



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TEMA:**

**Detección de *Leptospira* spp. mediante la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil**

**AUTORA:**

**Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**

**Trabajo de Integración curricular previo a la obtención del título de  
MÉDICA VETERINARIA**

**TUTORA**

**Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**15 de febrero del 2023**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria**.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

**Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2023**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Integración Curricular, **Detección de *Leptospira* spp. mediante la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2023**

f. \_\_\_\_\_  
**Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración Curricular Detección de *Leptospira* spp. mediante la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2023**

f. \_\_\_\_\_  
**Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

## CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Veterinarias revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Detección de *Leptospira* spp. mediante la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil** presentado por el estudiante **Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**, de la carrera de **Medicina Veterinaria**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

### Document Information

Analyzed document	09-02-2023.docx (D158263797)
Submitted	2/9/2023 4:26:00 PM
Submitted by	
Submitter email	ariana.montenegro01@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	melissa.carvajal01.ucsg@analysis.orkund.com

Fuente: URKUND-Usuario Carvajal Capa, 2023

Certifican,

---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima  
Patricia M. Sc.**

Directora De La Carrera  
Medicina Veterinaria UCSG-  
FETD

---

**Dra. Carvajal Capa, Melissa  
Joseth M. Sc.**

Revisora - URKUND

## **AGRADECIMIENTO**

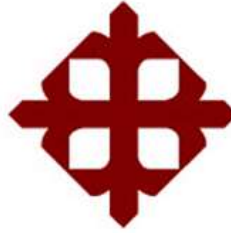
Quisiera empezar haciendo un reconocimiento a mi familia, sobre todo a mis padres. Desde pequeña fueron parte fundamental de mi gusto por la salud y los animales. Mi mamá siempre me acompañó en todo el trayecto hasta hoy y me ayudo cuando más lo necesitaba. Mi papá muchas veces me dio una luz de esperanza, cada vez que sentía que nada tenía solución. Gracias a ambos por creer en mí.

Les agradezco a todos los doctores que se cruzaron en mi carrera, ya que cada uno de ellos tuvo un papel importante en mi vida. Algunos me inspiraron a seguir creciendo como profesional, otros me dieron el gusto de escucharlos hablar con devoción sobre algún tema que les apasionaba y unos cuantos tal vez solo cruzaron en mi vida para aprender a no ser como ellos. Admiro la capacidad que tiene un profesional de compartir sus conocimientos, sobre todo de enseñar con amor. Aprendí que no necesitas estar en un salón de clases para tener un buen profesor, a pesar de que tuve muchos en estos.

Estoy muy agradecida con el Centro de Bienestar Animal, el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez y con cada uno de sus trabajadores, por haberme brindado muchas experiencias y conocimientos nuevos, y sobre todo por siempre haberme brindado una mano cuando lo necesite.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación va dedicado a mi familia, quienes estuvieron a mi lado durante estos 6 meses. Me crucé con muchos obstáculos, pero siempre estaban ellos para escucharme y ayudarme con todo lo que podían, en ocasiones solo quería rendirme, dejarlo todo, pero no faltaba mi papá que, con sus conocimientos en el área, me decía entre sus palabras que yo podía. Fueron meses difíciles en los que tuve muchos sentimientos revueltos y estaba muy cansada, pero siempre mi familia fue mi motor para seguir. Pasaba de un lado a otro con mi mamá recolectando muestras y yendo a procesarlas, sin ella se me hubiera hecho imposible terminar esta tesis, pero terminé y no me queda nada más que dedicarles este fruto del gran esfuerzo que hice en estos meses.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA  
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.  
Tutora**

---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M. Sc.  
Directora de la carrera**

---

**Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.  
Coordinador de UTE**





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.  
Tutora**

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1 Objetivos .....	3
1.1.1 Objetivo general. ....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Hipótesis de investigación .....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Leptospira</i> spp. ....	4
2.1.1 Clasificación taxonómica. ....	4
2.1.2 Características morfológicas. ....	7
2.1.3 Hábitat.....	7
2.1.4 Inactivación o sensibilidad de la bacteria. ....	7
2.2.1 Endemismo. ....	8
2.2.2 Histórico. ....	8
2.2.3 Leptospirosis en Ecuador. ....	9
2.2.4 Leptospirosis en perros de Guayaquil. ....	9
2.3 Transmisión.....	10
2.3.1 Patogenia. ....	10
2.3.2 Reservorio. ....	11
2.3.3 El perro como hospedador.....	12
2.3.4 Transmisión al ser humano. ....	13

2.4	Desarrollo de la enfermedad en perros.....	13
2.4.1	Fase de septicemia leptospirémica.....	14
2.4.2	Fase hepática.....	15
2.4.3	Fase renal.....	15
2.5	Diagnóstico diferencial.....	16
2.6	Pruebas de diagnóstico.....	17
2.6.1	Enzimoimmunoanálisis (ELISA).....	17
2.6.2	Aglutinación microscópica (MAT).....	18
2.6.3	Reacción en cadena polimerasa (PCR).....	18
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>22</b>
3.1	Ubicación de la investigación.....	22
3.1.1	Características climáticas.....	23
3.2	Materiales.....	23
3.3	Población y muestra del estudio.....	24
3.4	Tipo de estudio.....	24
3.4.1	Análisis estadístico.....	25
3.5	Metodología.....	25
3.6	Método de abordaje.....	26
3.6.1	Recopilación de la muestra.....	26
3.6.2	Recopilación de la muestra biológica.....	26
3.7	Extracción de ADN de la muestra biológica.....	27

3.8 Reacción en cadena polimerasa en tiempo real .....	29
3.9 Variables .....	30
3.9.1 Variables dependientes. ....	30
3.9.2 Variables independientes. ....	30
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
4.1 Características de los perros seleccionados para el estudio.....	32
4.1.1 Edad.....	32
4.1.2 Sexo.....	33
4.1.3 Vacunación con vacuna séxtuple. ....	34
4.1.4 Síntomas asociados a la presencia de leptospira en perros selectos.....	34
4.1.5 Factores de susceptibilidad del perro selecto. ....	36
4.2 Resultados de la prueba qPCR aplicada en los perros seleccionados. .....	37
4.2.1 Frecuencia de tipo de muestra positiva. ....	38
4.2.2 Frecuencia de muestras monopositivas y bipositivas. ....	39
4.3 Correlación edad y los perros con <i>Leptospira</i> spp. ....	39
4.4 Factor de riesgo el sexo de los perros positivos a <i>Leptospira</i> spp. ....	41
4.5 Factores de riesgo en perros positivos a <i>Leptospira</i> spp. ....	41
4.6 Frecuencia de sintomatología en perros positivos .....	42
4.6.1 Frecuencia de sintomatología hemorrágica en perros positivos a <i>Leptospira</i> spp. ....	44



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grupos, especies, serogrupos/serovariedades de <i>Leptospira</i> spp. ..4	4
Tabla 2. Edad de perros selectos .....32	32
Tabla 3. Sexo de perros selectos.....33	33
Tabla 4. Vacunación en perros .....34	34
selectos 34	
Tabla 5. Frecuencia de los síntomas presentados en los perros selectos....35	35
Tabla 6. Frecuencia de cada síntoma hemorrágico en los perros selectos ..36	36
Tabla 7. Frecuencia de factores de susceptibilidad en los perros selectos ..37	37
Tabla 8. Resultados de <i>Leptospira</i> .....37	37
spp. en perros selectos.....37	37
Tabla 9. Frecuencia de <i>Leptospira</i> spp. en sangre, orina o ambas muestras .....38	38
Tabla 10. Frecuencia de muestras monopositivas y .....39	39
bipositivas39	
Tabla 11. Relación edad y la presencia de <i>Leptospira</i> spp. ....40	40
Tabla 12. Frecuencia de <i>Leptospira</i> spp. en perros vacunados con séxtuple .....41	41
Tabla 13. Factor de riesgo por el sexo en perros positivos .....41	41
Tabla 14. Frecuencia de factores de susceptibilidad en perros positivos .....42	42
Tabla 15. Frecuencia de los síntomas en los perros positivos a <i>Leptospira</i> spp.....43	43

Tabla 16. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los perros positivos a <i>Leptospira</i> .....	45
Tabla 17. Frecuencia de los síntomas en los perros positivos a <i>Leptospira</i> spp. en orina .....	46
Tabla 18. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los perros positivos a <i>Leptospira</i> en orina .....	48
Tabla 19. Frecuencia de los síntomas en los perros positivos a <i>Leptospira</i> spp. en sangre .....	49
Tabla 20. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los perros positivos a <i>Leptospira</i> .....	51
Tabla 21. Frecuencia de los síntomas en los perros positivos a <i>Leptospira</i> spp. en ambas muestras .....	52
Tabla 22. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los perros positivos a <i>Leptospira</i> .....	54
Tabla 23. Correlación entre inapetencia y perros positivos en orina .....	55
Tabla 24. Correlación entre letargo y perros positivos en orina .....	55
Tabla 25. Correlación entre pérdida de peso y perros positivos en orina .....	56
Tabla 26. Correlación entre fiebre y perros positivos en orina .....	56
Tabla 27. Correlación entre emesis y perros positivos en orina .....	56
Tabla 28. Correlación entre diarrea y perros positivos en orina .....	57
Tabla 29. Correlación entre dolor abdominal y perros positivos en orina .....	57
Tabla 30. Correlación entre polidipsia/poliuria y perros positivos en orina ...	57
Tabla 31. Correlación entre síntomas hemorrágicos y perros positivos en orina.....	57





Tabla 53. Correlación entre dolor abdominal y perros positivos en sangre ..	64
Tabla 54. Correlación entre polidipsia/poliuria y perros positivos en sangre	64
Tabla 55. Correlación entre síntomas hemorrágicos y perros positivos en sangre .....	65
Tabla 56. Correlación entre orina turbia y perros positivos en sangre.....	65
Tabla 57. Correlación entre conjuntivitis y perros positivos en sangre .....	65
Tabla 58. Correlación entre dolor lumbar y perros positivos en sangre.....	65
Tabla 59. Correlación entre postración y perros positivos en sangre .....	66
Tabla 60. Correlación entre ictericia y perros positivos en sangre .....	66
Tabla 61. Correlación entre disnea y perros positivos en sangre .....	66
Tabla 62. Correlación entre gingivitis y perros positivos en sangre .....	67
Tabla 63. Correlación entre ascitis y perros positivos en sangre.....	67
Tabla 64. Correlación entre hipotermia y perros positivos en sangre .....	67
Tabla 65. Correlación entre úlceras orales y perros positivos en sangre .....	67
Tabla 66. Correlación entre estreñimiento y perros positivos en sangre .....	68
Tabla 67. Correlación entre petequias o equimosis y perros positivos en sangre .....	68
Tabla 68. Correlación entre hematuria y perros positivos en sangre.....	69
Tabla 69. Correlación entre melena y perros positivos en sangre.....	69
Tabla 70. Correlación entre hematemesis y perros positivos en sangre .....	69
Tabla 71. Correlación entre inapetencia y perros positivos en ambas muestras .....	70

Tabla 72. Correlación entre letargo y perros positivos en ambas muestras .	70
Tabla 73. Correlación entre pérdida de peso y perros positivos en ambas muestras .....	70
Tabla 74. Correlación entre fiebre y perros positivos en ambas muestras ...	71
Tabla 75. Correlación entre emesis y perros positivos en ambas muestras .	71
Tabla 76. Correlación entre diarrea y perros positivos en ambas muestras .	71
Tabla 77. Correlación entre dolor abdominal y perros positivos en ambas muestras .....	71
Tabla 78. Correlación entre polidipsia/poliuria y perros positivos en ambas muestras .....	72
Tabla 79. Correlación entre síntomas hemorrágicos y perros positivos en ambas muestras .....	72
Tabla 80. Correlación entre orina turbia y perros positivos en ambas muestras .....	72
Tabla 81. Correlación entre conjuntivitis y perros positivos en ambas muestras .....	73
Tabla 82. Correlación entre dolor lumbar y perros positivos en ambas muestras .....	73
Tabla 83. Correlación entre postración y perros positivos en ambas muestras .....	73
Tabla 84. Correlación entre ictericia y perros positivos en ambas muestras	74
Tabla 85. Correlación entre disnea y perros positivos en ambas muestras ..	74
Tabla 86. Correlación entre gingivitis y perros positivos en ambas muestras .....	74

Tabla 87. Correlación entre ascitis y perros positivos en ambas muestras ..	74
Tabla 88. Correlación entre hipotermia y perros positivos en ambas muestras .....	75
Tabla 89. Correlación entre úlceras orales y perros positivos en ambas muestras .....	75
Tabla 90. Correlación entre estreñimiento y perros positivos en ambas muestras .....	75
Tabla 91. Correlación entre petequias o equimosis y perros positivos en ambas muestras .....	76
Tabla 92. Correlación entre hematuria y perros positivos en ambas muestras .....	76
Tabla 93. Correlación entre melena y perros positivos en ambas muestras	76
Tabla 94. Correlación entre hematemesis y perros positivos en sangre .....	77

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación geográfica del Centro de Bienestar Animal .....	22
Gráfico 2. Ubicación geográfica del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez .....	22
Gráfico 3. Frecuencia de la edad .....	33
Gráfico 4. Frecuencia del sexo .....	33
Gráfico 5. Frecuencia de perros vacunados y .....	34
no vacunados con vacuna séxtuple .....	34
Gráfico 6. Frecuencia de perros con <i>Leptospira</i> spp.....	38
Gráfico 7. Frecuencia de muestras monopositivas y bipositivas .....	39
Gráfico 8. Frecuencia de la edad de perros positivos según la población total .....	40
Gráfico 9. Sintomatología en los casos positivos a <i>Leptospira</i> .....	44
Gráfico 10. Sintomatología hemorrágica en los casos positivos a <i>Leptospira</i> .....	45
Gráfico 11. Frecuencia de los síntomas en los casos positivos en orina .....	47
Gráfico 12. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los casos positivos en orina.....	48
Gráfico 13. Frecuencia de los síntomas en los casos positivos en sangre ..	50
Gráfico 14. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los casos positivos en sangre .....	51
Gráfico 15. Frecuencia de los síntomas en los casos positivos en ambas muestras .....	53

Gráfico 16. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los casos positivos en ambas muestras.....	54
--	----

## RESUMEN

La leptospirosis se conoce como una enfermedad causada por una bacteria del género *Leptospira*, la cual es caracterizada por causar diversos síntomas y afectar la salud pública por su potencial zoonótico. Es importante recalcar que en la actualidad el vínculo entre mascotas y personas se ha fortalecido, y es por esto que se tomó una población de caninos con propietarios. El estudio fue realizado en Guayaquil-Ecuador y tuvo un enfoque cualitativo correlacional descriptivo, de alcance observacional con un corte transversal no experimental. La evaluación clínica de cada perro dentro del Centro de Bienestar Animal, lugar selecto por su casuística diaria y su gran afluencia de pacientes, fue esencial debido a que se seleccionaron solo caninos con sintomatología presuntiva para que el estudio tenga una mayor frecuencia de casos positivos. Una vez el perro cumplía con las características requeridas se le recolectaba las muestras de orina y sangre, con el fin de someterlas a la prueba qPCR en el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez para así dar un diagnóstico. Se obtuvo una población de 81 perros de los cuales solo tenían leptospirosis el 62.96 %; se evaluó edad, sexo, vacunación, factores de riesgo y la frecuencia de cada síntoma que presentaban los perros positivos; así se determinó que los síntomas de la enfermedad eran inespecíficos pero que si existían factores que predisponían a un perro a contraer la enfermedad como: el contacto con otros perros, la caza de roedores e ingesta de comida a granel.

***Palabras Claves: bacteria, Leptospira spp., orina, perro, qPCR, sangre.***

## ABSTRACT

Leptospirosis is known as a disease caused by a bacterium of the genus *Leptospira*, which is characterized by causing various symptoms and affecting public health due to its zoonotic potential. It is important to emphasize that today the bond between pets and people has been strengthened, and that is why a population of canines with owners was taken. The study was conducted in Guayaquil-Ecuador and had a descriptive correlational qualitative approach, observational in scope with a non-experimental cross-section. The clinical evaluation of each dog within the Centro de Bienestar Animal, a place selected for its daily casuistry and its large influx of patients, was essential because only canines with presumptive symptoms were selected so that the study has a greater frequency of positive cases. Once the dog met the required characteristics, urine and blood samples were collected, in order to submit them to the qPCR test at the Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez in order to give a diagnosis. A population of 81 dogs was obtained, of which only 62.96% had leptospirosis; age, sex, vaccination, risk factors and the frequency of each symptom presented by the positive dogs were evaluated; Thus it was determined that the symptoms of the disease were nonspecific but that there were factors that predisposed a dog to contract the disease such as: contact with other dogs, hunting rodents and eating bulk food.

***Key Words: bacteria, blood, dog, Leptospira spp., urine, qPCR.***

## 1 INTRODUCCIÓN

La leptospirosis se conoce como una enfermedad causada por una bacteria zoonótica. Este agente se denomina así por su capacidad natural de transmitirse de un animal doméstico o silvestre a un ser humano. Las enfermedades que engloban el concepto de enfermedades zoonóticas son infecciosas y se encuentran bajo constante vigilancia debido a que la mayoría de ellas tienen un riesgo epidemiológico importante.

Existen diversos factores para que este tipo de enfermedades infecciosas surjan en nuestro entorno. Ecuador al ser un país tropical en vías desarrollo, cumple con las condiciones idóneas para la aparición de los diferentes tipos de *Leptospira* spp., su investigación es fundamental ya que, dentro de su variedad patógena, es la responsable de producir diferentes síntomas e incluso la muerte del individuo afectado.

Los lugares marginados con un índice de pobreza mayor, donde los animales domésticos como el perro, son abandonados o expuestos por largos periodos en la calle, establecen un foco infeccioso importante para la salud pública. Cabe recalcar que el perro en la actualidad es uno de los animales que tiene mayor contacto con el ser humano, por lo que se debe tomar en cuenta la salud animal para tener un mejor control en salud pública.

En los caninos el diagnóstico de la enfermedad es incierto sin una prueba de laboratorio que lo respalde. La gran variedad de serovariedades que existe de esta enfermedad provoca que el paciente demuestre una sintomatología extensa y la enfermedad se confunda con otros padecimientos febriles, lo que complica la detección temprana de la enfermedad.

Debido a los puntos antes expuesto, se establecieron los siguientes objetivos para esta investigación como:



## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Diagnosticar la presencia de *leptospira* mediante la prueba de qPCR de los perros que acudan al Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Diagnosticar mediante la técnica de qPCR la presencia de *Leptospira* spp.
- Caracterizar la sintomatología de la leptospirosis en caninos.
- Relacionar las muestras biológicas de orina y sangre para diagnosticar leptospirosis bajo la técnica de qPCR.

## **1.2 Hipótesis de investigación**

¿Se puede determinar la presencia de *Leptospira* spp en sangre y orina de un canino con sintomatología presuntiva mediante la utilización de la prueba de qPCR?

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 *Leptospira* spp.

#### 2.1.1 Clasificación taxonómica.

Estas bacterias antropozoonóticas pertenecen al género *Leptospira*, de orden Spirochaetes, de la familia Leptospiraceae, que comprende dos especies: saprófitas y patógenas (Moreno & Agudelo-Flórez, 2010). Se pueden clasificar en especies y serogrupos de acuerdo con sus características serológicas. Las leptospiras patógenas, que son responsables de causar la enfermedad llamada leptospirosis, son asociadas por ser producidas por la *Leptospira interrogans sensu lato*, que se conoce comúnmente por los serogrupos: *canícola*, *grippotyphora*, *icterohemorragiae*, *pomona* y *sejroe* (Rodríguez, 1990, como se citó en Espejo et al., 1998).

