



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO**

**MODALIDAD:  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:  
DIAGNÓSTICO DE *Leptospira spp.* EN CERDOS DESTINADOS  
A FAENAMIENTO EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN  
PORTOVIEJO**

**AUTORES:**

**GEMA MARÍA GILER ZAMBRANO  
GABRIELA GREGORIA VÉLEZ VERA**

**TUTOR/A:**

**Méd Vet. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg.Sc.**

**CALCETA, JULIO 2020**

## DERECHOS DE AUTORÍA

GEMA MARÍA GILER ZAMBRANO Y GABRIELA GREGORIA VÉLEZ VERA, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual y su reglamento.



.....  
GEMA MARÍA GILER ZAMBRANO  
131202367-2



.....  
GABRIELA GREGORIA VÉLEZ VERA  
131489767-7

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

**Mg.Sc. LEILA ESTEFANIA VERA LOOR** certifica haber tutelado al proyecto **DIAGNÓSTICO DE *Leptospira spp.* EN CERDOS DESTINADOS A FAENAMIENTO EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO**, que ha sido desarrollada por **GEMA MARÍA GILER ZAMBRANO Y GABRIELA GREGORIA VÉLEZ VERA**, previa la obtención del título de Médica Veterinaria, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



.....  
**Méd Vet. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg.Sc.**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **DIAGNÓSTICO DE *Leptospira spp.* EN CERDOS DESTINADOS A FAENAMIENTO EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO**, que ha sido propuesta, desarrollada por **GEMA MARÍA GILER ZAMBRANO Y GABRIELA GREGORIA VÉLEZ VERA**, previa la obtención del título de Médica Veterinaria de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



.....  
Méd. Vet. Zoot. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, Mg. Sc.

**MIEMBRO**



.....  
PhD. JORGE IGNACIO MACIAS ANDRADE, Mg. Sc.

**MIEMBRO**



.....  
PhD. ERNESTO ANTONIO HURTADO, Mg. Sc.

**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme permitido llegar a este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad.

A mí madre Eulefia Vera Zambrano, que gracias a su apoyo incondicional siempre estuvo ahí dándome las fuerzas necesarias para seguir y no rendirme.

A mis hermanas(os) Lic. Karina Vélez, Ing. Gema Vélez y Lic. Antonio Vélez por estar en cada paso que doy, quienes han sido un pilar fundamental y fuente de deseos de superación.

A mi novio Lic. Luis Miguel Zambrano Bravo, por estar a mi lado cuando más lo necesito, brindándome su apoyo incondicional y por incentivarme en cada semestre de mi carrera.

A la M.V.Z Patricia Zambrano Gavilanes, por darnos la oportunidad de recurrir a sus conocimientos, así también por su orientación durante todo el desarrollo de la investigación.

A mi compañera Méd Vet. Victoria Guerrero Santana por su apoyo fundamental quien agradezco de forma sincera su valiosa colaboración y por brindarme su amistad y apoyo diariamente.

A mi compañera de tesis Gema Giler Zambrano por su apoyo en esta investigación y por brindarme su amistad y comprensión.

A la Méd Vet. Karolina López Rauschemberg y a mi Tutora Méd Vet. Leila Estefanía Vera Looor quienes aportaron con sus conocimientos y orientación para nuestra formación profesional.

GABRIELA GREGORIA VÉLEZ VERA

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me brindó la oportunidad de una educación superior de excelencia académica en la cual me he formado como profesional.

A Dios por siempre guiarme por el buen camino, y quien está conmigo ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez.

A mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, en especial a mi mamá Emma Zambrano por confiar, creer en mí y siempre desear lo mejor para mi vida.

A mi ñaña Emerita Zambrano por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante toda mi carrera universitaria.

A mi compañera de tesis Gabriela Vera por su ayuda desinteresada en este camino de estudio universitario, que con dedicación y perseverancia culminaremos nuestro trabajo de investigación.

A mi amiga María Victoria Guerrero Santana por ser mi soporte durante todo momento en mi camino de estudio universitario.

A la Dra Karolina López que me brindó sus conocimientos profesionales y su apoyo en todo mi camino de estudio.

A mi tutora Dra Leila Estefanía por brindarme su asesoramiento y haber tenido toda la paciencia para guiarme durante el desarrollo de la tesis.

A mi gran amiga y Dra María Patricia por darme la confianza, apoyo y tiempo de haber compartido conmigo sus conocimientos. Siembra una buena y sincera amistad, y probablemente el tiempo te permitirá disfrutar de una agradable cosecha.

GEMA MARÍA GILER ZAMBRANO

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico con mucho amor y cariño:

A Dios por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

A mi madre Eulefia Vera Zambrano por ser mi pilar fundamental y porque a pesar de los problemas y fallas siempre confió en mí, dándome aliento para seguir con mis estudios.

De manera especial a un ser maravilloso que siempre creyó en mí, que está conmigo apoyándome incondicionalmente en todo momento mi novio Lic. Luis Miguel Zambrano Bravo.

A mis hermanas(os) en especial Lic. Karina Vélez, Ing. Gema Vélez y Lic. Antonio Vélez que siempre me apoyaron en todo, dándome las fuerzas necesarias para seguir adelante y llegar a mi objetivo, ser una profesional.

A mis demás familiares, vecinos y amigos que de una u otra manera me impulsaron para alcanzar esta meta.

GABRIELA GREGORIA VÉLEZ VERA

## DEDICATORIA

A Dios y a nuestra madre Santísima Virgen María por todas las bendiciones otorgadas a mi vida, y no dejarme decaer ante cualquier situación.

A mi mamá Emma Zambrano Mero por ser mi apoyo incondicional sin importar los obstáculos que el destino ha puesto en mí camino.

A mi sobrino Liam Andre por ser mi fuente de motivación para seguir hacia adelante durante mi vida profesional.

A mis tías Emérita y Guisela que han sido pilares de mi formación y han aportado grandes cosas a mi vida, les agradezco de corazón. Que Dios las bendiga.

A mi familia que con su ejemplo y dedicación me han instruido para seguir adelante en mi vida profesión.

GEMA MARÍA GILER ZAMBRANO

## CONTENIDO

PORTADA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS .....	xii
CONTENIDO DE FIGURAS .....	xiii
CONTENIDO DE GRÁFICO .....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento y Formulación del Problema.....	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos .....	6
1.4. Hipótesis .....	6
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. Historia.....	7
2.2. Agentes Etiológicos.....	8
2.3. Clasificación Taxonómica y Serológica .....	8
2.4. Modo de Transmisión y Fuentes de Infección.....	10

2.5. Síntomas Clínicos .....	11
2.5.1. Signos De La Enfermedad En Cerdos .....	11
2.6. Síntomas en el ser Humano.....	12
2.7. Lesiones Anatomopatológicas de la Leptospirosis en Cerdos .....	13
2.8. Diagnóstico .....	14
2.9. Diagnóstico Serológico .....	14
2.9.1. Detección de Anticuerpos .....	14
2.10. Diagnóstico Molecular.....	16
2.11. Distribución Mundial de la Leptospirosis en la Población Humana .....	16
2.12. Consideraciones Epidemiológicas de la Leptospirosis en Ecuador y la Provincia Manabí .....	17
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....</b>	<b>21</b>
3.1. Ubicación .....	21
3.1.1. Condiciones Climáticas.....	21
3.2. Duración.....	22
3.3. Métodos y técnicas .....	22
3.3.1. Métodos .....	22
3.3.2. Técnicas .....	22
3.4. Etapa no experimental .....	23
3.4.1. Variables en Estudio .....	23
3.4.2. Procedimiento de la Estapa no Experimental .....	23
3.4.3. Área o Espacio Experimental.....	24
3.4.4. Procesamiento de los Datos y Análisis Estadísticos.....	24
3.5. Etapa Experimental.....	24
3.6. Factor en Estudio.....	25
3.7. Variable a Medir .....	25
3.7.1. Variable Dependiente .....	25

3.8. Procedimientos de la Etapa Experimental .....	25
3.9. Técnicas Estadísticas .....	26
3.10. Procesamiento de los Datos y Análisis Estadísticos .....	27
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>28</b>
4.1. Seroprevalencia General de Anticuerpos Contra <i>Leptospira Spp</i> .....	28
4.2. Hallazgos Histopatológicos en Riñones de Cerdos Sacrificados con Lesiones Contra <i>Leptospira Spp</i> .....	32
4.3. Descripción de la Enfermedad y Sus Factores De Riesgo a Través de Encuesta Realizada al Personal del Matadero .....	33
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>38</b>
5.1. Conclusiones.....	38
5.2. Recomendaciones .....	39
BIBLIOGRAFÍA .....	40
ANEXOS .....	46

## CONTENIDO DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 2.1.</b> Clasificación taxonómica de las Leptospiras .....	7
<b>Cuadro 2.2.</b> Serovares de <i>Leptospira</i> spp. identificados en hospederos accidentales domésticos .....	9
<b>Cuadro 2.3.</b> Número de casos de Leptospirosis detectados en las distintas provincias del Ecuador durante el 2014 .....	17
<b>Cuadro 2.4.</b> Número de casos de Leptospirosis, por provincias 2015.....	17
<b>Cuadro 2.5.</b> Número de casos de Leptospirosis, por provincias 2016.....	18
<b>Cuadro 2.6.</b> Número de casos de Leptospirosis, por provincias 2017.....	18
<b>Cuadro 3.1.</b> Condiciones climáticas (Promedios) de los últimos cinco años del cantón Portoviejo.....	20
<b>Cuadro 4.1.</b> Muestras de Microaglutinación Test (MAT) positivas a <i>Leptospira</i> spp., en el matadero municipal del cantón Portoviejo. ....	27
<b>Cuadro 4.2.</b> Muestras de Microaglutinación Test (MAT), positivas a <i>Leptospira</i> spp., en el matadero municipal del cantón Portoviejo .....	28
<b>Cuadro 4.3.</b> Títulos de anticuerpos y porcentaje de seropositivos contra siete serovares de <i>Leptospira interrogans</i> en sueros sanguíneos de cerdos faenados en el Matadero Municipal de Portoviejo .....	29
<b>Cuadro 4.4.</b> Muestras de Polymerase Chain Reaction (PCR real time) positivas a <i>Leptospira</i> spp en el matadero municipal del cantón Portoviejo.....	30
<b>Cuadro 4.5.</b> Muestras de Polymerase Chain Reaction (PCR real time) positivas a <i>Leptospira</i> spp en el cantón Portoviejo .....	30
<b>Cuadro 4.6.</b> Lesiones histopatológicas por serovares en cerdos faenados del matadero municipal cantón Portoviejo .....	31

<b>Cuadro 4.7.</b> Lesiones histopatológicas por serovares en cerdos faenados del matadero municipal cantón Portoviejo .....	32
<b>Cuadro 4.8.</b> Frecuencia y porcentaje de contenedores para depositar cada tipo de residuo.....	33
<b>Cuadro 4.9.</b> Frecuencia y porcentaje de inmunizaciones a matarifes (personal que faena en el matadero municipal). .....	33
<b>Cuadro 4.10.</b> Frecuencia y porcentaje de utilización de la indumentaria adecuada.....	33
<b>Cuadro 4.11.</b> Frecuencia y porcentaje de accidentes laborales ocurridos en el Matadero Municipal del Cantón Portoviejo .....	34
<b>Cuadro 4.12.</b> Frecuencia y porcentaje de manejo final de aguas residuales y demás desechos .....	34
<b>Cuadro 4.13.</b> Frecuencia y porcentaje de presencias de animales dentro de la nave de matanza y corral de cuarentena .....	34
<b>Cuadro 4.14.</b> Frecuencia y porcentaje de capacitaciones inherentes a enfermedades relacionadas .....	35
<b>Cuadro 4.15.</b> Frecuencia y porcentaje de hemogramas realizados al personal que labora en el Matadero Municipal .....	35

## CONTENIDO DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 2.1.</b> Análisis filogenético molecular de Leptospiraceae 16 S rRNA secuencias genéticas por el método máximo likelihood, basado en el modelo Tamura-Nei usando MEGA5 (Tamura et al., 2011).....	8
<b>Figura 3.1.</b> Mapa de Ubicación del Matadero Municipal de Portoviejo. Fuente: Google Earth (2020).....	20

## CONTENIDO DE GRÁFICO

	<b>Pág.</b>
<b>Gráfico 2.1.</b> Número de casos de Leptospirosis, por grupos de edad y sexo 2017. ....	19

## RESUMEN

Con la finalidad de diagnosticar la seroprevalencia de la *Leptospira* en cerdos destinados a faenamiento, procedentes de explotaciones de diversos cantones de la provincia de Manabí. Se desarrolló en el matadero municipal del cantón Portoviejo. Se recolectaron 201 muestras de riñones de cerdos faenados, para determinar la presencia de lesiones histopatológicas, análisis de PCR (Real Time), y extracción de sangre para la obtención de suero sanguíneo y su posterior análisis de microaglutinación-lisis (MAT) para siete serotipos de *Leptospira*. Además de una encuesta al personal que labora para la determinación de los factores de riesgos. Los resultados obtenidos de acuerdo a la seroprevalencia a nivel de matadero fue 24,37% contra anticuerpos de *Leptospira spp.* analizadas por microaglutinación-lisis, donde el cantón Portoviejo tuvo un promedio de seroprevalencia del 6,97%. Los serovares con títulos más altos fueron: *Leptospira canicola* (20,37%) y *Leptospira tarassovi* (11,11%). Dentro de las lesiones histopatológicas (Nefritis tubular) se encontró diferencia significativa para el serovar *L. Tarassovi*. Mientras que el serovar *L. icterohemorrhagiae* se presentó en la Glomerulonefritis ( $p \leq 0,05$ ); ambos relacionados con la presencia de *Leptospira* patógena. Los factores de riesgos hallados fueron: presencia de animales (ratas, gatos y perros) y ausencia de normas de seguridad en el personal. Se concluye que la *Leptospira* es una enfermedad presente con igual ocurrencia en todos los animales diagnosticados y con igual presencia en todas las procedencias de los cantones evaluados.

## PALABRAS CLAVE

Leptospira, seroprevalencia, microaglutinación-lisis, PCR

## ABSTRACT

In order to diagnose the seroprevalence of *Leptospira* in pigs destined for slaughter, coming from farms in various cantons of the province of Manabí. It was developed in the municipal slaughterhouse of Portoviejo canton. 201 samples were collected from slaughtered pig kidneys, to determine the presence of histopathological lesions, PCR analysis (Real Time), and blood extraction to obtain blood serum and its subsequent analysis of microagglutination-lysis (MAT) for seven serotypes from *Leptospira*. In addition to a survey of personnel who work to determine risk factors. The results obtained according to the seroprevalence at the slaughterhouse level was 24.37% against *Leptospira spp.* analyzed by microagglutination-lysis, where Portoviejo canton had an average seroprevalence of 6.97%. The serovars with the highest titers were: *Leptospira canicola* (20.37%) and *Leptospira tarassovi* (11.11%). Among the histopathological lesions (tubular nephritis), a significant difference was found for the *L. Tarassovi* serovar. While the *L. icterohemorrhagiae* serovar was present in the Glomerulonefritis ( $p \leq 0.05$ ); both related to the presence of pathogenic *Leptospira*. The risk factors found were: presence of animals (rats, cats and dogs) and absence of safety regulations in the personnel. It is concluded that *Leptospira* is a disease present with the same occurrence in all diagnosed animals and with the same presence in all provenances in the cantons evaluated.

