UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MODALIDAD

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

"DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO, ASOCIADOS CON LA EXPOSICIÓN A LEPTOSPIRA PATÓGENA, EN TRABAJADORES DE LOS CENTROS DE FAENAMIENTOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ"

AUTORES:

CARRERA VELIZ CRISTHIAN STALIN

SÁNCHEZ CHULDE ALICIA NATHALY

TUTOR:

DR. VICTOR MONTES ZAMBRANO PhD

SANTA ANA - MANABÍ

2022

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a Dios, por haberme dado el privilegio de tener una hermosa familia.

Por la sabiduría y salud brindada por ti padre celestial.

Con mucho cariño y respeto:

Mi Papá: **José Agustín Carrera Bermúdez** por tu esfuerzo, sacrificio por luchar por mi bienestar, mi educación y mi salud que desde muy pequeño me enseñaste e inculcaste muchos valores para que yo sea una persona responsable, honesta y con muchas ganas de conseguir todo lo que me proponga en la vida.

Mi Mamá: **Eduvigis Magdalena Veliz Ganchozo**, por el apoyo incondicional, ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez, por las enseñanzas, valores en cada proceso de mi vida y sobre todo la paciencia que has tenido hacia mí.

Y por último a mis profesores de la carrera, amigos y demás familiares por la confianza y las enseñanzas para ser una mejor persona y profesional.

Eternamente Gracias

Cristhian Stalin Carrera Veliz

DEDICATORIA

Este trabajo le dedico principalmente a **Dios** por guiarme y permitirme haber llegado con vida al final de este proceso.

A mi hermano **Luis Sánchez** por darme amor, ser mi protector, y por compartir nuestro sueño de tener la misma profesión y en especial a mi madre **Alicia Chulde** quien fue incondicional en cada paso de mi carrera universitaria y el motor que con su amor, esfuerzo y ejemplo me dio fuerzas para seguir adelante en los momentos más difíciles y a la vez por transmitirme sus ganas de superación.

A la memoria de mis abuelos **Luis Chulde** y **Luisa Vega** porque a pesar de que no están físicamente conmigo, siempre serán un ejemplo a seguir para mí, y vivirán eternamente en mi corazón, sé que donde se encuentren se sentirán muy orgullosos de mí por este triunfo.

A mi pareja **Steven Macías**, quien me brindó su amor y apoyo absoluto en todo momento, demostrando una gran comprensión y empatía con mi anhelo más grande.

A mi madrina **Sonia Chulde**, por ser una persona muy especial en mi vida, que me brindó su paciencia, ayuda y energía en los momentos de mayor angustia.

A mi prima **Vanessa Cedeño**, que ha sido como una hermana durante toda mi vida, me acompañó y ayudó en cada paso durante mi tesis, brindándome un apoyo desinteresado.

En fin, dedico este trabajo a toda mi familia, mis seres queridos y amigos que estuvieron motivándome, dándome fuerzas, esperanza y apoyo en cada situación adversa para lograr mi sueño alcanzado.

Alicia Nathaly Sánchez Chulde

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Técnica de Manabí y a la Escuela de Medicina Veterinaria por formarnos como profesionales.

Al Laboratorio Agropecuario de la Universidad Técnica de Manabí, especialmente al laboratorio de Leptospira por la contribución a nuestro proyecto de titulación.

A Dios por la sabiduría, fuerza y prudencia que nos has dado durante cada etapa de nuestra vida.

A nuestra familia, en especial a nuestros Padres, José Carrera y Eduvigis Veliz; Alicia Chulde por su apoyo incondicional.

A nuestro tutor de tesis, Dr. Víctor Montes Zambrano, por la confianza, amistad, y ayuda en la trayectoria de nuestro proyecto de investigación.

A todos los docentes de la Escuela de Medicina Veterinaria, de la Universidad Técnica de Manabí, por haber compartido experiencias y conocimientos en las aulas, ya que, sin ellos, no hubiésemos culminado esta linda etapa.

A los administradores y el personal en general de cada uno de los Centros de Faenamientos de la provincia de Manabí, por habernos brindado la confianza de realizar este proyecto de investigación.

A nuestros amigos y compañeros, por esas bonitas experiencias que siempre quedarán en nuestros pensamientos.

A todos ellos nuestros más sinceros agradecimientos.

Los autores

CERTIFICACIÓN

Dr. Víctor Montes Zambrano, Certifica que el trabajo de titulación en la Modalidad Proyecto de Investigación titulada: "DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO, ASOCIADOS CON LA EXPOSICIÓN A LEPTOSPIRA PATÓGENA, EN TRABAJADORES DE LOS CENTROS DE FAENAMIENTOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ"**,** es trabajo original de los Señores: Carrera Veliz Cristhian Stalin y Sánchez Chulde Alicia Nathaly, el que ha sido realizado bajo mi supervisión.

Dr. Víctor Montes Zambrano PhD
TUTOR DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

"DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO, ASOCIADOS CON LA EXPOSICIÓN A LEPTOSPIRA PATÓGENA, EN TRABAJADORES DE LOS CENTROS DE FAENAMIENTOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ"

Sometida a consideración del tribunal de defensa designado por el H. Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR EL TRIBUNAL DE DEFENSA

Dr. Edis Macías Rodríguez, Ph.D
DECANO-PRESIDENTE

Dr. Víctor Montes Zambrano, Ph.D
TUTOR DE TITULACIÓN

Dr. Elvis Robles García, Mg Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MVZ. Juan Pauta Labanda, Mg Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Hipatia Delgado Demera, Ph.D
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cristhian Stalin Carrera Veliz y Alicia Nathaly Sánchez Chulde, nos declaramos responsables del contenido y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación, denominado: "DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO, ASOCIADOS CON LA EXPOSICIÓN A LEPTOSPIRA PATÓGENA, EN TRABAJADORES DE LOS CENTROS DE FAENAMIENTOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ", el cual consta de absoluta originalidad y autenticidad, con sus respectivas fuentes bibliográficas que indican la autoría de la información recolectada.

Autores:

……..

Egdo. Cristhian Stalin Carrera Veliz

C.I. 1309947990

…….

Egda. Alicia Nathaly Sánchez Chulde

C.I. 1311564874

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA ..... **II**

DEDICATORIA ..... **III**

AGRADECIMIENTOS ..... **IV**

CERTIFICACIÓN ..... **V**

APROBADO POR EL TRIBUNAL DE DEFENSA ..... **VI**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA ..... **VII**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **X**

RESUMEN ..... **XI**

SUMMARY ..... **XII**

I.- INTRODUCCIÓN **13**

II.- ANTECEDENTES **15**

III.- JUSTIFICACIÓN **17**

IV.- HIPOTESIS **18**

V.- OBJETIVOS **19**

5.1 Objetivo general *19*

5.2 Objetivos específicos *19*

VI.- MARCO REFERENCIAL **20**

6.1 Generalidades de la Leptospirosis *20*

6.2 Agente Etiológico *21*

6.2.1 Clasificación taxonómica y serológica *21*

6.2.2 Descripción del agente etiológico *22*

6.2.3 Resistencia del agente etiológico *22*

6.3 Reservorios de Leptospiras *23*

6.4 Transmisión *25*

6.5 Periodo de incubación y transmisibilidad *25*

6.5.1 Periodo de incubación 25

6.5.2 Periodo de transmisibilidad 25

6.6 Patogenia *25*

6.6.1 Respuesta inmune o Leptospiruria 26

6.7 Formas clínicas *27*

6.7.1 Forma Anictérica 28

6.7.2 Forma Ictérica 28

6.8 Diagnóstico *29*

6.8.1 Prueba de aglutinación microscópica (MAT) 30

6.8.2 El ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) 30

6.9. Tratamiento *30*

6.10 Factores de riesgo asociados a leptospirosis en humanos *31*

VII.- DISEÑO METODOLÓGICO 34

7.1 Lugar de estudio 34

7.2 Modalidad y tipo de investigación 34

7.3 Población y muestra 34

7.3.1 Población 34

7.3.2 Muestra 35

7.4 Condiciones de selección de los centros de faenamiento participantes en el estudio 35

7.5 La prevalencia 35

7.6 Encuesta epidemiológica 35

7.7 Técnicas y procedimientos 35

7.7.1 Recolección de muestras 35

7.7.2 Prueba diagnóstica 36

7.8 Análisis estadístico 36

VIII.- PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN 37

8.1.- Centros de faenamiento participantes en el estudio con sus respectivos números de muestras. 37

8.2.- Seropositividad a Leptospira patógena por centro de faenamiento a la Prueba de Aglutinación Microscópica (MAT). 37

8.3.- Seropositividad de acuerdo al número de serovares 38

8.4.- Factores de riesgo asociados a la exposición a Leptospira patógena 39

8.4.1.- Análisis univariado. 39

8.4.2.- Análisis multivariado 42

IX. - DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 43

X.- CONCLUSIONES 46

XI.- RECOMENDACIONES 47

XII.- PRESUPUESTO 48

XIII.- CRONOGRAMA 49

XVI.- BIBLIOGRAFÍA 50

XV.- ANEXOS 60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Serovares de *Leptospira* spp. identificados en hospederos accidentales domésticos 24

Tabla 2. Muestras y centros de faenamiento de la provincia utilizados en el estudio 37

Tabla 3. Seropositividad a leptospira patógena por centro de faenamiento a la Prueba de Aglutinación Microscópica (MAT). 38

Tabla 4. Seropositividad por número de serovares mediante la Prueba de Aglutinación Microscópica MAT 39

Tabla 5. Análisis univariado de los factores de riesgo asociados a leptospirosis en trabajadores de centros de faenamiento 40

Tabla 6. Modelo final de análisis multivariado de los factores de riesgo asociados a leptospirosis en trabajadores de centros de faenamiento. 42

