguda que representaron el 67%, con el 0% están la insuficiencia renal crónica y las alteraciones postrenales al no tener ningún paciente con esta enfermedad, 1 paciente con porcentaje de 33% muestran la totalidad de pacientes de la misma edad.

Los pacientes de 10 años que presentaron alteraciones prerrenales fue 1 perro con un porcentaje de 20%, 1 paciente con insuficiencia renal aguda fue representado con el 20%, 1 perro con insuficiencia renal crónica tuvo un porcentaje de 20%, los pacientes con alteraciones postrenales tuvieron un porcentaje de 0% al no contar con ningún perro con esta enfermedad y 2 pacientes con porcentaje de 40% muestran la totalidad de pacientes de la misma edad.

Los pacientes de 11 años que presentaron alteraciones prerrenales fue 1 perro con un porcentaje de 17%, 2 pacientes con insuficiencia renal aguda fueron representados con el 33%, los pacientes con insuficiencia renal y alteraciones postrenales tuvieron un porcentaje de 0% al no poseer ningún perro con esta enfermedad y 3 pacientes con porcentaje de 50% muestran la totalidad de pacientes de la misma edad.

Los pacientes de 12-14 años que presentaron alteraciones prerrenales e insuficiencia renal aguda tuvieron un porcentaje del 0% al no presentar ninguna de estas afecciones, 1 perro con insuficiencia renal crónica tuvo un porcentaje de 25%, los pacientes con alteraciones postrenales tuvieron un porcentaje de 0% al no tener ningún perro con esta enfermedad y 3 pacientes con porcentaje de 75% muestran la totalidad de pacientes de la misma edad.

La autora (**Flores, 2021**) en su estudio realizado a 108 pacientes determinó que en 65 perros mayores de 7 a 10 años con porcentaje del 61% son más predisponentes a sufrir alguna alteración renal, ya sea aguda o crónica. No obstante, indica que 24 pacientes menores a 7 años muestran el 22% que padece de la misma enfermedad de forma menos frecuente. Por último, evaluó a 19 caninos con edad mayor a 10 años donde el porcentaje de 17% mostraba múltiples enfermedades que acompañaban a la insuficiencia renal. Este estudio en relación con la presente investigación muestra que tienen similitud en cuanto a la edad de la presentación en donde se reporta más alteraciones renales a partir de los 7 años con relación a los demás perros con rangos de edad mayor.

En un artículo realizado por (**González-Castillo & Sanmiguel-Plazas, 2018**) reportó que de 80 pacientes con insuficiencia renal crónica, perros menores a 4 años mostraron el 18 % de afección renal, de 4 a 7 años mostraron el porcentaje de 17%, de 7 a 10 años presentaron una alteración renal del 20 % y de 10 años en adelante indica el porcentaje de 45%. También, revelaron que perros menores a 3 años padecían esta alteración renal crónica probablemente a predisposición de raza o por el indicio de alguna enfermedad infecciosa. De acuerdo con esta revisión y con el presente estudio concuerdan los datos de los animales con afecciones renales, ya que los perros que se tomaron en cuenta están dentro del rango de edad que se requiere.

### **3.2 Verificación de hipótesis**

La hipótesis alternativa se acepta ya que los resultados obtenidos nos muestran que existe incidencia de alteraciones renales en perros (*Canis lupus familiaris*) geriátricos en la ciudad de Ibarra.

## CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

- Acorde a los resultados obtenidos se identificó las alteraciones renales en perros geriátricos por medio de ecografía en Modo B y Doppler, dando como resultados pacientes con asimetría renal (5%), nefrolitos (8%) y mineralización distrófica renal (14%).
- Se contrastó los resultados obtenidos mediante ecografía modo B y Doppler con el análisis de hemograma y bioquímica sanguínea mostrando un porcentaje del 44% de pacientes que presenta alteraciones en los dos estudios, 3 casos con azotemia prerrenal representaron el 8%, 5 casos con insuficiencia renal aguda representaron el 14%, 3 casos con insuficiencia renal crónica representaron el 8% y 5 casos con alteraciones postrenales representaron el 14%.
- Se estableció la relación de las alteraciones renales según la edad en perros geriátricos, donde la edad de 7 años tuvo más predisposición a sufrir alteraciones renales con un total de 12 perros, seguida por los pacientes de 10, 11 y 12 años en adelante con un número de 12 pacientes y por último pacientes de 8 y 9 años con un total de 4 pacientes, dándonos como resultado un total de 28 pacientes con alteraciones renales y 9 pacientes sanos.