## KEY WORDS

*Leptospira*, seroprevalence, microagglutination-lysis, PCR

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Leptospirosis es conocida como Enfermedad de Weil (humanos), enfermedad de los cerdos, fiebre de los arrozales, fiebre de los cañaverales y otros nombres locales; enfermedad de Stuttgart (perros); se encuentra distribuida mundialmente, y tiene gran desarrollo en los países tropicales tanto desarrollados como en vías de desarrollo (Acha y Szyfres 2001); además es reconocida por ser un importante problema de salud pública mundial debido a su epidemia (Vijayachari *et al.*, 2008).

Las especies de *Leptospira* se dividen en un gran número de serovares, definidos por aglutinación (Addler, 2015). Es producida por cepas patógenas del género *Leptospira interrogans* integrada por más de 300 serovares basados en la estructura de Lipopolisacaridos, incluidas en 23 serogrupos y 17 especies (OIE, 2008); puede sobrevivir durante meses en medios húmedos, cálidos (20 - 37°C), en aguas superficiales abundantes y suelos con pH entre 5,6 y 7,9 (Parker y Walker 2011).

Acha y Szyfres (2001) manifiestan que, la zoonosis se presenta en animales y en el hombre, de acuerdo a ello se clasifica como zoonosis; el período de incubación de la enfermedad en el hombre dura de una a dos semanas, aunque se conocen casos con incubación de solo dos días y de más de tres semanas.

Según Sequeira y Romero (2012) el ser humano se infecta directamente con orina de un hospedero infectado o de manera indirecta con cualquier líquido (agua de charcos, ríos y lagos, que mantenga al agente en forma viable) además indican que los roedores son los reservorios más importantes en la infección (Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica, 2012).

En Ecuador, World Animal Health (2004) en un informe menciona que la magnitud de la enfermedad es poco conocida; sin embargo, se han efectuado varios trabajos de investigación con animales en provincias como Manabí donde se demuestran prevalencias en bovinos de 87,92% (Meza, 2013); en el

cantón Quevedo provincia de Los Ríos se reportó el 52,66% de bovinos afectados (Macías, 2003) y en la periferia de las parroquias urbanas de Loja la prevalencia alcanza 48,1% (Albarracín, 2011). Por otra parte, el Ministerio de Salud Pública reporta 1,761 casos en humanos entre los años 1990 – 2010 en Ecuador (Aguilar, 2010).

En la provincia de Manabí, el canal endémico de la ocurrencia de la leptospirosis fue de uno a seis casos mensuales durante el 2014 al 2016; evidenciándose un incremento de la ocurrencia durante el año 2017 con varios meses en zona de alerta (Zambrano *et al.*, 2017).

Así mismo Zambrano *et al.* (2017) manifiestan que la Leptospirosis es más frecuente en obreros agrícolas, trabajadores de alcantarillados y mataderos rurales; de acuerdo a lo expuesto, surge la siguiente interrogante:

¿Existe alta seroprevalencia a leptospirosis y circulación del agente etiológico en cerdos sacrificados y factores de riesgo hacia el personal del Matadero Municipal del Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Manabí, es una provincia con gran cantidad de habitantes constituyéndose así en un lugar con mayores problemas de salud, uno de ellos es la Leptospirosis, que como mencionan Álvarez *et al.* (2011), Sequeira y Romero (2012) el ser humano se infecta directamente con orina de un hospedero infectado o por contacto con aguas contaminadas, de tal forma que ingresa al ser humano y animales por vía oral, por heridas, mucosas o conjuntivas (Jobbins *et al.*, 2014).

Los animales que la transmiten pueden ser tanto salvajes como domésticos; especialmente pequeños roedores, ganado vacuno, cerdos, y perros; pero es necesario indicar que casi todos los mamíferos (tanto terrestres como acuáticos) son transmisores de la enfermedad (Addler *et al.*, 2009).

Dentro de las especies que más nos competen por corresponder a la alimentación, está el cerdo, sin embargo la información sobre la prevalencia de esta enfermedad en los porcinos es escasa; y las coberturas de vacunación en granjas se efectúan obligatoriamente sólo contra la Peste Porcina Clásica (AGROCALIDAD, 2012); por este motivo se puede decir que no existe sanción por la no aplicación de vacunas contra la *Leptospira* u otros agentes infecciosos, ya que no existe conciencia de la importancia de la inmunoprofilaxis como método de prevención del resto de enfermedades transmisibles.

En las explotaciones de crianza de traspatio de la provincia y del país, son muy pocos los propietarios que realizan la vacunación contra Peste Porcina Clásica (obligatoria) y menos contra los demás agentes, con esto es fácil conocer que los cerdos se encuentran desprotegidos y con una baja o nula atención sanitaria (AGROCALIDAD, 2012).

Por otra parte el control que debe llevarse a cabo a nivel de los mataderos municipales, es poco; pues el inadecuado manejo de los animales antes del sacrificio, durante el faenado y post mortem, constituye otra fuente de contaminación, que pone en riesgo al personal que labora en los centros de faenamiento y la colectividad como indica (Romero *et al.*, 2016).

Al hablar de Leptospirosis en porcinos es fácil observar que esta tiene un papel de gran importancia en esta especie, pues es de fácil diseminación, además de la alta seroprevalencia que existe en ambientes rurales y el fuerte impacto económico para el sector agropecuario, pues debido a los trastornos reproductivos frecuentes como: abortos, infertilidad, anestro, nacimiento de crías débiles, mortalidad y momificación fetal entre otras ocurren pérdidas económicas que diezman el escaso salario del productor (Wynwood *et al.*, 2014)

En la provincia de Manabí, cantón Portoviejo, existen las condiciones adecuadas en el ambiente para el desarrollo de la Leptospirosis, tales como: temperatura cálida, humedad, presencia de especies que participan en la diseminación (porcinos, bovinos, caninos, roedores etc.), además de la falta de higiene de los lugares donde son alojados los animales (granjas especializadas y crianza de traspatios) permiten deducir la posible circulación del agente etiológico y además de ello la aparición de factores de riesgo que facilitan la génesis y propagación de la enfermedad, tanto en la población animal como humana.

Por la frecuencia de casos detectados en la provincia de Manabí, en el año 2017 se observaron 19 casos, correspondientes a una tasa por 10.000 habitantes de 0,61 es que se presta atención a esta zoonosis, específicamente al cantón Portoviejo que pertenece a esta provincia (Zambrano *et al.*, 2017).

El desarrollo de la presente investigación aportó con nuevos conocimientos; en lo que respecta al factor social, brindó un aporte importante debido a que se hizo conocer los resultados obtenidos a los trabajadores que laboran en el matadero municipal de Portoviejo, y se les hicieron observaciones al respecto de la bioseguridad que ejecutan en su lugar de trabajo.

Esta investigación es relevante, porque el conlleva a la formulación de estrategia que permitirán reducir el riesgo de la enfermedad en el personal que labora en este centro de faenamiento, permitiendo minimizar los contagios posibles en el cantón Portoviejo.

Además es importante, porque podrá contribuir a la línea base de esta enfermedad, para generar políticas públicas para evitar la zoonosis en la región.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1.OBJETIVO GENERAL**

Diagnosticar la seroprevalencia de *Leptospira spp* en cerdos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo.

### **1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Diagnosticar mediante pruebas de laboratorio Microaglutinación Test (MAT), Polymerase Chain Reaction (PCR real time) la seroprevalencia de Leptospirosis en los cerdos sacrificados.

Examinar la frecuencia de aparición de hallazgos histopatológicos en riñones de los cerdos sacrificados con lesiones compatibles con la enfermedad.

Identificar por medio de encuestas, el nivel de conocimiento del personal que labora en el matadero sobre los posibles riesgos de contaminación que ocurren durante el sacrificio.

## **1.4. HIPÓTESIS**

Existe seroprevalencia de *Leptospira spp.* en cerdos faenados en el matadero municipal del Cantón Portoviejo.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. HISTORIA

La historia de la Leptospirosis empezó el 1886 cuando Adolf Weil detalló la Leptospirosis como un tipo particular de ictericia acompañada de esplenomegalia, mala función renal, conjuntivitis y erupciones cutáneas (Weil, 1886).

Addler (2015) señala que la *Leptospira* fue aislada e identificada como el causante de la enfermedad de Weil, hace 100 años, por trabajadores de Japón y Europa. Aunque se desconocía el agente etiológico de la enfermedad esta se asoció con ocupaciones al aire libre (persona en contacto con el agua), trabajadores de alcantarillados, sembradores de arroz y mineros.

Durante la segunda década del siglo XX, las Leptospiras fueron reconocidas por Inada e Ido en Japón; quienes realizaron el primer aislamiento, inyectando cobayas intraperitonealmente con la sangre de pacientes con enfermedad de Weil y reprodujeron la Leptospirosis aguda típica de animales, mientras en Alemania fue descrita por Uhlenhuth y Fromme como la causa de la enfermedad que había sido originalmente detallada por Weil (OMS, 2008; Addler, 2015).

Según Carrada, (2005) la leptospirosis está distribuida en el mundo como una zoonosis bacteriana, donde afecta a diversas especies animales domésticos y salvajes, el ser humano se puede infectar ocasionalmente sobrellevando una enfermedad sistémica, febril y aguda, puede ser causada por espiroquetas del género *Leptospira interrogans*, esto puede transmitirse en el hombre por aguas contaminadas, orina de animales contagiados, alimentos, terrenos húmedos, muestran una composición antigénica compleja y se clasifican en sero-grupos y sero-tipos.

Este género de *L. interrogans* es la única especie patógena, donde su hábitat natural está presente en el riñón de los animales enfermos o portadores, en la cual las cepas de vida libre que habitan en el suelo y aguas marinas

constituyen la especie *L. biflexa* saprofita para el hombre y animales (Carrada, 2005)

## 2.2. AGENTES ETIOLÓGICOS

El género *Leptospira*, del griego leptos (delgado) y del latín spira (espiral), comprende bacterias móviles parecidas a sacacorchos. Este género de *Leptospira* comprende 21 especies, en la cual están divididas en dos grupos: Grupo I está dividido en grupo infeccioso (nueve especies patógenas) y el Grupo II (cinco especies patógenas intermedias) en el grupo no infeccioso incluye las no patógenas o saprófitas (seis especies, incluyendo la especie *L. idonii*) entre estos grupos las especies más frecuentes son: *L. icterohaemorrhagiae*; *L. canícola*; *L. pomona*; *L. gryppotiphosa*; *L. hardjo*; *L. pyrogenes*; *L. ballum*; *L. tarassovi*; *L. Australis*; *L. autumnalis* y *L. bataviae* (Romero y Falconar, 2016).

## 2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y SEROLÓGICA

En la actualidad, se realiza una taxonomía molecular mucho más objetiva y racional realizo cambios importantes a la clasificación de leptospira.

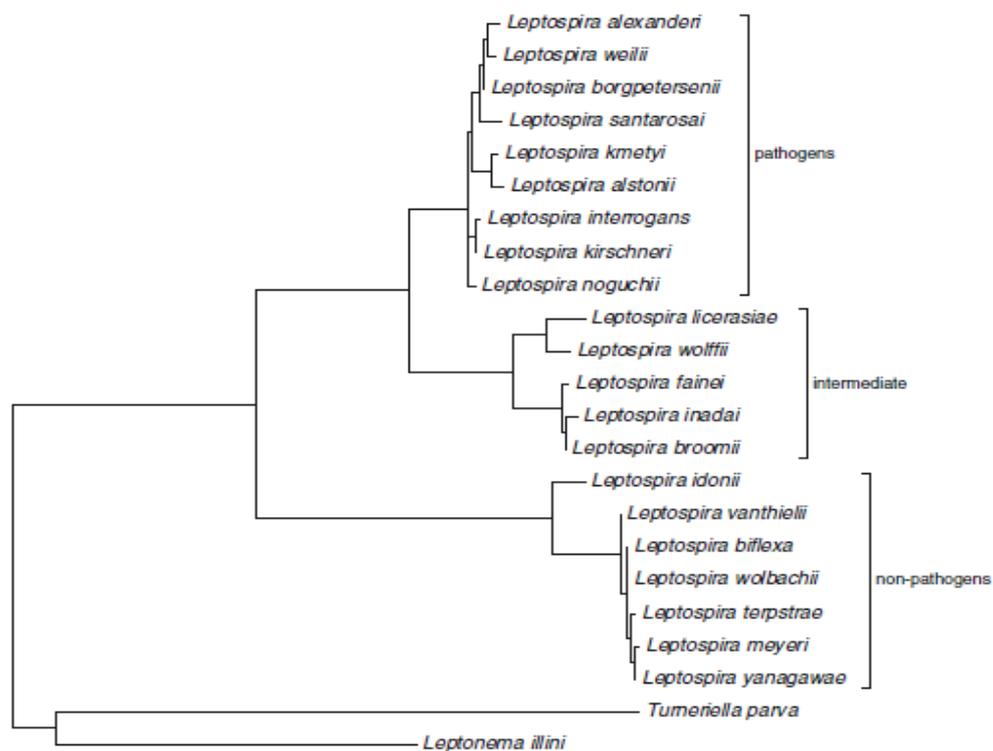
En el cuadro 2.1. se observa la clasificación taxonómica de las Leptospiras; están pertenecen a familia *Leptospiraceae*, segunda familia del orden Spirochaetales, en una publicación de “Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology” 1984, da a reconocer que dentro de la familia *Leptospiraceae* el único género es *Leptospira*; lo que incluyen tres especies: *L. interrogans*, *L. biflexa* y *L. illini*, esta última es considerada “estado taxonómica incierta” fue aislada de un buey en Illione, en la última edición del “Bergey’s Manual of Determinative Bacteriology” 1994, ya se recoge como genero independiente el Leptonema (Sandow *et al.*, 2005)

**Cuadro 2.1.** Clasificación taxonómica de las Leptospiras

DIVISIÓN	PROCARIOTES
Clase	Schizomicete
Orden	Spirochaetales
Familia	Leptospiraceae
Género	Leptospira Leptonema Turneria

**Fuente:** (Sandow *et al.*, 2005).

Gracias a ello tenemos nuevos aislamientos y en análisis posteriores se han permitido agregar varias especies adicionales de leptospira patógena y no patógena Addler *et al.* (2010); como se observa en la figura 2.1. (Tamura *et al.*, 2011).



**Figura 2.1.** Análisis filogenético molecular de *Leptospiraceae* 16 S rRNA secuencias genéticas por el método máximo likelihood, basado en el modelo Tamura-Nei usando MEGA5 (Tamura *et al.*, 2011).