Las leptospiras saprófitas son mayormente conocidas con el nombre de *Leptospira biflexa sensu lato*, este grupo de bacterias se encuentran con mayor frecuencia de manera superficial en agua dulce y ocasionalmente en agua salada (Ko et al., 2009).

En la actualidad estos dos grupos se conforman por 21 especies de *leptospiras* las cuales 14 son patógenas y se dividen en dos subgrupos según su capacidad infecciosa: las patógenas que son nueve y las patógenas intermedias que están conformada por cinco especies; en el segundo grupo se encuentran siete saprófitas las cuales se caracterizan por no ser infecciosas (Saito et al., 2012).

**Tabla 1. Grupos, especies, serogrupos/serovariedades de *Leptospira* spp.**

#### **Leptospiras patógenas**

<b>Especie</b>	<b>Serogrupo</b>	<b>Serovar</b>	<b>Cepa</b>
<i>L. interrogans</i>	<i>Australis</i>	Australis	Ballico
	<i>Australis</i>	Bratislava	Jez Bratislava
	<i>Bataviae</i>	Bataviae	Van Tienen

	<i>Canicola</i>	Canicola	Hond Utrecht IV
	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Copenhageni	M20
	<i>Pomona</i>	Pomona	Pomona
	<i>Pyrogenes</i>	Pyrogenes	Salinem
	<i>Pomona</i>	Pujato	Pujato
	<i>Sejroe</i>	Hardjo	Hardjoprajitno
	<i>Sejroe</i>	Wolffi	3705
	<i>Sejroe</i>	Sejroe	M84
<b><i>L. alexanderi</i></b>	<i>Manhao</i>	Manhao3	L 60
	<i>Hebdomadis</i>	Manzhang	A23
<b><i>L. alstonii</i></b>	<i>Ranarum</i>	Pinchang	80-412
	<i>No designado</i>	Sichuan	796011
<b><i>L. kirschneri</i></b>	<i>Autumnalis</i>	Bim	1051
	<i>Cynopteri</i>	Cynopteri	3522 C
	<i>Grippotyphosa</i>	Grippotyphosa	Moskva V
	<i>Pomona</i>	Mozdok	5621
<b><i>L. kmety</i></b>	<i>Tarassovi</i>	Malaysia	
<b><i>L. borgpetersenii</i></b>	<i>Ballum</i>	Ballum	Mus 127
	<i>Ballum</i>	Castellonis	Castellon 3
	<i>Javnica</i>	Javanica	Veldrat Bat 46
	<i>Sejroe</i>	Sejroe	M 84
	<i>Tarassovi</i>	Tarassovi	Perepicilin
<b><i>L. noguchii</i></b>	<i>Panama</i>	Panama	CZ 214 K
<b><i>L. santarosai</i></b>	<i>Bataviae</i>	Brasiliensis	An 776
	<i>Mini</i>	Georgia	LT 117

**Leptospiras patógenas intermedias**

<b>Especie</b>	<b>Serogrupo</b>	<b>Serovar</b>	<b>Cepa</b>
<i>L. inadai</i>	<i>Lyme</i>	Lyme	10
<i>L. weillii</i>	<i>Celledoni</i>	Celledoni	Celledoni
	<i>Javanica</i>	Coxi	Cox
	<i>Sarmin</i>	Sarmin	-
<i>L. broomii</i>	<i>No designado</i>	No designado	-
<i>L. licerasiae</i>	<i>No designado</i>	Varillal	-
<i>L. fainei</i>	<i>Hurstbridge</i>	Hurstbridge	-
<i>L. wolffii</i>	<i>No designado</i>	No designado	-

#### **Leptospiras saprófitas**

<b>Especie</b>	<b>Serogrupo</b>	<b>Serovar</b>	<b>Cepa</b>
<i>L. vanthieli</i>	<i>Holland</i>	Holland Waz	Holland (P438)
<i>L. biflexa</i>	<i>Semaranga</i>	Patoc	Patoc I
<i>L. wolbachii</i>	<i>Codice</i>	Codice	CDC
<i>L. terpstrae</i>	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Hualin	-
<i>L. yanagawae</i>	<i>Semaranga</i>	Sao paulo	-
<i>L. idonii</i>	-	-	-

#### **Especie con mezcla de serovares patógenos y saprófitas**

<i>L. meyer</i>	<i>Ranarum</i>	Ranarum	-
		Hardho	Went 5
		Seramanga	

**Fuente:** Romero-Vivas & Falconar, 2016

**Fuente:** La Autora

### **2.1.2 Características morfológicas.**

La bacteria leptospira se conoce como un organismo flexible y helicoidal que generalmente mide de 6 a 20  $\mu\text{m}$  (micrómetro) de largo y 0,1  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las bobinas tienen una amplitud de 0.1 a 0.15  $\mu\text{m}$  y una longitud de onda de aproximadamente 0.5  $\mu\text{m}$ . En ambientes líquidos, uno o ambos extremos suelen estar enganchados o doblados, pero estos también pueden enderezarse temporalmente. El organismo no es visible por la ordinaria microscopía de campo brillante, pero se observa claramente mediante iluminación de campo oscuro y contraste. Las células no se visualizan fácilmente después de la tinción por colorantes de anilina, pero pueden ser demostrados por técnicas de deposición de plata y por otros métodos especiales de tinción (Faine y Stallman, 1982).

### **2.1.3 Hábitat.**

Estas bacterias espiroquetas aerobias obligadas crecen en un rango de 28 °C a 30 °C, en medios líquidos o semisólidos que contengan vitaminas B1 y B12, sales minerales, ácidos grasos o aminoácidos. Cuando las condiciones son óptimas pueden sobrevivir en agua o suelos húmedos, por semanas o meses, a pesar de esto la leptospira no tiene capacidad de reproducirse sin un hospedador (Pacheco, 2015).

El pH óptimo para su multiplicación es de 7,2 a 7,4. Dentro de cultivos o ambientes idóneos para su crecimiento se ha demostrado que las leptospiros patógenas tienen un tiempo de generación de aproximadamente 12 horas, mientras que las leptospiros saprófitas tienen la capacidad de generarse en 5 horas (García-González et al., 2013).

### **2.1.4 Inactivación o sensibilidad de la bacteria.**

La leptospira es una bacteria sensible a las temperaturas altas o excesivamente bajas, la desecación y a los cambios de pH, tampoco toleran el medio ácido debido a que pierden su movilidad en tan solo 15 minutos (García-González et al., 2013).

Esta espiroqueta puede inactivarse químicamente con hipoclorito de sodio al 1 %, glutaraldehído, etanol al 70 %, formaldehído, detergentes y ácidos. El organismo presenta ser sensible al calor húmedo, se menciona que una temperatura de 121 °C en 15 minutos y la pasteurización puede provocar la muerte de la bacteria (The Center for Food Security and Public Health and Institute for International Cooperation in Animal Biologics, 2005).

## **2.2 Epidemiología**

### **2.2.1 Endemismo.**

La leptospirosis se encuentra de forma endémica en todos los continentes, excepto en la Antártida, donde los reservorios no circulan o se encuentran en el continente de forma escasa. La literatura indica que tiene una mayor frecuencia en países tropicales o subtropicales, ya que el ambiente húmedo y las temporadas de lluvia producen picos altos de la enfermedad, debido a que el entorno ayuda a la diseminación de estas bacterias de una especie a otra (Torres-Castro et al., 2016).

### **2.2.2 Histórico.**

La leptospirosis existe desde hace muchos años atrás, hay reportes que describen síndromes muy parecidos a los de la enfermedad por leptospira en civilizaciones antiguas como: Mesopotamia, Egipto, Grecia de Hipócrates y Galeno. En Europa durante la Primera Guerra Mundial, hubo brotes de leptospirosis en soldados alemanes que combatían. En 1922 se reportó el primer caso de leptospirosis en los Estados Unidos y en el transcurso de los años, hasta 1946 ya se había reportado la enfermedad en 46 diferentes países (García-González et al., 2013).

En 1916 se denota la relevancia que tiene la leptospirosis canina dentro de la salud pública. Encontraron dos personas con la enfermedad que habían tenido contacto con un perro que mostraba ictericia, esto llevó a resaltar que los caninos tenían relevancia para el contagio de la enfermedad al ser humano (Jansen et al., 2005).

World Health Organization en el 2010 indicó que existe un estimado anual de más de 500 000 casos en personas positivas a nivel mundial, de los cuales las manifestaciones graves de casos notificados tienen un porcentaje de mortalidad mayor al 10 %, los casos de casos febriles inexplicables se correlacionan con esta enfermedad el 20 %.

### **2.2.3 Leptospirosis en Ecuador.**

La enfermedad en Ecuador dentro de la medicina humana es de notificación individual obligatoria, la gaceta epidemiológica del país muestra que en el año 2016 al 2018 el estimado de personas que presentaron la enfermedad era de un caso por cada 100 000 habitantes. Comparando los casos del año 2019 que fueron un total de 137, con los del 2020 que se notificaron 75 y del 2021 que fueron un total de 69, podemos decir que hubo un descenso de la presencia de leptospirosis a nivel nacional (Ministerio de salud pública, 2021).

Un estudio realizado en Manabí determinó que los factores de riesgo de que los caninos contraigan leptospirosis, radica en la falta de vacunación y un mal manejo higiénico de parte de sus dueños, para este estudio utilizaron 66 perros, que aparentaban un estado fisiológico normal, pero al analizar las muestras el 34.85 % de los perros era positivo a *Leptospira* spp. (Rivas y Hurtado, 2022).

### **2.2.4 Leptospirosis en perros de Guayaquil.**

Un estudio realizado por Laminicia en la provincia del Guayas en el año 2020 demostró que la incidencia de perros con leptospirosis era alta en relación con otras especies. Las serovariedades en perros más frecuentes eran *L. pomona*, *L. bratislava*, *L. bataviae swart*, *L. djasiman*, *L. grippotyphosa* y *L. canícola* (Laminicia, 2020).

Intriago en el año 2021, recolectó 100 sueros sanguíneos de perros callejeros de la ciudad de Guayaquil que presentaban signos clínicos de pacientes positivos, de los cuales el 99 % de los sueros dio como resultado

uno o varios serovares positivos. El 55 % de los individuos a los que se les extrajo la muestra presentó fiebre, el 29 % conjuntivitis, mientras que solo el 16 % presentó ictericia. Dentro de las sintomatologías presentadas no encontró en los caninos signos de emesis, hemorragia, hematuria, anuria, diarrea o emaciación.

### **2.3 Transmisión**

La transmisión depende de muchos factores como la densidad, el clima o ambiente y el tipo de contacto que exista entre el animal reservorio con otros hospederos. Los reservorios más comunes de la leptospirosis son mamíferos pequeños, que al tener contacto con los animales domésticos y humanos llegan a infectarlos (Céspedes, 2005).

Es reconocido que alrededor de 160 mamíferos pueden presentar la enfermedad, entre ellos domésticos y salvajes, además del humano. La infección por leptospira se ha registrada en aves, anfibios y reptiles, aunque sus signos clínicos no han sido explorados o descritos (Torres-Castro et al., 2016).

El contagio de la enfermedad causada por *Leptospira* se da en forma directa o indirecta. La forma directa se da en hospederos a través de las orinas, por transmisión sexual, transferencia de madre a los fetos, mordidas o consumo de órganos infectados. Mientras que la indirecta se da por contacto de mucosa o piel, líquido, lodo, tierra y vegetales contaminados con la orina de animales que padecen la enfermedad (Weill, 2018).

#### **2.3.1 Patogenia.**

Las leptospiras patógenas actúan al ingresar al individuo por medio de mucosa oral, conjuntiva, nasal o genital, también puede penetrar la piel por laceraciones o reblandecimiento por la humedad. Luego la bacteria pasa a vía sanguínea para llegar a órganos como el hígado, riñones, bazo y en algunos casos meninges. Se mantiene en el útero, túbulos renales y humores



oculares, ya que aquellas zonas tienen una mínima actividad de anticuerpos, lo que evita la destrucción de las bacterias (Luna et al., 2008).

La capacidad de transmisión de la enfermedad es elevada ya que el agente se presenta de forma infecciosa en el animal solo si ingresa una cantidad de 10 microorganismos (Tuemmers et al., 2013). En la primera semana, la bacteria se puede encontrar en sangre y líquido cefalorraquídeo (LCR), sin ocasionar síntomas neurológicos. En la segunda semana aparecen anticuerpos en sangre junto a una meningitis y no se encuentran leptospiras en el LCR, lo cual presume daño inmunológico (Céspedes, 2005).

Las leptospiras saprófitas a pesar de ser conocidas como no patógenas, son puestas en duda sobre su capacidad patogénica sobre todo por autores del pasado, puesto a que relatan que no existe diferencia alguna entre las leptospiras saprófitas y patógenas, ya que estas pueden transformarse en patógenas (Locascio, 1964). En el año 1986 un estudio comprobó el aislamiento del serotipo ranarum en un feto producto de un aborto en un equino, actualmente este serotipo pertenece entre las leptospiras patógenas, aunque antes pertenecía al grupo de leptospiras saprófitas (Yasuda et al., 1986).

### **2.3.2 Reservorio.**

Distintos mamíferos son reservorios naturales, pero los más destacados son los roedores sinatrópicos *Rattus* y *Mus*, llegando a ser grandes diseminadores de *Leptospira*. Se han realizado estudios en los que se ha cuantificado una concentración de 100 millones de bacterias por ml en estos ejemplares (Torres-Castro et al., 2016). Estos pequeños animales silvestres juegan un rol fundamental para el mantenimiento endémico de la infección en un área determinada (Bautista et al., 2019).

### 2.3.3 El perro como hospedador.

Los hospederos son animales que se infectan fortuitamente con la bacteria, no representan un reservorio natural, pero tienen la capacidad de excretar leptospiras en su orina por meses o años, por lo que se les conoce también como portadores temporales. La infección en ellos se adquiere principalmente vía indirecta por contaminación ambiental con orina de individuos positivos. Potencialmente cualquier animal vertebrado puede ser considerado susceptible a una infección y convertirse en hospedero accidental (Torres-Castro et al., 2016).

La población canina es más susceptible al contagio de leptospirosis por medio de vectores, como los roedores (Hernández-Ramírez et al., 2020). Los perros machos son más susceptibles a la enfermedad, tienden a deambular por las calles más que las hembras y los cachorros. Además, por el comportamiento natural de marcaje que tiene el perro, permite que mediante la orina sea un reservorio y distribuidor de la bacteria a otras especies (Raghavana et al., 2012).

Los perros en situación de calle se vuelven una fuente de infección para los perros que se encuentran en domicilios ya que la transmisión se favorece por el comportamiento natural de olfateo, lengüeteo y cortejo que tiene la especie (Luna et al., 2008). El estudio de Brandão et al., en los años 1998 dio a conocer que los machos en relación a las hembras eran más susceptibles a contraer leptospirosis debido a los hábitos de marcaje de territorio y cortejo de hembras.

Los caninos, tienen serovares comunes causantes de la enfermedad como son la *canicola* e *icterohaemorrhagiae*; a pesar de esto, en la actualidad se conoce que existen otro tipo de serovares relacionados con la enfermedad en perros, como son la *pomona*, *bratislava* y *grippotyphosa*, ya que las vacunas dentro del mercado solo crean inmunidad con los primeros serovares asociados con la leptospirosis en perros (Galarza et al., 2011).

#### **2.3.4 Transmisión al ser humano.**

La infección en personas surge generalmente por la exposición accidental a orina que contiene el agente o por contacto con algún medio contaminado. Las otras vías de transmisión documentadas son: el contacto con secreciones, tejidos y/o sangre de individuos positivos, inhalación de aerosoles e ingesta de alimentos antihigiénicos. La enfermedad también se transmite por la mordida de animales positivos (Torres-Castro et al., 2016).

Entre humanos la transmisión directa no es común ya que el pH ácido de la orina limita la sobrevivencia de la bacteria al ser excretada, aunque se ha reportado que existe transmisión vía sexual (Céspedes, 2005).

#### **2.4 Desarrollo de la enfermedad en perros**

En los caninos la leptospira se incuba de entre 5 a 15 días después del contacto con el agente. La gravedad de la enfermedad en el individuo dependerá del serovar y su patogenia como bacteria, entre otros factores como la edad y el sistema inmune del animal. La enfermedad puede encontrarse en el huésped según la fase que este cursando la bacteria como aguda, subaguda o crónica (Corea y Estrella 2009).

En el año 1998 se desarrolló una investigación donde se usó los registros de 36 perros con leptospirosis confirmada para luego evaluarlos retrospectivamente. Los signos clínicos que se encontraron de forma frecuente en caninos que padecían la enfermedad causada por estas espiroquetas fueron: anorexia, letargo, polidipsia, poliuria, vómito y diarrea. La presentación clínica más frecuente fue la insuficiencia renal aguda, también se documentó un aumento de la actividad de las enzimas hepáticas en 22 de 36 perros (Birnbaum et al., 1998).

En general los signos en la primera etapa no suelen ser específico y se relata que existen picos febriles, escalofríos, pérdida de peso abrupta, rigidez, pérdida de apetito, dolor y debilidad muscular; seguido de síntomas referentes a enfermedad renal, polidipsia y poliuria, vómitos, deshidratación, úlceras

orales y pérdida de peso. La literatura indica que en algunos perros aparecen síndromes hemorrágicos en diferentes partes del cuerpo, como mucosas con hemorragias petequiales y equimóticas extendidas. Se puede presentar en las últimas etapas de la enfermedad epistaxis y gastroenteritis hemorrágica, mientras que las infecciones crónicas pueden ser asintomáticas o asociadas con fiebre de origen desconocido y conjuntivitis (Castañeda, 2022).

#### **2.4.1 Fase de septicemia leptospirémica.**

La fase de septicemia leptospirémica, también llamada período febril se caracteriza por la multiplicación activa por fisión binaria del agente patógeno al llegar al lecho vascular (Busson, 2018). Hay una teoría que propone que la bacteria tiene atracción a la hemoglobina lo que sugiere que estas son atraídas por los sitios de lesión tisular; la diseminación las leptospiras viajan por el torrente sanguíneo y van a los órganos adyacentes. La leptospira para infectar al huésped exitosamente debe poder colonizar y adherirse a los tejidos mediante las adhesinas de su superficie a una variedad de componentes de la matriz extracelular del huésped (Pinzón y Pinzón, 2021).

En este proceso la bacteria no muestra tropismo visceral y sigue multiplicándose activamente. El lipopolisacárido de la envoltura citoplasmática es antigénico e induce que sistema inmunitario produzca Inmunoglobulina M (IgM), estas retardan el crecimiento bacteriano, pero no inducen su destrucción. Luego de unos días, sigue la producción de Inmunoglobulina G (IgG) y estos se encargan de la lisis bacteriana, las cuales luego son fagocitadas por macrófagos de los órganos que fueron afectados (Busson, 2018).

La literatura indica que se mantiene la presencia de la leptospira en los túbulos renales, el útero y humores oculares, ya que aquellas zonas benefician a la bacteria debido a que existe una mínima actividad de anticuerpos en ellas (Luna et al., 2008).

### **2.4.2 Fase hepática.**

Esta fase se observa en pacientes a los 3 días luego de la leptospiremia a menudo junto a la fase renal. Las toxinas producidas por la leptospira generan daño en las células hepáticas, estasis biliar y hepatomegalia producto de la inflamación del hígado. La ictericia se produce como resultado de las toxinas producidas por este agente ya que causa hemólisis por el daño de los eritrocitos, incrementando la bilirrubina en sangre y la estasis intrahepática (Weill, 2018).

En el canino las serovariedades *L. icterohaemorrhagiae* y *L. canícola* dan lugar a daño hepático, así como hiperbilirrubinemia, especialmente el serovar *L. icterohaemorrhagiae* que tiene una sintomatología relacionada con trastornos agudos caracterizados por la oclusión de los conductos biliares y hepáticos, haciendo que se acumulen pigmentos biliares (Álvarez et al., 2011).