## 4.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar futuros estudios considerando evaluar el perfil renal y ecografía en pacientes de edad más temprana y establecer la presencia de la patología a edades inferiores.
- Se recomienda realizar exámenes renales al menos una vez al año, comenzando por un diagnóstico de imagen y luego por exámenes bioquímicos renales; ya que en nuestra investigación se pudo apreciar que existe una alta incidencia de perros con alteraciones renales en porcentaje del 76% y un bajo porcentaje de 24% de pacientes sanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, D. O. (2020). Métodos complementarios de diagnóstico. *Métodos Complementarios de Diagnóstico*. <https://doi.org/10.35537/10915/94462>
- Bessone, A. F., Cabral, G., Babini, S., Arri, J., Gonzalez, P., Gimenez, F., Constans, L., Rossi, S., & Bernardez, G. (2019). Evaluación clínica y bioquímica de perros mayores de 8 años con factores de riesgo para desarrollar enfermedad renal crónica. Resultados preliminares. *Ciencia Veterinaria*, 21(2), 29–42. <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/4278/4559%0Ahttps://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/4278>
- Caballeros, M. (2019). Estudio Retrospectivo De Las Patologías Diagnosticadas Por Ecografía En Caninos, En El Hospital Veterinario De La Universidad De San Carlos De Guatemala, Durante Los Años 2013- 2015. *Estudio Retrospectivo De Las Patologías Diagnosticadas Por Ecografía En Caninos*, 0(0), 1–78. [http://www.repositorio.usac.edu.gt/11328/1/T MV Teresa.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/11328/1/T%20MV%20Teresa.pdf)
- Caraguay, B. (2021). *Evaluación de estructura y función renal en pacientes caninos geriátricos atendidos en el hospital docente veterinario "César Augusto Guerrero" de la Universidad Nacional de Loja*.
- Chinchilla, L. (2008). *Diagnóstico y manejo del fallo renal en perros*.
- Cortadellas, O., & Fernández del Palacio, M. (2012). Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC) en el perro y el gato. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales: Revista Oficial de AVEPA, Asociación Veterinaria Española de Especialistas En Pequeños Animales*, 32(4), 215–223.
- Couto, R. . N. C. (2010). *Medicina Interna En Animales Menores*. 1504. <https://andervet.files.wordpress.com/2011/07/digestivo-medicina-interna-2011.pdf>
- Cowgill, L. (2016). International Renal Interest Society. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(August), 128.
- Esqueche Llagas, M. P. (2019). "Influencia de la raza y el sexo sobre los valores hematológicos en perros clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo - 2018."

94. [https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5881/BC-4230 ESQUECHE LLAGAS.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5881/BC-4230%20ESQUECHE%20LLAGAS.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Finsterbuch, A., Eduardo, C., Martins, N., Fialkowski, M. M., Pozzatti, P., & De, F. D. (2018). *Avaliação das alterações de exames bioquímicos indicativos de função renal e hepática em cães seniors e geriátricos Assessment of alterations in biochemical exams indicative of renal and hepatic function concerning sex and in elderly and geriatric dogs* - . 1–8.

Flores, L. (2021). *Evaluación de la enfermedad renal aguda y crónica en pacientes caninos de la clínica veterinaria “Evet.”*

García, P. C. M. (2019). *Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* <https://core.ac.uk/download/pdf/233005487.pdf>

Gasser, B., Ramirez-Uscategui, R. A., Maronezi, M., Rodrigues-Simões, A., Pérez-Gomes, L., Pavan, L., & Rossi-Feliciano, M. (2021). Perspectiva veterinaria del sistema renal en la sepsis. *Revista MVZ Cordoba*, 26(2), 1–10. <https://doi.org/10.21897/RMVZ.2007>

Gómez, R. (2019). *Manual para interpretacion de Exámenes Laboratoriales de rutina en caninos.* 139. <https://repositorio.una.edu.ni/3931/1/tnl70g633.pdf>

González-Castillo, L. F., & Sanmiguel-Plazas, R. A. (2018). Acercamiento a la enfermedad renal crónica en caninos y felinos geriátricos. *Ciencia y Agricultura*, 15(2), 71–81. <https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8397>

Google Earth. (2019). *No Title.* <https://earth.google.com/web/search/clinica+veterinaria+dr+pets+ibarra/@0.3414729,-78.1152527,2226.80837347a,1056.521317d,35y,0h,45t,0r/data=Co0BGmMSXQoIMHg4ZTJhM2RmOTU5ZGU1N2Q3OjB4ZDNmNWViZmE1ZmM4NzMyYxkKKGX4msdrVPyGIUdxMYIdTwCoiY2xpbmljYYSB2ZXRlcmluYXJpYS>

Huiman Chasquibol, L. (2019). *Universidad Nacional De Cajamarca Facultad De Ciencias De La Salud.* 2–82. [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3517/T016\\_70869933\\_T.p](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3517/T016_70869933_T.p)



df?sequence=1&isAllowed=y

Jiménez, J. (2020). Universidad Agraria Del Ecuador | Medicina Veterinaria. *Tesis*, 1–89. [http://www.uagraria.edu.ec/carrera\\_medicina\\_veterinaria.php](http://www.uagraria.edu.ec/carrera_medicina_veterinaria.php)