Torres *et al.* (2016) (cuadro 2.2.) presentan los serovares de *Leptospira spp* que se encuentran identificados en los hospederos domésticos; donde se

destacan los cerdos con los serovares: *pomona*, *tarassovi*, *bratislava*, *canicola*, *icterohaemorrhagiae*, *muenchen*, *grippotyphosa*. Igualmente mencionan que estos animales domésticos no presentan síntomas de la enfermedad simplemente la trasmite a otros animales o al hombre.

**Cuadro 2.2.** Serovares *Leptospira* spp. identificados en hospederos domésticos.

HOSPEDEROS DOMÉSTICOS	SEROVARES
Cerdo	<i>Tarassovi</i> , <i>canícola</i> , <i>muenchen</i> , <i>pomona</i> , <i>bratislava</i> , <i>grippotyphosa</i> , <i>icterohaemorrhagiae</i> .
Perros	<i>Canícola</i> , <i>grippotyphosa</i> , <i>paidjan</i> , <i>pomona</i> , <i>icterohaemorrhagiae</i> , <i>tarassovi</i> , <i>pyrogenes</i> , <i>bratislava</i> , <i>ballum</i> .
Vacas	<i>Pomona</i> , <i>hardjo</i> , <i>grippotyphosa</i> .
Gatos	<i>Icterohaemorrhagiae</i> , <i>canícola</i> , <i>copenhageni</i> , <i>bataviae</i> , <i>munchen</i> , <i>castellonis</i> , <i>mangus</i> , <i>cynopteri</i> , <i>pomona</i> , <i>grippotyphosa</i> .
Caballo	<i>Hardjo</i> , <i>canícola</i> , <i>sejroe</i> , <i>icterohaemorrhagiae</i> , <i>pomona</i> , <i>bratislava</i> .
Oveja y cabra	<i>Grippotyphosa</i> , <i>ballum</i> , <i>pomona</i> , <i>hargjo</i> .

Fuente: (Torres *et al.*, 2016)

## 2.4. Modo de Transmisión y Fuentes de Infección

Las Leptospiras se transmiten entre animales por contacto directo o indirecto. La transmisión directa ocurre principalmente con la entrada de Leptospiras por vía inhalatoria o conjuntival, procedentes de gotas formadas por dispersión de la orina de animales infectados, la transmisión venérea no ha sido demostrada en algunas especies, aunque podría ser fundamental en algunas especies cuyos hábitats se encuentran en áreas de características o de densidad poblacional desfavorables para transmisión de la enfermedad de manera indirecta y se ha descrito la transmisión vertical, tanto transplacentaria como galactófora. Las heridas por mordedura o ingestión de tejidos infectados son también fuentes de infección directa (Serquén, 2017).

Serquén (2017) en investigación realizada demostró que, los animales que se recuperan, excretan el microorganismo por la orina en forma intermitente durante meses después de la infección. Las Leptospiras no se replican una vez que se hallan fuera del hospedador. La transmisión indirecta es la más

frecuente en los brotes de la enfermedad, tanto en el hombre como en los animales y ocurre por contacto de la piel o mucosas con material contaminados con orina infectada; exposición de animales susceptibles a fuentes de agua, suelo, alimento contaminados.

Aunque se comprobó que las espiroquetas sobreviven en insectos y otros hospedadores invertebrados, se desconoce la importancia de este hecho respecto a la transmisión de la enfermedad. La transmisión indirecta de *Leptospiras* puede aumentar cuando los factores ambientales que favorecen la supervivencia de *Leptospira* son óptimos. Las *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola* y *L. grippotyphosa* son los serotipos más frecuentes aislados de perros con Leptospirosis (Serquén, 2017).

## **2.5. SÍNTOMAS CLÍNICOS**

### **2.5.1. SIGNOS DE LA ENFERMEDAD EN CERDOS**

#### **2.5.1.1. SIGNOS ANTEMORTEM**

García (2017) afirma que la sintomatología aguda puede verse en infecciones serovariedades accidentales en animales jóvenes o de cualquier edad inmunodeprimidos, por ejemplo animales infectados por circovirus porcinos, donde suele presentar síntomas como fiebre alta, ictericia, hemorragia y signos de fallo renal.

Los principales síntomas clínicos en cerdos se asocian a trastornos reproductivos como: abortos, infertilidad, anestro, nacimiento de crías débiles, mortalidad y momificación fetal entre otras (Wynwood *et al.*, 2014).

#### **2.5.1.2. SIGNOS POSTMORTEM**

Para estudios autópsicos se puede observar hemorragias difusas a nivel del tejido, además de visibles hemorragias externas (hemoptisis, hematemesis, epistaxis, melenas) la nefritis intersticial y necrosis tubular aguda, el daño capilar pulmonar conduce fallos respiratorios agudos, donde se observa arteritis coronaria y miocarditis intersticial y en el músculo esquelético se ven áreas necrosis hialina y hemorragias (Braselli, 2015).

## 2.6. SÍNTOMAS EN EL SER HUMANO

Los síntomas más comunes de la Leptospirosis en humanos son: fiebre, escalofríos, mialgias, dolor de cabeza, conjuntivitis y síntomas respiratorios. La enfermedad provoca una destrucción de los glóbulos rojos y el síntoma más visible es la hematuria (presencia de sangre en la orina) que a veces es confundida con otras enfermedades de tipo infecciosas (Larry, 2015).

**Leptospiemia (Primera fase):** De 2 a 20 días después de producirse la infección, aparecen fiebre, dolor de cabeza, dolor de garganta, dolores musculares y escalofríos. Los ojos se enrojecen al tercer o cuarto día. Ciertas personas presentan tos y en ocasiones acompañada de sangre, La mayoría de los afectados se recuperan en una semana.

**Leptospiruria (Segunda fase):** En las mayorías de las personas los síntomas frecuentan a los pocos días, como resultado de la inflamación causada por el sistema inmunitario al eliminar las bacterias presentes en el organismo. Los tejidos que recubren el encéfalo y la médula espinal (meninges) a menudo se inflaman. Esta inflamación (meningitis) provoca rigidez en el cuello y dolor de cabeza.

De esta forma el mismo autor (Larry, 2015) afirma que la segunda etapa puede producirse y se caracteriza por la presencia de ictericia, insuficiencia renal y tendencia hemorrágica. Las personas afectadas por la enfermedad presentan hemorragias nasales, hemorragia en los tejidos de la piel, tos con sangre y en menor frecuencia el sistema digestivo.

Larry (2015) señala que también puede desarrollar anemia y algunos órganos como pulmones, el corazón y los riñones pueden dejar de funcionar. Para las personas que no desarrollan ictericia se recuperan. Un riesgo de muerte es mayor si se producen alteraciones en la funcionalidad mental, insuficiencia renal, insuficiencia respiratoria y hemorragia interna.

## 2.7. LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS DE LA LEPTOSPIROSIS EN CERDOS

No todas lesiones que aparecen de *Leptospirosis* suelen ser patognomónicas, y basarse en un diagnóstico de la enfermedad. Así mismo pocas lesiones visibles dependen de un serovar implicado tales como órganos y especie afectada. El cadáver animal revela ictericia que manifiesta necrosis de la piel (Barraza, 2010).

En los riñones por lo general se encuentran lesiones necróticas e ictericas por toda la superficie, también presenta edematosos de color rojizo con nefritis intersticial y hemorragia (Barraza, 2010).

Dentro de las lesiones histológicas que se pueden observar tenemos:

**Nefritis intersticial:** Trastorno renal en el cual los espacios entre los túbulos renales resultan hinchados (inflamados); aparecen los procesos inflamatorios primaria y principalmente a nivel del estroma renal (Cruz, 2019).

**Nefrosis:** Síndrome que ocurre cuando hay demasiada proteína en la orina, debido a un problema de origen renal (Robert, 2019).

**Nefritis tubular:** Inflamación que afecta a los túbulos de los riñones y a los tejidos circundantes (tejido intersticial) (Jaipaul, 2018).

**Glomerulonefritis:** Se ven afectados casi todos los glomérulos cuando se trata de una glomerulonefritis difusa y focal cuando se afecta determinados territorio del riñón hay exudación necrosis, inflamación y proliferación de células endoteliales epiteliales (Cruz, 2019).

**Lipidosis:** Parte importante de la membrana, sustancia parecida a la grasa se encuentra dentro o entre las células y en la vaina de mielina que recubre protegiendo los nervios (NIH, 2016).

**Hiperemia:** Es un aumento en el flujo sanguíneo de un tejido u órgano (Klabunde, 2012).

**Atrofia tubular:** Trastorno que afecta de forma predominante al intersticio renal, pueden encontrarse afectados en mayor o menor medida todos los integrantes del parénquima renal (glomérulos, túbulos, intersticio y vasos) (González, 2012).

**Nefroesclerosis:** Enfermedad renal que complica la hipertensión arterial esencial y afecta fundamentalmente a la microvasculatura preglomerular (Diez *et al.*, 2010)

**Nefrosis quísticas:** Conjunto de trastornos renales que aparecen cuando se inflama y afecta la membrana del glomérulo renal, alterándose el filtrado y perdiéndose proteínas por la orina. En algunas circunstancias ocasionan la aparición de quistes que se ubican en el interior del riñón (Le *et al.*, 2017).

## **2.8. DIAGNÓSTICO**

Todo diagnóstico de leptospirosis suele ser difícil, por las características intrínsecas de la enfermedad, es conveniente obtener información a una serie de datos, obteniendo una buena historia clínica de vacunación y la disponibilidad de una prueba de un laboratorio con experiencia para que pueda orientar el diagnóstico (Cooper, 2007).

casos de Leptospirosis puede ser difícil o complicado, debido a las características intrínsecas de las Leptospiras y a la epidemiología de la enfermedad, es conveniente recabar información sobre una serie de datos, obteniendo una buena historia clínica de vacunación y la disponibilidad de una prueba diagnóstica en un laboratorio con experiencia, para que pueda orientar el diagnóstico (Cooper, 2007).

## **2.9. DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO**

### **2.9.1. DETECCIÓN DE ANTICUERPOS**

#### **2.9.1.1. TEST DE AGLUTINACIÓN MICROSCÓPICA (MAT)**

Es considerado el método serológico definitivo por la alta especificidad y porque diagnostica el serovar infectante. Además, constituye la prueba de referencia frente a la que se evalúan todas las otras pruebas serológicas (OIE, 2006). MAT demuestra anticuerpos totales (IgM y IgG), mediante de

aglutinación con distintos antígenos para serovares de *Leptospira*, por lo que una muestra de suero aislada no permite hacer diagnóstico, según Perret *et al.*, (2005).

Para obtener una óptima sensibilidad se deben emplear antígenos representativos de serogrupos y reconocer la región en la que se han encontrado los animales, también se requieren sueros pareados recolectados durante la fase aguda y recuperado de la enfermedad para establecer seroconversión o aumento en los títulos (Acha y Szyfres 2003; OIE, 2006).

Alonso *et al.*, (2001) señalan que a pesar de la posibilidad de realizar un estudio en animales individuales, MAT se considera principalmente una prueba de rebaño. Así mismo Perret *et al.*, (2005) manifiestan que la prueba más apropiada para emplear en estudios seroepidemiológicos, puesto que puede ser aplicada al suero de cualquier especie animal y la cantidad de antígenos utilizados puede ser aumentada o disminuida según se requiera. No obstante, MAT es técnicamente compleja y requiere personal entrenado para su interpretación.

#### **2.9.1.2. INMUNOABSORBANCIA LIGADA A ENZIMA (ELISA)**

La técnica ELISA está basada a la detección de un antígeno inmovilizado una fase sólida mediante anticuerpos directa o indirecta, en la cual produce una reacción cuyo producto, es decir el colorante, puede ser medido espectrofotométricamente. Este principio tiene propiedades de inmunoensayo puesto que es robusto, versátil, simple en su realización, económico y consigue mediante el uso la fase sólida una separación fácil entre la fracción retenida y la liberada (Human, 2014).

Para la detección de anticuerpos inmunoglobulina M (IgM) e inmunoglobulina G (IgG) contra la *Leptospira* la técnica de ELISA es recomendable y en especial la inmunoglobulina M (IgM) esta permite detectar infección reciente, sin embargo presenta el inconveniente de informar casos falsos positivos por la intensa reactividad cruzada con otros microorganismos entre el VFA con otros miembros del género de los flaviviru. Por eso es recomendada la confirmación

de los casos positivos por PCR. Se recomienda para su diagnóstico la Inhibición de Hemaglutinación (Human, 2014).

De 5 a 7 días de la aparición de los síntomas ya pueden ser detectados los anticuerpos IgM y después IgG; la vida media de los anticuerpos de tipo IgM en suero es de 2 a 3 meses (Human, 2014).

## **2.10. DIAGNÓSTICO MOLECULAR**

Para la actualidad, PCR (Polymerase Chain Reaction con sus siglas en inglés) es considerada una técnica rápida y eficaz especialmente en pacientes con Leptospirosis crónica y aguda. En los últimos años se ha mencionado varios ensayos de PCR en tiempo real que permite la detección de Leptospiras en distintos tipos de muestras en laboratorios de diagnóstico. Además, utilizando el protocolo de PCR en tiempo real es posible detectar bajas concentraciones de ADN en las muestra Smith *et al.* (2001). Estas técnicas moleculares son de gran importancia en las investigaciones de brotes pues representan herramientas rápidas y sensibles para la detección de patógenos (Klein, 2002).

## **2.11. DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE LA LEPTOSPIROSIS EN LA POBLACIÓN HUMANA**

La distribución de la Leptospirosis es mundial, a excepción de las regiones polares, es la zoonosis más extensa del mundo y se presenta en países desarrollados y en desarrollo, tanto en zonas rurales y urbanas, aunque está más extendida en países de clima tropical, debido a la mayor supervivencia del microorganismo en ambientes cálidos y húmedos (AMSE, 2016).

Las zonas más conocidas de alto riesgo incluyen Brasil, China, El Caribe, India, las Islas del Pacífico, Malasia, las Islas Seychelles, Sri Lanka, Tailandia y Vietnam, se producen, a nivel mundial, unos 100.000 casos humanos anuales y unas 1000 muertes al año (0.1-1casos por 100.000 habitantes/año en los climas templados y 10 o más por cada 100.000 habitantes/año en los trópicos, aunque durante un brote estas cifras pueden aumentar a 100 o más casos/100.000 habitantes/año), (AMSE, 2016).

La Región de las Américas es la que más presentó alertas de Leptospirosis en los últimos años, que fue examinando por la base de datos de HealthMap que utiliza diferentes fuentes para vigilancia en tiempo real en línea de amenazas emergentes de salud pública, fueron encontrados 568 alertas en Leptospirosis entre 2007 y a 2011 en el mundo, más de la mitad de ellos estaban ubicadas en las Américas, principalmente Brasil 140 alertas, Nicaragua 53 alertas, Republica Dominicana 28 alertas y Honduras 19 alertas (OPS, 2015).