La ictericia presentada en el animal suele estar directamente relacionada con el grado de obstrucción. Los caninos que logran superar esta fase ictericia de la enfermedad o la fase leptospirémica, desarrollan un énfasis clínico y patológico que pasa del hígado a los riñones (Alejandra, 2012). Un estudio demostró que los sueros con ictericia tienen una probabilidad de 80 % de ser positivos a *L. icterohaemorrhagiae* mientras que solo el 20 % son compatibles con *L. canícola* (Luna et al., 2001).

La Infección por leptospirosis con serovares “atípicos” de este agente puede causar HAC (hepatitis activa crónica) sin presentar azotemia, esta se produce con más frecuencia en perros jóvenes, con una alta probabilidad de presentar ascitis en la cavidad abdominal (Watson, 2004).

### **2.4.3 Fase renal.**

Esta fase se caracteriza por la concentración de bacterias en el tejido renal, principalmente en las células tubulares y en menor grado en el intersticio. Allí pueden multiplicarse y eliminarse en orina por largos periodos debido a que aún en presencia de altos títulos de anticuerpos neutralizantes,

estas persisten de forma crónica en el individuo. En fases agudas se puede presentar en el examen físico sensibilidad renal por dolor lumbar y una orina densa con un color fuerte por la gran cantidad de proteínas y pigmentos biliares (Busson, 2018).

Los signos clínicos de polidipsia y poliuria se relacionan frecuentemente con el daño renal causado por la bacteria (Castañeda, 2022). La muerte del canino por lo general se presenta por el daño renal, debido a la nefritis difusa aguda, después de un largo tiempo se produce la falla renal derivada de la nefritis intersticial crónica y el síndrome urémico (Troyano et al., 2017).

#### **2.4.2 Fase hemorrágica**

Esta fase tiene manifestaciones hemorrágicas debido a las vasculitis y la trombocitopenia que la bacteria causa en el organismo en el que se encuentra (Caíno et al., 2006). Las lesiones en el endotelio generan múltiples agregaciones plaquetarias, por lo que disminuye el factor de coagulación. Se observan en caninos hemorragias por los orificios naturales como: melenas, hematemesis, hematuria, epistaxis, etc. También puede aglomerarse en las cavidades del abdomen, tórax o pericardio. La trombocitopenia y la hiperfibrinólisis que se producen pueden asemejar a una coagulación intravascular diseminada. La mortalidad del animal se da entre 2 a 3 días después del inicio esta fase (Weill, 2018).

Existen casos de síndrome de distress respiratorio agudo o de hemorragia pulmonar en caninos que padecen la enfermedad provocando así neumonía por aspiración o acidosis y dan como resultado signos respiratorios como taquipnea, disnea o tos (Kohn et al., 2010).

#### **2.5 Diagnóstico diferencial**

En el ámbito clínico se encuentran enfermedades que pueden confundirse con el padecimiento de leptospirosis canina, es por esto por lo que en esta especie se deben considerar el moquillo, la hepatitis infecciosa

canina, el parvovirus y glomerulonefritis de diversas causas como un diagnóstico diferencial. Otro motivo de una sintomatología similar a la enfermedad por leptospira podrían ser intoxicaciones por warfarinas, colangiohepatitis, peritonitis (Weill, 2018).

Existen enfermedades hemoparasitarias que se toman en cuenta como diagnóstico diferencial, como la *Babesia canis* que provoca ictericia y hemólisis intravascular, por otro lado, la *Ehrlichia canis* también causa cuadros similares a los de la leptospira, produciendo una fase hemorrágica, marcada por la presencia de moretones y petequias (Megid et al., 2016).

## **2.6 Pruebas de diagnóstico**

Existen varias pruebas que diagnostican la leptospirosis en perros y generalmente se clasifican en dos grupos; aquellas que detectan las bacterias directamente y las que detectan anticuerpos dirigidos a las bacterias. El primer grupo incluye directa visualización de las espiroquetas a través de microscopía de campo oscuro o detección de Ácido desoxirribonucleico (ADN) de la leptospira mediante la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR); mientras que el segundo grupo utiliza la prueba de aglutinación microscópica (MAT) ya que están diseñadas para detectar anticuerpos que produce la enfermedad en el cuerpo del individuo (Reagan y Sykes, 2019).

### **2.6.1 Enzimoimmunoanálisis (ELISA).**

El ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) utiliza como sus siglas lo indican una enzima como marcador para mediar la formación de inmunocomplejos. Los anticuerpos utilizados en este método son de origen monoclonal o policlonal que se colocan como antisuero no fraccionado o fracciones de inmunoglobulina purificada, pueden ser solubles o estar inmóviles en un soporte sólido, son empleados como conjugados no marcados o enzimáticos y finalmente reaccionan con determinante antigénico específico de un antígeno o de un anticuerpo primario según el protocolo de análisis (Guzmán-Vásquez, 2004).

### **2.6.2. Aglutinación microscópica (MAT).**

La técnica MAT que requiere de antígenos vivos es la más utilizada y se conoce como prueba de referencia dentro de las pruebas serológicas. Esta prueba se utiliza para la comprobación en exportación e importación. Para obtener una sensibilidad precisa deben emplearse antígenos que representen los serogrupos conocidos de la región en la que habitan los animales a los que se quiere realizar la prueba (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2021).

La prueba de aglutinación microscópica tiene una insuperable especificidad, por lo que se la determina como “gold standard” para el serodiagnóstico de la leptospirosis. Para llevar a cabo este método de diagnóstico se necesita una serie de dilución del suero del paciente, la cual pasa a mezcla junto a una suspensión de leptospiras vivas en placas de microtitulación. Luego se incuba durante aproximadamente 2 horas a 30 °C y los resultados se observan en el microscopio de campo oscuro (Goris y Hartskeerl, 2014).

### **2.6.3 Reacción en cadena polimerasa (PCR).**

La técnica de PCR es una de las herramientas de biología molecular más innovadoras para el estudio de los ácidos nucleicos. Se caracteriza por ser un método de alta sensibilidad, reproducibilidad y eficiencia, que obtiene resultados fiables de fácil análisis en poco tiempo. En la actualidad sabemos que la PCR se enfoca en copiar un millar de veces una secuencia específica de ADN blanco mediante una poderosa catálisis realizada por una enzima llamada ADN polimerasa, de tal manera que cantidades pequeñas de ADN pueden ser sintetizadas y copiadas idénticamente para así analizarse con diferentes fines (Tamay de Dios et al., 2013).

La prueba de Reacción en cadena polimerasa en el entorno clínico para el diagnóstico de *Leptospira* se realiza con mayor frecuencia en muestras de sangre u orina, pero también son útiles bajo esta técnica los tejidos, como el



tejido renal o pulmonar. Los falsos negativos pueden ser encontrados si hay cargas bacterianas bajas como resultado de una fase inmune respuesta o la administración de antibióticos. Un estudio realizado en el año 2012 demostró que la reciente vacunación contra la leptospira no interfiere con la detección por PCR (Midence et al., 2012). En perros que no muestran signos clínicos y tienen los resultados positivos en la prueba de PCR indican un estado de portador crónico (Gay y Soupé-Gilbert, 2014).

Tamay de Dios, et al., en el año 2013 dijeron que cada ciclo de PCR se lleva a cabo en tres etapas principales:

- **Desnaturalización:** Las cadenas de ADN son separadas a una temperatura de 95 °C durante 20 o 30 segundos el tiempo puede variar. Si la cantidad de G - C es alta será necesario más tiempo para romper sus uniones debido a que el apareamiento de estas bases está formado por tres enlaces, a comparación de las bases de A-T tiene uno más. Además, depende de la velocidad en que la temperatura aumenta en el termociclador, suele variar de acuerdo con el equipo. Luego tendremos las cadenas separadas que servirán como templado.
- **Hibridación:** Los primers se alinean al extremo 3' del templado y se unen con su secuencia complementaria. Esto permite que se forme el complejo templado-primers, es importante que la temperatura de hibridación sea óptima; ésta generalmente oscila entre 50 - 60 °C. Si el diseño de los primers y la temperatura son correctos, la estabilidad y especificidad será óptima.
- **Extensión:** La Taq polimerasa actúa sobre el complejo templado-primers y empieza a catalizar a una gran velocidad; agrega dNTP's complementarios para crear las cadenas de ADN completas. La extensión de las cadenas es en dirección de la síntesis del ADN, es decir, de 5' a 3'. La temperatura debe ser de 72 °C para la reacción, ya que solo así la enzima es funcional.

Al final del ciclo, se forman las ampliaciones con un tamaño dictado por el número total de pares de bases.

### **2.6.3.1 Reacción en cadena polimerasa en tiempo real (qPCR).**

La PCR en tiempo real es similar al método de la PCR, la cual permite detectar ADN amplificando cantidades minúsculas hasta más de un billón de veces (Mullis 1990). Mientras que el objetivo de la prueba de qPCR es detectar y cuantificar las secuencias específicas de ácidos nucleicos mediante el uso de reporteros fluorescentes en la reacción, al correlacionar ciclos con una señal de intensidad de fluorescencia (Tamay de Dios, et al., 2013).

Esta técnica da una visualización rápida del producto ya que no es necesario realizar una electroforesis para tener el resultado, se caracteriza por su capacidad de detectar diferencias de una copia del ADN, también por ser entre 10 000 y 11 000 veces más que la hibridación por Dot blot<sup>2</sup>, 100 000 veces más sensible que las pruebas de protección por ARNasa (Wong y Medrano 2005).

En el estudio de Hernández realizado en el año 2015, esta prueba fue implementada para diagnóstico de *Leptospira* en muestras de sangre y orina de 60 perros que fueron eutanasiados, en esta población se encontraron 38 perros positivos en sangre, 7 en ambas muestras y solo un ejemplar presentó ser positivo en orina, siendo el resto de perros negativos.

#### **2.6.3.1.1 Secuencias genómicas utilizadas en la detección de *leptospira* spp.**

La detección del genoma bacteriano se ha investigado alrededor de los años mediante pruebas moleculares. La PCR puede detectar leptospiras mediante la descripción de diferentes primers o seadores, por lo que la utilización de genes es esencial para tener un resultado preciso. Existen estudios que han desarrollado pruebas de PCR basadas en el gen rrs (Merien et al., 1995), que son capaces de captar la presencia de leptospiras patógenas

junto con la amplificación del gen *secY* y *flaB* (Gravekamp et al., 1993), el gen *lipL32* (Levett et al., 2005) o *gyrB* (Slack et al., 2006).

El *rrs* o el ADN ribosomal 16S se utiliza con el fin de establecer relaciones filogenéticas entre la familia de las procariotas. Su análisis provocó un profundo impacto en la evolución, y así también en la clasificación e identificación bacteriana (Rodicio & Mendoza, 2004).

Una investigación que se realizó en diferentes cultivos de leptospiras demostró que el gen *lipL32*, en comparación con el gen *secY* indicaba ser más sensible a leptospiras patógenas, lo que además dio una mayor fiabilidad para estudios que busquen dar un diagnóstico de leptospirosis en muestras clínicas. Su utilización puede llegar a ser un factor clave para la detección de la enfermedad en pacientes con infecciones en fases tempranas e incluso si estos hubieran iniciado un tratamiento antibiótico (Moreno, & Agudelo-Flórez, 2010).

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación de la investigación

La investigación se realizó en la ciudad de Guayaquil-Ecuador. La selección de los caninos se realizó en el Centro Municipal de Bienestar Animal (**Gráfico 1**) y las muestras colectadas fueron procesadas en el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez (**Gráfico 2**).

**Gráfico 1.** Ubicación geográfica del Centro de Bienestar Animal



Fuente: Google maps (2022).

**Gráfico 2.** Ubicación geográfica del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez



Fuente: Google maps (2022).

### **3.1.1 Características climáticas.**

La ciudad de Guayaquil consta con dos temporadas durante todo el año. La primera se denomina invierno, donde el clima es bastante caliente y sus temperaturas oscilan de 24 °C hasta 30 °C, es nublada, húmeda y tiene fuertes precipitaciones que van de enero a abril, aunque la probabilidad de días húmedos en Guayaquil puede variar durante todo el año. La segunda temporada es el verano, se caracteriza por ser seca y su temperatura varía entre los 21 °C a los 31 °C, durante esta época desde mediados de junio hasta fines de agosto los meses son frescos y la temperatura puede bajar hasta unos 19 °C (Weather Spark, 2022).

### **3.2 Materiales**

#### **Material de campo**

- Bolígrafo
- Guantes
- Mascarilla
- Mandil
- Celular
- Hojas papel bond A4
- Jeringa de 3 ml
- Jeringas de 5 ml
- Marcador
- Hielera de espumafón
- Pilas refrigerantes
- Tubos eppendorf
- Ecógrafo
- Tubos con EDTA (tapa lila)

#### **Material de laboratorio**

- Mascarillas
- Guantes
- Zapatones desechables

- Cofias desechables
- Batas mangas largas desechables
- Tubos eppendorf
- Micropipeta
- Puntas de micropipeta desechables
- Gradilla
- Vortex
- Centrífuga
- Incubadora
- Kit de qPcr
- Kit de extracción de ADN
- Placa de PCR 96 pocillos
- Marcador punta fina
- Primers y sondas de *Leptospira* spp.
- Cabina de flujo
- Termociclador
- Columnas giratorias de purificación

### **3.3 Población y muestra del estudio**

El estudio se manejó bajo la población de caninos que asistieron al Centro Municipal de Bienestar Animal de Guayaquil, de los cuales solo fueron seleccionados perros que presentaban una sintomatología presuntiva de leptospirosis. La colecta de las muestras de orina y sangre de estos caninos se llevó a cabo de octubre a enero del año 2023.

### **3.4 Tipo de estudio**

El estudio de campo tuvo un enfoque cualitativo correlacional descriptivo, de alcance observacional con un corte transversal no experimental para determinar la presencia de leptospirosis bajo la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil.

### **3.4.1 Análisis estadístico**

Para realización del análisis estadístico de esta investigación se realizó la frecuencia de casos positivos y sus síntomas, también se usó la prueba de Chi-cuadrado de Mantel-Haenszel para así confirmar la existencia de una relación entre la sintomatología y el tipo de muestra que salió positiva en la prueba qPCR, otro método estadístico que se utilizó fue Odds rattoo que ayudó a determinar los factores que predisponían a los perros a tener *Leptospira*. Estos métodos estadísticos se elaboraron con el programa EPI INFO.

### **3.5 Metodología**

Este Trabajo de investigación se realizó entre los periodos de octubre 2022 y enero 2023, en el Centro Municipal de Bienestar Animal. Se hicieron encuestas dentro de las consultas que se realizaron con el fin de obtener información básica del animal como sexo, edad y si el perro tenía vacunación con séxtuple al día; también datos más significativos como la sintomatología y hábitos del canino.

Se obtuvieron dos muestras biológicas de cada paciente, sangre que se extrajo 1.5 ml por punción de la vena cefálica o safena y orina que se obtuvo la cantidad de 1.5 ml mediante cistocentesis guiada por ecografía. El resultado de la muestra fue comparado con los datos obtenidos de cada canino con el fin de comparar las variables.

Para la extracción de las muestras biológicas solo se tomaban en cuenta perros que tenían sintomatología presuntiva que llegaban entre los meses de octubre y diciembre. A cada individuo se le asignó un número de identificación para poder llevar un orden de colecta. Una vez obtenida la muestra sanguínea se colocaba en un tubo con EDTA para evitar su coagulación, mientras que la muestra de orina se colocaba en un tubo eppendorf, para así ser previamente rotuladas. Luego permanecieron en una hielera hasta que las muestras de sangre fueran llevadas a refrigeración y la orina a congelación.

Las muestras que se recolectaban diariamente permanecían dentro de las instalaciones del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez para luego ser descongeladas o sacadas de refrigeración para proceder a la extracción de ácido desoxirribonucleico (ADN) semanalmente. Posteriormente se sometieron a la prueba de reacción en cadena polimerasa en tiempo real para así realizar el diagnóstico definitivo de leptospirosis.

### **3.6 Método de abordaje**

#### **3.6.1 Recopilación de la muestra.**

Se realizó una serie de preguntas a los propietarios de los perros atendidos en el Centro de Bienestar Animal de Guayaquil. En la hoja de campo se recolectaron los datos de la mascota, edad, sexo, vacunación, hábitos y la sintomatología que presenta el paciente.

#### **3.6.2 Recopilación de la muestra biológica.**

##### **3.6.2.1 Toma de la muestra de orina.**

1. Con la ayuda del propietario o médico a cargo se sostuvo al perro de forma decúbito dorsal con los miembros recogidos y pegados al cuerpo, si la mascota era agresiva se colocaba un bozal para realizar el procedimiento.
2. Se realizó una ecografía abdominal con el fin de localizar la vejiga y observar su contenido.
3. Se extrajo la orina mediante una punción con una jeringa de acorde al tamaño del canino y se precedió a colocarla en el tubo de eppendorf.
4. Con un marcador se rotuló el tubo eppendorf con el nombre de la mascota, día de recolección y número de muestra.
5. Se guardó el tubo eppendorf con la muestra dentro de la hielera que contenía pilas heladas para así conservar la muestra hasta que esta sea congelada.



### **3.6.2.2 Toma de la muestra sanguínea**

1. Con la ayuda del propietario o médico a cargo se sostuvo al perro de forma decúbito ventral y si la mascota era agresiva se colocaba un bozal para realizar el procedimiento.
2. Se extendió el miembro inferior o superior y se punzo la vena safena o cefálica según la extremidad de preferencia.
3. Se Extrajo la sangre y se colocó en un tubo de tapón lila.
4. Se mantuvo la muestra biológica dentro de la hielera que tenía pilas heladas para así conservarla de mejor manera.

### **3.7 Extracción de ADN de la muestra biológica**

1. Dentro del área gris, área adecuada para el manejo de muestras biológicas, se rotuló un tubo eppendorf esterilizado con la característica de la muestra, su número de identificación.
2. Luego se seleccionó una micropipeta, se ajustó a la medida requerida y se colocó una punta desechable estéril. Se procedió a aplicar este paso al inicio de cada proceso.
3. Se colocaron 200  $\mu$ l (microlitros) de la muestra con la micropipeta en el tubo eppendorf.
4. Luego de usar la punta desechable se descartó después de cada proceso.
5. Se agregaron 20  $\mu$ l de Proteinasa K para promover la lisis de tejidos y células.
6. Se agregaron 20  $\mu$ l RNase para degradar el ácido ribonucleico (ARN) que se presenta y reducir el ARN contaminante del ADN purificado.
7. Luego se esperó 2 minutos.
8. Después, se mezcló bien con el vortex.
9. Se agregaron 200  $\mu$ l Pure Link Genomic Lysis/ Binding Buffer.
10. Se volvió a mezclar con el vortex hasta que se vuelva homogéneo.
11. Mediante el uso de una incubadora se colocó a 55 °C el tubo eppendorf por 10 minutos para así promover la digestión proteica.