RESUMEN

La Leptospirosis es una enfermedad zoonótica diseminada a nivel mundial, con alto grado de morbilidad y peligrosamente mortal, por ende, juega un rol importante dentro de la salud pública, por ello resulta la importancia de la notificación obligatoria de ciertas enfermedades zoonóticas, siendo la Leptospirosis una de ellas, los estudios sobre Leptospirosis en humanos que laboran día a día con animales, son muy escasos en nuestro medio, especialmente hace falta conocer los factores que influyen con la exposición a la bacteria. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue determinar los factores de riesgo, asociados con la exposición a Leptospira patógena, en trabajadores de los centros de faenamientos, de la provincia de Manabí por medio de la Prueba de Aglutinación Microscópicas (MAT). Trece centros de faenamiento en la provincia de Manabí fueron parte de este estudio, se estimaron un total de 260 trabajadores de los centros de faenamientos activos mediante llamada telefónica y visitas *in situ*, los cuales fueron considerados como potenciales candidatos para el presente estudio, la participación fue de manera voluntaria, se realizó la firma de un documento de autorización del procedimiento (consentimiento informado); participando finalmente en el estudio 167 trabajadores, el proceso de detectar anticuerpos contra Leptospiras patógenas, consistió en el análisis de sueros sanguíneos, procedentes de las personas que colaboraron voluntariamente en la investigación, los cuales se procesaron usando la prueba de Aglutinación Microscópica, además se implementó una encuesta epidemiológica en busca de información relacionada con conductas y formas de trabajo en el centro de faenamiento. Se obtuvo una seroprevalencia de exposición a Leptospira del 32,34% en trabajadores de centros de faenamiento de la provincia de Manabí, los serovares de mayor circulación fueron Hardjo 56%, Canicola 54% y Castellonis 46%, se determina que, tener una relación laboral como contratos eventuales es un factor de riesgo a ser seropositivo a Leptospira, y el dolor articular es un factor de protección en la presencia de anticuerpos anti-Leptospiras, en relación con quienes no lo padecen.

Palabras claves: Leptospirosis, Exposición, MAT, Factores de riesgo, Anticuerpos, Serovares, Manabí.

SUMMARY

Leptospirosis is a zoonotic disease spread worldwide, with a high degree of morbidity and dangerously deadly, therefore, it plays an important role in public health, thus the importance of mandatory reporting of certain zoonotic diseases, being Leptospirosis one of them, studies on Leptospirosis in humans who work every day with animals, are very scarce in our environment, especially lacking knowledge of the factors that influence exposure to the bacterium. Therefore, the objective of this research was to determine the risk factors associated with exposure to pathogenic Leptospira in slaughterhouse workers in the province of Manabí by means of the Microscopic Agglutination Test (MAT). Thirteen slaughtering centers in the province of Manabí were part of this study, a total of 260 workers of the active slaughtering centers were estimated through telephone calls and on-site visits, which were considered as potential candidates for the present study, participation was voluntary, and a document of authorization of the procedure (informed consent) was signed; Finally, 167 workers participated in the study. The process of detecting antibodies against pathogenic Leptospira consisted of the analysis of blood sera from the people who voluntarily collaborated in the research, which were processed using the Microscopic Agglutination Test. A seroprevalence of exposure to Leptospira of 32.34% was obtained in workers of slaughtering centers in the province of Manabí, the serovars of greater circulation were Hardjo 56%, Canicola 54% and Castellonis 46%, it was determined that, having an employment relationship such as temporary contracts is a risk factor to be seropositive to Leptospira, and joint pain is a protective factor in the presence of anti-Leptospira antibodies, in relation to those who do not suffer from it.

Key words: Leptospirosis, Exposure, MAT, Risk factors, Antibodies, Serovars, Manabí.

I.- INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una zoonosis generalizada y peligrosamente mortal, es endémica en muchas regiones tropicales y causa grandes epidemias después de fuertes precipitaciones e inundaciones, la infección resulta de la exposición directa o indirecta con animales infectados o reservorios naturales, que transportan Leptospiras patógenas en sus túbulos renales y las eliminan en su orina, aunque muchos animales salvajes y domésticos pueden servir como reservorios de esta espiroqueta, la rata marrón (*Rattus norvegicus*) es la fuente más importante de infecciones humanas (Haake & Levett, 2015).

Las infecciones en humanos varían desde, una enfermedad leve similar a la gripe, hasta complicaciones severas que incluyen insuficiencia renal aguda y síndrome hemorrágico pulmonar asociado con altas tasas de mortalidad, los humanos se infectan a través de abrasiones o cortes en la piel y mucosas, la inmersión prolongada y la ingestión de agua contaminada o de mala calidad sanitaria también pueden provocar esta infección (Guernier *et al*., 2018).

La Leptospirosis se convierte en una zoonosis que genera un alto grado de infección, la cual puede pasar desapercibida principalmente en países en vías de desarrollo, además su variedad de formas clínicas provoca que sea confundida con otras patologías típicas de épocas lluviosas, sumado a esto cada año, se reportan alrededor de 500.000 casos de esta enfermedad a nivel mundial, aunque esto ha ido en aumento con el pasar del tiempo, llegando a reportarse hoy en día 1,03 millones de casos, acompañados de una mortandad mayor al 10%, por tal razón es importante considerarla dentro de las enfermedades de declaración obligatoria en todo el mundo (Ricardo *et al*., 2018).

Su impacto en la salud pública a menudo es difícil de determinar, a veces debido a la baja sospecha clínica o, como es más común, la dificultad en el diagnóstico de laboratorio, basado principalmente en la serología de referencia, la cual tiene varias limitaciones importantes, una de ellas, es la necesidad de usar Leptospiras vivas que tengan una diversidad suficiente de antígenos para poder detectar anticuerpos antileptospirales específicos; tales antígenos varían mucho de una región a otra (Matthias *et al*., 2008).

Se la considera un riesgo laboral para las personas que trabajan al aire libre o con animales, como los trabajadores de campo de arroz y caña de azúcar, agricultores, trabajadores de alcantarillado, veterinarios, trabajadores de lácteos, trabajadores de mataderos y personal militar (Caimi & Ruybal, 2020). No hay un procedimiento de control mundial aplicable a todos los escenarios epidemiológicos, debido a que las propiedades de los ámbitos difieren de un espacio a otro, un requisito importante para desarrollar medidas de control eficaces y aceptables es comprender las propiedades epidemiológicas y culturales de las sociedades donde la Leptospirosis es un problema (Wynwood *et al*., 2014).

Manabí es una provincia que cuenta con condiciones propicias en el ambiente para el desarrollo de la Leptospirosis, donde la humedad y temperatura cálida son factores de riesgo que permiten la diseminación de la bacteria y el consecuente contagio entre distintas especies animales que a la vez la transmiten a los humanos (Zambrano *et al*., 2017), esta enfermedad podría afectar generalmente a toda la población de la provincia de Manabí, sin embargo quienes se dedican a laborar dentro de los centros de faenamiento, despiertan más preocupación ante la salud pública, ya que se encuentran diariamente en contacto directo con animales y sus secreciones, es decir, que tienen mayor exposición y probabilidad de contraer la bacteria, con un sinnúmero de factores que predisponen un mayor riesgo de adquirir esta zoonosis.

II.- ANTECEDENTES

La Leptospirosis en humanos fue descrita por primera vez en 1886, por Adolf Weil, como un síndrome icterohemorrágico con insuficiencia renal (Carrada, 2002), aunque recién en 1907, Stimson pudo visualizar el microorganismo en un corte de tejido renal de un paciente fallecido durante una epidemia de Fiebre Amarilla (Viteri, 2014), mientras que la bacteria causante de esta enfermedad, fue aislada por primera vez en 1915, por un grupo de japoneses, donde la tomaron como agente causal del síndrome de Weil (Céspedes, 2005).

Los primeros trabajos sobre Leptospirosis en Ecuador fueron realizados en el puerto de Guayaquil, poco después de la llegada de Hideyo Noguchi en 1918, el cual tenía por objetivo investigar la Fiebre Amarilla, pero descubrió que existía la presencia de espiroquetas en la sangre de los enfermos, a las cuales se denominó *Leptospira icteroides* (Barbachano, 2001), tiempo después volvió a ser notificada otra vez en el Ecuador por Carbo-Noboa, quien aisló el microorganismo de ciertos casos diagnosticados como Dengue (Alexander, 1960).

De acuerdo a Caminoa *et al*. (1990), en la provincia de Buenos Aires (Argentina) se desató un brote de Leptospirosis en los trabajadores de un matadero de porcinos y bovinos, de la ciudad de Azul, a los cuales se les realizó un estudio donde se obtuvo un 26,95% de seropositividad a *Leptospira* spp., y al mismo tiempo se aisló por primera vez una cepa del grupo Icterohaemorrhagiae en uno de los trabajadores del matadero, a partir del cultivo realizado en sangre.

En un estudio realizado por Pedraza *et al*. (2012), en Colombia se confirmó que los operarios de las plantas de sacrificio, en especial las personas encargadas del sacrificio de los animales, seguidas de quienes lavaban las vísceras, contrajeron Leptospirosis en mayor porcentaje, esto se atribuyó a la exposición de tipo laboral, donde se identificaron varios factores de riesgos asociados a esta enfermedad, siendo los principales, las cortaduras y rasguños sufridos durante su labor.

Al oeste de Kenia, se realizó un estudio mediante el análisis de regresión logística multinivel, donde se pudo demostrar una alta seroprevalencia de Leptospirosis en trabajadores del matadero, donde los mayores factores de riesgo asociados a la seropositividad fueron: comer y fumar dentro del matadero, heridas en

la piel y con mayor énfasis en la manipulación y limpieza de despojos (Cook *et al*., 2017).

En Ecuador, un estudio realizado en el Camal Municipal de Azogues, evaluando la exposición de los trabajadores de mataderos a contraer enfermedades, observaron que: contacto con material biológico, barandillas inadecuadas, cortes, manejo manual de cargas, cuchillos infectados, falta de limpieza y orden en las áreas de trabajo resultaron ser factores de riesgo a contraer enfermedades zoonóticas (Peña, 2011). Dentro de los antecedentes registrados en la provincia de Manabí, existe escasa información de estudios publicados, donde determinen los factores de riesgo asociados con la exposición a Leptospira patógena, en los trabajadores de los centros de faenamiento, por lo que se hace necesario el levantamiento de información de esta importante enfermedad.