Estos países estuvieron reunidos en Nicaragua en agosto de 2012, en el "Foro Nacional de Leptospirosis de Nicaragua" y la "Reunión Internacional de Países que están Enfrentando Brotes de Leptospirosis en las Américas" para compartir sus experiencias, presentar resultados de estudios recientes y discutir formas para seguir adelante en predecir, detectar, prevenir y responder a brotes de Leptospirosis, en seguimiento a las recomendaciones de la Red Global de Acción Ambiental Contra la Leptospirosis, en inglés "Global Leptospirosis Environmental Action Network (GLEAN)" coordinado por la OMS y socios (OPS, 2015).

## **2.12. CONSIDERACIONES EPIDEMIOLÓGICAS DE LA LEPTOSPIROSIS EN ECUADOR Y LA PROVINCIA MANABÍ**

En el cuadro 2.3 se observa que, durante el diagnóstico realizado por el Ministerio de Salud Pública (MSP) en el 2014 se notificaron dos casos de Leptospirosis en la provincia de Los Ríos y la mayoría de casos se obtuvo en Manabí con 15 casos; todos los casos fueron confirmados por laboratorio, nueve requirieron hospitalización, todos los casos su condición fue vivos; durante el año 2014.

**Cuadro 2.3.** Número de casos de Leptospirosis detectados en las distintas provincias del Ecuador durante el 2014

PROVINCIAS	CASOS
Guayas	1
Los Ríos	2
Manabí	15
Pichincha	1
Zamora Chinchipe	3
Total general	<b>22</b>

**Fuente:** MSP (2014).

En el año 2015 se reportaron casos de Leptospirosis (cuadro 2.4.) se notificaron 135 casos de Leptospirosis en 12 provincias, el mayor número de casos se ha presentado en la provincia de Guayas, acumulando el 26,67% (36) de los casos notificados, seguido de Zamora Chinchipe 19,26% (26) y Manabí 15,56% (21) (MSP, 2015).

**Cuadro 2.4.** Número de casos de Leptospirosis, por provincias 2015

PROVINCIAS	NÚMERO DE CASOS
Guayas	36
Zamora Chinchipe	26
Manabí	21
Los Ríos	16
Morona Santiago	13
Loja	6
El Oro	5
Bolívar	3
Esmeraldas	3
Santa Elena	3
Napo	2
Santo Domingo	1
Total general	135

**Fuente:** MSP (2015).

De la misma manera en el cuadro 2.5 durante el año 2016 se han reportado 88 casos de Leptospirosis en 13 provincias, el mayor número de casos se han presentado en las provincias de Esmeraldas y Manabí acumulando el 42,1% (37) de los casos, hasta ese momento se habían reportado tres fallecidos en las provincias de Esmeraldas y Loja (MSP, 2016).

**Cuadro 2.5.** Número de casos de Leptospirosis, por provincias 2016

PROVINCIAS	NÚMERO DE CASOS
Manabí	21
Esmeraldas	16
Zamora Chinchipe	13
Morona Santiago	10
Pichincha	7
Guayas	5
Los Ríos	5
Azuay	3
Orellana	2
Santo Domingo	2
Sucumbios	2
Imbabura	1
Loja	1
Total general	88

**Fuente:** MSP (2016).

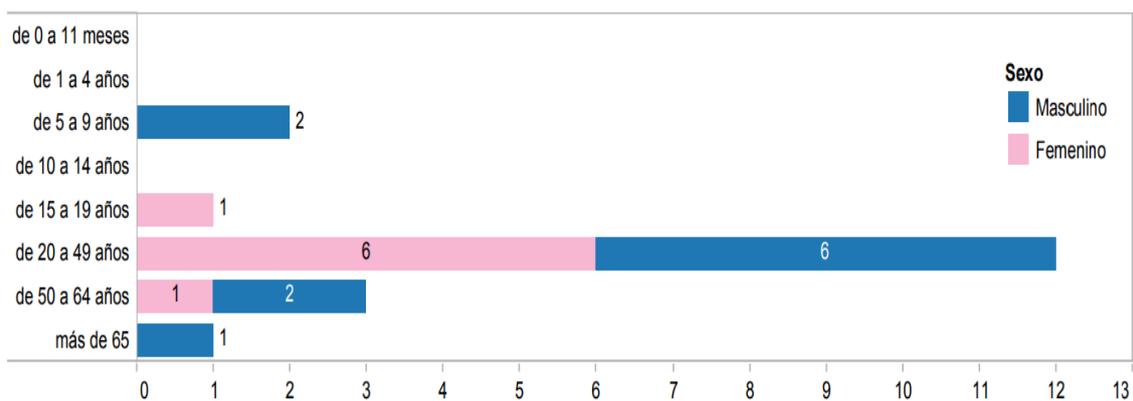
Y en el 2017 se reportaron 19 casos de Leptospirosis en seis provincias, los casos se han presentado en las provincias de Manabí, Esmeraldas, Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Guayas y Pichincha, hasta ese momento no se reportaron fallecidos (cuadro 2.6.) (MSP, 2017).

**Cuadro 2.6.** Número de casos de Leptospirosis, por provincias 2017

PROVINCIAS	CASOS
Manabí	8
Esmeraldas	4
Zamora Chinchipe	2
Morona Santiago	3
Pichincha	1
Guayas	1
Total general	19

**Fuente:** MSP (2017).

En el gráfico 2.1 se observa que el número de casos de Leptospirosis, por grupos de edad y sexo en el 2017; en lo que respecta los años anteriores (2014, 2015 y 2016) se percibe que las edades de riesgo para contraer esta enfermedad se encuentran comprendidas entre los 20 a 49 años.

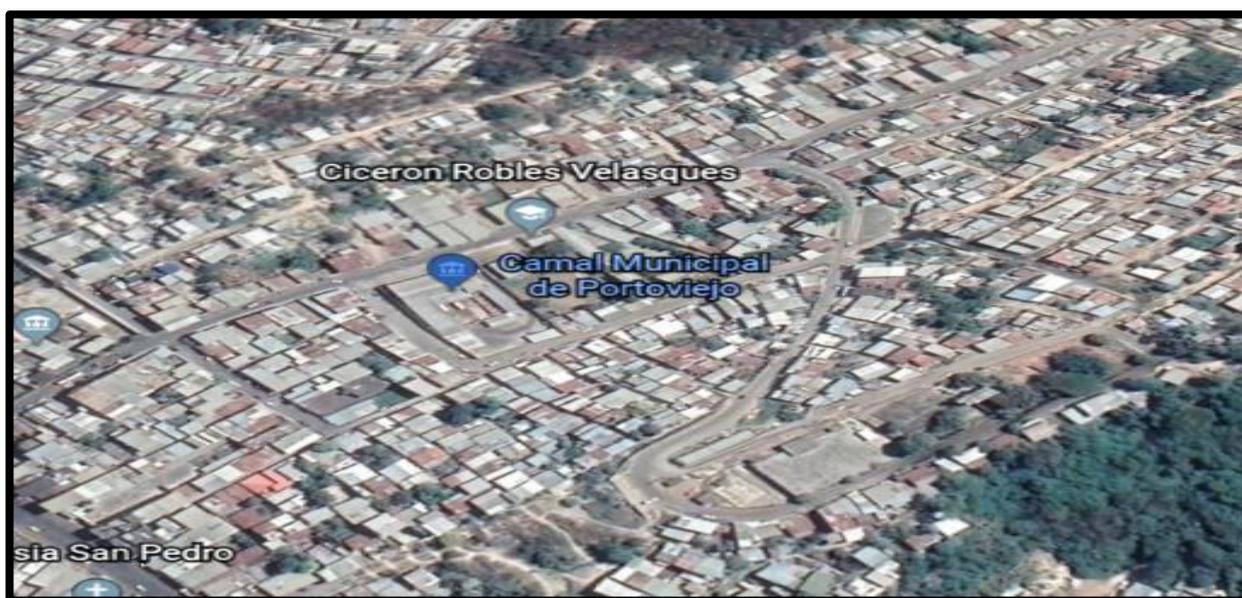
**Gráfico 2.1.** Número de casos de Leptospirosis, por grupos de edad y sexo 2017

Fuente: MSP (2017).

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

Este estudio se llevó a cabo en el matadero municipal del cantón Portoviejo de la provincia de Manabí, ubicado con las siguientes coordenadas 80°26'28.28 de longitud oeste; 1°3'22.24 latitud sur, de la parroquia Francisco Pacheco; Mariscal de Ayacucho y 8 de Enero.



**Figura 3.1.** Mapa de ubicación del matadero municipal de Portoviejo. Fuente: Google Earth (2020).

#### 3.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS

El cantón Portoviejo cuenta con dos épocas climáticas: verano (de mayo a diciembre) e invierno (de enero a abril).

**Cuadro 3.1.** Condiciones climáticas (Promedios) de los últimos cinco años del cantón Portoviejo

VARIABLE CLIMÁTICA	VALOR
Precipitación media anual (mm)	500-1000mm
Temperatura media anual (°C)	27,1°C
Humedad relativa anual (%)	79,40%
Evaporación media anual (mm)	1.574,80

Fuente: INAMHI (2018).

## 3.2. DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de seis (6) meses, de los cuales cuatro (4) meses se realizó la toma de muestras en el matadero municipal del cantón Portoviejo, y dos (2) meses análisis en laboratorio para las pruebas serológicas y moleculares respectivas; con inicio en el mes de octubre del 2018 hasta marzo del 2019, que incluyó la tabulación de datos.

## 3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

### 3.3.1. MÉTODOS

Para realizar la investigación se emplearon los siguientes métodos:

**Descriptivo:** La investigación descriptiva consiste en la determinación de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (Aria, 2006).

**De Campo:** La investigación se realizó en el cantón Portoviejo, en el centro de faenamiento municipal de dicho cantón, se efectuó un muestreo de los animales para investigar la presencia de Leptospirosis, que tuvo una duración de seis meses del año, tres en la época de invierno y tres en la época de verano.

**Bibliográfico:** Cuétara *et al.* (2014) explican, que la investigación bibliográfica consiste en la revisión de documentos asociados a la investigación. Para este proceso es necesario contar con material informativo como libros, revistas de divulgación o de investigación científica, sitios Web y demás información necesaria para la búsqueda (Aponte *et al.*, 2014).

### 3.3.2. TÉCNICAS

**Estadística descriptiva:** Se aplicó este tipo de estadística para procesar los datos y poder obtener los resultados investigados (Bernal, 2010)

**Encuesta:** Posterior a la obtención de resultados (PCR, MAT e Histopatología), se realizó una encuesta dirigida al personal que labora en el matadero (Matarifes y Médicos Veterinarios), con el fin de analizar el conocimiento de los involucrados sobre la enfermedad, la encuesta (Anexo 1) se realizó con

diferentes formularios con preguntas abiertas y cerradas, para Matarifes y Médicos Veterinarios. Una vez conocidos los resultados de la encuesta, se utilizó Microsoft Excel, y se observó la necesidad de realizar una capacitación a todo el personal que labora en el matadero municipal del cantón Portoviejo.

La finalidad de esta capacitación fue la de hacer conocer a los asistentes sobre las medidas de bioseguridad básicas que deben llevar dentro de las instalaciones del matadero, además del conocimiento general sobre la Leptospirosis y otras zoonosis conocidas, su transmisión, prevención y riesgos para la salud de la población.

### **3.4. ETAPA NO EXPERIMENTAL**

Consistió en la aplicación de la encuesta a Matarifes y Médicos Veterinarios que laboran en el matadero municipal del cantón Portoviejo.

#### **3.4.1. VARIABLES EN ESTUDIO**

Seroprevalencia de Leptospirosis

Factores de Riesgo

#### **3.4.2. PROCEDIMIENTO DE LA ETAPA NO EXPERIMENTAL**

Durante la realización de esta etapa, se estructuró una encuesta (Anexo 1) la misma que fue aplicada a los Matarifes y Médicos Veterinarios, que laboran en el matadero municipal; constó de 16 preguntas de las cuales se consideraron ocho (8) preguntas que contribuyeron a la identificación de factores de riesgo, las cuales fueron:

Presencia de contenedores para depositar residuos de diferente tipo.

Uso de indumentaria adecuada.

Aplicación de vacunas al personal del matadero municipal del cantón Portoviejo.

Accidentes de trabajo presentados.

Manejo final de aguas residuales y demás desechos.

Presencia de otras especies animales dentro del área de faenamiento o en el corral de cuarentena.

Capacitaciones sobre riesgo de contraer enfermedades en el matadero municipal del cantón Portoviejo.

Frecuencia en la realización de análisis de sangre.

### **SUB ETAPA 1:**

Se identificaron los factores de riesgo en salud ocupacional (cortes, caídas, heridas abiertas con o sin infección, posibles quemaduras, presencia de vectores) especialmente se consideró aquellos riesgos que exponen al trabajador a microorganismos que puedan afectar la salud del personal.

### **SUB ETAPA 2:**

La aplicación de la encuesta se realizó de forma directa (*in situ*), a los dos (2) Médicos Veterinarios y a los ocho (8) Matarifes; antes de realizar la encuesta a los involucrados se les explicó el objetivo de la misma para obtener información real y lograr datos veraces.

### **3.4.3. ÁREA O ESPACIO EXPERIMENTAL**

El espacio experimental fueron las instalaciones del matadero municipal del cantón Portoviejo.

### **3.4.4. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Los datos fueron tabulados en una hoja de cálculo de Excel (2016), con el fin de generar los distintos análisis estadísticos previstos en la investigación.

Se utilizó el programa EPIDAT 3.1 Programa para Análisis Epidemiológico de Datos Tabulados (Noviembre 2005), para la tabulación de datos obtenidos de los análisis serológicos realizados y la prueba de Chi Cuadrado.

## **3.5. ETAPA EXPERIMENTAL**

Seroprevalencia de *Leptospira spp* en cerdos en el matadero municipal del cantón Portoviejo.

### 3.6. FACTOR EN ESTUDIO

Sexo

Época del año (invierno y verano)

### 3.7. VARIABLE A MEDIR

#### 3.7.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Seroprevalencia de *Leptospira spp* en cerdos faenados.

### 3.8. PROCEDIMIENTOS DE LA ETAPA EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de esta etapa experimental se procedió a la toma de muestra en dos partes:

**Sangre:** Se extrajeron 10 ml de sangre depositados en un tubo estéril de tapa roja sin anticoagulante misma que fue tomada directamente del corazón por punción directa en el momento del sangrado del animal. La muestra fue llevada a centrifugación a 15000 revoluciones por minuto (RPM) durante 10 minutos, para la obtención del suero; luego se envasó en los tubos eppendorf rotulados de 2ml estériles, y guardada a una temperatura de -20°C según el protocolo de la (OIE, 2008) para ser enviados a AGROCALIDAD, Tumbaco, Quito (Anexo 10), se realizó la técnica de Test de Aglutinación Microscópica (MAT) (Murray *et al.*, 2009; Román *et al.*, 2014).