12. Se colocó 200 µl de etanol de 96 % a 100 % para producir lisis
13. Se mezcló con el vortex durante 5 segundos para obtener una solución homogénea.
14. Se colocó una columna de purificación rotulada sobre un tubo de colecta.
15. Se agregaron 640 µl del preparado en la columna de purificación
16. Se centrifugó la columna en una velocidad de 10 000 rpm (revolución por minuto) por 1 minuto.
17. Luego se descartó el tubo de colecta y se colocó la columna de purificación en un nuevo tubo de colecta.
18. Se agregaron 500 µl el Wash Buffer 1 preparado con ethanol en la columna.
19. Se centrifugó la columna en una velocidad de 10 000 rpm por 2 minuto.
20. Se descartó el tubo de colecta y colocar la columna de purificación en un nuevo tubo de colecta.
21. Se agregaron 500 µl el Wash Buffer 2 en la columna.
22. Se centrifugó la columna a la velocidad de máxima por 3 minutos.
23. Luego se rotuló un tubo de microcentrifuga esterilizado con la característica de la muestra, su número de identificación y fecha.
24. Se procedió a descartar el tubo de colecta y colocar la columna de purificación el tubo eppendorf previamente rotulado.
25. Se agregaron 60 µl de Pure link Genomic Elution Buffer.
26. Se selección una micropipeta, ajustarla a 60 µl y colocar una punta desechable.
27. Se centrifugó la columna a la velocidad de máxima por 1.5 minutos.
28. Se descartó la columna de purificación.
29. Se procedió a guardar en congelación el tubo eppendorf con el ADN extraído.

### 3.8 Reacción en cadena polimerasa en tiempo real

Para realizar la detección de *Leptospira* spp. de las muestras recolectadas se implementaron los genes Lip32, 16S (rss) y SecY.

1. Se realizó una tabla, la cual ayudo a organizar e identificar cada pocillo con el número de la muestra.
2. Luego dentro del área blanca, lugar destinado para la realización de procesos estériles, se colocó un tubo de eppendorf en una gradilla.
3. Se aseguró que la luz de la cabina este apagada.
4. Se seleccionó una micropipeta, se ajustó a la medida requerida y se colocó una punta desechable estéril. Se aplica este paso al inicio de cada proceso.
5. Se colocó 2.5  $\mu$ l de Taq Man TM en el tubo eppendorf.
6. Luego de usar la punta desechable se descartó después de cada proceso.
7. Se agregaron 0.4  $\mu$ l de forward del gen que se seleccionó para el estudio.
8. Se agregaron 0.4  $\mu$ l de reverse del gen que se seleccionó para el estudio.
9. Luego se agregaron 0.3  $\mu$ l de sonda del gen que se seleccionó para el estudio.
10. Se agregaron colocar 10.3  $\mu$ l de H<sup>2</sup>O ultra pura a la mezcla.
11. Luego de culminar la mezcla, también llamada Master Mix. Se preparó una placa de PCR de 96 pocillos.
12. Después se colocó en cada pocillo 15  $\mu$ l del Master Mix.
13. Se revisó que la luz del área gris este apagada y trasladar la placa de PCR al área gris.
14. Se colocaron 5  $\mu$ l de muestra en cada pocillo
15. Se selló la placa de 96 pocillos para luego introducirla en el termociclador.
16. Se procedió a esperar los resultados.

### **3.9 Variables**

#### **3.9.1 Variables dependientes.**

Presenta leptospirosis canina

- Positivo  $x < 39$ .
- Negativo  $x \geq 39$  o  $x = 0$ .

#### **3.9.2 Variables independientes.**

Edad

- 1 mes a 12 mes
- 1 año a 7 años
- 7 a más años

Sexo

- Macho
- Hembra

Vacunación con vacuna séxtuple

- Si
- No

Tenencia

- Dentro de casa
- Fuera de casa
- Esporádicamente

Sintomatología

- Ictericia
- Fiebre
- ascitis
- Polidipsia y poliuria
- Deshidratación
- Estreñimiento
- Diarrea
- Emesis
- Pérdida de peso

- Conjuntivitis
- Dolor abdominal
- Dolor lumbar
- Úlceras orales
- Orina turbia
- Disnea
- Postración
- Letargo
- Gingivitis
- Inapetencia

#### Sintomatología hemorrágica

- Hematemesis
- Hematuria
- Melena
- Petequias o equimosis

#### Factores de susceptibilidad

- Contacto con otros perros
- Caza de roedores
- Ingesta de comida a granel
- Plato de comida fuera de casa
- El perro pasa largos periodos fuera de casa

#### Positivo en orina

- Positivo  $x < 39$ .
- Negativo  $x \geq 39$  o  $x = 0$

#### Positivo en sangre

- Positivo  $x \leq 39$ .
- Negativo  $x \geq 39$  o  $x = 0$

## 4 RESULTADOS

En el presente proyecto de investigación se demuestra que se puede detectar en perros con sintomatología presuntiva la presencia de la *Leptospira* spp mediante la técnica de qPCR. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

### 4.1 Características de los perros seleccionados para el estudio

Para realizar este proyecto de investigación se sesgó una población de perros obtenida del Centro de Bienestar Animal, lugar seleccionado estratégicamente por su casuística diaria. Se determinaron variables como: edad, síntomas, vacunación con vacuna séxtuple y factores de susceptibilidad.

#### 4.1.1 Edad.

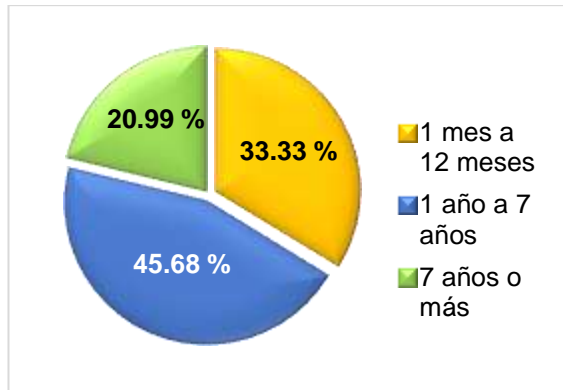
Entre los meses de octubre y diciembre del año 2022 se encontró una población de 81 caninos con sintomatología presuntiva a leptospirosis. Los individuos seleccionados para el estudio mayoritariamente tenían un rango de edad de 1 año a 7 años, mientras que los perros con un rango de edad mayor a 7 años eran menos frecuentes (**Tabla 2** y **Gráfico 3**).

**Tabla 2. Edad de perros selectos**

Edad	N
1 mes a 12 meses	27
1 año a 7 años	37
7 años o más	17
Total	81

**Elaborado por:** La Autor

**Gráfico 3. Frecuencia de la edad**



Elaborado por: La Autora.

#### 4.1.2 Sexo.

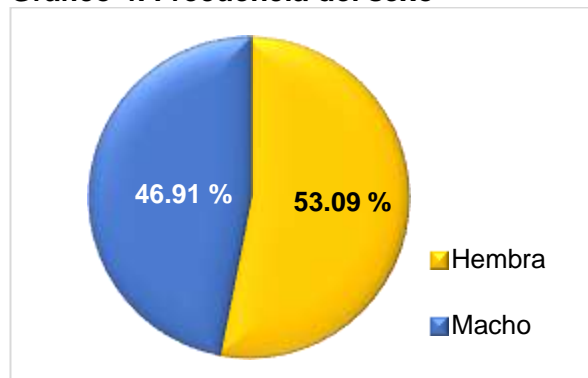
El estudio no tenía un sexo en específico para determinar la población de perros, por lo que se seleccionaron hembras y machos. A pesar de esto, mayoritariamente llegaban a la consulta hembras con la sintomatología requerida (Tabla 3 y Gráfico 4).

**Tabla 3. Sexo de perros selectos**

Sexo	N
Hembra	43
Macho	38
Total	81

Elaborado por: La Autora

**Gráfico 4. Frecuencia del sexo**



Elaborado por: La Autora.

#### 4.1.3 Vacunación con vacuna séxtuple.

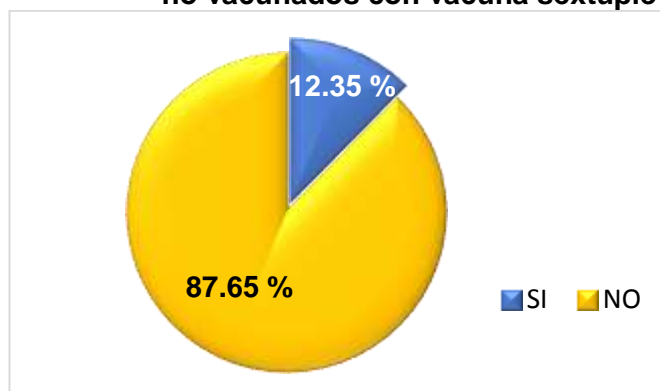
Aunque la mayoría de los perros con sintomatología presuntiva no estaban vacunados, existieron en menor proporción aquellos que a pesar de estarlo presentaron síntomas referentes a la enfermedad (**Tabla 4 y Gráfico 5**)

**Tabla 4. Vacunación en perros selectos**

Vacunación	N
Si	10
No	71
Total	81

Elaborado por: La Autora

**Gráfico 5. Frecuencia de perros vacunados y no vacunados con vacuna séxtuple**



Elaborado por: La Autora

#### 4.1.4 Síntomas asociados a la presencia de leptospira en perros selectos.

Los perros seleccionados para el estudio presentaron diversos síntomas presuntivos a leptospirosis, aunque la sintomatología que presenta la leptospira en caninos es inespecífica, se seleccionaron pacientes con síntomas relevantes para la investigación (**Tabla 5**).



**Tabla 5. Frecuencia de los síntomas presentados en los perros selectos**

<b>Variable</b>	<b>Si</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
Inapetencia	62	76.54	19	23.46
Letargo	60	74.07	21	25.93
Pérdida de peso	53	65.43	28	34.57
Fiebre	53	65.43	28	34.57
Emesis	42	51.85	39	48.15
Diarrea	38	46.91	43	53.09
Dolor abdominal	34	41.98	47	58.02
Síntomas hemorrágicos	33	40.74	48	59.26
Orina turbia	32	39.51	49	60.49
Polidipsia y poliuria	27	33.33	54	66.67
Conjuntivitis	23	28.40	58	71.60
Dolor lumbar	18	22.22	63	77.78
Postración	16	19.75	65	80.25
Ictericia	14	17.28	67	82.72
Disnea	13	16.05	68	83.95
Gingivitis	12	14.81	69	85.19
Ascitis	4	4.94	77	95.06
Hipotermia	4	4.94	77	95.06
Úlceras orales	3	3.70	78	96.30
Estreñimiento	3	3.70	78	96.30

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.1.4.1 Síntomas Hemorrágicos

Se dividió los síntomas hemorrágicos dependiendo de su presentación, como: melena, hematemesis, petequias o hematuria. Como indica en la **Tabla 5**, en la población total solo 33 individuos presentaron uno o más de estos síntomas de los cuales el más predominante fue la hematuria con un 18.52 % (**Tabla 6**).

**Tabla 6. Frecuencia de cada síntoma hemorrágico en los perros selectos**

Síntomas hemorrágicos	Si	%	No	%
Hematuria	15	18.52	66	81.48
Petequias o equimosis	12	14.81	69	85.19
Melena	8	9.88	73	90.12
Hematemesis	8	9.88	73	90.12

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.1.5 Factores de susceptibilidad del perro selecto.

En la anamnesis se evaluaron factores que volvían susceptible al perro a tener *Leptospira* spp. Tales como hábitos de caza de roedores, contacto con otros perros, ingesta de comida a granel, que el propietario mantenga el plato de comida en el patio o el perro tenga largos periodos expuestos fuera de casa (**Tabla 7**). Según los resultados obtenidos se determinó que a la consulta acudían caninos con sintomatología presuntiva, que frecuentemente tenían contacto con otros perros, tenían el plato de comida fuera del hogar o pasaban largos periodos fuera de casa, mientras que era menos frecuente encontrar caninos con la sintomatología requerida que comiera comida a granel o cazara roedores.

**Tabla 7. Frecuencia de factores de susceptibilidad en los perros selectos**

<b>Factores de susceptibilidad</b>	<b>Si</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
El perro pasa largos periodos fuera de casa	51	62.96	30	37.04
Contacto con otros perros	42	51.85	39	48.15
Plato de comida fuera de casa	37	45.68	44	54.32
Caza de roedores	28	34.57	53	65.43
Ingesta de comida a granel	25	30.86	56	69.14

**Elaborado por:** La Autora

#### **4.2 Resultados de la prueba qPCR aplicada en los perros seleccionados.**

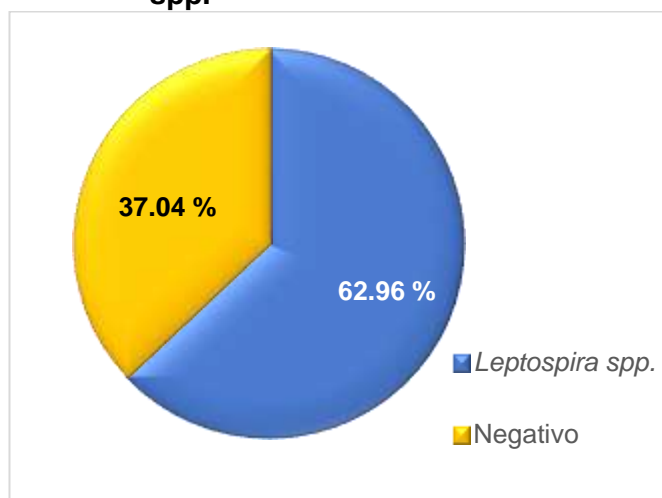
Al realizar la prueba qPCR, se determinó que si existía la presencia de *Leptospira* spp. en 51 de los individuos con sintomatología presuntiva. A continuación, los resultados detallados (**Tabla 8**). La frecuencia de perros positivos en la población era de 62.96 % y de los ejemplares negativos de 37.04 % (**Gráfico 6**).

**Tabla 8. Resultados de *Leptospira* spp. en perros selectos**

<b>Resultados</b>	<b>N</b>
Positivo	51
Negativo	30
Total	81

**Elaborado por:** La Autora

**Gráfico 6. Frecuencia de perros con *Leptospira* spp.**



Elaborado por: La Autora

#### 4.2.1 Frecuencia de tipo de muestra positiva.

En esta tabla se observa la cantidad de perros que salieron positivos en orina, sangre o en ambas muestras. Se pudo determinar que la población era más frecuente a presentar positividad en sangre (35.29 %) que en ambas muestras (33.33 %), representando la menor frecuencia la positividad en orina (31.37 %). Los resultados se encuentran más a detalle en la **Tabla 9**.

**Tabla 9. Frecuencia de *Leptospira* spp. en sangre, orina o ambas muestras**

Muestras positivas	Si	%	No	%
Positivo en sangre	18	35.29	33	64.71
Positivo en orina	16	31.37	35	68.63
Positivo en ambas muestras	17	33.33	34	66.67

Elaborado por: La Autora

#### 4.2.2 Frecuencia de muestras monopositivas y bipoisitivas.

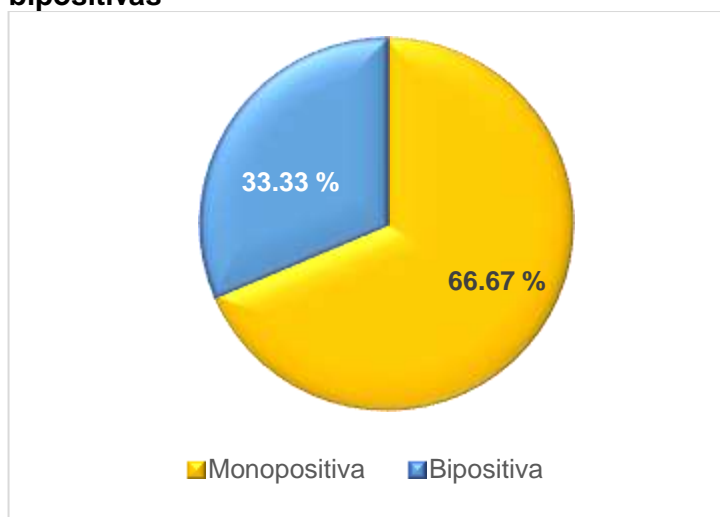
La población positiva se dividió en dos categorías, los individuos monopositivos (una muestra biológica positiva) y los bipoisitivos (ambas muestras biológicas positivas), y se determinó que los perros monopositivos eran más frecuentes (66.67 %) que los bipoisitivos (33.33 %). Los resultados se observan en mayor detalle en la **Tabla 10** y el **Gráfico 7**

**Tabla 10. Frecuencia de muestras monopositivas y bipoisitivas**

Muestras positivas	Positivo	%
Monopositiva	34	66.67
Bipoisitiva	17	33.33

**Elaborado por:** La Autora.

**Gráfico 7. Frecuencia de muestras monopositivas y bipoisitivas**



**Elaborado por:** La Autora.

#### 4.3 Correlación edad y los perros con *Leptospira* spp.

En la **Tabla 11** se determina que a pesar de que la población de 1 mes a 2 meses era menor que la de los caninos de edad entre 1 año a 7 años, esta era más frecuente a salir positiva que en el resto de rangos de edades. Incluso

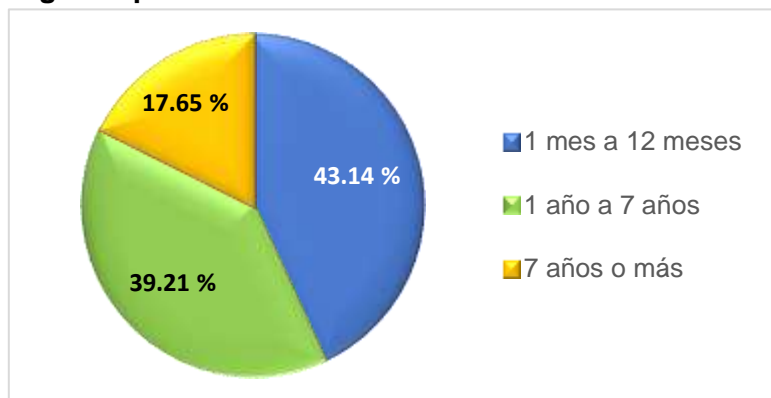
se comprobó con la prueba de Chi-cuadrado la cual determinó que si existe relación entre la edad de 1 mes a 12 meses y la presencia de *Leptospira* spp. (p valor < 0.05).

**Tabla 11. Relación edad y la presencia de *Leptospira* spp.**

Edad	Población	Positivos	%	p
1 mes a 12 meses	27	22	81.48	0.021
1 año a 7 años	37	20	54.05	0.11
7 años o más	17	9	52.94	0.44

**Elaborado por:** La Autora.

**Gráfico 8. Frecuencia de la edad de perros positivos según la población total**



**Elaborado por:** La Autora.

#### 4.4 Frecuencia de perros vacunados con séxtuple con *Leptospira* spp.

En la **Tabla 12** se determinó que de 10 perros con sintomatología presuntiva que estaban vacunados, 7 tenían *Leptospira* spp. y que, de los 71 perros presuntivos, 44 estaban positivos. A pesar de esto Chi-cuadrado no determinó significancia estadística entre la presencia de *Leptospira* spp. y la vacunación.

**Tabla 12. Frecuencia de *Leptospira* spp. en perros vacunados con séxtuple**

Vacunación	Población	Positivos	Positivos %	p
Si vacunado	10	7	70	0.62
No vacunado	71	44	61.97	

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.4 Factor de riesgo el sexo de los perros positivos a *Leptospira* spp.

La población positiva estaba conformada mayoritariamente por perros hembras, mientras que la frecuencia de los machos era menor. El resultado de valor de p determinó que no existía relación estadística entre el sexo y la presencia de *Leptospira* spp; a pesar de esto, el odds rattoo (OR) nos indica que la predisposición en perros machos era mayor ya que dentro del estudio a pesar de tener una menor población demostró tener más positivos que en hembras en relación con su cantidad de individuos (En machos el OR > 1).

**Tabla 13. Factor de riesgo por el sexo en perros positivos**

Sexo	Población	Positivos	Positivos %	OR	p
Macho	38	24	63.16	1.016	0.97
Hembra	43	27	62.79	0.984	

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.5 Factores de riesgo en perros positivos a *Leptospira* spp.