III.- JUSTIFICACIÓN

En los seres humanos, la Leptospirosis puede causar un amplio espectro de síntomas. La mayoría de los casos tienen una presentación clínica bifásica, que comienza con la fase septicémica seguida de manifestaciones inmunes. Las formas graves de la enfermedad pueden ser potencialmente mortales con daño multisistémico que incluye insuficiencia renal, disfunción hepática, daño vascular, hemorragia pulmonar y lesiones musculares (De Brito *et al*., 2018).

La Leptospirosis es una enfermedad relacionada con ciertas profesiones u ocupaciones a los que el ser humano se encuentra inmerso, dentro de ella, los trabajadores de mataderos se encuentran dentro del grupos de mayor riesgo de adquirir la infección, debido a que se exponen al momento del sacrificio y manipulación de carcasas y órganos de animales infectados, lo que ocasiona que la exposición ocupacional represente un alto riesgo de contraer Leptospirosis. Se han identificado varios factores de riesgo asociados con la exposición a Leptospira patógena en los trabajadores de los centros de faenamiento, entre los cuales están: el padecer algún tipo de contacto con las vísceras de los animales sacrificados, mediante la limpieza de los despojos, trabajadores con abrasiones en la piel (Yagual, 2016; Garba *et al*., 2018), la falta de higiene personal y la acción de fumar y beber dentro del matadero (Cook *et al*., 2017).

La identificación de riesgos, es un aspecto sustancial para precautelar la seguridad y salud durante el trabajo, principalmente en quienes realizan actividades en el matadero, por lo tanto, es importante evaluar los factores de riesgo, pero esta acción no se podría realizar sin antes identificarlos (Peña, 2011). En base a las razones antes mencionadas, surgió la necesidad de identificar los principales factores de riesgo asociados con la exposición a Leptospira patógena, en los trabajadores de los centros de faenamiento, lo que justifica totalmente esta investigación; además, los resultados obtenidos permitirán ampliar los conocimientos, sobre la Leptospirosis en humanos en la provincia de Manabí.

IV.- HIPOTESIS

Existen factores de riesgo asociados con la exposición a Leptospira patógena en trabajadores de los centros de faenamiento de la provincia de Manabí

V.- OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Determinar los factores de riesgo, asociados con la exposición a Leptospira patógena, en trabajadores de los centros de faenamientos, de la provincia de Manabí**.**

5.2 Objetivos específicos

- Identificar los trabajadores expuestos a Leptospira patógena mediante la Prueba de Aglutinación Microscópica (MAT).
- Determinar los serovares circulantes de Leptospira patógena más predominantes en los trabajadores de los centros de faenamiento de la provincia de Manabí.
- Establecer los factores de riesgo que predisponen a la exposición a Leptospira patógena en los trabajadores de los centros de faenamiento de la provincia de Manabí.

VI.- MARCO REFERENCIAL

6.1 Generalidades de la Leptospirosis

La Leptospirosis es considerada una zoonosis reemergente, que se presenta con gran frecuencia en la mayoría de regiones del mundo, la existencia de esta patología no solo involucra inconvenientes epidemiológicos, sino que también afecta de manera social y económica a la población (Carreño *et al*., 2017), la infección de esta zoonosis generalizada y descuidada, se atribuye a espiroquetas patógenas del género *Leptospira* spp., se estima que más de un millón de casos humanos de Leptospirosis, ocurren anualmente en todo el mundo, con mayor incidencia en las regiones de África, Asia-Pacífico, América Latina y el Caribe (Matsui *et al*., 2016).

Del total de casos de Leptospirosis humana antes mencionado, fallecen alrededor de 58.900 personas al año, según informes obtenidos por estudios realizados en regiones donde existe más índice de pobreza, ya que cuentan con mínimos sistemas de vigilancia y por ende son las más afectadas (Barreto *et al*., 2020). Los humanos, pueden adquirir la enfermedad con facilidad en cualquier continente, ya sea en áreas rurales o urbanas, así como en distintos tipos de climas, es decir, en climas cálidos e incluso templados (Suescún *et al*., 2017), con una mayor incidencia durante o después de las épocas lluviosas en climas tropicales, esta enfermedad también puede presentarse en animales, entre ellos destacan: animales de cría con fines productivos, de compañía, fauna nociva y silvestre (Ortega-Gonzáles *et al*., 2018).

Los factores de riesgo para la infección en humanos incluyen la exposición directa o indirecta a orina o ambientes contaminados con la bacteria, ya sea por actividades relacionadas con la ocupación (ganaderos, agricultores, granjeros, jardineros, carniceros), acuáticas recreacionales o por nivel socioeconómico (pobreza, deficiencia sanitaria) (Vivas & Falconar, 2016).

La Leptospirosis en humanos está asociada con una gran cantidad de casos, así como altas tasas de morbilidad y mortalidad. Esta enfermedad conlleva a un sinnúmero de preocupaciones, las cuales están relacionadas con su impacto en la salud animal, debido a las grandes pérdidas económicas que provoca y situaciones de riesgo en la interfaz humano-animal-ecosistema, incluso con el progreso realizado por los investigadores y las autoridades gubernamentales, todavía hay lagunas

importantes de conocimiento que obstaculizan los esfuerzos de vigilancia y actividades de prevención y control (Goris *et al*., 2013).

Leptospira interrogans coloniza persistentemente los túbulos renales proximales de los animales portadores y, una vez infectado, los animales portadores permanecen libres de síntomas y eliminan organismos infecciosos en la orina durante toda su vida. Aunque todos los mamíferos pueden transportar este patógeno en los riñones, los roedores son responsables de la mayoría de casos de Leptospirosis en humanos, a pesar de ser huéspedes incidentales, los humanos exhiben síntomas de agudo a severo después de la infección (Azhari *et al*., 2019).

Existen varios factores que pueden dificultar la caracterización del panorama mundial de la Leptospirosis, entre ellos destacan: la variabilidad del cuadro clínico, las dificultades de diagnóstico y la ausencia de programas de vigilancia epidemiológica continuos y exhaustivos principalmente en los países en desarrollo (Costa, 2021).

6.2 Agente Etiológico

6.2.1 Clasificación taxonómica y serológica

- Dominio: Bacteria
- Phylum: Spirochaetes
- Clase: Spirochaetes
- Orden: *Spirochaetales*
- Familia: *Leptospiraceae*
- Género: *Leptospira*
- Especie: *Leptospira, Leptonema y Turneria*

Fuente: (Adler, 2014; Serquén & Terrones, 2017).

La Leptospira está divida fenotípicamente en dos especies: la *Leptospira interrogans* patógena y la *Leptospira biflexa* saprófita, (Ngugi *et al*., 2019), tanto las Leptospiras patógenas como saprófitas incluyen cepas con variaciones antigénicas, las cuales se observan en las reacciones serológicas y, a partir de esta base, las Leptospiras se clasifican en serotipos o serovares. En la clasificación serológica clásica, el grupo taxonómico básico es el serovar, definido por la estructura antigénica de superficie mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT), los serovares antigénicamente idénticos se agrupan en serogrupos (Costa, 2021). Paiva-Cardoso *et al*., (2013); Valverde *et al*., (2013) señalan que hoy en día existen 24 serogrupos y más de 300 serovares (como se cita en Pérez *et al*., 2020).

6.2.2 Descripción del agente etiológico

Leptospira es un término originario del griego *Leptos* que significa fino y del latín *spira* que quiere decir espiral (Martin, 2018), las Leptospiras son bacterias espiroquetas aerobias estrictas Gram negativas, su forma es helicoidal, están enrolladas en dirección a las manecillas del reloj y poseen en uno o ambos extremos una leve curvatura, su diámetro aproximado es de 0,25 μm y una longitud entre 6-25 μm (Torres *et al*., 2016).

Estas bacterias tienen alta capacidad de movilidad, ya que poseen dos flagelos en el espacio periplásmico con inserciones polares, lo que les permite tener movimientos rotativos y trasladarse con facilidad, poseen un genoma con dos cromosomas circulares, para su desarrollo necesitan una temperatura entre 28 °C y 30°C, con un pH entre 7,2 y 7,6, las Leptospiras pueden crecer lentamente en medios tanto líquidos como sólidos, enriquecidos con vitaminas B2 y B12, ácidos grasos de cadena larga y sales de amonio (Chiriboga, 2014).

6.2.3 Resistencia del agente etiológico

Una peculiaridad de estos patógenos es que tienen la capacidad de resistir ante la actividad o efecto bactericida del suero normal y cuando no existe la producción de anticuerpos específicos, no pueden ser fagocitados, ni eliminados por los macrófagos o polimorfonucleares (Ramos, 2019).

Estas bacterias presentan sensibilidad a la desecación y a la acción directa de los rayos solares, es importante mencionar que el medio ácido es letal para su supervivencia (Hernández *et al*., 2017), por tal razón, si hay un desbalance y disminuye el pH de la orina humana, ésta se vuelve ácida provocando la muerte de cualquier Leptospira que se encuentre presente en ella, sin embargo cuando éste se mantiene en los niveles normales, los humanos pueden transmitir la infección, también son susceptibles ante situaciones excesivas de frío o calor y a las variaciones del pH, incluyendo el pH del suelo, para lograr la destrucción de esta bacteria es importante llegar a la ebullición, debido a que la pasteurización representa un mínimo riesgo de peligro para las mismas (Voto, 2005).