**Riñón:** Se obtuvo dos tipos de muestras una para realizar PCR real time (Polymerase Chain Reaction) y la prueba histopatológica del mismo. Las muestras fueron obtenidas de la zona cortical y parte de la zona medular del riñón.

**Observaciones Macroscópicas:** Durante el proceso de extracción de muestras de riñones en el matadero se observaron características macroscópicas como puntos blancos en la superficie de la corteza del riñón (nefritis intersticial) (Boqvist, 2003) (Chappel *et al.*, 1992).

**PCR real time (Polymerase Chain Reaction):** Se obtuvieron muestras de tejido renal (0,5 x 0,5 cm) utilizando bisturí tamaño 24 (estériles) uno para cada muestra obtenida. La muestra se conservó en alcohol al 85% en frascos estériles, según protocolo descrito por (Stoddard, *et al.*, 2009) para luego ser

enviadas al Laboratorio de Microbiología de la Universidad San Francisco de Quito.

Una vez enviadas las muestras debidamente identificadas se procedió a realizar el PCR real time, con la finalidad de demostrar la presencia de ADN de *Leptospira spp.* en las muestras analizadas.

**Histopatología:** Se obtuvieron muestras de tejido renal (1,5 x 1 cm) utilizando bisturí tamaño 24 (estériles) uno para cada muestra obtenida.

La muestra se conservó en formol al 10% en frascos estériles, según protocolo descrito por (OIE, 2008) para luego ser procesadas y analizadas en un microscopio Olympus CX30, con la finalidad de identificar las lesiones encontradas en el tejido renal de los órganos estudiados.

### 3.9. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Se determinó el tamaño de la muestra aplicando la fórmula para poblaciones finitas de acuerdo con la prevalencia esperada (Murray *et al.*, 2009), mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_n^2 * N * p * q}{i_n^2(N - 1) + Z_n^2 * p * q}$$

Dónde:

n: tamaño muestral n= 201 animales

N: tamaño de la población N= 7200 animales, obtenidos del total de cerdos mensual que corresponde a 1200 por los 6 meses en que se realizó la toma de datos.

z: valor correspondiente a la distribución de gauss,  $\alpha = 0.05 = 1.96$  y  $\alpha = 0.01 = 2.58$

p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar, p=0,16 población que se preveía estaba afectada.

q:  $1 - p$  (si p = 16 %, q = 84 %)

i: error que se preveé cometer si es del 5 %,  $\alpha = 0.05$

### **3.10. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Los datos obtenidos se registraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel (2016), se comparan la proporción de animales faenados por lugar de procedencia, época del año (seca o lluviosa), sexo mediante comparación múltiple de proporciones.

Se determinaron las medidas de significación estadística (Prueba Chi-cuadrado). En estos procesamientos se utilizó el programa EPIDAT (2006).

El análisis estadístico se basó en estadísticas descriptivas, distribución de frecuencias, correlación lineal simple de Pearson y tabla de contingencia de Chi-cuadrado.

**Tabla de Contingencia de Chi-Cuadrado:** Se realizó la distribución de frecuencia a las variables sexo, MAT por serovares para conocer los títulos que se presentaron para cada uno de los positivos y PCR real time.

Para realizar las tablas de asociación entre las pruebas de PCR y MAT y resultados Histopatológicos se agruparon en dos grupos:

Grupo 1: animales positivos a títulos iguales a 1:50

Grupo 2: animales positivos a títulos mayores o iguales a 1:100

La asociación estadística se consideró para valores de  $p < 0,05$ .

Se determinaron los estadígrafos descriptivos de las variables (título de anticuerpos contra *Leptospira* y cantidad de animales seropositivos a las siete serovares); comparaciones múltiples de proporciones se realizaron entre la prevalencia serológica y unidades o hatos; estos procesamientos se ejecutaron con el empleo del paquete estadístico StatgraphicsCenturion ver. XV.II. (StatisticalGraphic Corp., USA) de 2006).

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. SEROPREVALENCIA GENERAL DE ANTICUERPOS CONTRA *LEPTOSPIRA SPP*

En el cuadro 4.1 la seroprevalencia a *Leptospira* con sueros positivos a Microaglutinación Test (MAT), de 201 cerdos muestreados en el matadero municipal del cantón Portoviejo fue de 24,37% de animales (49 positivos). De los cuales en el cantón Portoviejo fueron muestreados 53 cerdos obteniendo un porcentaje 6,97% de seropositivos; del total de animales muestreados, corresponde a Chone 2,49%, Flavio Alfaro 4,97%, Montecristi 1,49%, Santa Ana 5,47%, El Carmen 1,49%, Pichincha 0,50% y el 1% a otras provincias.

**Cuadro 4.1.** Muestras de Microaglutinación Test (MAT) positivas a *Leptospira spp.*, en el matadero municipal del cantón Portoviejo

Cantones	Animales muestreados	Muestras positivas	Porcentaje (%)
Flavio Alfaro	18	10	4,97
Montecristi	9	3	1,49
Portoviejo	53	14	6,97
Santa Ana	28	11	5,47
Chone	36	5	2,49
Jama	4	0	0
Manta	11	0	0
El Carmen	19	3	1,49
Pichincha	4	1	0,50
Otras Provincias	19	2	1,00
<b>Total</b>	<b>201</b>	<b>49</b>	<b>24,37</b>

Datos similares obtenidos por Guerrero y Villavicencio (2019) quienes afirman que 280 animales muestreados en granjas y traspatios 53 (18,93%) resultaron positivos a anticuerpos de *Leptospira spp.*, lo que permite inferir que la bacteria *Leptospira spp.*, está presente tanto en los lugares mencionados como en mataderos.

En una investigación realizada por Maza (2015) sobre seroprevalencia de Leptospirosis en bovinos en Ecuador; se evidenció que uno de los cantones con mayor prevalencia en la provincia de Manabí es Jama con 14,74% y Pedernales 14,51%, menor seroprevalencia: El Carmen y Junín. Estos datos difieren con los datos obtenidos de la presente investigación; en el cantón

Jama la seroprevalencia a Leptospirosis fue de 0,0% y El Carmen 1,49%, de acuerdo a datos de origen de los animales faenados en el matadero estudiado.

En el cuadro 4.2 se muestran resultados de animales positivos a *Leptospira* en el cantón Portoviejo, de un total de 53 animales faenados el 26,42% (14) resultaron positivos, la variable sexo (hembra - macho) corresponde a 36 machos que representa el 18,87% (10) y 17 hembras con el 7,55% (4).

**Cuadro 4.2.** Muestras de Microaglutinación Test (MAT), positivas a *Leptospira spp.*, en el matadero municipal del cantón Portoviejo

Sexo	Animales muestreados	Muestras positivas	Porcentaje (%)
<b>Macho</b>	36	10	18,87
<b>Hembra</b>	17	4	7,55
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>14</b>	<b>26,42</b>

Los resultados de la investigación son similares a los encontrados por Sosa, 2015 que reporta una seroprevalencia de 17,85% de animales positivos para la presencia de *Leptospira spp.*, en muestras de orina en vacas y cerdos provenientes de Rio Chico y Calderón parroquias del cantón Portoviejo.

Villari *et al.* (2009); Tovar y León (2014) señalan que la edad es un factor de riesgo importante para la infección, ya que hay menos tiempo de exposición al agente en cerdos de engorde en comparación con los reproductores cuya vida reproductiva es más larga. Estos datos difieren con el presente estudio ya que la mayor cantidad de animales muestreados son cerdos de engorde.

En el cuadro 4.3 se muestran los títulos de anticuerpos seropositivos contra siete serovares de *Leptospira interrogans* en sueros sanguíneos de cerdos faenados, se evidencia que los animales seropositivos con niveles altos se presentan en los serovares: *Canicola* (20,37%) y *Tarassovi* (11,11%); mientras que los niveles menores se presentan en los serovares: *Australis* (9,26%), *Pomona* (7,41%), *Bratislava* (3,70%), *Icteroahemorragiae* (3,70%) y *Pyrogenes* (1,85%).

**Cuadro 4.3.** Títulos de anticuerpos y porcentaje de seropositivos contra siete serovares de *Leptospira interrogans* en sueros sanguíneos de cerdos faenados en el matadero municipal de Portoviejo

Serovares	N° Muestras	Título de Anticuerpos							% Seropositivos
		100	200	400	800	1600	3200	6400	
<b>Australis</b>	5	2	1	1	1	0	0	0	9,26
<b>Bratislava</b>	2	2	0	0	0	0	0	0	3,70
<b>Tarassovi</b>	6	2	3	0	0	1	0	0	11,11
<b>Pomona</b>	4	3	1	0	0	0	0	0	7,41
<b>Pyrogenes</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	1,85
<b>Icterohaemorrhagiae</b>	2	1	1	0	0	0	0	0	3,70
<b>Canícola</b>	11	7	3	0	1	0	0	0	20,37

Guerrero y Villavicencio (2019) reportan que, en serovares de *Leptospira spp.*, se encuentra una incidencia de *Canicola* (17,53%) y *Australis* (19,59%) que la asocia con la transmisión de la bacteria de una especie a otra, debido a las condiciones climáticas. El serovar con mayor porcentaje resultó el *Canicola* siendo su hospedero los canes (perros), este puede transmitir la enfermedad a cualquier especie animal incluyendo al ser humano. Así mismo en un estudio realizado por Burgos *et al.*, (2019) sobre determinación de seroprevalencia de *Leptospira spp.* en bovinos en la provincia de Manabí; se evidenció que de los serovares estudiados, el más frecuente fue *Pomona* (27,99%), seguido de *Icterohaemorrhagiae* (21,55%), estos datos difieren de los datos obtenidos en la presente investigación; el serovar con mayor frecuencia fue *Canicola* (20,37%) y *Tarassovi* (11,11%).

El cuadro 4.4 presenta la seroprevalencia a *Leptospira* en muestras recolectadas y analizadas mediante PCR Real Time (Polymerase Chain Reaction). Se observa de un total de 201 cerdos muestreados en el matadero municipal del cantón Portoviejo, el 12,44% de animales resultaron positivos (25). Siendo de procedencia del cantón Portoviejo 53 cerdos muestreados, lo que representa el 3,98% para los animales seropositivos. El resto de los animales muestreados, corresponden a Chone 1,00%, Flavio Alfaro 2,49%,

Montecristi 0,50%, Santa Ana 1,49%, Jama 1,00%, Pichincha 0,50% y el 1% corresponde a otras provincias.

**Cuadro 4.4.** Muestras de Polymerase Chain Reaction (PCR real time) positivas a *Leptospira spp* en el matadero municipal del cantón Portoviejo

Cantones	Animales muestreados	Muestras positivas	Porcentaje (%)
Flavio Alfaro	18	5	2,49
Montecristi	9	1	0,50
Portoviejo	53	8	3,98
Santa Ana	28	3	1,49
Chone	36	2	1,00
Jama	4	2	1,00
Manta	11	0	0
El Carmen	19	0	0
Pichincha	4	1	0,50
Otras Provincia	19	3	1,49
<b>Total</b>	<b>201</b>	<b>25</b>	<b>12,44</b>

Los resultados de esta investigación difieren con los de Medina *et al.* (2001) quienes realizaron un estudio en el Valle del Cauca, donde se analizaron 509 muestras de cerdos, con un 24% de seropositividad a *Leptospira*. De igual forma los mismos autores reportaron que en un estudio hecho en Villavicencio, se encontró una seropositividad del 16% en 358 cerdos sacrificados en el matadero de esa ciudad. Krauss *et al.* (2003) en un estudio en el matadero del sur de Bogotá, obtuvieron un 30% de seroprevalencia en 120 cerdas faenadas.

En el cuadro 4.5 se presenta las muestras de Polymerase Chain Reaction (PCR real time) del cantón Portoviejo con respecto a sexo. De 53 cerdos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo el 15,09% (8) resultaron seropositivos, se determinó un 11,32% (6) con casos positivos fueron machos y un 3,77% (2) de animales positivos resultaron ser hembras.

**Cuadro 4.5.** Muestras de Polymerase Chain Reaction (PCR real time) positivas a *Leptospira spp* en el cantón Portoviejo

Sexo	Animales muestreados	Muestras positivas	Porcentaje (%)
Macho	36	6	11,32
Hembra	17	2	3,77
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>8</b>	<b>15,09</b>

Angnani *et al.* (2003) destaca en un estudio la prevalencia de *Leptospira* en cerdos, el porcentaje alto en hembras 29% que en machos 16% respectivamente, lleva a analizar que la bacteria ocupa un papel importante en el desarrollo de la enfermedad afectando los índices reproductivos del animal; en este estudio el porcentaje de machos es mayor, porque actualmente se faenan cerdos de engorde, al momento de su traslado se pueden encontrar con anticuerpos contra *Leptospira* en los mataderos municipales y afectándose los animales causarían un impacto económico al sector porcícola.

#### 4.2. HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS EN RIÑONES DE CERDOS SACRIFICADOS CON LESIONES CONTRA *LEPTOSPIRA SPP.*

En el cuadro 4.6. Se presentan los valores obtenidos en las lesiones histopatológicas por serovares en cerdos faenados con respecto al *L. tarassovi*. Se observa una asociación significativa entre el serovar *L. tarassovi* y nefritis tubular ( $P \leq 0,05$ ), relacionada con la presencia de *Leptospira* patógena.

**Cuadro 4.6.** Lesiones histopatológicas por serovares en cerdos faenados del matadero municipal cantón Portoviejo

Observación Histopatológica	<i>L. tarassovi</i>		X <sup>2</sup>	P-Valor
	Positivo	Negativo		
<b>Glomerulonefritis</b>	0,5 (3/6)	0,31 (15/48)	0,84	0,3583
<b>Nefritis Intersticial</b>	0,33 (2/6)	0,20 (10/48)	0,48	0,4875
<b>Nefrosis</b>	0 (0/6)	0,10 (5/48)	0,69	0,4066
<b>Nefritis Tubular</b>	0 (0/6)	0,41 (20/48)	3,97	<b>0,0463</b>

Barría, (2013) describe que en ratas infectadas experimentalmente con *L. interrogans*, la única alteración morfológica observada fue la nefritis intersticial con identificación de histiocitos y linfocitos rodeando las pequeñas arterias corticales. Las tres lesiones descritas como típicas de Leptospirosis renal son: nefritis intersticial, regeneración tubular y necrosis tubular. La lesión en riñones de cerdos faenados, es la primera parte de una infección.

En el cuadro 4.7 los valores de las lesiones histopatológicas con respecto a *L. icterohemorrhagiae*. Se observa asociación significativa entre el serovar *L.*

*icterohemorrhagiae* y glomerulonefritis ( $P \leq 0,05$ ), relacionada con la presencia de *Leptospira* patógena.