Marquina, J. (2017). *Medición de electrolitos y gases en sangre venosa en pacientes que ingresaron al servicio de urgencia y cuidados intensivos en la clínica veterinaria.*

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61688/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61688/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Martel, S. A. (2017). *Hematological profile of adult dogs in different altitudinal floors. Arequipa, Camaná and Puno.*

Miguel, M. C., Cazaux, N., & Meder, A. R. (2022). Creatinina: revisión de su utilidad y alcances como marcador de lesión renal. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5(3), 3071–3081. <https://doi.org/10.34188/bjaerv5n3-040>

Molist, P., & Pombal, M. A. (2019). Organos animales. *Atlas de La Histologia Vegetal y Animal*, 1–510. <https://mmegias.webs.uvigo.es/descargas/o-a-digestivo.pdf>

Montoya, L. (2017). Valores bioquímicos indicadores de funcionamiento hepático y renal en perros clínicamente sanos clasificados por edad y género. *Universidad Autonoma De Aguas Calientes*, 135. <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1391/420049.pdf?sequence=1>

Pañi, C., & Augusta, M. (2022). “*Determinación de valores referenciales de reticulocitos granulocitos (neutrófilos segmentados y en banda eosinófilos y basófilos) monocitos linfocitos en caninos (Canis lupus familiaris) aparentemente sanos mediante frotis sanguíneo en condiciones de alt.*”

Peña Rodríguez, J. C. (2022). La sabiduría del riñón III. La adaptación de la función renal a su daño progresivo. Hipótesis de la nefrona intacta. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 20(2), 207–217. <https://doi.org/10.35366/104291>

Pérez, H. (2009). Fisiología animal II. *Universidad Nacional Agraria*, 1–141.

<http://repositorio.una.edu.ni/2476/1/nl50p438f.pdf><http://cenida.una.edu.ni/electronicos/RENL50P438.pdf>

Petro Hernandez, V. (2018). *Geriatría Canina: Aspectos Clínicos, Laboratoriais E Radiográficos*.

Pibot, P., Biourge, V., & Elliott, D. (2006). *Nutrition*.

Raiden Grandía, G., Robert Fuentes, S., Joel Pérez, P., Jesús Hernández, A., Melanie Castillo, E., Willian Anicama, A., Jacqueline Caballero, C., Lud Rojas, C., Ivon Galindo, J., Leiner Díaz, M., & Fimia-Duarte, R. (2019). Hematological findings in dogs and cats in Lima, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 30(4), 1395–1413. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17154>

Ricardo Grandez, R., Henry Márquez, R., Catalina Hermoza, G., & Roberto Valencia, L. (2019). Ultrasound characterization of the abdominal organs of the margay (*Leopardus wiedii*) in captivity. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 30(3), 1009–1017. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16609>

Ricaurte Yépez, A. Y. (2018). *Presencia de urolitiasis en perros diagnosticados mediante ecografía en la Clínica Veterinaria Dr. Pet de la ciudad de Guayaquil*. 56–68. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10323/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-40.pdf>

Ross, S. (2008). La uremia aguda en gatos. *Veterinary Focus*, 18(2), 31–38.

Ruiz, P., & Cristóbal, J. I. (2021). Enfermedades renales familiares y congénitas en el perro y el gato. *Patología Médica Veterinaria: Enfermedades Del Aparato Urinario En El Perro y En El Gato*., 119–136.

Segami, L. (2021). *Evaluación de parámetros ecocardiográficos , perfil hepático y lipídico en perros con y sin obesidad de la Clínica de Animales Menores ( FMV-UNMSM )*. 85. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17156>

Siadèn, M. (2017). *Perfil de las proteínas sanguíneas en perros positivos con Ehrlichia Canis agosto 2015. Febrero 2016, ciudad de Chiclayo departamento de Lambayeque*. 1–76.