El agua salada acaba con su viabilidad, no obstante, pueden sobrevivir hasta 180 días en agua dulce, 3 semanas en aguas que carecen de fluidez y alrededor de un año en soluciones viscosas, un ejemplo de ello, son los lodos con poca materia

orgánica, por otro lado, donde prevalece humedad, viven por extenso tiempo, a diferencia de la disminuida supervivencia en suelo seco, al ser sometidas a una temperatura de 100 °C, dejan de vivir a los 10 segundos y a los 56 °C mueren a los 10 min. En bajas temperaturas puede vivir hasta 100 días a -20 °C, puede conservarse durante algunos días en vísceras y carnes en refrigeración y son propensas a los antisépticos (García-González *et al*., 2013).

Las capacidades de supervivencia ambiental dependen de la especie y la cepa (Bierque *et al*., 2020), cada vez estas bacterias presentan grandes posibilidades de supervivencia en el transcurso de extensos periodos en los que no están dentro de un huésped, por tal motivo se reconoce su capacidad de evolución y adaptación en el ambiente a través del tiempo (Garba *et al*., 2018). De acuerdo a un estudio realizado por Andre-Fontaine *et al*. (2015), se obtuvo como resultado que las Leptospiras patógenas demostraron una supervivencia y conservación de su capacidad de virulencia de aproximadamente 20 meses en agua.

6.3 Reservorios de Leptospiras

La mayor parte de los animales domésticos son reservorios de especies de Leptospiras patógenas para los humanos, por lo cual son una fuente fundamental en la transmisión de una de las primordiales zoonosis en todo el mundo (Barreto & Rodríguez, 2018), sin embargo; cabe destacar que, a pesar de que existen una variedad de animales que transmiten esta enfermedad, se consideran a los roedores sinantrópicos del género *Rattus*, como los principales reservorios de la Leptospira (Santos *et al*., 2017).

León (2021), afirma mediante su estudio, que los cerdos y equinos también son considerados reservorios importantes, debido a que desempeñan un papel importante en la transmisión de la Leptospira hacia los humanos, representando un total de cercanía del 40% y 27% respectivamente. De acuerdo a Medina *et al*. (2018), animales de granja, silvestres y roedores son reservorios importantes de serovares tales como: Canicola, Icterohaemorrhagiae, Hardjo y Grippotyphosa.

Otro importante reservorio para la diseminación de esta bacteria son los caninos, los cuales están propensos a adquirirla con gran facilidad principalmente en zonas rurales o suburbanas, en el medio rural ocasionalmente los perros domésticos son más susceptibles al contacto con animales silvestres, por lo tanto están en riesgo

de contraer la enfermedad y transmitirla a los humanos debido al estrecho contacto que mantienen los propietarios con sus mascotas y principalmente con sus residuos biológicos, así como por los espacios que comparten en común, además de poder contagiar a otros animales a su alrededor (Romero *et al*., 2018).

Tanto las especies animales mencionadas anteriormente, como los bovinos se encuentran dentro de la lista de los huéspedes de mantenimiento de este patógeno, es decir, que a pesar de que adquieran esta bacteria, y se recuperan de la enfermedad que provoca, las Leptospiras se eliminan de todo el organismo a excepción de los túbulos renales proximales de los riñones, por lo que estas especies animales se encargan de excretarlas durante meses o años por la orina (Goarant, 2016), por ende se convierten en fuentes latentes que diseminan estas bacterias, infectando tanto al hombre como a otros animales, quienes al mismo tiempo pueden transmitir dicha enfermedad a varias especies susceptibles (Garba *et al*., 2018).

Tabla 1. Serovares de *Leptospira* spp. identificados en hospederos accidentales domésticos

Hospederos domésticos	Serovares
Cerdo	Pomona, Tarassovi, Bratislava, Canicola, Icterohaemorrhagiae, Muenchen, Grippotyphosa
Vacas	Hardjo, Pomona, Grippotyphosa
Caballo	Bratislava, Hardjo, Pomona, Canicola, Icterohaemorrhagiae, Sejroe
Perro	Canicola, Pomona, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae, Pyrogenes, Paidjan, Tarassovi, Ballum, Bratislava
Oveja y Cabra	Hardjo, Pomona, Grippotyphosa, Ballum
Gatos	Canicola, Icterohaemorrhagiae, Copenhageni, Munchen, Bataviae, Castellonis, Mangus, Panamá, Cynopteri, Grippotyphosa, Pomona

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

6.4 Transmisión

Los patógenos se transmiten a los humanos y a ciertas especies animales por contacto directo o indirecto, cuando se produce por contacto directo, es como consecuencia de una exposición con orina, sangre y demás fluidos de animales infectados (Matsui *et al*., 2016), también por heridas que resultan de mordeduras, o cuando se ingiere carne mal cocida o cualquier tipo de tejido animal, por otro lado la transmisión indirecta se da por contacto con materiales que están potencialmente contaminados de orina de animales contagiados (Viteri, 2014), además de animales expuestos a tierra, agua, principalmente aguas estancadas, alimentos, suelos húmedos o lodos contaminados con orina de animales infectados, por último cabe mencionar que existe poca probabilidad de transmisión de la enfermedad de una persona a otra (Santiago *et al*., 2018).

6.5 Periodo de incubación y transmisibilidad

6.5.1 Periodo de incubación

Tienen un período de incubación que puede llegar a veintiún días como máximo y su periodo promedio es de cinco a catorce días, pese a ello, cabe recalcar que su duración es independiente del serogrupo de Leptospira que invade el organismo (Hernández *et al*., 2017), este proceso se presenta mediante dos etapas, la primera se basa en una etapa leptospirémica, la cual puede durar un periodo de cinco a siete días, continuando con una fase inmune (Soler *et al*., 2021).

6.5.2 Periodo de transmisibilidad

Este depende del periodo de duración de la Leptospira en las secreciones renales, que es casi durante toda la vida en roedores, por otro lado, en otras especies animales puede alcanzar hasta un periodo máximo de once meses (Ospina-Pinto *et al*., 2017), los humanos suelen eliminar la bacteria mediante la orina, durante un lapso aproximado de un mes (De Brito *et al*., 2018).

6.6 Patogenia

Esta enfermedad tiene la particularidad de presentarse como una patología bifásica, es decir, que se manifiesta mediante dos fases, la primera es conocida como leptospiremia, dura aproximadamente entre cuatro y siete días, en la cual las Leptospiras se dispersan en el torrente sanguíneo y luego se presenta la fase inmune o leptospiruria, caracterizada por la presencia de anticuerpos específicos en sangre,

con un lapso de duración entre ocho y treinta días (Céspedes, 2005). A la vez su gran poder de motilidad y desplazamiento por medio de soluciones viscosas, le permite generar un mayor mecanismo patogénico, el cual, durante la infección inicial, favorece su diseminación desde el lugar de ingreso hasta los órganos predilectos para su replicación (Alarcón e Ibáñez, 2021).

Esta bacteria es capaz de ingresar en el organismo del huésped, a partir de su penetración en los distintos tipos de glándulas mucosas como: nasal, oral, conjuntival o genital, o por abrasiones de la piel (Pesantez, 2021), a partir de su ingreso, comienza a liberar componentes tóxicos como hemolisinas, lipasas y fibrolisinas, que a su vez participan junto a enzimas, brindándole la capacidad de llegar a sitios con mayores niveles de defensa como el útero, Líquido Cefalorraquídeo (LCR) y el humor acuoso, es así como inicia la fase de leptospiremia, donde se multiplica a nivel sanguíneo por alrededor de siete días y en el tejido parenquimatoso del hígado durante un lapso entre dos y treinta días (Estrada, 2021).

Dichos factores tóxicos antes mencionados, provocan varias lesiones a nivel de los vasos sanguíneos pequeños (endotelio), generando alteraciones de la microcirculación, con la manifestación de petequias, derrame anormal de sangre en superficie de órganos y membranas mucosas, a la vez estas toxinas también pueden provocar daño a nivel hepático como a nivel pulmonar (Martin, 2018). Durante esta fase este patógeno también puede generar daño en varios órganos, entre los cuales prevalecen: bazo, ojos, hígado, aparato reproductivo y riñones (Pesantez, 2021), las lesiones a nivel endotelial y de dichos órganos y tejidos involucrados pueden generar afectaciones en pulmones y cerebro, sin embargo, estos casos son menos frecuentes (Oriol, 2015).

6.6.1 Respuesta inmune o Leptospiruria

La fase de Leptospiremia termina cuando se genera la presencia de anticuerpos a nivel sanguíneo, iniciándose la respuesta inmune en el organismo del huésped, la cual es de tipo humoral, las IgM actúan junto a las beta-macroglobulinas del suero y el complemento, provocando dificultad de multiplicación de la bacteria y la migración de Leptospiras del torrente circulatorio, luego van disminuyendo y empiezan a detectarse las IgG específicas, las cuales generan lisis bacteriana y reubicación de las mismas hacia órganos donde existen menos acceso de anticuerpos,

estas bacterias al tener predilección por los riñones, se dirigen y se localizan en los túbulos renales, donde se multiplican y empiezan a ser eliminadas por la orina, dicha acción es conocida como leptospiruria (Pinta, 2020).

Una vez en el ambiente, se diseminan contaminando el suelo, cualquier tipo de alimentos, materiales y agua (Ortega-Gonzáles et al., 2018). El lapso de duración de la leptospiruria varía de acuerdo a la especie y al serovar infectante (Martin, 2018). Gracias a la gran capacidad de movilidad y delgadez de la bacteria, durante esta fase también puede irrumpir el sistema nervioso central causando meningitis aséptica y causando cuadros de conjuntivitis, uveítis e iridociditis (Carrada-Bravo, 2005).

El momento óptimo de esta fase ocurre entre cinco y siete días post-infección, donde se produce un incremento de la permeabilidad vascular con alteraciones en las plaquetas, debido a los productos antigénicos que son liberados durante la eliminación bacteriana, lo que se convierte en la causa fundamental para que se genere una hemorragia en el organismo, cabe mencionar que al manifestarse signos que comprometen el hígado, riñones y pulmones se da un aumento de las IgM y la aparición de aglutininas (Oriol, 2015).