**Cuadro 4.7.** Lesiones histopatológicas por serovares en cerdos faenados del matadero municipal cantón Portoviejo

Observación Histopatológica	<i>L. icterohemorrhagiae</i>		X <sup>2</sup>	P-Valor
	Positivo	Negativo		
<b>Glomerulonefritis</b>	1 (2/2)	0,36 (16/52)	4,15	<b>0,0415</b>
<b>Nefritis Intersticial</b>	0 (0/2)	0,23 (12/52)	0,59	0,4411
<b>Nefrosis</b>	0 (0/2)	0,09 (5/52)	0,21	0,6453
<b>Nefritis Tubular</b>	0 (0/2)	0,38 (20/52)	1,22	0,269

Agudelo *et al.* (2013) quienes en un estudio con ratas capturadas en una zona de mercado de la ciudad de Medellín, reportaron la existencia de nefritis intersticial como único hallazgo que se atribuyó a *Leptospira*. Estas lesiones coinciden con lo reportado por Tucunduva de Faria (2007) en un estudio con ratas sometidas a infección natural y experimental por *Leptospira*, concluyeron que las lesiones relacionadas a la infección patógena es la nefritis intersticial. En este caso la glomerulonefritis a diferencia de la nefritis intersticial es la segunda etapa de una infección que quiere refiere ser la presencia de una lesión relacionada a post-nefritis.

### **4.3. DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y SUS FACTORES DE RIESGO A TRAVÉS DE ENCUESTA REALIZADA AL PERSONAL DEL MATADERO**

El análisis de los factores de riesgo considerados como causantes de la enfermedad tuvo como apoyo la información suministrada por los profesionales de la salud animal y Matarifes del matadero municipal del cantón Portoviejo.

Referente a los valores de frecuencia y porcentaje de contenedores para depositar cada tipo de residuo (Cuadro 4.8), las respuestas indicadas por el personal que labora fue del 90% (9) de encuestados indican la presencia de contenedores para depositar cada tipo de residuo. Mientras que el 10% (1) mencionan que no cuentan con contenedores en el matadero municipal de Portoviejo.

**Cuadro 4. 8.** Frecuencia y porcentaje de contenedores para depositar cada tipo de residuo

<b>Contenedores por tipos de residuos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	9	90%
No	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Con respecto a las inmunizaciones del personal, en el cuadro 4.9, se evidencia que el 40% (4) de los encuestados fueron inmunizados con vacunas contra la tuberculosis, el 30% (3) inmunizados contra la brucelosis, 10% (1) contra Leptospirosis y un 10% (1) contra rabia.

**Cuadro 4.9.** Frecuencia y porcentaje de inmunizaciones a matarifes (personal que faena en el matadero municipal).

<b>Aplicación de vacuna</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Rabia</b>	10	10%
<b>Brucelosis</b>	3	30%
<b>Leptospirosis</b>	1	10%
<b>Tuberculosis</b>	4	40%

De acuerdo al cuadro 4.10 basado en la utilización de la indumentaria adecuada. Se observa que el 100% (10) del personal que labora utilizan cascos, botas y overol; el 60% (6) emplean mascarillas, el 50% (5) usan guantes y el 40% (4) indicaron la utilización de gafas en el matadero municipal de Portoviejo.

**Cuadro 4.10.** Frecuencia y porcentaje de utilización de la indumentaria adecuada

<b>Indumentaria adecuada</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Casco</b>	10	100%
<b>Botas</b>	10	100%
<b>Guantes</b>	5	50%
<b>Overol</b>	10	100%
<b>Gafas</b>	4	40%
<b>Mascarillas</b>	6	60%

En el cuadro 4.11 frecuencia y porcentaje de accidentes ocurridos en el matadero municipal del cantón Portoviejo refleja que, el 50% (5) del personal han reportado accidentes como cortes, un 30% (3) golpes y 20% (2) caídas.

**Cuadro 4.11.** Frecuencia y porcentaje de accidentes laborales ocurridos en el matadero municipal del cantón Portoviejo

<b>Tipos de accidentes presentados</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Cortes</b>	5	50%
<b>Caídas</b>	2	20%
<b>Golpes</b>	3	30%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Se observa en el cuadro 4.12 que el 100% (10) del personal que labora en el matadero municipal menciona que, el destino final de las aguas residuales y demás desechos son eliminados al vertedero municipal.

**Cuadro 4.12.** Frecuencia y porcentaje de manejo final de aguas residuales y demás desechos

<b>Desecho final</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Vertedero</b>	10	100%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

De acuerdo a la frecuencia y porcentaje de presencia de animales dentro de la nave de matanza y corral de cuarentena en el cuadro 4.13 el 60% de los encuestados manifiestan que, el 30% (3) del personal que labora ha observado la presencia de ratas dentro del área de matanza y corral de cuarentena, un 30% (3) reportan presencia de gatos en los lugares antes mencionados. Se hace referencia que un 40% del personal encuestado no respondió esta pregunta.

**Cuadro 4.13.** Frecuencia y porcentaje de presencias de animales dentro de la nave de matanza y corral de cuarentena

<b>Presencia de animales dentro de la nave de matanza y corral de cuarentena</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Ratas</b>	3	30%
<b>Gatos</b>	3	30%
<b>Perros</b>	0	0%
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>60%</b>

En el cuadro 4.14 se puede observar que el 100% del personal que labora indican que han recibido capacitaciones por parte de AGROCALIDAD dentro del matadero municipal de Portoviejo sobre enfermedades como: brucelosis y tuberculosis; y capacitaciones sobre normas de bioseguridad dentro del matadero.

**Cuadro 4.14.** Frecuencia y porcentaje de capacitaciones inherentes a enfermedades relacionadas

Capacitaciones sobre riesgo de contraer enfermedades	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	90%
No	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

De acuerdo a la frecuencia y porcentaje de hemogramas realizados al personal que labora en el matadero municipal, en el cuadro 4.15 se observa que el 50% (5) del personal se realizan exámenes de sangre anualmente, el 40% (4) lo efectúa semestralmente y el 10% (1) trimestralmente.

**Cuadro 4.15.** Frecuencia y porcentaje de hemogramas realizados al personal que labora en el matadero municipal

Frecuencia en realización de bioquímica	Frecuencia	Porcentaje (%)
Anualmente	5	50%
Cada tres meses	4	40%
Cada seis meses	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Los datos obtenidos en la encuesta conllevan a la identificación de los factores de riesgo que causan la transmisión de la Leptospirosis en cerdos. Tal como se muestran en los cuadros anteriores descritos (cuadro 4.8 - 4.15).

Faine (1999), Bharti *et al.* (2003), Adler y de la Peña Moctezuma (2010) mencionan en sus reportes de investigaciones, que la vacunación es el método más eficaz de prevención y control de la enfermedad hasta la fecha, casi todas las vacunas existentes para uso humano son bacterianas (bacterias muertas) preparadas con Leptospiras enteras muertas por calor o químicos como formalina o fenol. Por esto es necesario la inmunización y prevención al personal que elabora en el matadero municipal y adoptar medidas preventivas.

Gobierno estatal de Tlaquepaque (2012) en un informe destaca que el personal del matadero municipal, tienen la obligación de usar durante su jornada laboral los equipos de protección e higiene personal que le sean indicados y proporcionados por el municipio, conforme al área donde desempeñen sus funciones como son: casco, cubre pelo, mascarillas, uniforme completo, mandil,

botas de hule u obreras, guantes, fajas, cofia. La carencia de estas medidas de protección se convierte en un factor de riesgo para la diseminación.

Yalin *et al.* (2006) citados por Sosa (2015) reportan que las ratas juegan un papel importante en la trasmisión de la Leptospirosis. Esto establece un riesgo para la salud pública, ya que estos roedores mantienen cercanía con los humanos y diferentes especies animales, lo cual extiende la posibilidad de trasmisión de la enfermedad.

En resumen los resultados obtenidos permiten inferir la seroprevalencia de *Leptospira spp.* en cerdos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo, de distintas procedencias.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

Luego de realizar las técnicas de Microaglutinación Test (MAT) y Polymerase Chain Reaction (PCR real time), se identificaron anticuerpos contra *Leptospira spp.*, lo cual demuestra que existe seroprevalencia a Leptospirosis con mayor presencia en el cantón Portoviejo.

En el cuadro histopatológico de los riñones evaluados se indica que existe Nefritis Tubular (lesión a nivel Tubular del riñón) ( $p < 0,05$ ) cuando hay presencia de *L. tarassovi* y Glomerulonefritis ( $p < 0,05$ ) cuando está presente *L. icterohemorrhagiae*.

Los factores de riesgo identificados son: presencia de animales (ratas, gatos y perros) y ausencia de las normas básicas de bioseguridad dentro del matadero municipal, los cuales son de relevancia a considerar para evitar la transmisión de las enfermedades a través de los alimentos y con esto una posible zoonosis.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Ejecutar pruebas de laboratorio a los animales, a nivel de finca, destinados a faenamiento para la determinación de la seroprevalencia a leptospirosis con el fin de definir los riesgos patológicos en la población tanto animal como humana.

Realizar controles mediante exámenes de Polymerase Chain Reaction (PCR Real Time) a animales destinados a faenamiento, para la identificación de los casos seropositivos y de esa manera tener el conocimiento sobre la disminución o aumento de casos, con la realización de otra técnica de laboratorio que permita corroborar el resultado.

Aplicar medidas de prevención destinadas al personal que labora en el matadero municipal del cantón Portoviejo a través de contenidos instructivos, talleres y capacitaciones coordinadas donde se manifiesten los riesgos inherentes de contaminación durante el sacrificio de cerdos u otros animales destinados al consumo humano. Además es necesario que las instituciones públicas y privadas ejerzan sus facultades en la aplicación de políticas públicas en los mataderos municipales y aplicación estricta de buenas prácticas de faenamiento, infraestructura y bioseguridad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acha P, Szyfres B. 2003. Leptospirosis. En: Acha P, Szyfres B, eds. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3a ed. Vol 1. Washington: Organización Panamericana de la Salud. Pág. 175-186.
- Acha, P y Szyfres, B. 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Tercera edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC 20037, EUA. Pág. 175.
- Addler, B. 2015. Leptospira and Leptospirosis. ISSN 2196-9965 (electronic) Springer Science+Business Media (www.springer.com)
- Addler, B. 2015. Leptospira and Leptospirosis. Springer. ISBN 978-3-662-45058-1. Pág. 295
- Addler, B; De la Peña, A. 2010. Leptospira and Leptospirosis. Vet Microbiol 140:287-296.
- Addler, Ben; De la Peña, A. 2009. Review Leptospira and Leptospirosis. Veterinary Microbiology. Editorial Elsevier. Pág. 287-295.
- Agrocalidad. 2012. Dirección de sanidad animal. Manual de Vacunación, Desparasitación y Tratamientos Veterinarios. Pág. 1 - 20.
- Agudelo, F., P, et al. 2013. Histopathological kidney alterations in rats naturally infected with Leptospira. In: Biomédica, Vol. 33, suple. 1, Pág. 82-88.
- Aguilar, J. 2010. Ministerio de Salud Pública. Número de casos y tasas de Leptospirosis en el Ecuador.
- Albarracín, C. 2011. Prevalencia de Leptospirosis en el ganado bovino de la Hoya de Loja. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- Alonso, C., García, J., Ortega, L. 2001. Epidemiología, diagnóstico y control de la Leptospirosis bovina (Revisión). Prod Sanid Anim. Pág. 205-225.
- 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 UDCA Actualidad & Divulgación Científica 14(2). Pág. 75-81
- AMSE (Asociación de Médicos de Sanidad Exterior). 2016. Leptospirosis - Epidemiología y situación mundial. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Disponible en <https://www.amse.es>
- Angnani, R., Pathaka, Mishra, M. 2003. Prevalence of Leptospirosis in various risk groups. Indian J Med M. Pág. 5-87.

- Aponte, G., Betancourt, L., Gómez, E., Fernando, D. 2014. Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. Medellín, CO. Rev. Dyna. 81, (184). Pág. 158-163.
- Barraza, J. 2010. Leptospirosis porcina. (En línea). Consultado 31 de ago. 2019. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx>
- Barría I. 2013. Hallazgos histopatológicos renales y su relación con leptospirosis en roedores silvestres de la provincia de Valdivia, Chile. Memoria de Título, Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Bernal, C. 2010. Metodología de la investigación, administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3. ed. Bogotá, COL. Pearson. Pág. 305.
- Bharti, A., Nally, E., Ricaldi, J., Matthias, M., Diaz, M., Lovett, M., Levett, P., Gilman, R., Willig, M., Gotuzzo, E., Vinetz, J. 2003. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. Lancet. Infect. Dis. 3. Pág. 757-771.
- Boqvist, S., Montgomery, J., Hurst, M., Thu, H., Engvall, E., Gunnarsson, A., & Magnusson, U. 2003. Leptospira in slaughtered fattening pigs in southern Vietnam: presence of the bacteria in the kidneys and association with morphological findings. Veterinary Microbiology. Pág 361-368.
- Braselli, A. 2015. Leptospirosis. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Disponible en <http://www.infecto.edu.uy/revisiontemas/tema25/leptospirosis.htm>
- Burgos, D., Pérez, M., Bulnes, C., Zambrano, M., Sandoval, H., Falconí, M., Vera, L., Revelo, A., Fonseca, O. 2019. Determinación de la seroprevalencia de *Leptospira spp.* y los principales serovares circulantes en el ganado bovino en la provincia de Manabí, Ecuador. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., vol. 38(3). Pág. 8-9.
- Carrada, T. 2005. Leptospirosis humana. Historia natural, diagnóstico y tratamiento. Guanajuato, MEX. Rev Mex Patol Clin, Vol. 52, Núm. 4. Pág 246-256
- Chappel, R., Prime, R., Millar, B., Mead, L., Jones, R., & Adler, B. 1992. Comparison of diagnostic procedures for porcine leptospirosis. Veterinary Microbiology, 30(2-3). Pág. 151-163.
- Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica. 2012. CONAVE. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la Leptospirosis.
- Cooper, G. 2007. Cultivo Celular Animal, Amplificación de AND con la reacción en cadena de la polimerasa. La Célula 3ra ed. Madrid: Marbán. Pág. 32-33-115.