Silva, F. M., Martín, G., & Cotrina, R. (2021). *Niveles de Enzimas Hepáticas Alanino*

*Aminotransferasa, Aspartato Aminotransferasa, Fosfatasa Alcalina, Gamma Glutamil Transpeptidasa y Bilirrubina en Caninos (Canis lupus familiaris), mayores de tres meses con diagnóstico de Hepatopatías, en la ciudad de . 58.*

Silva Torres, J. R., & Catells Pérez, E. (2016). *Puntos clave en geriatría canina* (J. Gragera Artal (ed.); Grupo AsÍs). [https://books.google.es/books?id=MadHEAAAQBAJ&lpq=PP1&ots=B8hIXIhWf2&dq=prevalencia de alteraciones hepaticas en perros geriatricos&lr&hl=es&pg=PR2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=MadHEAAAQBAJ&lpq=PP1&ots=B8hIXIhWf2&dq=prevalencia+de+alteraciones+hepaticas+en+perros+geriatricos&lr&hl=es&pg=PR2#v=onepage&q&f=false)

Suárez Gallego, L. (2017). *Determinación de la velocidad, aceleración, índices de resistencia y pulsatilidad de las arterias renales mediante ecografía Doppler en perros Shih-Tzú en Medellín y Área Metropolitana. 37, 202–208.*

Tepán, J. G. (2017). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en condiciones de altitud. *Universidad Politecnica Salesiana*, 117. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14476>

Vargas, T. (2009). *Detección de alteraciones renales subclínicas mediante ultrasonografía y urianálisis en pacientes caninos del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional. 1–53.*

Vigueras, G. (2016). Universidad de Chile. *Bosque*.

Volkers, M. (2019). Manual de procedimientos de manejo y diagnóstico del área de imagenología ( ecografía, endoscopia y radiografía ) en pequeños animales de la clínica veterinaria Vetermedicas. *Ayañ*, 8(5), 55.

Zoetis. (2023). *VETSCAN VS2® Analizador Químico*. <https://ar.zoetis.com/diagnostic/vetscan-vs2-analizador-quimico/vs2.aspx>

## ANEXOS

### Anexo 1. Ficha renal para registro de datos



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE AMBATO



## FICHA DE DATOS

| DATOS DEL PROPIETARIO |  |
|-----------------------|--|
| Nombre:               |  |
| Número de cédula:     |  |
| Correo Electrónico:   |  |
| Dirección:            |  |
| Teléfono:             |  |

| DATOS DEL PACIENTE          |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| Especie:                    |  |   |
| Raza:                       |  |   |
| Nombre:                     |  |   |
| Edad (fecha de nacimiento): |  |   |
| Sexo:                       | Macho: <input type="checkbox"/>          | Hembra: <input type="checkbox"/>        |
| Estado Reproductivo:        | Castrado: <input type="checkbox"/>       | Esterilizada: <input type="checkbox"/>  |
| Peso:                       |  |   |
| Alimentación:               | Balanceado: <input type="checkbox"/>     | Comida casera: <input type="checkbox"/> |
| Convivencia:                |  |   |
| Vivienda:                   | Dentro de casa: <input type="checkbox"/> | Fuera de casa: <input type="checkbox"/> |
| Actividad:                  |  |   |
| Desparasitaciones:          | Si: <input type="checkbox"/>             | No: <input type="checkbox"/>            |
| Vacunas:                    | Si: <input type="checkbox"/>             | No: <input type="checkbox"/>            |

| EXÁMEN CLÍNICO                      |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Fecha:</b>                       |                                     |                                     |
| <b>Motivo de visita:</b>            |                                     |                                     |
| <b>Anamnesis:</b>                   |                                     |                                     |
| <b>Polidipsia:</b>                  | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Vómitos:</b>                     | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Diarreas:</b>                    | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Letargia:</b>                    | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Hiporexia:</b>                   | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Úlceras o llagas en la boca:</b> | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Adelgazamiento:</b>              | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Poliurea:</b>                    | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Oliguria:</b>                    | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Hematuria:</b>                   | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Anuria:</b>                      | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Dolor a la micción:</b>          | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Medicación administrada:</b>     | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/> | <b>No:</b> <input type="checkbox"/> |

| EXAMEN FÍSICO              |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |  |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <b>Condición corporal:</b> | <b>5</b><br><input type="checkbox"/> | <b>4</b><br><input type="checkbox"/> | <b>3</b><br><input type="checkbox"/> | <b>2</b><br><input type="checkbox"/> | <b>1</b><br><input type="checkbox"/> |  |
| <b>Temperatura:</b>        |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |  |
| <b>Tiempo de LLC:</b>      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |  |

|                                 |   |  |   |                                       |
|---------------------------------|---|--|---|---------------------------------------|
| <b>Frecuencia cardiaca:</b>     |   | <b>Soplo cardiaco:</b>                     | <b>Si:</b> <input type="checkbox"/>       | <b>No:</b> <input type="checkbox"/>   |
| <b>Frecuencia respiratoria:</b> |   |  |   |                                       |
| <b>Mucosas:</b>                 | <b>Rosadas</b> <input type="checkbox"/> | <b>Cianóticas</b> <input type="checkbox"/> | <b>Ictéricas</b> <input type="checkbox"/> |                                       |
| <b>Dolor abdominal:</b>         | <b>Si</b> <input type="checkbox"/>      | <b>No</b> <input type="checkbox"/>         |   |                                       |
| <b>Estado mental:</b>           | <b>Normal:</b> <input type="checkbox"/> | <b>Deprimido:</b> <input type="checkbox"/> | <b>Estupor:</b> <input type="checkbox"/>  | <b>Coma:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Diagnóstico:</b>             |   |  |   |                                       |