Las IgM se pueden detectar al terminar la semana inicial de la enfermedad, no obstante, alcanzan sus máximos niveles entre la tercera y cuarta semana post-infección, luego disminuyen progresivamente, sin embargo, se pueden seguir titulando durante meses o años, al igual que las IgG, alcanzando elevados niveles de concentración a partir de la cuarta semana hasta la doceava semana después de la infección, para detectar dichos anticuerpos se usan técnicas de aglutinación (Carrada-Bravo, 2005).

6.7 Formas clínicas

La Leptospirosis se caracteriza por manifestarse desde una leve gripe hasta la aparición de signos graves multisistémicos, que comprometen la salud humana llegando a causar la muerte, como: hemorragias a nivel pulmonar, insuficiencia renal, miocarditis, pancreatitis y trastorno de disfunción multiorgánica, además se la considera una causa principal de fiebres de rara procedencia o indiferenciadas (Warnasekara *et al*., 2019).

Su agente causal también es capaz de generar congestión de las conjuntivas e invisibilidad en humanos (Da Mata & Paris, 2020). Por su variedad de signos y síntomas clínicos, esta enfermedad se presenta en dos formas clínicas: forma anictérica, la cual se produce en el 80% - 90% de los casos humanos y la forma ictérica o también conocida como Síndrome de Weil, con una tasa de mortalidad del 5% al 10% (Bedel & Ararat, 2018).

6.7.1 Forma Anictérica

Esta forma clínica se manifiesta con varios signos y síntomas similares a la gripe donde se presenta: fiebre de 39°C, dolor de cabeza frontal intenso, náuseas, vómito, seguidos de escalofríos, puede aparecer mialgia en zonas como pantorrillas, espalda y el vientre, también existen otros indicios clínicos de menor frecuencia como dolor de garganta y la erupción cutánea. En ciertas ocasiones se puede manifestar de manera singular la afección pulmonar, la cual se presenta con tos y dolor precordial y hemoptisis, durante la exploración física uno de los datos más característico es la fiebre junto con la conjuntivitis. Otros signos y síntomas menos comunes son: mialgia durante la palpación, hepatomegalia, esplenomegalia y en ciertos casos suelen presentar ictericia leve (Chamaidan & Loaiza, 2018).

Además, durante el examen físico también suelen presentar: sufusión conjuntival, linfadenopatía e inyección faríngea, esta fase por lo general tiene un curso leve y las personas se recuperan espontáneamente entre siete y diez días, con un 35% de completa recuperación (Carranza *et al*., 2020), cabe mencionar que, a pesar de mantener un curso favorable durante los primeros días, en caso de terminarse la fiebre, ésta puede resurgir durante la segunda o tercera semana de infección (Carrada-Bravo, 2005).

6.7.2 Forma Ictérica

Es conocida como síndrome de Weil, considerada como la forma más grave de la enfermedad, puesto que se manifiesta con daño multisistémico, entre ellos destacan: daño de los vasos sanguíneos, hígado, riñones, pulmones, lesiones a nivel músculo-esquelético (Brito *et al*., 2018), y del sistema neurológico, o también conocido como neuroleptospirosis, el cual provoca una alta mortalidad, en los casos en que no se establece un buen diagnóstico y tratamiento (Zambrano-Urbano, 2020).

El serotipo Icterohaemorrhagiae, es considerado el principal causante de esta fase, sin embargo, existen otras serovariedades que son capaces de generar las distintas manifestaciones clínicas de la Leptospirosis, al inicio suele presentarse bruscamente en el 75% de los pacientes, quienes manifiestan síntomas similares al dengue como pirexia, escalofríos y mialgia intensa, puede ir acompañado de ictericia en la fase inicial, con bilirrubina mayor de 65 mg/dL (Carrada-Bravo, 2005).

La presencia de ictericia se considera mortal en gran parte de los casos, la cual se puede manifestar mediante un color naranja en la piel, los riñones también se ven comprometidos, ya que muchos pacientes presentan cuadros de nefropatía aguda característica de la Leptospira, además de causar daño a nivel pulmonar provocando disnea, tos, dolor a nivel torácico y en ciertos casos hemoptitis (Carranza *et al*., 2020).

Durante esta forma clínica también se hacen visibles signos de carácter hemorrágico, entre los cuales destacan: "epistaxis, petequias púrpura y equimosis, si bien la hemorragia suprarrenal o subaracnoidea son raras. En la Leptospirosis grave se han descrito rabdomiólisis, hemólisis, miocarditis, pericarditis, insuficiencia cardíaca congestiva, choque cardiógeno, síndrome apneico del adulto y fracaso multiorgánico" (Campos, 2014).

6.8 Diagnóstico

Debido a las semejantes presentaciones clínicas de la enfermedad, se puede emitir un diagnóstico equivocado, pudiendo confundirla con el dengue por sus signos tan parecidos, por ende, un diagnóstico tardío puede provocar un incremento de mortandad en pacientes que padecen la enfermedad, sumado a esto la falta de aplicación de antibióticos adecuados, es otro factor que agrava la enfermedad (Sharp *et al*., 2016), en ciertos casos se puede diagnosticar asertivamente por la presencia de signos y síntomas evidentes de la enfermedad, sin embargo, en otros casos se debe recurrir a exámenes de laboratorio, basados en la falta de signos clínicos (Da Mata & Paris, 2020).

Entre las técnicas de laboratorio más usadas en serología se encuentran: MAT y ELISA, quienes cumplen un papel fundamental en el diagnóstico de Leptospirosis humana, puesto que permiten confirmar la infección, a través de la demostración del incremento de anticuerpos específicos en el suero sanguíneo (Bedel & Ararat, 2018),

principalmente detectan la presencia de inmunoglobulinas IgM o IgG, que aparecen como consecuencia de la exposición del organismo a la bacteria, en fin dichas técnicas serológicas son de un costo más accesible y menos difícil a comparación con técnicas moleculares o de cultivo (Pérez *et al*., 2015).

6.8.1 Prueba de aglutinación microscópica (MAT)

Se la reconoce como una prueba de referencia para el diagnóstico de Leptospirosis, la cual consiste en enfrentar el suero diluido de humanos y animales muestreados con antígenos, es decir, Leptospiras vivas (Adagio *et al*., 2017), dicha técnica permite detectar los anticuerpos aglutinantes contra el serovar que causa la infección, específicamente IgM o IgG en el suero sanguíneo, a partir de la mezcla de distintas diluciones del mismo con antígenos, se provoca la agrupación de las Leptospiras, resultando en la formación de grumos, dicha conformación es conocida como aglutinación, la cual se puede observar mediante el microscopio de campo oscuro (Organización Mundial de la Salud, 2008), de acuerdo a la reacción de los mismos, se van a detectar los títulos, demostrando significancia sugestiva de infección títulos mayores o iguales a 1:100 (Medina *et al*., 2018).

6.8.2 El ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA)

En lo que respecta a ELISA, puede generar un resultado en menos tiempo a comparación de MAT, existen varios test que actualmente son reconocidos y se encuentran al alcance a nivel comercial, el accionar de dichos test, también se centra en el uso de antígenos que son específicos para detectar anticuerpos antileptospirosis en suero sanguíneo, primordialmente IgM, quienes se producen contra gran parte de cepas de la bacteria (Obregón *et al*., 2013). Los test de ELISA son cualitativos, poseen tiras de pozos reactivas, recubiertas de antígeno en fase sólida, que permiten la sujeción de los anticuerpos presentes a la muestra del suero sanguíneo con dichos antígenos, principalmente se usa en personas con leptospirosis aguda (Gonzales *et al*., 2021).

6.9. Tratamiento

Para el tratamiento de la Leptospirosis en humanos se aplican antibióticos, dentro de los que se utilizan como primera opción se encuentra las penicilinas, principalmente la penicilina G, la cual se puede aplicar administrando una dosis entre 6 y 8 millones de unidades al día, a lo largo de siete días, este antibiótico es de gran

eficacia inclusive en las formas graves de la enfermedad, aún con administración tardía, en caso de que la persona presente alergia ante este medicamento puede usar como alternativa la doxiciclina, a una dosis de 200 mg/día, por siete días y las cefalosporinas (Díaz *et al*., 2018), además ciertos serovares de la espiroqueta presentan sensibilidad ante quinolonas, en especial a la ciprofloxacina y norfloxacina (Hernández-Rodríguez *et al*., 2021).

6.10 Factores de riesgo asociados a leptospirosis en humanos

Factor de riesgo se define como cualquier factor que puede estar involucrado con el aumento en la posibilidad de que se acontezca un evento, en ciertos casos no necesariamente se asocia a la aparición de una enfermedad, para serlo debe estar presente el agente etiológico de la misma, esto permite que se genere una asociación causal, solo así es como el factor puede desempeñar un rol fundamental en la incidencia de una enfermedad (Miranda, 2011).

Para que se propague una enfermedad como la Leptospirosis humana, existen varios factores de riesgo a tener en cuenta como: ambientales y sociales, dentro de los factores de riesgo ambientales imprescindibles para la subsistencia de la bacteria destacan: las estaciones del año, primordialmente en verano y a inicios de otoño en países con todas las temporadas, y las grandes precipitaciones típicas de países con climas tropicales y subtropicales, ya que provocan el estancamiento y/o rebosamiento de aguas que pueden estar contaminadas y traen consigo la espiroqueta contagiando a la población humana de manera habitual (Cosinga, 2019), además de elevadas temperaturas, suelos con disminuida o nula acidez y gran humedad (Hernández *et al*., 2017).

La ignorancia, el género especialmente el masculino, la edad, carencia de recursos, inexistencia de alcantarillado y, por ende, gran proximidad de aguas residuales junto al domicilio, también se consideran factores de riesgo (Gonzales *et al*., 2021), además el contacto directo con agua de acequias, uso inapropiado de equipo de protección personal, así como los que realizan limpieza de lugares infestados de ratones, son factores que incrementan el riesgo de contraer la enfermedad (Perret *et al*., 2005),

Entre los factores de riesgo sociales, se incluye a las actividades de recreación donde el humano se expone al contacto directo con aguas de ríos o piscinas con

posible contaminación, por otro lado, la ocupación, es un factor que representa mayor riesgo, ya que se relaciona con el trabajo agrícola y pecuario que realiza el hombre, quien se expone frecuentemente a residuos o productos de origen animal contaminados de Leptospira (Guerrero & Villavicencio, 2019).