En la **Tabla 14** se muestra la frecuencia de cada factor de susceptibilidad en perros positivos. El resultado de valor de p determinó que no existía relación estadística entre los factores de riesgo y la presencia de *Leptospira* spp.; por otro lado, el valor de odds rattoo nos indica que los perros que tienen ingesta de comida a granel, contacto con ratas y que solían tener contacto con otros perros tenían predisposición a tener *Leptospira* spp. siendo

entre las tres, la de mayor predisposición la ingesta de comida a granel con un valor de 2.3750. El OR > 1 en los tres factores de susceptibilidad antes nombrados.

**Tabla 14. Frecuencia de factores de susceptibilidad en perros positivos**

<b>Factores de susceptibilidad</b>	<b>Población</b>	<b>Positivos</b>	<b>Positivos %</b>	<b>OR</b>	<b>p</b>
El perro pasa largos periodos fuera de casa	51	31	60.78	0.755	0.60
Contacto con otros perros	42	26	61.90	1.125	0.80
Plato de comida fuera de casa	37	20	54.05	0.493	0.13
Caza de roedores	28	18	64.28	1.090	0.86
Ingesta de comida a granel	25	18	72	2.3750	0.11

**Elaborado por:** La Autora.

#### **4.6 Frecuencia de sintomatología en perros positivos**

Un 62.96 % de la población selecta resultó positiva a *Leptospira* spp. por lo que se procedió a caracterizar la sintomatología de los 51 perros y se determinó la frecuencia acorde a cada síntoma que padecía la población positiva como se puede ver en la **Tabla 15**: gingivitis (9.80 %), disnea (9.80 %), estreñimiento (3.92 %), úlceras orales (1.96 %), hipotermia (1.96 %), ascitis (1.96 %).



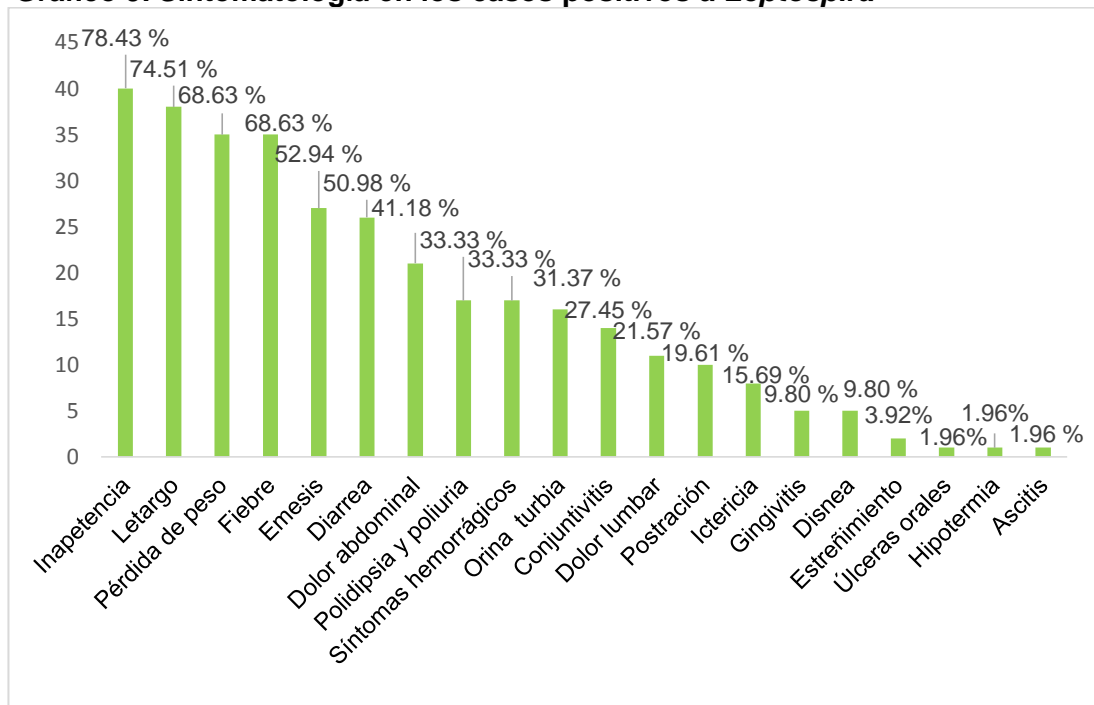
**Tabla 15. Frecuencia de los síntomas en los perros positivos a *Leptospira* spp.**

<b>Variable</b>	<b>Si</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
Inapetencia	40	78.43	11	21.57
Letargo	38	74.51	13	25.49
Pérdida de peso	35	68.63	16	31.37
Fiebre	35	68.63	16	31.37
Emesis	27	52.94	24	47.06
Diarrea	26	50.98	25	49.02
Dolor abdominal	21	41.18	30	58.82
Polidipsia y poliuria	17	33.33	34	66.67
Síntomas hemorrágicos	17	33.33	34	66.67
Orina turbia	16	31.37	35	68.63
Conjuntivitis	14	27.45	37	72.55
Dolor lumbar	11	21.57	40	78.43
Postración	10	19.61	41	80.39
Ictericia	8	15.69	43	84.31
Gingivitis	5	9.80	46	90.20
Disnea	5	9.80	46	90.20
Estreñimiento	2	3.92	49	96.08
Úlceras orales	1	1.96	50	98.04
Hipotermia	1	1.96	50	98.04
Ascitis	1	1.96	50	98.04

**Elaborado por:** La Autora.

Con estos resultados que se pueden observar en el **Gráfico 9** podemos decir que los síntomas que se presentaban con mayor frecuencia en más del 50 % de los perros positivos fueron: Inapetencia (78.43 %), letargo (74.51 %), pérdida de peso (68.63 %), fiebre (68.63 %), emesis (52.94 %) y diarrea (50.98 %); mientras que síntomas como: dolor abdominal (41.18 %), síntomas hemorrágicos (33.33 %), polidipsia y poliuria (33.33 %), orina turbia (31.37 %) y conjuntivitis (27.45 %) no eran mayores al 50 % en la población positiva a leptospira pero tampoco eran menores al 25 % tales como: dolor lumbar (21.57 %), postración (19.61 %), ictericia (15.69 %); por otro lado se encuentran los síntomas con una frecuencia menor al 10 % como: gingivitis (9.80 %), disnea (9.80 %), estreñimiento (3.92%), úlceras orales (1.96%) e hipotermia (1.96 %).

**Gráfico 9. Sintomatología en los casos positivos a *Leptospira***



Elaborado por: La Autora

#### 4.6.1 Frecuencia de sintomatología hemorrágica en perros positivos a *Leptospira* spp.

De los 51 perros positivos a *Leptospira* spp. solo 17 que equivalen al 33.33 % de esta población tenían síntomas hemorrágicos, de los cuales los

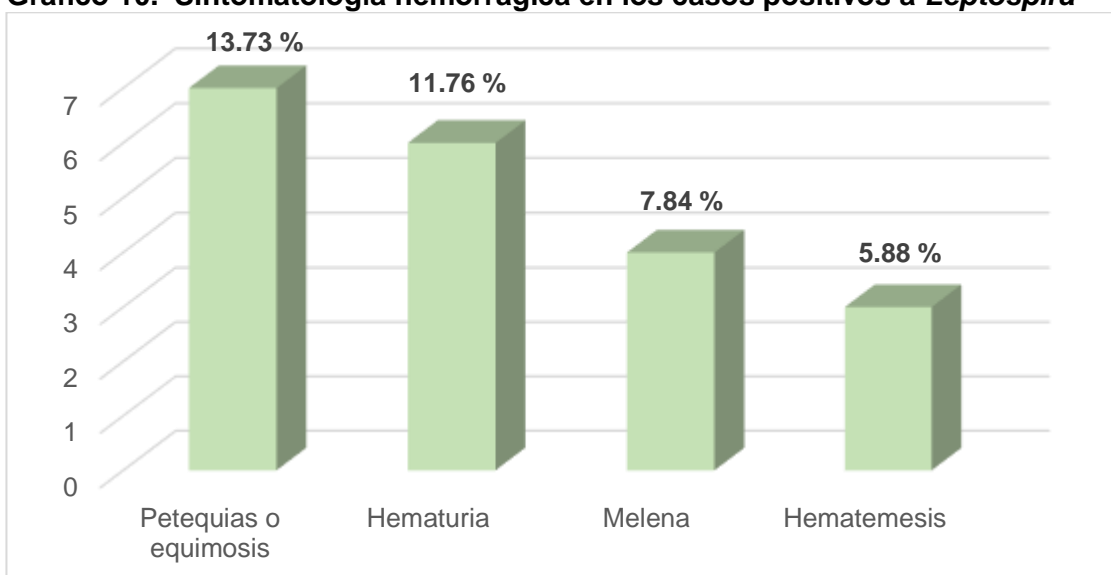
más frecuentes eran petequias o equimosis (13.73 %) y hematuria (11.76 %), mientras que los menos frecuentes eran melena (7.84 %) y hematemesis (5.88 %). A continuación, la **Tabla 16** y el **Gráfico 10** explican más a detalle los resultados.

**Tabla 16. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los perros positivos a *Leptospira***

Variable	Si	%	No	%
Petequias o equimosis	7	13.73	44	86.27
Hematuria	6	11.76	45	88.24
Melena	4	7.84	47	92.16
Hematemesis	3	5.88	48	94.12

**Elaborado por:** La Autora

**Gráfico 10. Sintomatología hemorrágica en los casos positivos a *Leptospira***



**Elaborado por:** La Autora

#### **4.7 Frecuencia de síntomas en perros positivos según el tipo de muestra positiva**

Como se detalla en la **Tabla 9**, dentro la población de 51 perros positivos se encontró que solo 16 de ellos eran positivos en orina, 18 en sangre y 17 en ambas muestras biológicas, es por esto que en las siguientes tablas se

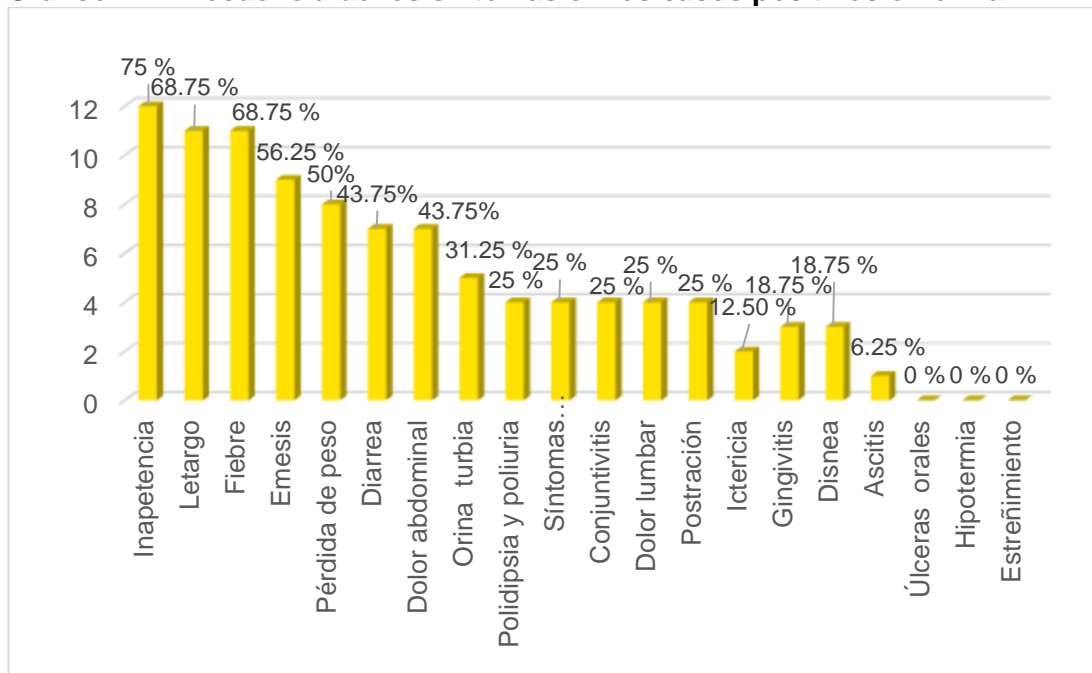
prosiguió a evaluar las frecuencias de cada síntoma según el tipo de muestra positiva, para esto se dividieron las muestras positivas en: positivos en orina (**Tabla 17 y 17**), positivos en sangre (**Tabla 19 y 19**) y ambas muestras positivas (**Tabla 21 y 21**).

**Tabla 17. Frecuencia de los síntomas en los perros positivos a *Leptospira* spp. en orina**

Variable	Si	%	No	%
Inapetencia	12	75	4	25
Letargo	11	68.75	5	31.25
Fiebre	11	68.75	5	31.25
Emesis	9	56.25	7	43.75
Pérdida de peso	8	50	8	50
Diarrea	7	43.75	9	56.25
Dolor abdominal	7	43.75	9	56.25
Orina turbia	5	31.25	11	68.75
Polidipsia y poliuria	4	25	12	75
Síntomas hemorrágicos	4	25	12	75
Conjuntivitis	4	25	12	75
Dolor lumbar	4	25	12	75
Postración	4	25	12	75
Ictericia	2	12.50	14	87.50
Gingivitis	3	18.75	13	81.25
Disnea	3	18.75	13	81.25
Ascitis	1	6.25	15	93.75
Úlceras orales	0	0	16	100
Hipotermia	0	0	16	100
Estreñimiento	0	0	16	100

**Elaborado por:** La Autora.

**Gráfico 11. Frecuencia de los síntomas en los casos positivos en orina**



**Elaborado por:** La Autora.

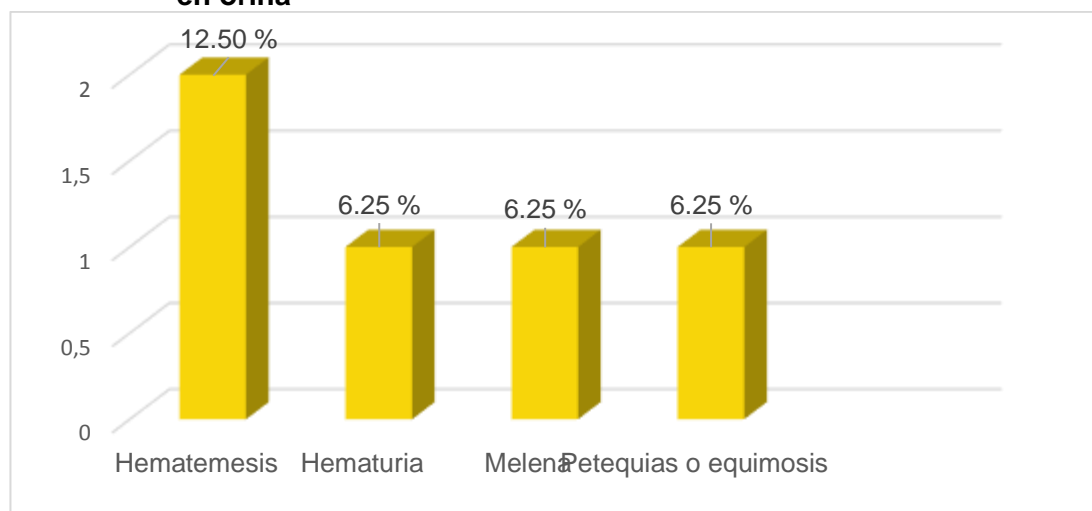
Según los datos detallados en la **Tabla 17** y el **Gráfico 11** se presentaba en más del 40 % de los perros positivos en orina los síntomas de inapetencia (75 %), letargo (68.75 %), fiebre (68.75 %), emesis (56.25 %), pérdida de peso (50 %), diarrea (43.75 %) y dolor abdominal (43.75 %); mientras que síntomas como: orina turbia (31.25 %), polidipsia y poliuria (25 %), síntomas hemorrágicos (25 %), conjuntivitis (25 %), dolor lumbar (25 %), postración (25 %), no eran mayores al 40 % en la población positiva en orina pero tampoco eran menores al 25 % como en el caso de: ictericia (12.50 %) gingivitis (18.75 %) disnea (18.75 %) ascitis (6.25 %). No se encontraron perros positivos en orina con úlceras orales, hipotermia o estreñimiento.

**Tabla 18. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los perros positivos a *Leptospira* en orina**

Variable	Si	%	No	%
Hematemesis	2	12.50	14	87.50
Hematuria	1	6.25	15	93.75
Melena	1	6.25	15	93.75
Petequias o equimosis	1	6.25	15	93.75

**Elaborado por:** La Autora

**Gráfico 12. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los casos positivos en orina**



**Elaborado por:** La Autora.

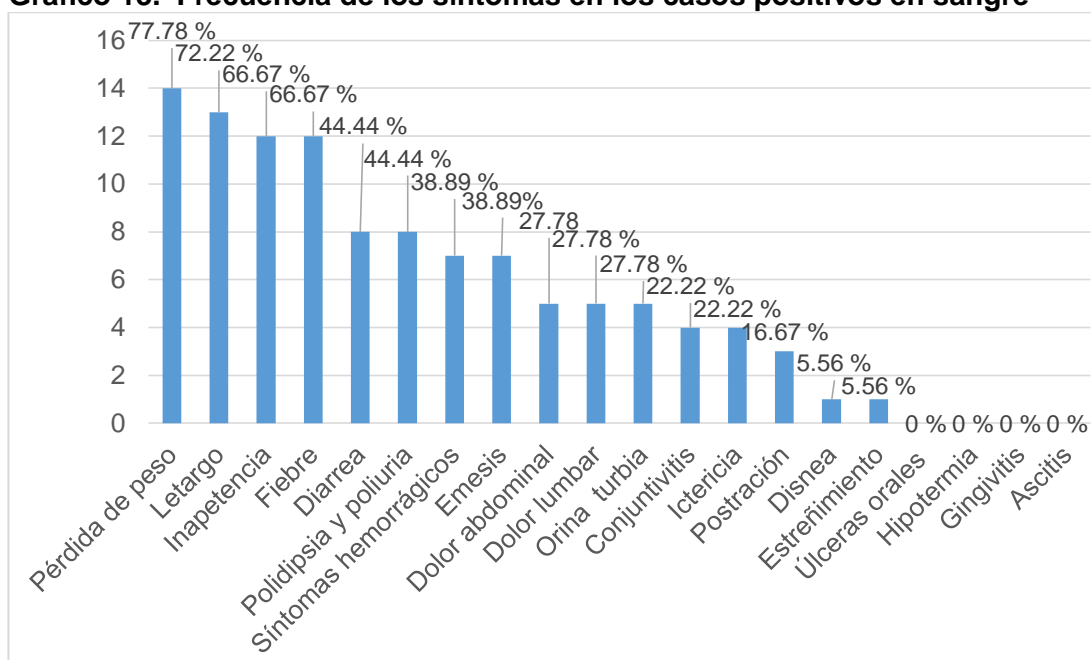
La **Tabla 18** y el **Gráfico 12** nos demuestran los resultados obtenidos, indicando así que los 16 individuos positivo en orina tenían una sintomatología hemorragia con una frecuencia del 6.25 % en petequias o equimosis, hematuria y melena; siendo hematemesis la más relevante con una frecuencia del 12.50 %.