*Anexo 2. Ecógrafo Mindray DP-50 Vet Expert Doppler Color utilizado en el estudio*



*Anexo 3. Máquina Vetscan™ vs2 utilizada para pruebas hematológicas*



*Anexo 4. Perfil renal utilizado en el estudio*



*Anexo 5. Lugar de la investigación*



*Anexo 6. Estudio ecográfico*





Anexo 7. Informe del estudio ecográfico

# Dr. Pets Clinica Veterinaria

Nomb:Agustin Animal:Canine  
Servidor:Susana Donoso  
ID:20230616-101448-6CAB Nº:  
Edad:7Años  
Sexo:Macho

Av. El Retorno 165 y Teodoro Gomez de La Torre  
Telephone: 099 754 6123  
Fax:  
Web:

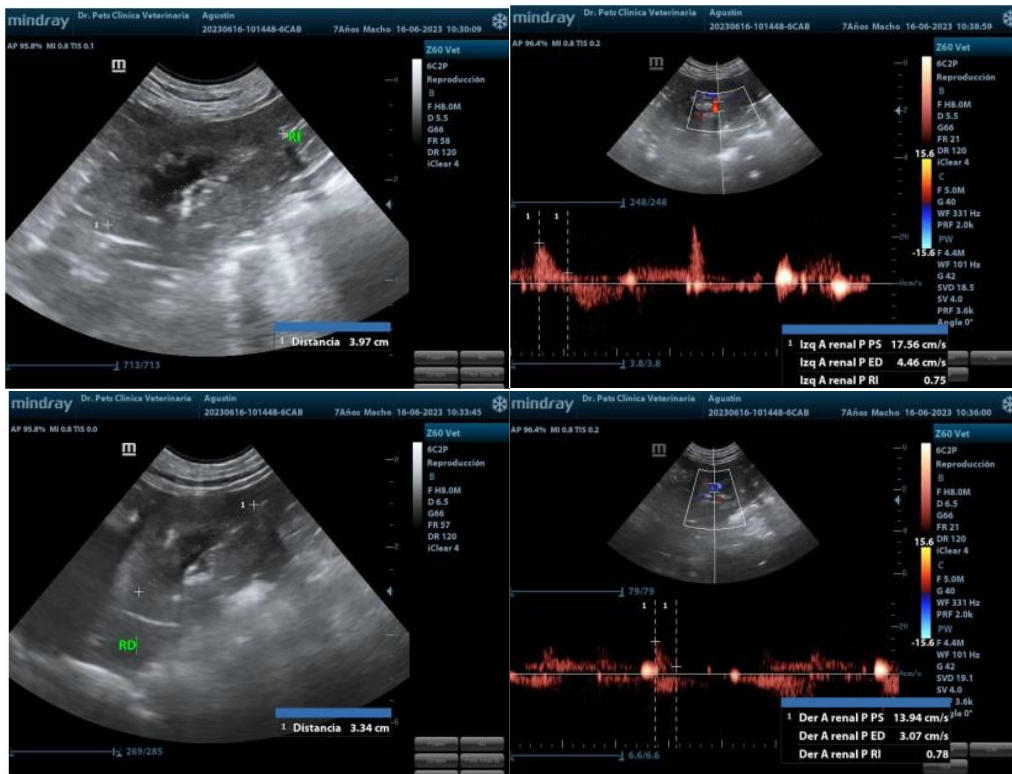


Fecha Exam: 16/06/2023  
Location: Ibarra  
Médico ref: PROANO KAREN  
Equipo usado: MINDRAY Z60 Vet

## INFORME ECOGRÁFICO

**Hígado:** presenta un parénquima homogéneo, ligeramente hipoeecogénico., bordes son aguzados, y su diámetro está alrededor del borde intercostal. La vesícula biliar presenta un contenido anecogénico, su pared se aprecia fina. Hallazgos aparentemente normales.