Dentro del grupo de personas que se relacionan con ocupaciones en riesgo, por estar en contacto diario con animales, están: veterinarios, empleados de mataderos que faenan animales, trabajadores agrícolas particularmente operarios dedicados al ordeño lechero, cazadores, incluyendo los que usan trampas, trabajadores de refugios de animales, y demás profesionales que manipulan animales en laboratorios o durante el trabajo de campo (Alarcón e Ibáñez, 2021).

Lo anterior se confirma con varios estudios realizados a trabajadores de mataderos, un ejemplo de ello es una investigación realizada en Nueva Zelanda, donde Deyfrus *et al*. (2015) identificaron como factores de riesgo a nuevas infecciones con *L. interrogans* serovar Pomona y a *L. borgpetersenii* serovar Hardjo en trabajadores de centros de faenamientos de oveja, la posición que ocupa el trabajador, observando mayor riesgo aquellos que se dedican al aturdimiento y extracción de piel (OR= 8,4 p valor <0,01), extracción de intestinos, inspección de carne, extracción de riñones (OR=5,2; p valor 0,004) en comparación de trabajadores que manipulaban despojos (OR=4,1 p valor 0,098), ejecutaban actividades de deshuesado y trabajos de oficina.

En el oeste de Kenia a diferencia del estudio anterior, Cook *et al*. (2017) determinaron como factores de riesgo más significativos en trabajadores de mataderos seropositivos a la Leptospirosis, quienes realizaban limpieza de despojos (OR=5,1 p valor 0,003), seguido de heridas en la piel (OR=3,1 p valor 0,001), además de comer y fumar en el matadero (OR= 2,1 p valor 0,010; OR= 1,8 p valor 0,024), en relación con los trabajadores que llevaban a cabo el proceso de desollado (OR= 1,4 p valor 0,468), trabajar con animales inspeccionados ante mortem (OR= 0,6 p valor 0,032) y usar delantal protector (OR=0,4 p valor 0,001).

En una investigación similar, Alastot & Al-Shamahy (2018), evaluaron factores de riesgo de Leptospirosis en trabajadores de mataderos y carniceros en Sana’a, Yemen, donde observaron una asociación significativa con la enfermedad, en los trabajadores que tuvieron más de 5 cortes en el último año (OR=3,7, p valor <0,001), la edad

media >27 (OR=3, p valor <0,001) de los trabajadores también demostró una asociación altamente significativa, tener antecedentes laborales >8 años (OR=2,8 p valor <0,001) y las salpicaduras de secreciones animales en el cuerpo (OR=3,6 p valor =0,07).

VII.- DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 Lugar de estudio

El área de estudio se llevó a cabo en la provincia de Manabí, ubicada a 1°03′08″S 80°27′02″O (Provincia de Manabí, 2021), se encuentra localizada en la región costa, limita al norte con la provincia de Esmeraldas, al sur con la provincia de Guayas y Santa Elena, al este con la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y Los Ríos y al oeste con el Océano Pacífico (Delgado, 2013).

Manabí cuenta con un clima que varía entre subtropical seco y tropical húmedo, presentando una temperatura media de 24ºC (Douglas et al., 2010). De acuerdo a la proyección demográfica del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) para 2020, el territorio manabita se constituirá por un total de 1’562.079 personas, dicha provincia se encuentra conformada por veintidós cantones (INEC, 2017), que fueron parte indispensable para la ejecución de este estudio, sabiendo que algunos de ellos, carecían de un centro de faenamiento o éste se encontraba clausurado.

7.2 Modalidad y tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizó en este trabajo fue de tipo transversal, de campo.

7.3 Población y muestra

De un total de 22 centros de faenamientos públicos existentes en la provincia de Manabí y registrados por la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario AGROCALIDAD - Manabí, 15 de ellos se encontraban en funcionamiento (24 de Mayo, Bolívar, Charapotó, Chone, El Carmen, Jipijapa, Junín, Manta, Paján, Pedernales, Portoviejo, Rocafuerte, Santa Ana, Bahía de Caráquez y Tosagua) y ocho se encontraban clausurados (Flavio Alfaro, Jama, Jaramijó, Montecristi, Olmedo, Pichincha, Puerto López y San Vicente) por parte de la autoridad certificadora. No existió colaboración por parte de los administradores de los centros de faenamiento de Junín y Manta, razón por la no fueron parte de este estudio.

7.3.1 Población: Un total de 260 trabajadores censados previamente (llamada telefónica y visitas *in situ*) y pertenecientes a los distintos centros de faenamientos

activos en la provincia de Manabí (anexo 1), fueron considerados como potenciales candidatos para el presente estudio,

7.3.2 Muestra: Un total de 167 trabajadores accedieron a participar voluntariamente del estudio (tabla 2), a los cuales se les realizó una capacitación previa y lectura de un consentimiento informado, el cual ellos debían firmar previamente para autorizar el procedimiento a los cuales iban a ser sometidos, ver anexo 2.

7.4 Condiciones de selección de los centros de faenamiento participantes en el estudio

-Contacto telefónico/personal con los administradores de los centros de faenamiento públicos y activos de la provincia de Manabí.

-Envío de carta al administrador de cada centro de faenamiento invitando a participar en el estudio y la solicitud de un permiso para impartir una charla informativa.

-Invitación personal a cada uno de los trabajadores del centro de faenamiento.

-Encuesta y muestreo.

7.5 La prevalencia

Es definida como el numero de trabajadores expuesto en una poblacion conocida durante un periodo de tiempo determinado sin distinguir los casos nuevos de los antiguos.

$$P = \frac{npex}{N} 100$$

7.6 Encuesta epidemiológica

Una encuesta fue aplicada a las personas que participaron en esta investigación, la cual fue elaborada en base a estudios similares realizados en otros países, evaluando la misma enfermedad; esta encuesta estuvo integrada de preguntas relacionadas con los hábitos de trabajo, tiempo de permanencia dentro del centro, así como el uso de equipos de protección personal usados dentro de sus actividades entre otros temas generales que se encuentran descritos en el anexo 3.

7.7 Técnicas y procedimientos

7.7.1 Recolección de muestras

Las muestras fueron tomadas por un profesional de la salud (licenciado en enfermería) debidamente certificado por la SENESCYT (La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación), se tomaron de 4 a 5 ml de

sangre venosa con un sistema vacutainer con aguja calibre 21, en tubo sin anticoagulante (anexo 4), posteriormente la muestra fue trasladada al área de Leptospira ubicada en los Laboratorios Agropecuarios de la Universidad Técnica de Manabí en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana para su posterior procesamiento.

7.7.2 Prueba diagnóstica

Las muestras dentro del laboratorio fueron centrifugadas para liberar el suero sanguíneo a 3.200 rpm por 15 minutos, y luego se almacenó los sueros sanguíneos a -20ºC hasta su procesamiento.

7.7.2.1 Prueba de Aglutinación Microscópica (MAT)

Los sueros sanguíneos almacenados fueron sometidos a un panel diagnóstico de 9 serovares de *Leptospira* spp. (Sejroe, Canicola, Castellonis, Tarassovi, Hardjo, Bataviae, Wolffi, Pomona y Australis), se consideró positiva aquella muestra que resultó a la titulación con el 50% de aglutinación en el campo visual; un punto de corte de 1:100, fue considerado para declarar la muestra positiva al MAT. El serovar reaccionante fue aquel que presentó un título más alto dentro de los serovares del panel diagnóstico.

7.8 Análisis estadístico

Se realizó un análisis univariado con el resultado obtenido del MAT y la información obtenida de la encuesta epidemiológica, seleccionando las variables con un p valor $\leq 0,20$, en el univariable, las cuales servían para construir el análisis de regresión logístico (multivariado) el cual fue construido hacia adelante, seleccionando el mejor modelo mediante la prueba Likelihood ratio test (LRT), fue seleccionado el mejor modelo, es decir aquel que no presentó multicolinearidad, ni matriz insana, y el ajuste del modelo fue evaluado por la prueba Hosmer-Lemeshow; se calculó razón de probabilidades (OR) e intervalos de confianza al 95%. Un p valor $\leq 0,05$ fue considerado como significancia estadística; el procesamiento y análisis estadísticos fueron realizados con el paquete estadístico R.

VIII.- PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

8.1.- Centros de faenamiento participantes en el estudio con sus respectivos números de muestras.

En el presente estudio se recolectaron un total de 167 muestras de sangre repartidas en los diversos centros de faenamientos (CF) de la provincia de Manabí, participando tres CF con mayor número de muestras, siendo el CF Portoviejo quien ocupó el primer lugar, seguido de los CF de Paján y El Carmen, el detalle de los demás CF es observado en la tabla 2.

Tabla 2. Muestras y centros de faenamiento de la provincia utilizados en el estudio

Centros de Faenamientos	Muestras	Porcentaje
24 de Mayo	12	7,19
Bolívar	11	6,59
Charapotó	10	5,99
Chone	15	8,98
El Carmen	17	10,18
Jipijapa	12	7,19
Paján	18	10,78
Pedernales	8	4,79
Portoviejo	29	17,37
Rocafuerte	7	4,19
Santa Ana	14	8,38
Bahía de Caráquez	4	2,40
Tosagua	10	5,99
Total	167	100,00

8.2.- Seropositividad a Leptospira patógena por centro de faenamiento a la Prueba de Aglutinación Microscópica (MAT).

El 32,34% (54/167) de las muestras resultaron seropositivas a uno o más serovares. Los CF de Bolívar, Pedernales y El Carmen, presentaron el mayor porcentaje de seropositividad con 54,55%, 50,00% y 47,06%, respectivamente. Los CF de 24 de Mayo y de Jipijapa, fueron los únicos donde no presentaron seropositividad a MAT, en la tabla 3 se reflejan los datos de muestras reaccionantes obtenidas por CF.