- Cruz, F. 2019. Nefritis. Universidad autónoma de México. (En línea). Consultado 22 ene. 2020. Disponible en: ammveb.net
- Cuétara, L., Hernández, A., Medina, A., Nogueira, D., Piloto, N., Ricardo, A. 2014. Índices integrales para el control de gestión: consideraciones y fundamentación teórica. La Habana, CU. Revista Ingeniería Industrial. Pág. 94-104.
- Diez, O., Marín, E., Coto, F., Fernández, V., Álvarez, N., Fernández, F., Pobes, M., Suárez, L., García, M., Gorostidi, E., Sánchez, M., Arias, F. 2010. Base clínicas y genéticas de la nefroesclerosis hipertensiva. Estudio nefrosen. Pág 372
- Faine, S., Adler, B., Bolin, C., Perolat, P. 1999. Leptospira and Leptospirosis 2nd Ed. MedSci. Melbourne, Australia. Pág. 272.
- García, F. 2017. Leptospirosis porcina. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Disponible en <http://www.produccionanimal.com>
- Gobierno estatal de Tlaquepaque. 2012. Reglamento interior de trabajo de los rastos municipales de Tlaquepaque, Jalisco con domicilio en república de Nicaragua N°. 500. Recuperado de <https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx>
- González, E. 2012. Nefropatías intersticiales. (En Línea). Consultado 3 de ene. 2020. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com>
- Guerrero, M., Villavicencio, T. 2019. Prevalencia de Leptospirosis en cerdos y factores de riesgo en la población animal y humana del cantón Portoviejo, provincia de Manabí. Informe de trabajo de titulación previa la obtención del título de Médico Veterinario. Proyecto de investigación. Calceta-Manabí.
- Human. 2014. ELISA test. Detección de anticuerpos IgM e IgG contra Leptospiras. Disponible en: <http://www.elabscience.com>
- Jaipaul, N. 2018. Nefritis tubulointersticial. Manual MSD. (En Línea). Consultado 3 de ene. 2020. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es>
- Jobbins S, Sanderson C, Alexander K. 2014. *Leptospira interrogans* at the Human–Wildlife Interface in Northern Botswana: A Newly Identified Public Health Threat. Zoonoses and Public Health. Pág. 113-123
- Klabunde, R. 2012. Cardiovascular physiology concepts 2 edic. Estado Unidos. ISBN 978-1-4511-1384-6. Pág. 257.
- Klein, D. 2002. Quantification using real-time PCR technology: applications and limitations. Trends in molecular medicine. Pág. 257-260.

- Krauss, H., Weber, A., Appel, M., Enders, B., Isenberg, H., Schiefer, H., Sienczka W., Graevenitz, A., Zahner, H. 2003. Zoonoses Infectious diseases transmissible from animals to humans, ASM press, Washington. Pág. 203-205
- Larry, M. 2015. Leptospirosis. (En línea). Consultado, 10 de sep. 2019. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es>
- Le, T., Hwang, W., Muralidhar, V., White, J. 2017. First Aid for the Basic Sciences: Organ Systems, Third Edition. ISBN: 978-1-25-958704-7; editorial McGraw-HillEducation; Estado Unidos. Pág. 623.
- Macías, E. 2003. Prevalencia de Brucelosis, Tuberculosis, Leptospirosis y Ántrax en los bovinos faenados en los camales de El Empalme, Pichincha y Quevedo, desde 2001 a 2003. Tesis de Grado para Título de Médico Veterinario Zootecnista Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
- Maza, M. 2015. Seroprevalencia de Leptospirosis en bovino en Ecuador. Trabajo de titulación. Previo al título de ingeniero agropecuario. Universidad técnica particular de Loja. Loja – Ecuador.
- Medina, A., Negrete, L., Almenteros, C. 2001. Prevalencia de Leptospirosis Porcina en el Municipio de Circasia, Quindío. Trabajo de Grado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería. Pág. 112.
- Meza, J., Moreira, D. 2013. Prevalencia de Leptospirosis en diez hatos bovinos estabulados de la zona central de Manabí. Tesis de Grado para Título de Médico Veterinario Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
- MSP (Ministerio de Salud Pública). 2014. Gaceta Epidemiológica Semanal - Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Formato PDF. Disponible en <http://instituciones.msp.gob.ec>
- MSP (Ministerio de Salud Pública). 2015. Gaceta Epidemiológica Semanal - Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Formato PDF. Disponible en <http://instituciones.msp.gob.ec>
- MSP (Ministerio de Salud Pública). 2016. Gaceta Epidemiológica Semanal - Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Formato PDF. Disponible en <https://www.salud.gob.ec>
- MSP (Ministerio de Salud Pública). 2017. Gaceta Epidemiológica Semanal - Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Formato PDF. Disponible en <http://instituciones.msp.gob.ec>
- Murray, R., y Larry, J. 2009. Estadística. 4ta edición. Mc Graw-Hill. Distrito Federal, MX.

- NIH (National Institute of Neurological Disorders and Stroke). 2016. (En Línea). Consultado 3 de ene. 2020. Disponible en: <https://espanol.ninds.nih.gov>
- OIE Organización Mundial de Sanidad Animal. 2006. Manual de la OIE sobre animales terrestres: Manual de pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres. EEUU: OIE. Pág. 12-63
- OIE. Organización Interamericana de Epizootias Organización Mundial de Sanidad Animal. 2008. Manual de la OIE sobre animales terrestres. Pág. 343 -355.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2008. Leptospirosis humana: Guía para el diagnóstico, vigilancia y control. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Formato PDF. Disponible en <http://www.med.monash.edu.au>
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2015. Leptospirosis (información detallada). (En línea). Consultado, 24 de jul. 2018. Disponible en <https://www.paho.org>
- Parker, J., y Walker, M. 2011. Survival of a pathogenic *Leptospira* serovar in response to combined in vitro pH and temperature stresses. *Veterinary Microbiology*. Pág. 146 – 150. Revista ELSEVIER homepage URL Disponible en: [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)
- Perret, C., Abarca, K., Dabanch, J., Solari, V., García, P., Carrasco, S., Olivares, R., Avalos, P. 2005. Prevalencia y presencia de factores de riesgo de leptospirosis en una población de riesgo de la región metropolitana. *Rev Med Chile* 133: Pág. 426- 431.
- Robert, S. 2019. Síndrome nefrótico. (En Línea). Consultado 3 de ene. 2020. Disponible en: <https://kidshealth.org/es>
- Román, F., Valdivieso, R., Herrera, J. 2014. Determinación de anticuerpos *Leptospirales* en bovinos y en personal vinculado a la ganadería. Centro de Biotecnología. Pág. 15-24.
- Romero, C., Falconar, A. 2016. *Leptospira spp.* and human Leptospirosis. *Salud Uninorte*. Barranquilla, COL. Pág. 123-143
- Sandow, K., Ramírez, W. 2005. Leptospirosis (Leptospirosis). Málaga, ESP. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 6. Pág. 1-61
- Sequeira-Soto, J., Romero-Zúñiga, J. 2012. Comportamiento epidemiológico de casos sospechosos por leptospirosis en cinco regiones de salud de Costa Rica. *Acta Médica Costa Rica*. Vol. 54, No. 4.
- Serquén, D. 2017. Prevalencia de *Leptospira spp.* (En Línea). Consultado 31 de ago. 2019. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe>

- Smith, I., Halpin, K., Warrillow, D., y Smith, G. 2001. Development of a fluorogenic RT-PCR assay (Taqman) for the detection of Hendra virus. *J Virol Methods*. Pág. 33-40.
- Sosa, A. 2015. Estudio Piloto detección de *Leptospira* en el cantón Portoviejo (Manabí). Tesis. Ingeniera en Procesos Biotecnológicos. Universidad San Francisco de Quito. Quito-Ecuador. Pág. 28.
- Stoddard, R., Gee, J., Wilkins, P., McCaustland, K., Hoffmaster, A. 2009. Detection of pathogenic *Leptospira spp.* Through TaqMan Polymerase Chain Reaction targeting the LipL32 gene. *Diagn Microbiol Infect Dis*. Doi: 10.1016/j. Pág. 247-255.
- Torres, M., Hernández, S., Agudelo, P., Arroyave, E., Zavala, J., Puerto, F. 2016. Revisión actual de la epidemiología de la leptospirosis. Distrito Federal, MEX. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, vol. 54. Pág. 620-625
- Tovar, G., León, J. 2014. Prevalencia de toxoplasma gondii en cerdos a nivel latinoamericano. Revisión sistemática de literatura. *Revista porcicultura Colombiana*. Pág. 29-33.
- Tucunduva de Faria, M. 2007. Morphological alterations in the kidney of rats with natural and experimental *Leptospira* infection. In: *Journal of comparative pathology*. Vol, 137, no. 4, Pág. 231-238.
- Vijayachari, P., Sugunan, A., Shriram, A. 2008. Leptospirosis: an emerging global public health problem, *J. Biosci.* Pág. 557–569 Disponible en: <http://www.ias.ac.in/jbiosci>
- Villari, S., Vesco, G., Petersen, E., Crispo, A., Buffolano, W. 2009. Risk factors for toxoplasmosis in pigs bred in sicily, Southern Italy. *Veterinary Parasitology*. Pág 1–8.
- Weil, A. 1886. Ueber einer eigenhuemliche, mit Milztumor, Icterus un Nephritis einhergehende, acute Infektionskrankheit. *Deutsch Arch Klin Med* 39:209
- World Animal Health. 2004. *Sanidad Animal Mundial (En línea)*. URL Disponible en: [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Wahidhome/](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Wahidhome/)
- Wynwood, S., Graham, J., Weier, S., Collet, T., McKay, D., Craig, S. 2014. Leptospirosis from water sources. *Pathogens and Global Health*. Pág. 334–338.
- Zambrano, P., Lazo, L., Barragán, V., Morales, M., Bulnes, C., Fimia, R., Lannacone, J. 2017. Estado Actual y Estrategias Futuras en la Epidemiología de la Leptospirosis en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, Ecuador. *Biotempo*, 2017, 14(2), jul-dic.: 197-209. ISSN Versión electrónica: 2519-5697.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Encuesta

## Encuesta

Nombre: \_\_\_\_\_

Lugar en que Labora: \_\_\_\_\_

Sexo: M  F 

Edad: \_\_\_\_\_

## 1. ¿Qué tipos de animales se faenan en el Camal Municipal?

Bovinos Porcinos Aves 

## 2. ¿El Camal cuenta con contenedores para depositar cada tipo de residuo?

Si No 

## 3. ¿Se da mantenimiento a los equipos e instalaciones?

Si No 

## 4. Los operarios ¿Utilizan?

Casco Botas Guantes Overol Gafas Mascarilla 

## 5. ¿Qué vacunas que le han sido colocadas?

Rabia Brucelosis Leptospirosis Tuberculosis 6. ¿Ha estado enfermo alguna vez? Sí  No Síntomas presentados: Fiebre  Dolor de Cabeza  Dolor en articulaciones  Vómito   
Diarrea  Otros: 

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

## 7. ¿Han ocurrido accidentes dentro de las instalaciones?

Si 

(Si la respuesta fue positiva responda la siguiente)

No 

## 8. ¿Qué tipo de accidentes han sucedido?

Cortes: SI  NO Golpes: Cabeza Tórax Abdomen Caídas: SI  NO 

## 9. Existe control de eliminación (quemado) del ganado no apto para consumo humano

SI 

¿Cuenta con el equipo necesario para incineración? \_\_\_\_\_

NO 

## 10. ¿Qué destino tienen las aguas residuales y demás desechos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. Ha observado presencia de otros animales dentro de la nave de matanza de cerdos o en el corral de cuarentena de esta especie. ¿Qué tipo de animales?

Perros

Gatos

Ratas

12. ¿Se realizan capacitaciones para el personal que labora en el Camal Municipal?

SI  Si la respuesta es SI, responda la siguiente pregunta.

NO

¿Se capacitó usted sobre el riesgo de contraer enfermedades dentro del Camal?

SI  ¿Qué enfermedades? \_\_\_\_\_

NO

13. La Leptospirosis es una enfermedad transmitida por la Orina de:

Ratas   
Perros   
Vacas   
Aves   
Gatos

14. ¿Cada que tiempo se realiza usted exámenes de sangre?

Anualmente  ¿Cuándo? \_\_\_\_\_

Cada seis meses

Cada tres meses

15. ¿Usted estaría dispuesto a realizarse análisis de sangre de ser solicitado por el investigador de este proyecto?

SI

NO

Fecha de la encuesta: \_\_\_\_\_

Realizada por: \_\_\_\_\_

Firma del encuestado: \_\_\_\_\_

**Anexo 2-A.** Aplicación de la encuesta.



**Anexo 2-B.** Aplicación de la encuesta.



**Anexo 3-A.** Toma de muestra de sangre.



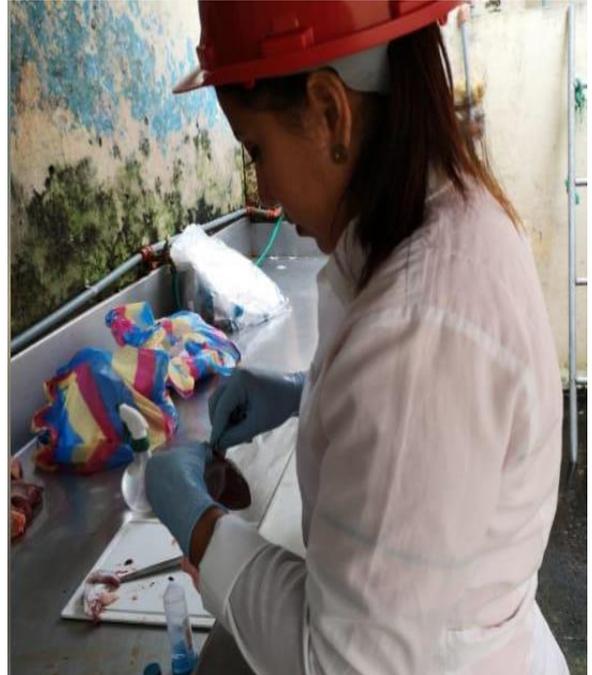
**Anexo 3-B.** Toma de muestra de sangre.