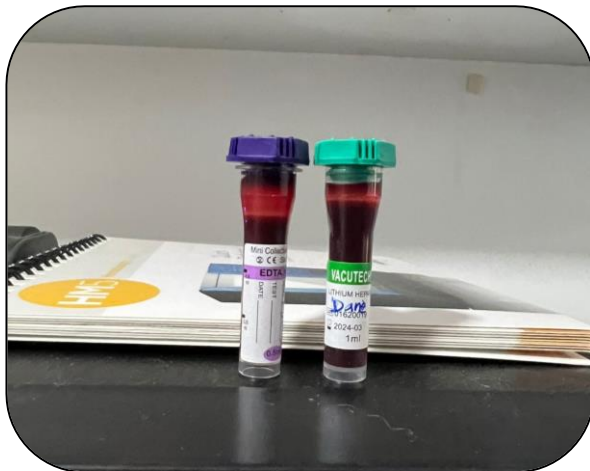
**Urinario:** Ambos riñones presentan una forma y tamaño normal, dentro del limite inferior en la relación con la aorta 5.5, con una diferenciación corticomedular disminuida. (RI 3.9cm , RD: 3.3cm).la pelvis se evidencia con un ligero aumento de 0.3mm, la corteza está hiperecogénica.el índice de resistividad está en 0.76 el cual se considera aumentado. la Vejiga urinaria presenta un contenido moderado, la pared conserva su grosor y estratificación aparentes. Hallazgos Sugerentes con inicio de enfermedad renal



*Anexo 8. Toma de muestras sanguíneas*



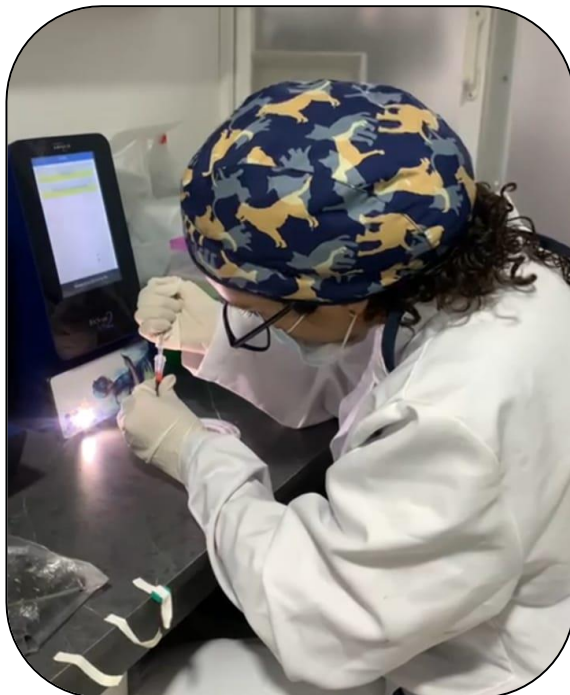
*Anexo 9. Muestras sanguíneas recolectadas en tubo EDTA y heparina*



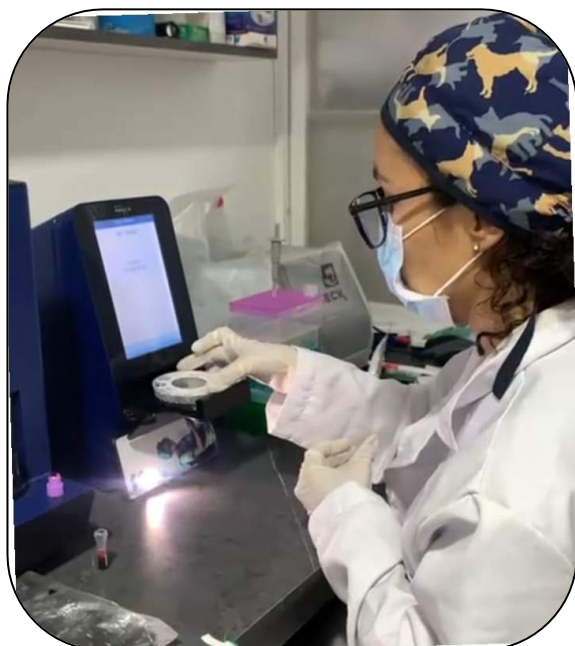
*Anexo 10. Muestra sanguínea centrifugada*