**Tabla 19. Frecuencia de los síntomas en los perros positivos a *Leptospira* spp. en sangre**

<b>Variable</b>	<b>Si</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
Pérdida de peso	14	77.78	4	22.22
Letargo	13	72.22	5	27.28
Inapetencia	12	66.67	6	33.33
Fiebre	12	66.67	6	33.33
Diarrea	8	44.44	10	55.56
Polidipsia y poliuria	8	44.44	10	55.56
Síntomas hemorrágicos	7	38.89	11	61.11
Emesis	7	38.89	11	61.11
Dolor abdominal	5	27.78	13	48.48
Dolor lumbar	5	27.78	13	72.22
Orina turbia	5	27.78	13	72.22
Conjuntivitis	4	22.22	14	77.78
Ictericia	4	22.22	14	77.78
Postración	3	16.67	15	83.33
Disnea	1	5.56	17	94.44
Estreñimiento	1	5.56	17	94.44
Úlceras orales	0	0	18	100
Hipotermia	0	0	18	100
Gingivitis	0	0	18	100
Ascitis	0	0	18	100

**Elaborado por:** La Autora.

**Gráfico 13. Frecuencia de los síntomas en los casos positivos en sangre**



**Elaborado por:** La Autora.

Según los datos detallados en la **Tabla 19** y el **Gráfico 13** se presentaba en más del 50 % de los perros positivos en sangre los síntomas de pérdida de peso (77.78 %), letargo (72.22 %), inapetencia (66.67 %) fiebre (66.67 %); mientras que síntomas como diarrea (44.44 %), polidipsia y poliuria (44.44 %), síntomas hemorrágicos (38.89 %), emesis (38.89 %), dolor lumbar (27.78 %), dolor abdominal (27.78 %), orina turbia (27.78 %), no eran mayores al 50 % en la población positiva en orina pero tampoco eran menores al 25 % como en el caso de conjuntivitis (22.22 %), ictericia (22.22 %) postración (16.67 %) disnea (5.56 %) estreñimiento (5.56 %). No se encontraron perros positivos en sangre con úlceras orales, hipotermia gingivitis o ascitis.

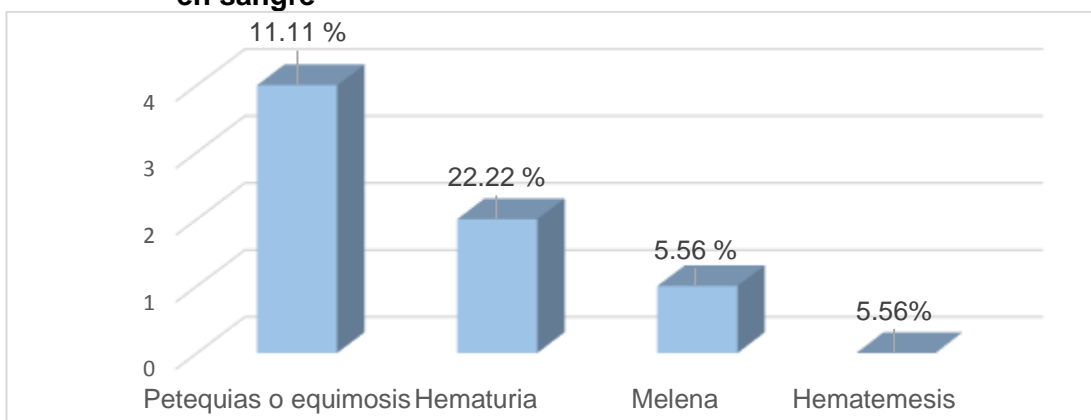


**Tabla 20. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los perros positivos a *Leptospira***

Variable	Si	%	No	%
Petequias o equimosis	2	11.11	16	88.89
Hematuria	4	22.22	14	77.78
Melena	1	5.56	17	94.44
Hematemesis	1	5.56	17	94.44

**Elaborado por:** La Autora

**Gráfico 14. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los casos positivos en sangre**



**Elaborado por:** La Autora

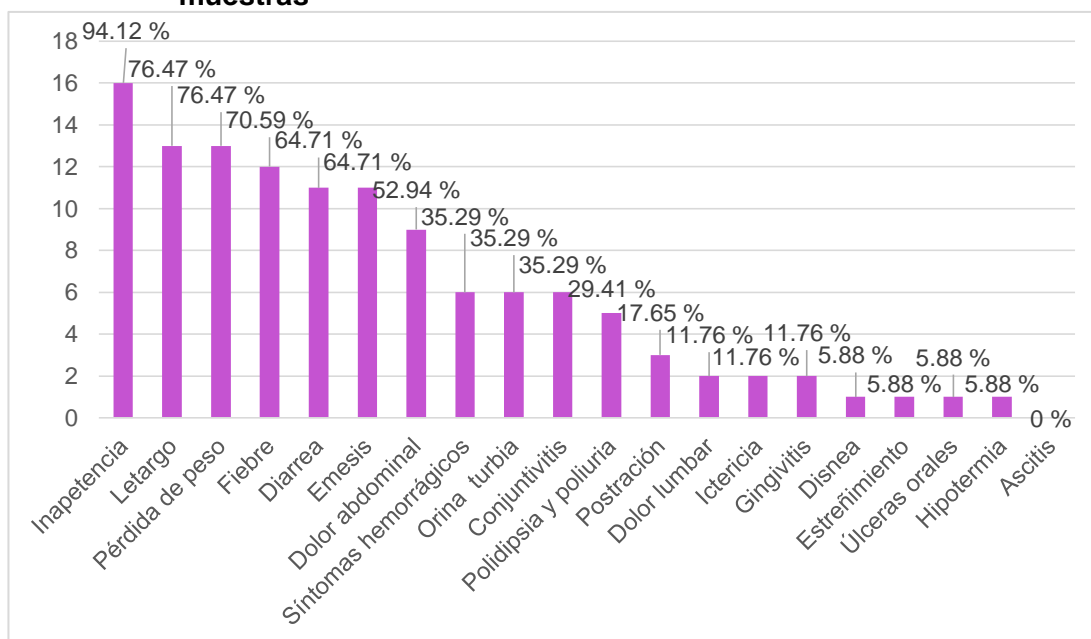
Dentro de las sintomatologías hemorrágicas los 18 individuos positivos en sangre mostraron mayormente hematuria (22.22 %) que petequias o equimosis (11.11 %); mientras que síntomas como melena y hematemesis eran menor frecuente respectivamente (5.56%). La **Tabla 20** y el **Gráfico 14** nos detallan los resultados obtenidos.

**Tabla 21. Frecuencia de los síntomas en los perros positivos a *Leptospira* spp. en ambas muestras**

<b>Variable</b>	<b>Si</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
Inapetencia	16	94.12	1	5.88
Letargo	13	76.47	4	23.53
Pérdida de peso	13	76.47	4	23.53
Fiebre	12	70.59	5	29.41
Diarrea	11	64.71	6	35.29
Emesis	11	64.71	6	35.29
Dolor abdominal	9	52.94	8	47.06
Síntomas hemorrágicos	6	35.29	11	64.71
Orina turbia	6	35.29	11	64.71
Conjuntivitis	6	35.29	11	64.71
Polidipsia y poliuria	5	29.41	12	70.59
Postración	3	17.65	14	82.35
Dolor lumbar	2	11.76	15	88.24
Ictericia	2	11.76	15	88.24
Gingivitis	2	11.76	15	88.24
Disnea	1	5.88	16	94.12
Estreñimiento	1	5.88	16	94.12
Úlceras orales	1	5.88	16	94.12
Hipotermia	1	5.88	16	94.12
Ascitis	0	0	17	100

**Elaborado por:** La Autora.

**Gráfico 15. Frecuencia de los síntomas en los casos positivos en ambas muestras**



**Elaborado por:** La Autora.

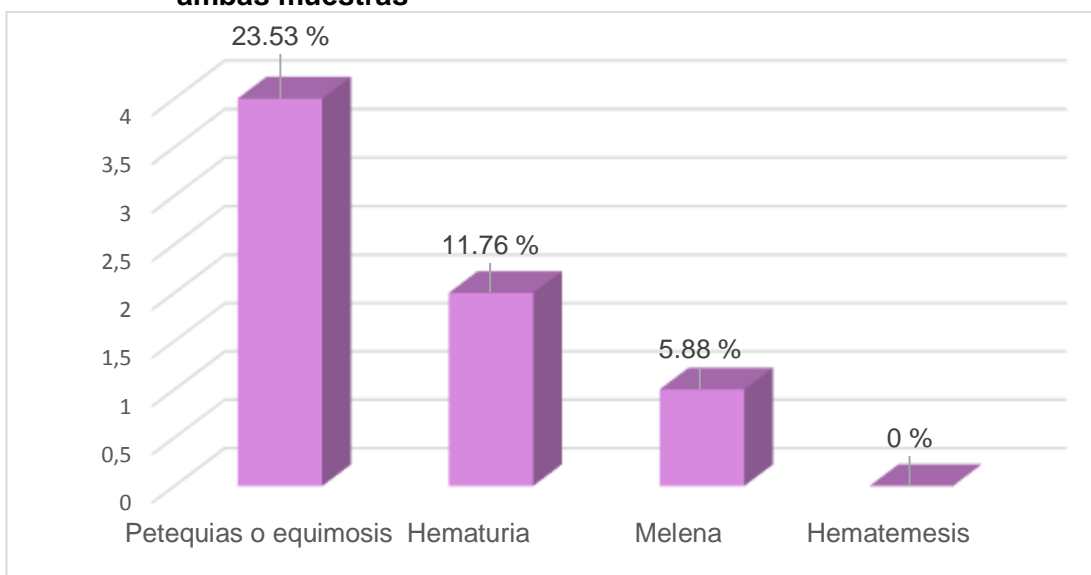
Según la **Tabla 21** y el **Gráfico 15** se presentaba en más del 50 % de los perros positivos en ambas muestras los síntomas de Inapetencia (94.12 %) letargo (76.47 %), pérdida de peso (76.47 %), fiebre (70.59 %), diarrea (64.71 %), emesis (64.71 %), dolor abdominal (52.94 %); mientras que síntomas como: síntomas hemorrágicos (35.29 %), orina turbia (35.29 %), conjuntivitis (35.29 %) o polidipsia y poliuria (29.41 %), no eran mayores al 50 % en la población positiva en orina pero tampoco eran menores al 25 % como en el caso de: postración (17.65 %), dolor lumbar (11.76 %), ictericia (11.76 %), gingivitis (11.76 %), disnea (5.88 %), estreñimiento (5.88 %), úlceras orales (5.88 %), hipotermia (5.88 %). No se encontraron perros positivos en ambas muestras con ascitis.

**Tabla 22. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los perros positivos a *Leptospira***

Variable	Si	%	No	%
Petequias o equimosis	4	23.53	13	76.47
Melena	2	11.76	15	88.24
Hematuria	1	5.88	16	94.12
Hematemesis	0	0	17	100

**Elaborado por:** La Autora.

**Gráfico 16. Frecuencia de los síntomas hemorrágicos en los casos positivos en ambas muestras**



**Elaborado por:** La Autora.

Dentro de las sintomatologías hemorrágicas los 17 individuos positivos en ambas muestras mostraron frecuentemente petequias o equimosis (23.53 %) que melena (11.76 %); mientras que el síntoma de hematuria era menos frecuente (5.56 %). No se encontraron perros con hematemesis positivos en sangre. La **Tabla 22** y el **Gráfico 16** nos detallan los resultados obtenidos.

#### 4.8 Correlación de síntomas en perros según la muestra positiva a *Leptospira spp.*

En las siguientes tablas se relacionan los síntomas que presentó la población con *Leptospira spp.* con el tipo de muestra positiva; recordando que estas podían ser orina, sangre o que ambas podían ser positivas al mismo tiempo. A pesar de que se usó el Chi-cuadrado para determinar p valor de esta correlación, no se logró encontrar un valor estadístico que demuestre significancia en la relación del tipo de muestra positiva con los síntomas de los caninos positivos. A continuación, los resultados a detalle:

##### 4.8.1 Relación de síntomas en perros con orina positiva a *Leptospira.*

Se realizó la prueba de Chi-cuadrado para encontrar relación entre los síntomas y los perros con orina positiva. A pesar de esto, el p valor es  $> 0.05$  en cada correlación, lo que significaba que no existía una relación entre síntomas y el tipo de muestra positiva. Los resultados se encuentran detallados en las siguientes tablas:

**Tabla 23. Correlación entre inapetencia y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Inapetencia	Positivo	12	75	4	25	0.69
	Negativo	28	80	7	20	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de inapetencia y los perros positivos en orina (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 24. Correlación entre letargo y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Letargo	<b>Positivo</b>	11	68.75	5	31.25	0.17
	<b>Negativo</b>	26	74.29	9	25.71	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de letargo y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 25. Correlación entre pérdida de peso y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Pérdida de peso	<b>Positivo</b>	8	50	8	50	0.054
	<b>Negativo</b>	27	77.14	8	22.86	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de pérdida de peso y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 26. Correlación entre fiebre y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Fiebre	<b>Positivo</b>	11	68.75	5	31.25	0.99
	<b>Negativo</b>	24	68.57	11	31.43	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de fiebre y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 27. Correlación entre emesis y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Emesis	<b>Positivo</b>	9	56.25	7	43.75	0.75
	<b>Negativo</b>	18	51.43	17	48.57	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de emesis y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 28. Correlación entre diarrea y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Diarrea	<b>Positivo</b>	7	43.75	9	56.25	0.48
	<b>Negativo</b>	19	54.29	16	45.71	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de diarrea y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 29. Correlación entre dolor abdominal y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Dolor abdominal	<b>Positivo</b>	7	43.75	9	56.25	0.80
	<b>Negativo</b>	14	40	21	60	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de dolor abdominal y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 30. Correlación entre polidipsia/poliuria y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Polidipsia y poliuria	<b>Positivo</b>	4	25	12	75	0.40
	<b>Negativo</b>	13	37.14	22	62.86	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de polidipsia/poliuria y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 31. Correlación entre síntomas hemorrágicos y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Síntomas hemorrágicos	<b>Positivo</b>	4	25	12	75	0.40
	<b>Negativo</b>	13	37.14	22	62.86	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre los síntomas hemorrágicos y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 32. Correlación entre orina turbia y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Orina turbia	<b>Positivo</b>	5	31.25	11	68.75	0.99
	<b>Negativo</b>	11	31.43	24	68.57	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de orina turbia y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 33. Correlación entre conjuntivitis y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Conjuntivitis	<b>Positivo</b>	4	25	12	75	0.79
	<b>Negativo</b>	10	28.57	25	71.43	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de conjuntivitis y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 34. Correlación entre dolor lumbar y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Dolor lumbar	<b>Positivo</b>	4	25	12	75	0.69
	<b>Negativo</b>	7	20	28	80	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de dolor lumbar y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).



**Tabla 35. Correlación entre postración y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Postración	<b>Positivo</b>	4	25	12	75	0.52
	<b>Negativo</b>	6	17.14	29	82.86	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de postración y los perros positivos en orina (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 36. Correlación entre ictericia y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Ictericia	<b>Positivo</b>	2	12.50	14	87.50	0.68
	<b>Negativo</b>	6	17.14	29	82.86	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de ictericia y los perros positivos en orina (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 37. Correlación entre gingivitis y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Gingivitis	<b>Positivo</b>	3	18.75	13	81.25	0.15
	<b>Negativo</b>	2	5.71	33	94.29	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de gingivitis y los perros positivos en orina (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 38. Correlación entre disnea y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Disnea	<b>Positivo</b>	3	18.75	13	81.25	0.15
	<b>Negativo</b>	2	5.71	33	94.29	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de disnea y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 39. Correlación entre ascitis y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Ascitis	<b>Positivo</b>	1	6.25	15	93.75	0.14
	<b>Negativo</b>	0	0	35	100	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de ascitis y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 40. Correlación entre hipotermia y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Hipotermia	<b>Positivo</b>	0	0	16	100	0.50
	<b>Negativo</b>	1	2.86	34	97.14	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de hipotermia y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 41. Correlación entre úlceras orales y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Úlceras orales	<b>Positivo</b>	0	0	16	100	0.50
	<b>Negativo</b>	1	2.86	34	97.14	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de úlceras orales y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 42. Correlación entre estreñimiento y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Estreñimiento	<b>Positivo</b>	0	0	16	100	0.33
	<b>Negativo</b>	2	5.71	33	94.29	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de estreñimiento y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

#### ***4.7.1.1 Relación de síntomas hemorrágicos y perros en orina positivas a Leptospira***

Se realizó la prueba de Chi-cuadrado para encontrar relación entre los síntomas hemorrágicos y los perros con orina positiva, a pesar de esto se encontró significancia estadística entre ellas. Los resultados se encuentran detallados en las siguientes tablas:

**Tabla 43. Correlación entre petequias o equimosis y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Petequias o equimosis	<b>Positivo</b>	1	6.25	15	93.75	0.30
	<b>Negativo</b>	6	17.14	29	82.86	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de petequias/equimosis y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 44. Correlación entre hematuria y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
hematuria	<b>Positivo</b>	1	6.25	15	93.75	0.41
	<b>Negativo</b>	5	14.29	30	85.71	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de hematuria y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 45. Correlación entre melena y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Melena	<b>Positivo</b>	1	6.25	15	93.75	0.78
	<b>Negativo</b>	3	8.57	32	91.43	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de melena y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 46. Correlación entre hematemesis y perros positivos en orina**

Variable		Si	%	No	%	p
Hematemesis	<b>Positivo</b>	2	12.50	14	87.50	0.18
	<b>Negativo</b>	1	2.86	34	97.14	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de hematemesis y los perros positivos en orina (El p valor fue > 0.05).

#### **4.8.2 Relación de síntomas y perros con sangre positiva a *Leptospira*.**

Se realizó la prueba de Chi-cuadrado para encontrar relación entre los síntomas y los perros con sangre positiva, a pesar de esto se encontraron significancia estadística entre ellas. Los resultados se encuentran detallados en las siguientes tablas:

**Tabla 47. Correlación entre inapetencia y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Inapetencia	<b>Positivo</b>	12	66.67	6	33.33	0.14
	<b>Negativo</b>	28	84.85	5	15.15	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de inapetencia y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 48. Correlación entre letargo y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Letargo	<b>Positivo</b>	13	72.22	5	27.28	0.97
	<b>Negativo</b>	24	72.73	9	27.27	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de letargo y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 49. Correlación entre pérdida de peso y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Pérdida de peso	<b>Positivo</b>	14	77.78	4	22.22	0.30
	<b>Negativo</b>	21	63.64	12	36.36	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de pérdida de peso y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 50. Correlación entre fiebre y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Fiebre	<b>Positivo</b>	12	66.67	6	33.33	0.83
	<b>Negativo</b>	23	69.70	10	30.30	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de fiebre y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 51. Correlación entre emesis y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Emesis	<b>Positivo</b>	7	38.89	11	61.11	0.14
	<b>Negativo</b>	20	60.61	13	39.39	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de emesis y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 52. Correlación entre diarrea y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Diarrea	<b>Positivo</b>	8	44.44	10	55.56	0.49
	<b>Negativo</b>	18	54.55	15	45.45	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de diarrea y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 53. Correlación entre dolor abdominal y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Dolor abdominal	<b>Positivo</b>	5	27.78	13	48.48	0.16
	<b>Negativo</b>	13	72.22	17	51.52	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de dolor abdominal y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 54. Correlación entre polidipsia/poliuria y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Polidipsia y poliuria	<b>Positivo</b>	8	44.44	10	55.56	0.21
	<b>Negativo</b>	9	27.27	24	72.73	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de polidipsia/poliuria y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 55. Correlación entre síntomas hemorrágicos y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Síntomas hemorrágicos	<b>Positivo</b>	7	38.89	11	61.11	0.54
	<b>Negativo</b>	10	30.30	23	69.70	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre los síntomas hemorrágicos y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 56. Correlación entre orina turbia y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Orina turbia	<b>Positivo</b>	5	27.78	13	72.22	0.69
	<b>Negativo</b>	11	33.33	22	66.67	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de orina turbia y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 57. Correlación entre conjuntivitis y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Conjuntivitis	<b>Positivo</b>	4	22.22	14	77.78	0.54
	<b>Negativo</b>	10	30.30	23	69.70	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de conjuntivitis y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 58. Correlación entre dolor lumbar y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Dolor lumbar	<b>Positivo</b>	5	27.78	13	72.22	0.43
	<b>Negativo</b>	6	18.18	27	81.82	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de dolor lumbar y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 59. Correlación entre postración y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Postración	<b>Positivo</b>	3	16.67	15	83.33	0.70
	<b>Negativo</b>	7	21.21	26	78.79	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de postración y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 60. Correlación entre ictericia y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Ictericia	<b>Positivo</b>	4	22.22	14	77.78	0.35
	<b>Negativo</b>	4	12.12	29	87.88	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de ictericia y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 61. Correlación entre disnea y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Disnea	<b>Positivo</b>	1	5.56	17	94.44	0.46
	<b>Negativo</b>	4	12.12	29	87.88	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de disnea y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).