Tabla 3. Seropositividad a Leptospira patógena por centro de faenamiento a la Prueba de Aglutinación Microscópica (MAT).

Centro de faenamiento	Positivos	Negativos	Porcentaje	IC95%
24 de Mayo	0	12	0,00	0
Bolívar	6	5	54,55	5-22
Charapotó	4	6	40,00	2-17
Chone	7	8	46,67	6-24
El Carmen	8	9	47,06	7-26
Jipijapa	0	12	0,00	0
Paján	2	16	11,11	1-12
Pedernales	4	4	50,00	2-17
Portoviejo	11	18	37,93	11-32
Rocafuerte	2	5	28,57	1-12
Santa Ana	6	8	42,86	5-22
Bahía de Caráquez	1	3	25,00	33-9
Tosagua	3	7	30,00	1-15
Total	54	113	32,34	

8.3.- Seropositividad de acuerdo al número de serovares

De las 54 muestras seropositivas al MAT; el 27,78% (15) fueron seropositivas a un solo serovar, en el anexo 5, se observa que el CF Portoviejo presenta un mayor número de trabajadores que reaccionaron a solo un serovar, por otro lado 72,22% (39) mostraron co-aglutinación para más de un serovar; el 14,81% (8) presentó co-aglutinación con ocho serovares, el 11,11% (6) presentó co-aglutinación tanto con dos como con cinco serovares, los demás valores se detallan en la tabla 4.

Los CF pertenecientes Portoviejo, Chone y El Carmen, presentaron mayor número de co-aglutinaciones, cabe destacar que, hubieron dos muestras serorreactivas a todos los serovares del panel diagnóstico, una del CF Chone y la otra de Pedernales como se detalla en el anexo 6.

Se observan mayores co-aglutinaciones con la combinación de dos, cinco y ocho serovares del panel diagnóstico, en estos últimos exceptuando a Pomona como se observa en el anexo 7, los serovares frente a los cuales hubo mayor reactividad en las co-aglutinaciones fueron Hardjo (56%), Canícola (54%) y Castellonis (46%), los títulos variaron entre 1:100 y 1:400, en la mayoría de las muestras se obtuvieron

títulos de 1:100, la combinación de ocho serovares alcanzó los títulos más altos de 1:400.

Tabla 4. Seropositividad por número de serovares mediante la Prueba de Aglutinación Microscópica MAT

Serovares	Cantidad de muestras positivas	Seroprevalencia %
Uno	15	27,78
Dos	6	11,11
Tres	4	7,41
Cuatro	5	9,26
Cinco	6	11,11
Seis	4	7,41
Siete	4	7,41
Ocho	8	14,81
Nueve	2	3,70
Total	**54**	**100,00**

8.4.- Factores de riesgo asociados a la exposición a Leptospira patógena

8.4.1.- Análisis univariado.

Un total de 21 variables fueron analizadas las cuales incluían datos como: Datos personales (Residencia, edad, horas de trabajo, nivel de educación, estado civil, relación laboral, tiempo ocupacional); antecedentes de enfermedad (presencia de gripe, dolor de cabeza, dolor articular, medicación); Tipo de actividades dentro del proceso de faenamiento (animales que faena, limpieza de intestinos, consume alimento en el centro de faenamiento, bebe agua en el centro de faenamiento); Uso de medidas de protección personal (uso de guantes, uso de máscaras faciales, accidente laboral, salpicadura de orina) y conocimiento sobre la enfermedad (leptospirosis) (ver tabla 6), las cuales fueron seleccionadas para el univariable, y para el multivariable se consideraron aquellas que generaban un p valor < 0,20, determinando como factor de riesgo el mantener una relación laboral Eventual-Contrato con OR=2.21 (p valor 0,02) y como factor de protección el padecer dolor articular OR 0.32 (P valor 0.01).

Tabla 5. Análisis univariado de los factores de riesgo asociados a leptospirosis en trabajadores de centros de faenamiento

N°	Variables	Categoría	Descripción	Status		OR	IC		P valor
				0	1		2,50%	97,5%	
1	Residencia	1	Rural	29	15	Ref			
		2	Urbano	84	39	0.8976190	0.4365177	18.941.607	0.7718
2	Gripe	0	No	96	49	Ref			
		1	Si	17	5	0.5762305	0.1808637	15.558.408	0.305711
3	Dolor de cabeza	0	No	88	42	Ref			
		1	Si	25	12	1.0057143	0.4491103	21.626.331	0.989
4	Antecedentes de enfermedades	0	No	87	42	Ref			0.000106 ***
		1	Si	26	12	0.9560440	0.4281465	20.471.662	0.909704
5	Leptospira	0	No	112	54	Ref			
		1	Si	1	0	9,79E-01	NA 1.311700e+72		0.987
6	Animales que faena	1	Bovinos	21	13	Ref			0.174
		2	Cerdos	9	5	0.8974359	0.2323417	3.216.072	0.870
		3	Cerdos y bovinos	63	27	0.6923077	0.3045435	1.603.878	0.383
		4	otros	20	9	0.7269231	0.2493248	2.059.590	0.551
7	Limpieza de intestinos	0	No	63	25	Ref			
		1	Si	50	29	1.4616000	0.7631591	2.817.587	0.253
8	Uso de guantes	0	No	52	29	Ref			0.0117 *
		1	Si	61	25	0.7348785	0.3815911	1.406.779	0.3532
9	Uso de máscaras faciales	0	No	100	50	Ref			
		1	Si	13	4	0.6153846	0.1666790	1.842.007	0.416
10	Accidente laboral	0	No	89	46	Ref			0.000278 ***
		1	Si	24	8	0.6449275	0.2543618	14.959.238	0.326268

11	Salpicadura de orina	0	No	70	34	Ref			
		1	Si	25	15	1.2352941	0.5699211	26.267.970	0.585797
		2	No sabe	18	5	0.5718954	0.1769603	15.739.123	0.307020
12	Consume alimento en el CF	0	No	92	40	Ref			
		1	Si	21	14	1.5333333	0.6985549	3.299.690	0.277
13	Bebe agua en el CF	0	No	13	2	Ref			0.0137 *
		1	Si	100	52	3.3800000	0.88967030	221.370.266	0.1178
14	Edad					0.9957865	0.9690526	1.022.909	0.758
15	Horas de trabajo					0.9965273	0.971251	1.022.766	0.7910
16	Dolor articular	0	No	81	48	Ref			
		1	Si	32	6	0.3164062	0.1126519	0.7642525	0.01668 *
17	Medicación	0	No	94	43	Ref			
		1	Si	19	11	1.2656059	0.5402444	2.8556303	0.576
18	Nivel de educación	1	Primaria	46	20	Ref			
		2	Secundaria	51	23	1.0372549	0.5048826	2.1417874	0.92065
		3	Superior	16	11	1.5812500	0.6154097	4.0060465	0.33420
19	Estado civil	1	Soltero+comprometido	46	24				0.00977 **
		2	Casado+union libre	57	29	0.9751462	0.50108731	1.9059334	0.94095
		3	Divorciado	10	1	0.1916667	0.01014187	1.0907408	0.12555
20	Relación laboral	1	Fijo	52	15	Ref			
		2	eventual-contrato	61	39	2.2163934	11.163.590	4.5683935	0.0261 *
21	Tiempo ocupacional	1	≤72 meses	75	29	Ref			
		2	>72-120	13	9	1.7904509	0.6739094	4.6131727	0.2304
		3	>120-216	12	5	1.0775862	0.3199203	3.1898610	0.8967
		4	> 216 meses	13	11	2.1883289	0.8700356	5.4572586	0.0917

8.4.2.- Análisis multivariado

Las variables relación laboral y dolor articular quedaron en el modelo final observando que el dolor articular (OR= 0.3604361 p valor 0,03660) es un factor de protección en relación a los individuos que no lo padecen. Ver tabla 7

Tabla 6. Modelo final de análisis multivariado de los factores de riesgo asociados a leptospirosis en trabajadores de centros de faenamiento.

Variable	Categorías	OR	IC 95%		P valor
			2,5	97,5	
Relación laboral	Fijo	Ref			
	eventual-contrato	1.9467080	0.9625587	40.662.435	0.06852
Dolor articular	No	Ref			
	Si	0.3604361	0.1269072	0.8872505	0.03660 *

IX. - DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La Leptospirosis es una zoonosis distribuida mundialmente, esta enfermedad provoca un gran impacto en la salud pública (Mazzotta *et al*., 2021), existen factores que incrementan la posibilidad de adquirir esta enfermedad, uno de ellos es la ocupación (Guerrero & Villavicencio, 2019), es decir, quienes desempeñan actividades relacionadas con el sacrificio de animales como veterinarios y trabajadores de mataderos, son considerados como personas que día a día realizan ocupaciones de riesgo, lo cual genera una mayor exposición a la bacteria (Alarcón e Ibáñez, 2021).

Por tal razón este estudio se enfoca en investigar la Leptospirosis en uno de los grupos que representa gran riesgo, específicamente los trabadores de mataderos, mediante el análisis univariado se determinó que las personas con relación laboral como contratos eventuales tienen más riesgo de contraer la enfermedad, a diferencia de las personas que laboran en forma fija, deduciendo que las personas que pasan permanentemente en los centros de faenamiento, reciben continuas capacitaciones sobre la prevención de enfermedades zoonóticas, en comparación con quienes lo hacen de forma eventual.