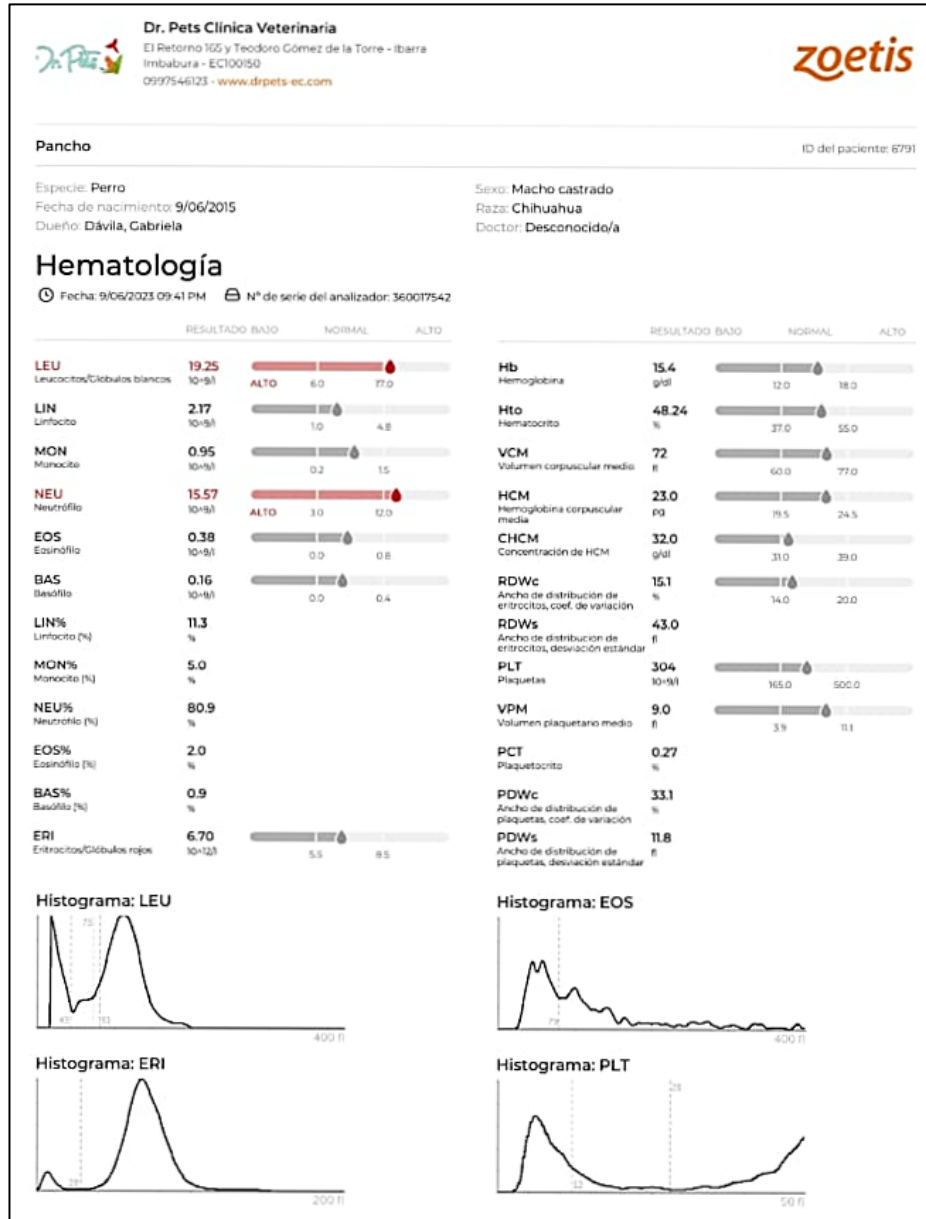
*Anexo 11. Pipeteo de la muestra*



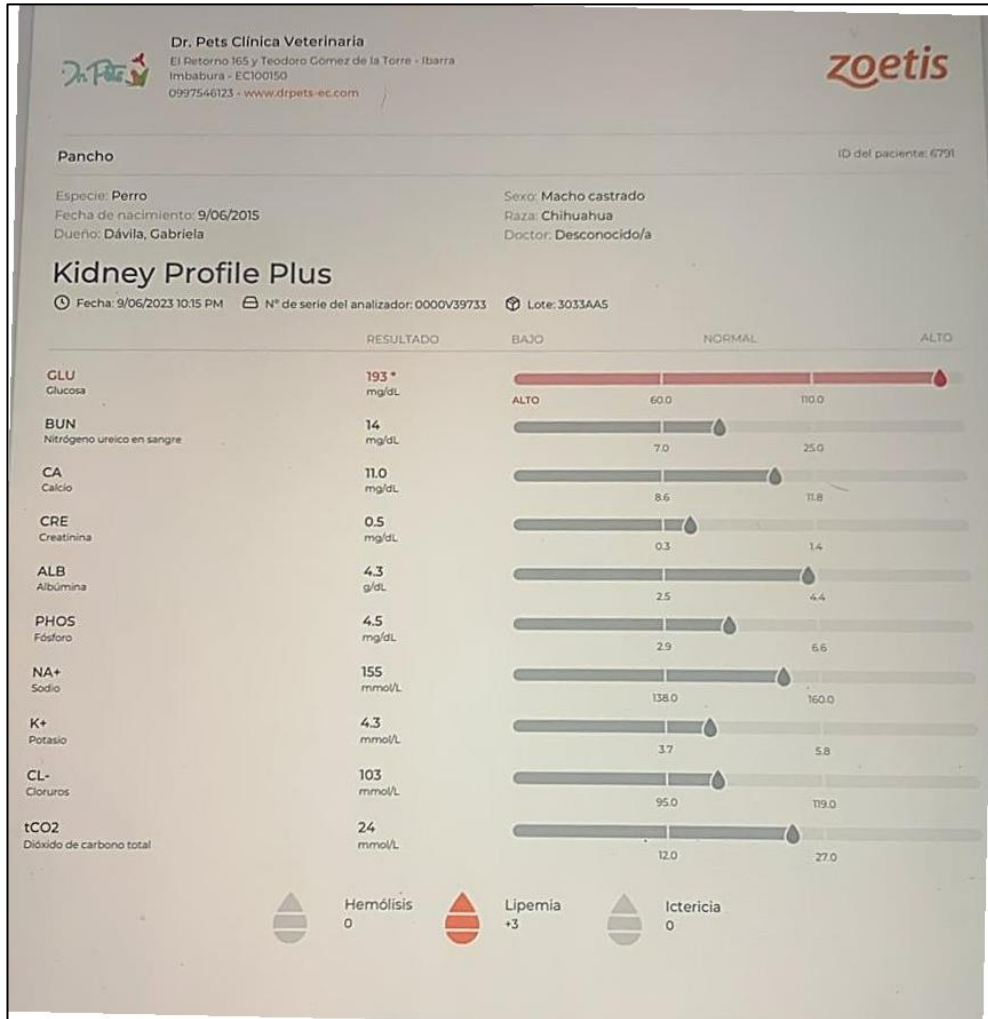
*Anexo 12. Análisis bioquímico*



## Anexo 13. Resultado hematológico



## Anexo 14. Resultado bioquímico



*Anexo 15. Pacientes muestreados*

| <b>Nombre</b>   | <b>Edad(años)</b> | <b>Peso(kg)</b> | <b>Raza</b>                | <b>Sexo</b>  |
|-----------------|-------------------|-----------------|----------------------------|--------------|
| Negra           | 7                 | 5               | French poodle              | Hembra       |
| Ozzy            | 7                 | 8,6             | French poodle              | Macho        |
| Milú            | 7                 | 5               | Shih tzu                   | Esterilizada |
| Berlín          | 7                 | 25              | Akita americano            | Macho        |
| Agustín         | 7                 | 7               | French poodle              | Castrado     |
| Laica           | 7                 | 21              | Mestiza                    | Esterilizada |
| Princesa        | 7                 | 15,5            | Cocker Spaniel Inglés      | Hembra       |
| Tomás           | 7                 | 7,1             | Mestizo                    | Macho        |
| Apolo           | 7                 | 5,8             | Pekinés                    | Macho        |
| Aria            | 7                 | 20,2            | Beagle                     | Esterilizada |
| Oliver          | 7                 | 16              | Beagle                     | Castrado     |
| Smith           | 7                 | 12,7            | Jack Russell Terrier       | Castrado     |
| Chispita        | 8                 | 6               | French Poodle              | Esterilizada |
| Lucas           | 8                 | 10,1            | Schnauzer                  | Macho        |
| Pancho          | 8                 | 5,5             | Chihuahua                  | Castrado     |
| Junior          | 8                 | 6,7             | French Poodle              | Macho        |