**Tabla 62. Correlación entre gingivitis y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Gingivitis	<b>Positivo</b>	0	0	18	100	0.86
	<b>Negativo</b>	5	15.15	28	84.85	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de gingivitis y los perros positivos en sangre (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 63. Correlación entre ascitis y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Ascitis	<b>Positivo</b>	0	0	18	100	0.46
	<b>Negativo</b>	1	3.03	32	96.97	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de ascitis y los perros positivos en sangre (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 64. Correlación entre hipotermia y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Hipotermia	<b>Positivo</b>	0	0	18	100	0.46
	<b>Negativo</b>	1	3.03	32	96.97	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de hipotermia y los perros positivos en sangre (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 65. Correlación entre úlceras orales y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Úlceras orales	<b>Positivo</b>	0	0	18	100	0.46
	<b>Negativo</b>	1	3.03	32	96.97	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de úlceras orales y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 66. Correlación entre estreñimiento y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Estreñimiento	<b>Positivo</b>	1	5.56	17	94.44	0.66
	<b>Negativo</b>	1	3.03	32	96.97	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de estreñimiento y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

#### ***4.7.2.1 Relación de síntomas hemorrágicos y perros con sangre positiva a Leptospira***

Se realizó la prueba de Chi-cuadrado para encontrar relación entre los síntomas hemorrágicos y los perros positivos en sangre, a pesar de esto no se encontró significancia estadística entre ellas. Los resultados se encuentran detallados en las siguientes tablas:

**Tabla 67. Correlación entre petequias o equimosis y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Petequias o equimosis	<b>Positivo</b>	2	11.11	16	88.89	0.69
	<b>Negativo</b>	5	15.15	28	84.85	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de petequias/equimosis y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 68. Correlación entre hematuria y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
hematuria	<b>Positivo</b>	4	22.22	14	77.78	0.09
	<b>Negativo</b>	2	6.06	31	93.94	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de hematuria y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 69. Correlación entre melena y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Melena	<b>Positivo</b>	1	5.56	17	94.44	0.66
	<b>Negativo</b>	3	9.09	30	90.91	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de melena y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 70. Correlación entre hematemesis y perros positivos en sangre**

Variable		Si	%	No	%	p
Hematemesis	<b>Positivo</b>	1	5.56	17	94.44	0.94
	<b>Negativo</b>	2	6.06	31	93.94	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de hematemesis y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

#### **4.8.3 Relación de síntomas y perros con ambas muestras positivas a *Leptospira*.**

Se realizó la prueba de Chi-cuadrado para encontrar relación entre los síntomas y los perros con ambas muestras positivas, a pesar de esto se

encontró significancia estadística entre ellas. Los resultados se encuentran detallados en las siguientes tablas:

**Tabla 71. Correlación entre inapetencia y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Inapetencia	<b>Positivo</b>	16	94.12	1	5.88	0.056
	<b>Negativo</b>	24	70.59	10	29.41	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de inapetencia y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 72. Correlación entre letargo y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Letargo	<b>Positivo</b>	13	76.47	4	23.53	0.66
	<b>Negativo</b>	24	70.59	10	29.41	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de letargo y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 73. Correlación entre pérdida de peso y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Pérdida de peso	<b>Positivo</b>	13	76.47	4	23.53	0.40
	<b>Negativo</b>	22	64.71	12	35.29	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de pérdida de peso y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 74. Correlación entre fiebre y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Fiebre	<b>Positivo</b>	12	70.59	5	29.41	0.83
	<b>Negativo</b>	23	67.65	11	32.35	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de fiebre y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 75. Correlación entre emesis y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Emesis	<b>Positivo</b>	11	64.71	6	35.29	0.24
	<b>Negativo</b>	16	47.06	18	52.94	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de emesis y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 76. Correlación entre diarrea y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Diarrea	<b>Positivo</b>	11	64.71	6	35.29	0.17
	<b>Negativo</b>	15	44.12	9	55.88	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de diarrea y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 77. Correlación entre dolor abdominal y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Dolor abdominal	<b>Positivo</b>	9	52.94	8	47.06	0.23
	<b>Negativo</b>	12	35.29	22	64.71	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de dolor abdominal y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 78. Correlación entre polidipsia/poliuria y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Polidipsia y poliuria	<b>Positivo</b>	5	29.41	12	70.59	0.68
	<b>Negativo</b>	12	35.29	22	64.71	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de polidipsia/poliuria y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 79. Correlación entre síntomas hemorrágicos y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Síntomas hemorrágicos	<b>Positivo</b>	6	35.29	11	64.71	0.84
	<b>Negativo</b>	11	32.35	23	67.65	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre los síntomas hemorrágicos y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 80. Correlación entre orina turbia y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Orina turbia	<b>Positivo</b>	6	35.29	11	64.71	0.67
	<b>Negativo</b>	10	29.41	24	70.59	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de orina turbia y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 81. Correlación entre conjuntivitis y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Conjuntivitis	<b>Positivo</b>	6	35.29	11	64.71	0.38
	<b>Negativo</b>	8	23.53	26	76.47	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de conjuntivitis y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 82. Correlación entre dolor lumbar y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Dolor lumbar	<b>Positivo</b>	2	11.76	15	88.24	0.24
	<b>Negativo</b>	9	26.47	25	73.53	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de dolor lumbar y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 83. Correlación entre postración y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Postración	<b>Positivo</b>	3	17.65	14	82.35	0.80
	<b>Negativo</b>	7	20.59	27	79.41	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de postración y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 84. Correlación entre ictericia y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Ictericia	<b>Positivo</b>	2	11.76	15	88.24	0.59
	<b>Negativo</b>	6	17.65	28	82.35	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de ictericia y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 85. Correlación entre disnea y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Disnea	<b>Positivo</b>	1	5.88	16	94.12	0.51
	<b>Negativo</b>	4	11.76	30	88.24	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de disnea y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 86. Correlación entre gingivitis y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Gingivitis	<b>Positivo</b>	2	11.76	15	88.24	0.74
	<b>Negativo</b>	3	8.82	31	91.18	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de gingivitis y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue  $> 0.05$ ).

**Tabla 87. Correlación entre ascitis y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Ascitis	<b>Positivo</b>	0	0	17	100	0.48
	<b>Negativo</b>	1	2.94	33	97.06	

**Elaborado por:** La Autora



No existe relación entre el síntoma de ascitis y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 88. Correlación entre hipotermia y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Hipotermia	<b>Positivo</b>	1	5.88	16	94.12	0.16
	<b>Negativo</b>	0	0	34	100	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de hipotermia y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 89. Correlación entre úlceras orales y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Úlceras orales	<b>Positivo</b>	1	5.88	16	94.12	0.16
	<b>Negativo</b>	0	0	34	100	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de úlceras orales y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 90. Correlación entre estreñimiento y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Estreñimiento	<b>Positivo</b>	1	5.88	16	94.12	0.61
	<b>Negativo</b>	1	2.94	33	97.06	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma de estreñimiento y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

#### 4.7.2.1 Relación de síntomas hemorrágicos y perros con ambas muestras positiva a *Leptospira*

Se realizó la prueba de Chi-cuadrado para encontrar relación entre los síntomas hemorrágicos y los perros positivos en ambas muestras, a pesar de esto no se encontró significancia estadística entre ellas. Los resultados se encuentran detallados en las siguientes tablas:

**Tabla 91. Correlación entre petequias o equimosis y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Petequias o equimosis	<b>Positivo</b>	4	23.53	13	76.47	0.15
	<b>Negativo</b>	3	8.82	31	91.18	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de petequias/equimosis y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 92. Correlación entre hematuria y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Hematuria	<b>Positivo</b>	1	5.88	16	94.12	0.36
	<b>Negativo</b>	5	14.71	29	85.29	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de hematuria y los perros positivos en sangre (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 93. Correlación entre melena y perros positivos en ambas muestras**

Variable		Si	%	No	%	p
Melena	<b>Positivo</b>	2	11.76	15	88.24	0.47
	<b>Negativo</b>	2	5.88	32	94.12	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de melena y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

**Tabla 94. Correlación entre hematemesis y perros positivos en sangre**

<b>Variable</b>		<b>Si</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>	<b>p</b>
Hematemesis	<b>Positivo</b>	0	0	17	100	0.21
	<b>Negativo</b>	3	8.82	31	91.18	

**Elaborado por:** La Autora

No existe relación entre el síntoma hemorrágico de hematemesis y los perros positivos en ambas muestras (El p valor fue > 0.05).

## 5 DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se recolectaron muestras de orina y sangre de 81 perros, de los cuales un 62.96 % se les detectó *Leptospira* con la prueba de qPCR, lo equivalente a 51 perros de la población selecta; mientras que en un estudio realizado por Hernández (2015) diagnosticó a 46 perros de 60 con la enfermedad, lo que indica que de su población el 76.66 % tenía *Leptospira*.

En el estudio presente, los síntomas que se encontraron en la población de perros positivos fueron: inapetencia en 78.43 %, letargo en 74.51 %, pérdida de peso en 68.63 %, fiebre en 68.63 %, emesis en 52.94 %, diarrea en 50.98 %, dolor abdominal en 41.18 %, síntomas hemorrágicos en 33.33 %, polidipsia y poliuria en 33.33 %, orina turbia en 31.37 % y conjuntivitis en 27.45 % dolor lumbar en 21.57 %, postración en 19.61 %, ictericia en 15.69 %, gingivitis en 9.80 %, disnea en 9.80 %, estreñimiento en 3.92 %, úlceras orales 1.96 %, hipotermia 1.96 %, ascitis 1.96 %; mientras que en un estudio realizado por Intriago (2020), a 99 perros rescatados positivos solo se encontró signos clínicos de la enfermedad como: fiebre, ictericia y conjuntivitis, pero no encontró dentro de la población síntomas hemorrágicos, vómitos, anuria, diarreas o pérdida de peso; lo que concuerda con lo dicho por Torres-Castro et al., (2016), quien señala que la leptospira tiene capacidad de infectar a más de 160 especies de mamíferos, ocasionando diversas e inespecíficos síntomas.

Pese a los hechos descritos no se encontró relación aparente entre la positividad de las muestras analizadas de cada individuo (sangre, orina o ambas muestras positivas) con los síntomas presentados en la población, lo que podría deberse a su inespecífica sintomatología o que existe otro agente etiológico en el mismo individuo que este causando otros síntomas que no sean acordes a las fases que recorre la *Leptospira* pero sean semejantes; lo que afirma lo dicho por Weill (2018) quien indicó que los signos o los síntomas clínicos de la *Leptospira* son diversos y suelen relacionarse a otros patólogos.

En cuanto a la cantidad de muestras positivas en los individuos con *Leptospira* spp. se determinó que frecuentemente se encontraban perros positivos en un tipo de muestra que en ambas (orina y sangre); lo que concuerda con el estudio de Hernández (2015), quien en 60 perros encontró 1 positivo en orina, 38 en sangre y 7 en ambas muestras.

Respecto al sexo con la frecuencia a ser positivo; Brandão et al., (1998) indicó que los machos eran más propensos a tener *Leptospira* por sus hábitos de marcaje de territorio y cortejo de hembras, concordando así con los resultados obtenidos por el presente estudio, ya que a pesar de que la población positiva estaba conformada mayoritariamente por perros hembras, la predisposición en perros machos era mayor, ya que dentro del estudio a pesar de tener una menor población, demostró tener más positivos que en hembras; lo que también concuerda con la investigación de Intriago (2020), quien en su población positiva tenía un 61.62 % de caninos hembras, pero a pesar de esto todos los machos de la población dieron positivo.

En el estudio también se determinó que había una mayor cantidad de perros positivos que no estaban vacunados; esto concuerda con Rivas y Hurtado (2022), quienes demuestran en un estudio realizado en las zonas urbanas, rurales y marginales del Cantón Bolívar, que la falta de vacunación y falta de higiene hacen que los perros contraigan leptospirosis. A pesar de esto de 10 perros vacunados con séxtuple 7 presentaron *Leptospira*, esto podría deberse a que las vacunas comerciales solo crean inmunidad contra los serovares *L. icterohaemorrhagiae* y *L. canícola* como indican Galarza et al., (2011); a pesar de que el estudio de Laminicia realizado en la provincia del Guayas en el año 2020 demostró las serovariedades en perros más frecuentes eran *L. pomona*, *L. bratislava*, *L. bataviae swart*, *L. djasiman*, *L. grippotyphosa* y *L. canícola*.

Este estudio identificó como posibles factores de riesgo en perros, la caza de roedores y el contacto con otros perros; lo que concuerda lo dicho por Hernández-Ramírez et al., (2020), quienes determinaron que la población

canina es más susceptible al contagio de leptospirosis por medio de vectores, como los roedores y lo dicho por Luna et al., (2008), quienes reafirman que se puede transmitir la enfermedad de un perro a otro ya que la transmisión se favorece por el comportamiento natural de olfateo, lengüeteo y cortejo que tiene la especie.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

Al recolectar muestras de orina y sangre de cada canino que asistía entre los meses de octubre a diciembre a consulta en el Centro de Bienestar Animal con sintomatología presuntiva a leptospirosis, se determinó una población de 81 perro, luego se prosiguió a la realización de la prueba qPCR, de la cual se logró diagnosticar al 62.96 % con *Leptospira* spp. lo equivalente a 51 perros, de esta población más del 50 % tenían inapetencia (78.43 %), letargo (74.51 %), pérdida de peso (68.63 %), fiebre (68.63 %), emesis (52.94 %) y diarrea (50.98 %); mientras que los otros síntomas encontrados no demostraban tener un porcentaje relevante en la población.

En cuanto las variables de la población, se determinó que los perros de 1 a 12 meses tenían relación estadística a la presencia de *Leptospira* con un p valor < 0.05 y con respecto al sexo los machos tenían una mayor predisposición a tener *Leptospira* que las hembras; por otro lado, se demostró que la caza de roedores, ingesta de comida a granel y el contacto con otros perros volvían susceptibles a los caninos a contraer *Leptospira*; también se analizó que de la población positiva el 86.27 % no estaba vacunada mientras que el otro 13.73 % a pesar de estarlo presentaban *Leptospira* spp.

Con respecto a la relación de la sintomatología de los perros positivos con la/s muestra/s positiva/s, ningún síntoma presentó significancia estadística, lo que indica que la *leptospira* tiene síntomas inespecíficos o que los perros aparte de tener esta bacteria tenían otra enfermedad con síntomas similares.

## 6.2 Recomendaciones

- Se recomienda al médico veterinario realizar pruebas de laboratorio directas como la prueba qPCR o indirectas como la prueba ELISA para detectar la presencia de *Leptospira* en caso de la sospecha de tener un perro con esta enfermedad, ya que la identificación temprana de ella aumenta la posibilidad de supervivencia del individuo que la padezca.
- En caso de utilizar cualquier técnica de biología molecular como la prueba qPCR para el diagnóstico de *Leptospira*, realizar el análisis en ambas muestras ya que la bacteria puede encontrarse en sangre como en orina, por lo que si se selecciona una puede dar falsos negativos.
- Implementar nuevas vacunas al mercado que incluyan más serovares pertenecientes al país, ya que dentro el estudio se seleccionaron 10 perros que presentaban sintomatología presuntiva a leptospirosis a pesar de estar vacunados y 7 de estos dieron positivo a *Leptospira* spp.
- Educar a los propietarios de perros comunicándoles que la caza de roedores, ingesta de comida a granel y el contacto con otros perros son factores que generan predisposición de una mascota a tener *Leptospira*.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, P., Tachiquín, M. R., Graciela, M., Munive, R., & Olvera, B. P. (2014). PCR en tiempo real. Herramientas moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos. México DF: SEMARNAT, INECC, UAM-I, 175-201.
- Alejandra, C. B. C. (2012). Caso Clínico Leptospirosis Canino, 1, 12–58. Recuperado de: [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/689/1/CASO\\_Clinico\\_leptospirosis\\_canino.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/689/1/CASO_Clinico_leptospirosis_canino.pdf)
- Álvarez, L., Calderón, A., Rodríguez, V., & Arrieta, G. (2011). Seroprevalencia de Leptospirosis Canina en una Comunidad Rural del Municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba (Colombia). *Revista U.D.C.A Actulaidad Y Divulgación Científica*, 14(2), 75–81. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v14n2/v14n2a08.pdf>
- Bautista TB, Bulla CD, López BH, Díaz AA, Pulido MM. (2019) Leptospirosis: enfermedad de importancia en salud pública. *Rev Colombiana Cienc Anim. Recia.*; 11(2): Artículo727. Recuperado de: <https://doi.org/10.24188/recia.v11.n1.2019.727>
- Birnbaum, N., S.C. Barr, S.A. Centre, T. Schermerhorn, J.F. Randolph and K.W. Simpson. 1998. Naturally acquired leptospirosis in 36 dogs : Serological and clinico pathological features. *J. Small Anim. Pract.* 39 : 231-236.
- Brandão, A., Camargo, E., Da Silva, E., Silva, M., & Abrão, R. (1998). Macroscopic agglutination test for diagnostic of human leptospirosis. *Journal of clinical microbiology* vol. 36, 3138-3142.
- Busson, S. A. (2018). Leptospirosis canina: el camino hacia la insuficiencia renal crónica (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Río Negro). Recuperado de:

<https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/689/1/Informe%20final%20Silvina%20Busson.pdf>

Caíno H, Scaglia J, Curcio F, Siquiroff G. (2006) Leptospirosis. Recuperado de:

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/10295/Documento\\_completo\\_\\_\\_.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/10295/Documento_completo___.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Castañeda, L. (2022). Reporte de un caso clínico de leptospirosis (I. Canicola) en un canino de raza criolla, Bogotá, Colombia. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Recuperado de: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4535/Documento%20final.pdf?sequence=1>

Céspedes Z, Manuel. (2005). Leptospirosis: Enfermedad Zoonótica Emergente. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 22(4), 290-307. Recuperado de: [http://dev.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342005000400008&lng=es&tlng=es](http://dev.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342005000400008&lng=es&tlng=es).

Corea Zuniga, B. J. Estrella J. P. (2009). Diagnóstico de prevalencia a leptospirosis canina con respecto a las variables edad, sexo y raza, en ocho barrios del distrito 2 de la ciudad de Managua Septiembre 2007-Enero 2008. Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/1397>.