**Anexo 4-A.** Toma de muestra de riñón.



**Anexo 4-B.** Toma de muestra de riñón.



**Anexo 5-A.** Centrifugación de las muestras de sangres



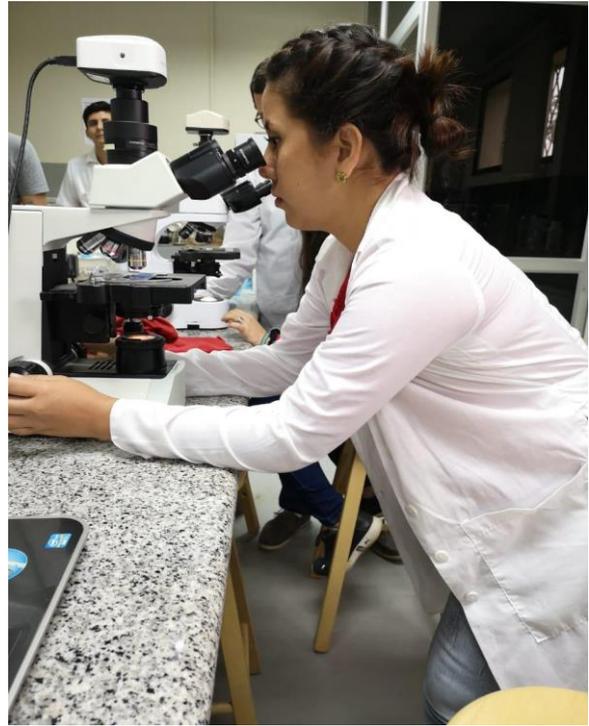
**Anexo 5-B.** Obtención del suero sanguíneo y envasado en tubos eppendorf estériles de 2ml



**Anexo 6-A.** Observación de placas histopatológicas



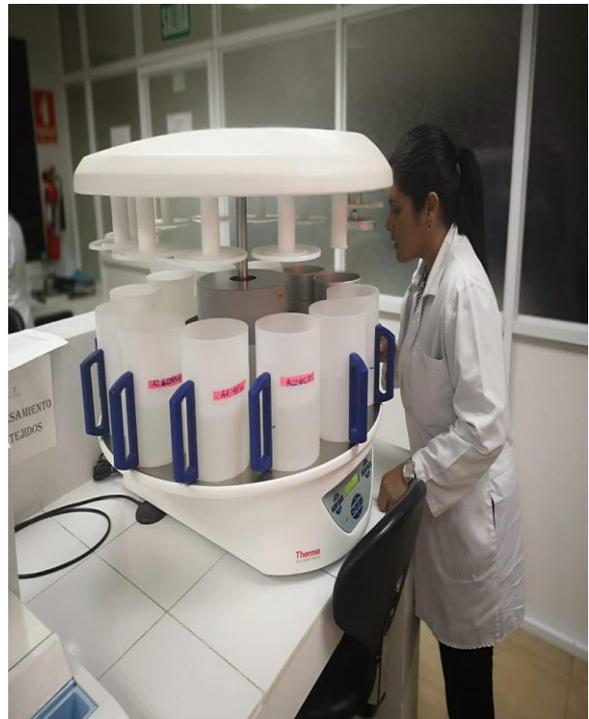
**Anexo 6-B.** Observación de placas histopatológicas



**Anexo 7-A.** Procesamiento de tejidos



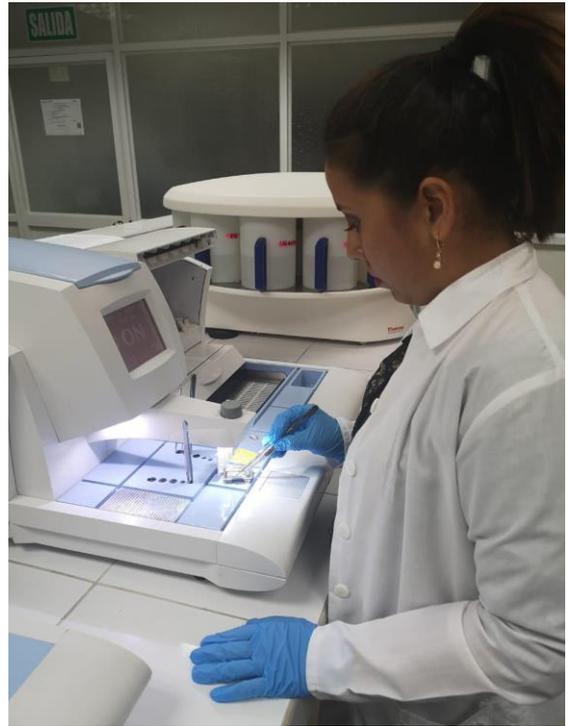
**Anexo 7-B.** Procesamiento de tejidos



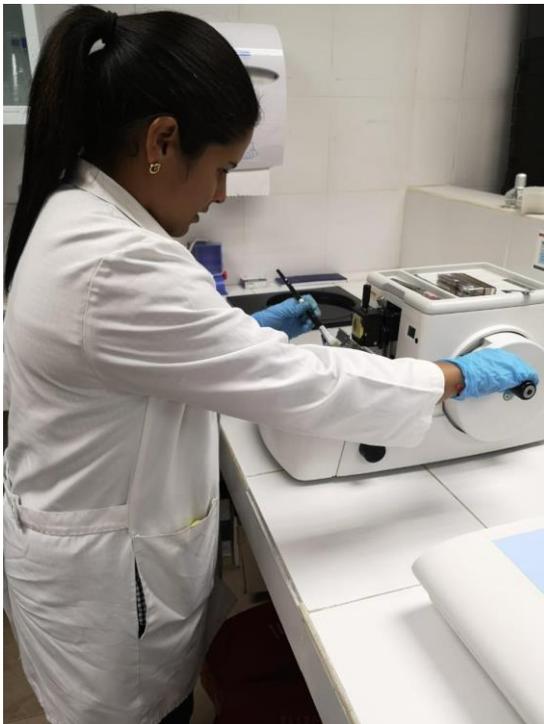
**Anexo 8-A.** Inclusión de tejido en parafina



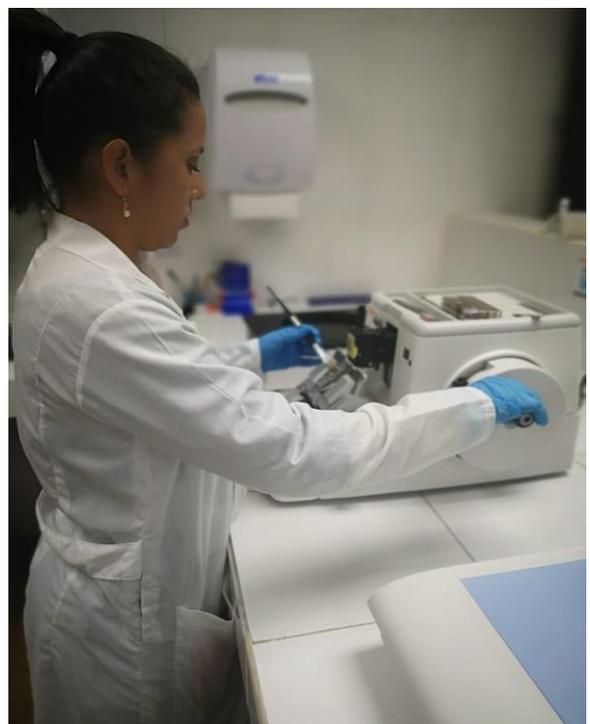
**Anexo 8-B.** Inclusión de tejido en parafina



**Anexo 9-A.** Sección o corte de tejido en parafina



**Anexo 9-B.** Sección o corte de tejido en parafina



**Anexo 10-A.** Baño de flotación obteniendo el corte en una lámina de portaobjetos



**Anexo 10-B.** Baño de flotación obteniendo el corte en una lámina de portaobjetos



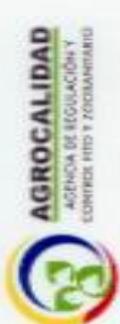
## Anexo 11-A. Análisis de laboratorio

<b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL RÍO Y ZOOANIMAL		<b>LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL</b> Vía Intercomercial Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléf.: (02) 382 8860 ext. 2065-2066-2067		PGT/DA/09-FO01  Rev. 5  Hoja 1 de 5			
<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>							
<b>DATOS GENERALES</b>							
Cliente: ESPAM-MIT Propietario: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABI Nombre del predio: MATADERO MUNICIPAL DE PORTOVIEJO Provincia: MANABI Parroquia: P.O. PACHILCO Motivo del Análisis: CLIENTE EXTERNO Fecha de recepción de la muestra: 24/10/2019 Fecha de muestreo: 10/06/2019 Fecha de inicio del análisis: 11/11/2019 Identificación del Animal (si aplica): N/A							
Dirección: NO INFORMA N° de Orden de Trabajo: DA-19-CULS-2022 QUIPUX* o factura: 026-001-000000529 Dirección Predio: MARISCAL DE AYACUCHO Y 8 DE ENERO Cantón: PORTOVIEJO Especie: PORCINOS N° y Tipo de muestra: 92 SUEROS SANGUÍNEOS Muestreado por: NO INFORMA Diagnóstico solicitado: LEPTOSPIROSIS Fecha finalización del análisis: 14/11/2019							
Informe N°: LN-MB Ep19-529 Fecha emisión informe: 14/11/2019							
<b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS</b>							
TÉCNICA: DETERMINACIÓN DE LEPTOSPIROSIS, MÉTODO AGLUTINACIÓN MICROSCÓPICA (MAT)      METODO: PEI/MB/14							
<b>SEROVAR DE LEPTOSPIRA</b>							
<b>IDENTIFICACION DE CAMPO DE LA MUESTRA</b>	<b>Australis</b>	<b>Bratislava</b>	<b>Tarassovi</b>	<b>Pennosa</b>	<b>Pyrogenes</b>	<b>Icterohaemorrhagiae</b>	<b>Canicola</b>
MB-p1910-2021	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2022	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2023	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2024	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2025	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2026	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2027	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	1/50	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2028	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2029	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA

**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y  
 CONTROL RÍO Y ZOOANIMAL  
 LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA  
 DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL  
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.  
 \* Datos suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

## Anexo 11-B. Análisis de laboratorio

 <b>AGROCALIDAD</b> <small>AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL RÍO Y ZOOBIOTICO</small>		<b>LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL</b> <small>Vía Intersección Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito</small> <small>Teléfono: (02) 382.8860 ext. 2065-2066-2067</small>				<b>PGT/DA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>  <b>Hoja 2 de 5</b>		
<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>		<b>SERBIUM DE LEPTOSPIRA</b>						
<b>IDENTIFICACION DE CAMPO DE LA MUESTRA</b>		<b>Australis</b>	<b>Beisilava</b>	<b>Terassiel</b>	<b>Pumonia</b>	<b>Pyrogenes</b>	<b>Icterohaemorrhagias</b>	<b>Cemicala</b>
MB-p1910-2030	P010	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB p1910-2031	P011	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB p1910-2032	P013	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB p1910-2033	P014	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2034	P015	<b>1/50</b>	<b>1/100</b>	<b>1/50</b>	<b>1/200</b>	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/100</b>
MB-p1910-2035	P016	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2036	P017	<b>1/50</b>	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB-p1910-2037	P018	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB-p1910-2038	P019	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB-p1910-2039	P020	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2040	P036	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2041	P038	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB p1910-2042	P040	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB p1910-2043	P041	<b>1/50</b>	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB p1910-2044	P042	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB p1910-2045	P043	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB p1910-2046	P044	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2047	P045	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2048	P046	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB-p1910-2049	P047	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB-p1910-2050	P048	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2051	P049	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB-p1910-2052	P050	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>
MB-p1910-2053	P051	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2054	P052	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	<b>1/50</b>

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.

Esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

## Anexo 11-C. Análisis de laboratorio

	<b>LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL</b>		<b>PGT/DA/09-FO01</b>
	Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Telef.: (02) 382 8860 ext. 2065-2066-2067		<b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>		<b>Hoja 3 de 5</b>

Informe N°: LN-MB Ep19-529  
 Fecha emisión informe: 14/11/2019

CODIGO MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACION DE CAMPO DE LA MUESTRA	SEROVAR DE LEPTOSPIRA										
		Australis	Bratislava	Tarassovi	Pomona	Pyrogenes	Icterohaemorrhagiae	Canicola				
MB-p1910-2055	P053	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2056	P054	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2057	P055	1/50	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2058	P056	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2059	P068	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/200
MB-p1910-2060	P069	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2061	P070	1/800	NO AGLUTINA	1/200	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2062	P071	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/800
MB-p1910-2063	P072	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50				
MB-p1910-2064	P073	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2065	P074	1/50	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA				
MB-p1910-2066	P075	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2067	P076	1/50	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2068	P078	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA				
MB-p1910-2069	P080	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2070	P081	1/200	NO AGLUTINA	1/100	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2071	P082	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA				
MB-p1910-2072	P083	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2073	P084	1/50	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2074	P085	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2075	P087	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2076	P089	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2077	P090	NO AGLUTINA	1/50	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/100
MB-p1910-2078	P107	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA				
MB-p1910-2079	P108	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.  
 \* Datos suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

## Anexo 11-D. Análisis de laboratorio

 <b>AGROCALIDAD</b> <small>AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO</small>		<b>LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL</b> <small>Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito            Teléf.: (02) 382 8860 ext. 2065-2066-2067</small>		<b>PGT/DA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>  <b>Hoja 4 de 5</b>				
		<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>						
		<b>SEROVAR DE LEPTOSPIRA</b>						
		<b>Informe N°:</b> LN-MB-Ep19-529 <b>Fecha emisión informe:</b> 14/11/2019						
CODIGO MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACION DE CAMPO DE LA MUESTRA	Australis	Bratislava	Tarassovi	Pomona	Pyrogenes	Icterohaemorrhagiae	Canicola
MB-p1910-2080	P109	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2081	P110	1/400	NO AGLUTINA	1/1600	1/100	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/200
MB-p1910-2082	P118	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2083	P122	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2084	P123	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2085	P125	1/50	NO AGLUTINA	1/50	1/50	1/50	1/50	1/50
MB-p1910-2086	P132	1/100	1/100	1/200	1/100	1/50	1/50	1/100
MB-p1910-2087	P135	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2088	P138	1/50	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	1/200
MB-p1910-2089	P139	1/100	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/100
MB-p1910-2090	P141	1/50	NO AGLUTINA	1/200	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	1/100
MB-p1910-2091	P142	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/200	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2092	P143	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2093	P144	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2094	P145	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2095	P146	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2096	P147	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2097	P171	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2098	P175	NO AGLUTINA	1/50	1/50	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	1/100
MB-p1910-2099	P177	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2100	P180	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2101	P181	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50
MB-p1910-2102	P182	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2103	P183	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1910-2104	P184	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

\* Datos suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

## Anexo 11-E. Análisis de laboratorio

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL RÍO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL</b> Vía Interoceánica Km. 14% y Floy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléf.: (02) 382 8860 ext. 2065-2066-2067	<b>PGT/DA/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	
		<b>Rev. 5</b> <b>Hoja 5 de 5</b>

Informe N°: LN-MB-Ep19-529  
 Fecha emisión informe: 14/11/2019

CODIGO MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACION DE CAMPO DE LA MUESTRA	SEROVAR DE LEPTOSPIRA						
		Australis	Bratislava	Tarassovi	Pomona	Pyrogenes	Icterohaemorrhagiae	Canicola
MB-p1911-2105	P185	1/50	NO AGLUTINA	1/100	1/50	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA
MB-p1911-2106	P187	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1911-2107	P188	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1911-2108	P189	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	1/100	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1911-2109	P190	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1911-2110	P191	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1911-2111	P192	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	1/50	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA
MB-p1911-2112	P193	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA	NO AGLUTINA

Límites de referencia

LEPTOSPIROSIS AGLUTINACIÓN MICROSCÓPICA	
RESULTADO	INTERPRETACIÓN
No Aglutina	NO AGLUTINA
1/100 o mayor	Positivo *

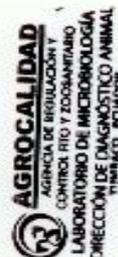
\* La interpretación de estos resultados está a cargo del Médico Veterinario en base a los antecedentes clínicos e historia vacunal.

**Observaciones:**

- La prueba Aglutinación microscópica MAT, reporta la mayor dilución a la que se presenta aglutinación frente al serovar descrito.
- Se reporta aglutinaciones desde la dilución 1/50 a pedido del cliente.
- El análisis con los serovares "Panama" y "Grippityphosa", serán entregados en un alcance al presente informe.

Analizado por: MVZ. MERCY FALCONI

3A



MVZ. MERCY FALCONI

Responsable de Laboratorio de Microbiología

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. \* Datos suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

Activar Windo