| Candy           | 8                 | 7,2             | French Poodle              | Esterilizada |
| Panchita        | 8                 | 6               | Schnauzer                  | Esterilizada |
| Maite           | 8                 | 15              | Beagle                     | Esterilizada |
| Luna            | 9                 | 22              | Pit Bull Terrier Americano | Esterilizada |
| Nicolás         | 9                 | 5,5             | French poodle              | Macho        |
| Bimba           | 9                 | 28              | Mestiza                    | Esterilizada |
| Colorado        | 10                | 9,1             | Mestizo                    | Macho        |
| Beto            | 10                | 5,8             | French poodle              | Castrado     |
| Valentín        | 10                | 6,3             | Shih tzu                   | Macho        |
| Dante           | 10                | 12,7            | Schnauzer                  | Castrado     |
| Misha           | 10                | 5,8             | Doberman pinscher          | Hembra       |
| Nicolás Aguilar | 11                | 9,1             | Schnauzer                  | Macho        |
| Dinki           | 11                | 5,5             | French poodle              | Macho        |
| Blanca          | 11                | 25              | Mestiza                    | Esterilizada |
| Negro           | 11                | 13,4            | French poodle              | Macho        |
| Jacky           | 11                | 6,1             | Jack russell parson        | Esterilizada |
| Nicolás Mora    | 11                | 9               | Schnauzer miniatura        | Macho        |
| Sisa            | 12                | 8,7             | Schnauzer                  | Hembra       |
| Ariel           | 13                | 12,4            | Cocker spaniel inglés      | Macho        |
| Homero          | 14                | 7,2             | Schnauzer                  | Castrado     |
| Klowy           | 14                | 6,5             | French poodle              | Macho        |