Espejo, A., Marcelino, M., Saiz T., Puente E., Martos, F., Weil, B., & Larracochea, J. (abril de 1998). Leptospirosis y gestación: a propósito de un caso de enfermedad de Weil en una gestante de nuestro medio. Elsevier, 41(3), 179 – 184. Recuperado el 31 de enero de 2023, de <https://www.elsevier.es/en-revista-progresos-obstetricia-ginecologia-151-articulo-leptospirosis-gestacion-proposito-un-caso-13009505>

- Faine, S., & Stallman, N. D. (1982). Amended descriptions of the genus *Leptospira* Noguchi 1917 and the species *L. interrogans* (Stimson 1907) Wenyon 1926 and *L. biflexa* (Wolbach and Binger 1914) Noguchi 1918. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 32(4), 461-463. Recuperado de: <https://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/ijsem/32/4/ijsem-32-4-461.pdf?expires=1673933533&id=id&accname=guest&checksum=A8A5ACE7DBF206EEDF9AE7D01E3CAADA>.
- Galarza, C., Rojas, C., y Barros, E. (2011). Diagnóstico de leptospirosis canina por medio de las técnicas Dot-ELISA y MAT en perros con enfermedad renal en Bogotá. *Revista de Medicina Veterinaria*, (21), 133-145.
- García-González, R., Reyes-Torres, A., Basilio-Hernández, D., Ramírez-Pérez, M., & Rivas-Sánchez, B. (2013). Leptospirosis; un problema de salud pública. *Rev Latinoam Patol Clin*, 60(1).
- Gay N, Soupe´-Gilbert M-E, Goarant C. (2014). Though not reservoirs, dogs might transmit leptospira in New Caledonia. *Int J Environ Res Public Health*;11(4):4316–25.
- Goarant C. Leptospirosis: risk factors and management challenges in developing countries. *Res Rep Trop Med*. 2016 Sep 28;7:49-62. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30050339/>
- Google Maps (2022) Centro Bienestar Animal. Recuperado de: <https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Bienestar+Animal+-+Guayaquil/@-2.076561,-79.9190595,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x902d13eeab504707:0xc6176e9ae5a4a744!8m2!3d-2.076561!4d-79.9168708>
- Goris MG, Hartskeerl RA. Leptospirosis serodiagnosis by the microscopic agglutination test. *Curr Protoc Microbiol*. 2014 Feb 6;32:Unit 12E.5. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24510846/>

Gravekamp C, Van de Kemp H, Franzen M, Carrington D, Schoone GJ, Van Eys GJ et al. (1993). Detection of seven species of pathogenic Leptospire by PCR using two sets of primers. *J Gen Microbiol* 1993; 139:1691-1700.

Guzmán-Vásquez, E. 2004. Las pruebas de ELISA. *Gac. Med. Méx. (México)*. 140 (3): 48-49. Recuperado de: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=27363>

Hernández-Ramírez, Carlos, Gaxiola-Camacho, Soila, Enríquez-Verdugo, Idalia, Rivas-Llamas, Ramón, & Osuna-Ramírez, Ignacio. (2020). Serovariedades de *Leptospira* y riesgos de contagio en humanos y perros de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, México. *Abanico veterinario*, 10, e130. Epub 07 de mayo de 2021. Recuperado de: <https://doi.org/10.21929/abavet2020.40>

Hernández Robles, E. S. (2015). Desarrollo de una plataforma de PCR en tiempo real basada en la amplificación del gen LIPL32 para la detección de especies patógenas de leptospira en muestras de sangre y orina. Recuperado de: <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/3384/1/VET007917.pdf>

Intriago G. (2020). PREVALENCIA DE *Leptospira* spp. EN PERROS CALLEJEROS RESCATADOS POR ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES EN LA CIUDAD DE GUAYAMA EN EL AÑO 2020. Recuperado de: <http://181.198.35.98/Archivos/Intriago%20%20Glenda.pdf>

Jansen A, Schoneberg I, Frank C, Alpers K, Schnaider T, Stark K. (2005). Leptospirosis in Germany. 1962-2003. *Emerg. Infect. Dis.* Recuperado de: Jul.11(7):1048-54. Recuperado de: <https://doi.org/10.3201/eid1107.041172>

- Ko AI, Goarant C & Picardeau. (2009). *Leptospira*: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen. *Nat Rev Microbiol* 2009; 7: 736-747.
- Kohn B, Steinicke K, Arndt G, Gruber AD, Guerra B, Jansen A, Kaserhotz B, Klopffleisch R, Lotz F, Luge E, Nöckler K. (2010). Pulmonary abnormalities in dogs with leptospirosis. *J Vet Intern Med.*; 24:1277–1282.
- Laminicia L. 2020. Situación de la leptospirosis en animales y su relación con el ser humano en la provincia del Guayas, tesis de grado. Recuperado de: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/4916>
- Levett PN, Morey R, Galloway RL, Turner D, Steigerwalt AG, Mayer LW. Detection of pathogenic leptospires by real-time quantitative PCR. *J Med Microbiol* 2005;54:45-9.
- Locascio, G. (1964). Presencia de leptospira en aguas naturales de la República Argentina (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).
- Luna, A.M.A, Moles, C.L.P, Gavaldón, R.D, Nava, V.C, & Salazar, G.F. (2008). LA LEPTOSPIROSIS CANINA Y SU PROBLEMÁTICA EN MÉXICO. *Revista de Salud Animal*, 30(1), 01-11. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2008000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2008000100001&lng=es&tlng=es).
- Luna, A.M.A.; Moles, C.L.P.; Torres, B.J.I.; Nava, V.C. y Urrutia, V.R.M. (2001): Observaciones en el diagnóstico serológico de leptospirosis canina considerando la presencia de ictericia en sueros. XXXVII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria 2001, 9-12 octubre. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. p. 187.
- Martínez, G. R. (2000). Estado actual de la leptospirosis. *Revista MVZ Córdoba*, 5(1), 61-63.

- Megid, J.; Paes, A. C.; Ribeiro, M. G. Doenças Infecciosas em animais de produção e de companhia. [S.l.]: ROCA, 2016. 1272 p.
- Merien F, Baranton G, Perolat P. Comparison of polymerase chain reaction with microagglutination test and culture for diagnosis of leptospirosis. *J Infect Dis* 1995;172:281-5.
- Midence JN, Leutenegger CM, Chandler AM, et al. Effects of recent *Leptospira* vaccination on whole blood real-time PCR testing in healthy client-owned dogs. *J Vet Intern Med* 2012;26(1):149–52.
- Moreno, N., & Agudelo-Flórez, P. (2010). Aplicación de las pruebas de PCR convencional simple y múltiple para la identificación de aislamientos de *Leptospira* spp. en Colombia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27, 548-556.
- Mullis K. B. 1990. The unusual origin of the polymerase chain reaction. *Scientific American* 262: 56–61.
- Ministerio de salud pública (2021). Gaceta epidemiologica de enfermedades zoonóticas: leptospirosis se1 a se52 ecuador 2021. Recuperado de: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/Gaceta-Leptospira-SE-52.pdf#:~:text=GACETA%20EPIDEMIOLOGICA%20DE%20ENFERMEDADES%20ZOON%C3%93TICAS%3A%20LEPTOSPIROSIS%20SE%201,Sistema%20SIVE%20ALERTA%2C%20de%20no%01%C2%9F%EF%AC%81caci%C3%B3n%20obligatoria%20inmediata%20individual.>
- World Health Organization (2010). Report of the First Meeting of the Leptospirosis Burden Epidemiology Reference Group. Recuperado de: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7377:2012-leptospirosis-informacion-detallada&Itemid=39617&lang=es#gsc.tab=0](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7377:2012-leptospirosis-informacion-detallada&Itemid=39617&lang=es#gsc.tab=0)

- Organización Mundial de Sanidad Animal. Leptospirosis (*L. interrogans*) (2021). Recuperado de: <https://www.woah.org/es/enfermedad/leptospirosis-l-interrogans/#:~:text=Leptospirosis%20%28L.%20interrogans%29%20es%20una%20enfermedad%20de%20los,la%20OMSA%2C%20a%20trav%C3%A9s%20del%20informe%20anual%20voluntario.>
- Pacheco S. G. (2015). Una visión general de la leptospirosis. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/341941103>.
- Pinzón, A. L. T., & Pinzón, T. J. S. (2021) ALGUNAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO CAUSADAS POR BACTERIAS EN CANINOS. Recuperado de: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/40943/1/2021\\_algunas\\_enfermedades\\_sistema.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/40943/1/2021_algunas_enfermedades_sistema.pdf)
- Raghavana RK, Brennerb KM, Higginsc JJ, .Shawn Hutchinsond JM. HarkinbKR. 2012. Neighborhood-level socioeconomic and urban land use risk factors of canine leptospirosis: 94 cases (2002–2009). Preventive Veterinary Medicine. 106(3–4):324-331 Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.04.003>
- Reagan, K. L. y Sykes, J. E. (2019). Diagnóstico de leptospirosis canina. Clínicas veterinarias: Práctica de animales pequeños, 49(4), 719-731.
- Rivas Saltos, C. F., & Hurtado Caicedo, M. A. (2022). Incidencia de leptospirosis en perros de la zona urbana, rural y marginal del Cantón Bolívar. Recuperado de: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1982>.
- Rodicio, M., & Mendoza, M. (2004). Identificación bacteriana mediante secuenciación del ARNr 16S: fundamento, metodología y aplicaciones en microbiología clínica. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica, 22(4), 238-245.

- Romero-Vivas, C. M., & Falconar, A. K. (2016). *Leptospira* spp. and human leptospirosis. *Revista Salud Uninorte*, 32(1), 123-143.
- Saito, M., Villanueva, SY., Kawamura, Y., Iida, KI., Tomida, J., Kanemaru, T., Kohno, E., Miyahara, S., Umeda, A., Amako, K. et al. (2012) *Leptospira idonii* sp. nov., isolated from an environmental water in Fukuoka, Japan. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol*, 63, 2457.
- Sepúlveda, M., Santiago, D. and Preciado, R. (2002) La rata y el perro, importantes vectores de la leptospirosis en explotaciones pecuarias de Cd. Guzmán, Jalisco. *Revista Cubanade Medicina Tropical*, 54, 1-23.
- Slack AT, Symonds ML, Dohnt MF, Smythe LD. (2006) Identification of pathogenic *Leptospira* species by conventional or real-time PCR and sequencing of the DNA gyrase subunit B encoding gene. *BMC Microbiol* 2006;6:e95
- Tamay de Dios, L., Ibarra, C., & Velasquillo, C. (2013). Fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y de la PCR en tiempo real. *Investigación en discapacidad*, 2(2), 70-78.
- The Center for Food Security and Public Health and Institute for International Cooperation in Animal Biologics (2005). *Leptospirosis*. Recuperado de: <https://studylib.es/doc/6666912/leptospirosis---the-center-for-food-security-and-public-h>.
- Torres-Castro, Marco, Hernández-Betancourt, Silvia, Agudelo-Flórez, Piedad, Arroyave-Sierra, Esteban, Zavala-Castro, Jorge, & Puerto, Fernando I. (2016). *Leptospirosis: enfermedad zoonótica endémica en América. Salud(i)Ciencia*, 22(8), 778-780. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1667-89902018000100014&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-89902018000100014&lng=es&tlng=es).
- Troyano, L., Amin, D., Bagnis, G., Vissio, C., Chanique, A., & Martin, V. (2017). *Leptospirosis canina: descripción del primer caso clínico en “El*



Cerrito”(San Rafael-Mendoza-Argentina). REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 18(11), 1-11. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574022.pdf>

Tuemmers, Christian, Lüders, Carlos, Rojas, Claudio, Serrj, Michel, Espinoza, Rodrigo, & Castillo, Carolina. (2013). Prevalencia de leptospirosis en perros vagos capturados en la ciudad de Temuco, 2011. Revista chilena de infectología, 30(3), 252-257. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182013000300003>

Watson, P.J. (2004). Chronic Hepatitis in Dogs: a Review of Current Understanding of the Aetiology, Progression, and Treatment. The Veterinary Journal 167:228-241.

Weather Spark. (2022). Clima Promedio en Guayaquil. Es.weatherspark. Recuperado de: <https://es.weatherspark.com/y/19346/Clima-promedio-en-GuayaquilEcuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Weill Vilca, P. F. (2018). Leptospirosis canina. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.13028/3695>

Wong M. L. y J. F. Medrano. 2005. Real-time PCR for mRNA quantitation. BioTechniques 39: 75-85

Yasuda, Paulo Hideki; Sulzer, Catherine R; Giorgi, Waldir; Soares, Margareth E. Genovez. (1986). Leptospira biflexa sorotipo ranarum aislado de feto abortado de equino. Recuperado de: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-35>

## Anexos

**Ilustración 1.** Equimosis en paciente con *Leptospira* spp.



**Elaborado por:** La Autora.

**Ilustración 2.** Ictericia y gingivitis en perro positivo a *Leptospira* spp



**Elaborado por:** La Autora

**Ilustración 3.** Exploración de perro positivo a *Leptospira* spp. con síntoma de ictericia y pérdida de peso.



**Elaborado por:** La Autora.

**Ilustración 4.** Ictericia y conjuntivitis en perro con *Leptospira* spp.



**Elaborado por:** La Autora

**Ilustración 5.** Melena en perro con *Leptospira* spp.



**Elaborado por:** La Autora.

**Ilustración 6.** Conjuntivitis en perro con *Leptospira* spp.



**Elaborado por:** La Autora

**Ilustración 7.** Orina turbia en perro con *Leptospira* spp.



**Elaborado por:** La Autora.

**Ilustración 8.** Ecografía previa cistocentesis



**Elaborado por:** La Autora.

**Ilustración 9.** Hematuria de perro positivo a *Leptospira* spp.



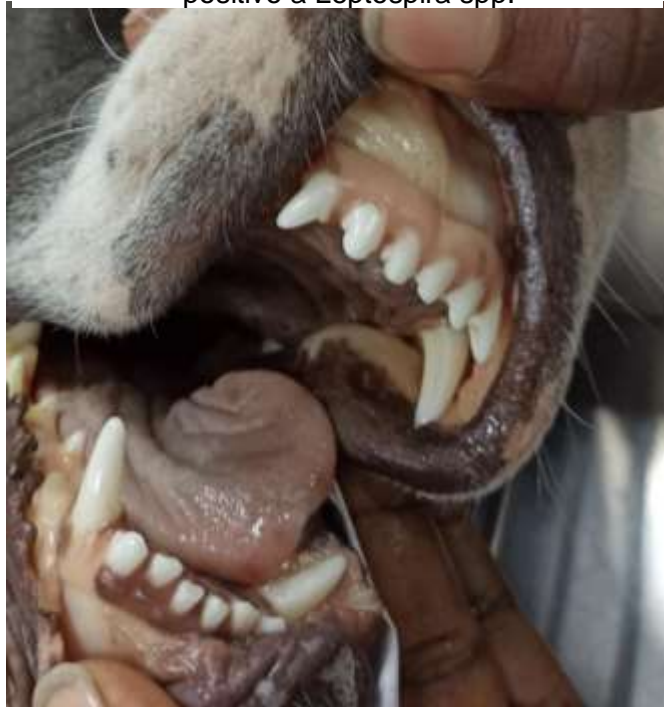
**Elaborado por:** La Autora.

**Ilustración 10.** Hematemesis perteneciente a perro positivo a *Leptospira* spp.



**Elaborado por:** La Autora.

**Ilustración 11.** Ictericia y úlceras orales en perro positivo a *Leptospira* spp.



**Elaborado por:** La Autora

**Ilustración 12.** Petequias en perro positivo a *Leptospira* spp.



**Elaborado por:** La Autora

**Ilustración 13.** Aplicación de Wash Buffer 1 en columna de extracción de ADN.



**Elaborado por:** La Autora.

**Ilustración 14.** Centrifugación de columnas para proceso de extracción de ADN.



**Elaborado por:** La Autora.





Universidad Católica de Santiago de Guayaquil  
Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo

DIRECCIÓN CARRERAS AGROPECUARIAS



FACULTAD  
**EiD**  
EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO



Certificado No. EC 5G2018002043



Fax: 094600

Cel: 0981 3025

www.ucsg.edu.ec

Apartado 09-01-4071

Guayaquil, 03 de octubre del 2022

**Dra. Ana Manzano**

Contacto: +593 98 142 7819

Mail: amanzanoa@guayaquil.gov.ec

**Centro de Bienestar Animal**

En su despacho. -

De mis consideraciones:

Por el presente se solicita muy comedidamente, se reciba al estudiante **ARIANA ELIZABETH MONTENEGRO PESANTEZ** con cédula de identidad **0923645451** estudiante de la carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la Facultad de Educación Técnica para el desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien quiere realizar su Trabajo de Integración Curricular (TIC), en las instalaciones de los Centro de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil, cuyo tema se titula "**Detección de *Leptospira* spp. mediante la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil**". Seguros de contar con su apoyo y gestión a la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos.

Atentamente,



FATIMA PATRICIA  
ALVAREZ CASTRO

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.  
**Director De La Carrera De Medicina Veterinaria**

Recibido por:



ANA BELEN  
MANZANO  
ALTAMIRANO



Universidad Católica de Santiago de Guayaquil  
Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo

DIRECCIÓN CARRERAS AGROPECUARIAS



FACULTAD DE  
**ETD**  
EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO

**CQR** COMPANHIA  
COTECNA 882 8001 0015  
CERTIFICADA  
Certificado No. EC 507818002943



TEL: 041 264822  
TEL: 041 264 288  
WWW.ETD.UGG.GU  
AGENCIADO DE CI-4671

Guayaquil, 29 de septiembre del 2022

Ing. Naomi Mora

Contacto: (04) 2282281

Mail: nmora@inspi.gob.ec

Instituto nacional de investigación en salud pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez

En su despacho. -

De mis consideraciones:

Por el presente se solicita muy comedidamente, se reciba al estudiante **ARIANA ELIZABETH MONTENEGRO PESANTEZ** con cédula de identidad **0923645451** estudiante de la carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la Facultad de Educación Técnica para el desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien quiere realizar su Trabajo de Integración Curricular (TIC), en las instalaciones del Instituto nacional de investigación en salud pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez, cuyo tema se titula "**Detección de Leptospira spp. mediante la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil**". Seguros de contar con su apoyo y gestión a la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos.



FÁTIMA PATRICIA  
ÁLVAREZ CASTRO

Atentamente,

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.  
Director De La Carrera De Medicina Veterinaria

Recibido por:



NAOMI DANIELA  
MORA JARAMILLO



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**, con C.C: # **0923645451** autor/a del **Trabajo de Titulación: Detección de Leptospira spp. mediante la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de febrero del 2023

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth**

C.C: **0923645451**



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Detección de <i>Leptospira</i> spp. mediante la prueba de qPCR en perros atendidos en el Centro Municipal de Bienestar Animal de la ciudad de Guayaquil		
<b>AUTOR(ES)</b>	Montenegro Pesantez, Ariana Elizabeth		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Educación Técnica Para El Desarrollo.		
<b>CARRERA:</b>	Medicina Veterinaria		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Médica Veterinaria		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>15 de febrero del 2023</b>	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	116
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Especie menor, diagnóstico		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<i>bacteria, Leptospira spp., orina, perro, qPCR, sangre.</i>		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>La leptospirosis se conoce como una enfermedad causada por una bacteria del género <i>Leptospira</i>, la cual es caracterizada por causar diversos síntomas y afectar la salud pública por su potencial zoonótico. Es importante recalcar que en la actualidad el vínculo entre mascotas y personas se ha fortalecido, y es por esto que se tomó una población de caninos con propietarios. El estudio fue realizado en Guayaquil-Ecuador y tuvo un enfoque cualitativo correlacional descriptivo, de alcance observacional con un corte transversal no experimental. La evaluación clínica de cada perro dentro del Centro de Bienestar Animal, lugar selecto por su casuística diaria y su gran afluencia de pacientes, fue esencial debido a que se seleccionaron solo caninos con sintomatología presuntiva para que el estudio tenga una mayor frecuencia de casos positivos. Una vez el perro cumplía con las características requeridas se le recolectaba las muestras de orina y sangre, con el fin de someterlas a la prueba qPCR en el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez para así dar un diagnóstico. Se obtuvo una población de 81 perros de los cuales solo tenían leptospirosis el 62.96 %; se evaluó edad, sexo, vacunación, factores de riesgo y la frecuencia de cada síntoma que presentaban los perros positivos; así se determinó que los síntomas de la enfermedad eran inespecíficos pero que si existían factores que predisponían a un perro a contraer la enfermedad como: el contacto con otros perros la caza de roedores e ingesta de comida a granel.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593 960801974	<b>E-mail:</b> arianamontenegro2001@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.		
	<b>Teléfono:</b> +593 95 872 6999		
	<b>E-mail:</b> melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			