Cabe mencionar que en el modelo final del análisis multivariado de esta investigación no se encontró un factor en particular que predisponga a seropositividad de leptospirosis, posiblemente por la alta diseminación de serovares circulantes, ya que al analizar varios serovares en el panel diagnóstico se generó un cobertura más grande por el número de cepas, pese a ello, se estableció que el dolor articular es un factor de protección en relación a los individuos que no lo padecen, existen probabilidades de que las personas que lo padecen hayan consumido algún tipo de medicación (analgésicos o antiinflamatorios), la cual puede suprimir su sistema inmunológico, provocando que éste no reaccione al contraer la bacteria, es decir que a pesar de que se esté infectando el organismo, está bloqueada la producción de anticuerpos y no hay reacción ante la agresión, y como esta es un reacción antígeno-anticuerpo, los anticuerpos no son visibles, este estudio difiere con Cook *et al*. (2017), quienes lograron determinar varios factores de riesgo asociados al contagio de Leptospirosis dentro de los mataderos como: limpieza de despojos (OR=5,1 p valor 0,003), heridas en la piel (OR=3,1 p valor 0,001), y comer y fumar en el matadero (OR= 2,1 p valor 0,010; OR= 1,8 p valor 0,024).

En Nueva Zelanda, Dreyfus *et al*. (2015) determinaron el aturdimiento y extracción de piel (OR= 8,4 p valor <0,01), como factores de mayor riesgo a nuevas infecciones de *Leptospira interrogans* serovar Pomona y a *Leptospira borgpetersenii* serovar Hardjo, así como la extracción de intestinos, inspección de carne, extracción de riñones (OR=5,2; p valor 0,004). Por otro lado, Alastot & Al-Shamahy (2018), evaluaron factores de riesgo de Leptospirosis en trabajadores de mataderos y carniceros en Sana'a, Yemen, donde observaron que los trabajadores que tuvieron más de 5 cortes en el último año (OR=3,7 p valor <0,001), tuvieron una asociación estadísticamente significativa.

Esta investigación demuestra una alta seroprevalencia de Leptospirosis en trabajadores de centros de faenamiento de Manabí, un estudio similar en otro país refleja una seroprevalencia semejante a la de este estudio, es decir, se detectó un 34,7% (34/98) de seropositividad en trabajadores de mataderos de la provincia de Zanjan, Irán (Majd *et al*., 2012). Sin embargo, esta seroprevalencia es superior a la encontrado por Benschop *et al*. (2009) en Nueva Zelanda 10,9% (62/567), en trabajadores de distintos mataderos de ganado ovino, vacuno y de venados, así como al 7% (5/70) obtenido por Góngora *et al*. (2008) en un estudio realizado en Villavicencio, Colombia. Reportes de investigaciones similares en otros países reflejan resultados inferiores: 8,22% (24/292) en México (Rodríguez-Parra *et al*., 2012), 4% (6/150) en Brazil (Gonçalves *et al*., 2003), 1,96% (2/102) en Ankara, Turquía (Babür *et al*., 2003), además se encontró 0% de seropositividad en dos localidades de Colombia, Manizales (Orrego *et al*., 2003) y Pasto (Benavides *et al*., 2012), resultado que se atribuye posiblemente al uso obligatorio de las medidas de protección personal durante las actividades realizadas dentro del matadero.

Las co-aglutinaciones representaron un mayor porcentaje dentro de las muestras positivas, estas se deben a la infección con dos o más serovares patógenos, de acuerdo a García *et al.* (2013) estas co-aglutinaciones pueden ser el resultado de la infección previa con un serovar, y luego probablemente estar expuesto a otro (s), o puede acotarse a una reacción cruzada. Se obtuvieron dos sueros positivos a todos los serovares del panel diagnóstico, lo cual permite deducir que existe una alta circulación de serovares de Leptospira patógena, dentro de los centros de faenamiento, este resultado puede estar relacionado con diversos elementos que prestan las condiciones necesarias para el desarrollo de la enfermedad, en la

provincia de Manabí, como temperatura, humedad, presencia de especies que diseminan la bacteria y la pobre higiene de los lugares donde se alojan los animales.

La alta reactividad del serovar Hardjo, coincide con lo reportado en Boyacá, Colombia por Pedraza *et al*., (2012), donde el serovar de mayor prevalencia fue Hardjo (41,67%), además de éste, otros autores también indican que los trabajadores de mataderos tienen mayor exposición al serovar Hardjo (Rodríguez-Parra *et al*., 2012; Majd *et al*., 2012). Los caninos son principales portadores del serovar Canícola, sin embargo, también pueden transmitir el serovar Castellonis, cuyos hospedadores habituales son *Mus musculus* y *Rattus rattus*, esto se atribuye al contacto usual entre ellos, como lo demuestra un estudio realizado en Argentina donde se obtuvieron anticuerpos contra dicho serovar en caninos, quienes pueden excretar la bacteria por la orina hasta cuatro años después de la infección, sin mostrar signos (Mora, 2015).

Cabe destacar que, los caninos al formar parte de la vigilancia y compañía en establos y granjas, se convierten en vectores importantes en la contaminación de los mismos, ya que su conducta especial de marcar territorio mediante su orina, puede contaminar el alimento o agua de las especies de producción y más aún cuando comparten un mismo espacio (Sepúlveda *et al*., 2002), entonces pueden transmitir con facilidad más de un serovar principalmente a los bovinos. El serovar Hardjo es considerado uno de los serovares de mayor riesgo en infecciones humanas, puesto que se encuentra asociado mayormente con los bovinos (Organización Mundial de la Salud, 2008), sin embargo, el ganado vacuno también puede ser transmisor activo de serovares como Canícola y Castellonis debido a las razones mencionadas anteriormente. Por lo tanto, se puede considerar al ganado bovino como el reservorio con mayor predominio en la diseminación de Leptospirosis en humanos (Barragán *et al*., 2016).

X.- CONCLUSIONES

La presente investigación demuestra la seroprevalencia y los factores de riesgo de Leptospirosis en trabajadores de centros de faenamiento de la provincia de Manabí, a partir del análisis de estos resultados se lograron exponer las siguientes conclusiones:

- Este estudio demuestra que el 32,34% de trabajadores de mataderos de la provincia de Manabí, presentaron anticuerpos contra la Leptospirosis, esto evidencia la elevada seroprevalencia de esta enfermedad en la población que realiza ocupaciones relacionadas con el sacrificio animal.
- En los trabajadores de mataderos se detectó una alta circulación de varios serovares patógenos de *Leptospira* spp., el ganado vacuno es un transmisor habitual de Hardjo, serovar de mayor prevalencia en este estudio, sin embargo; también tiene la posibilidad de transmitir a los humanos serovares como Canícola y Castellonis en consecuencia del estrecho contacto que mantiene con otros vectores en los establos, principalmente con canes.
- En el análisis univariado se encontró asociación estadísticamente significativa con la relación laboral eventual-contrato (OR>1), lo que la convierte en un factor de riesgo en la seropositividad de Leptospirosis, por el contrario, mediante el modelo final del análisis multivariado se determinó que el dolor articular es un factor asociado a protección (OR<1) contra la aparición de anticuerpos anti-Leptospira.

XI.- RECOMENDACIONES

- Incentivar a las autoridades competentes de los centros de faenamiento que realicen muestreos semestrales o anuales en sus trabajadores, para determinar el nivel de exposición a Leptospira patógena y establecer medidas de prevención adecuadas.
- Difundir los resultados obtenidos en los medios de comunicación, con el propósito de que los organismos reguladores mejoren las estrategias de control de la enfermedad a nivel de la provincia.
- Investigar la Leptospirosis en grupos con ocupaciones de alto riesgo a nivel nacional para maximizar la información epidemiológica de esta enfermedad, con el propósito de transmitir una visión más extensa sobre la seroprevalencia y los factores que incrementan el riesgo de adquirirla dentro de los centros de faenamiento.

XII.- PRESUPUESTO

Rubro	Cantidad	Precio Unit.	Total, USD
Servicios profesionales	260	1.25	325,00
Jeringas (10cc)	3	7,00	21,00
Guantes de látex	3	11.50	34,50
Alcohol(galón)	1	9,50	9,50
Tubo tapa roja 10mlx50 und	300	13,00	78,00
Resma de hojas	2	3,50	7,00
Algodón hidrófilo 500gr	3	8,00	24,00
Materiales de laboratorio (MAT)			**500,00**
TOTAL			**999,00**

XIII.- CRONOGRAMA

Actividades	2021								2022				
	Abril	Mayo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Planificación del proyecto	x												
Recolección de muestra		x	x	x									
Análisis y procesamiento de muestras					x	x							
Informe final de tesis							x	x	x	x	x		
Sustentación de tesis												x	x

XVI.- BIBLIOGRAFÍA

Adagio, L., Damico, G., Wheeler, J. T., Lattanzi, L. D., Hagge, M., Hierro, J., Somoza, J. J., Toribio, M. S., & Álvarez, E. (2017). Estudio preliminar serológico de leptospirosis canina y humana en la ciudad de General Pico y zona de influencia. *Ciencia Veterinaria, 2*(1), 5-11. https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/2000

Adler, B. (2014). *Leptospira and Leptospirosis*. USA. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Alarcón, L. e Ibáñez, L. (2021). *Prevalencia de Leptospirosis Bovina y su importancia zoonótica en el departamento del Tolima* [tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional UCC. http://hdl.handle.net/20.500.12494/34557

Alastot, E. & Al-Shamahy, H. (2018). Prevalence of leptospirosis amongst slaughterhouse workers and butchers in Sana'a City-Yemen. *Universal Journal of Pharmaceutical Research, (3)*2, 17-20. https://doi.org/10.22270/ujpr.v3i2.133

Alexander, A. (1960). The distribution of leptospirosis in Latin America. *Bull World Health Organ, 23*(1): 113-25. https://apps.who.int/iris/handle/10665/267246

Andre-Fontaine, G., Aviat, F. & Thorin, C. (2015). Waterborne Leptospirosis: Survival and Preservation of the Virulence of Pathogenic Leptospira spp. in Fresh Water. *Curr Microbiol, 71(*1), 136-42. https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00284-015-0836-4

Azhari, N., Manaf, R., Wei, S., Bajunid, S., Gobil, A., Saad, W. & Nordin, S. (2019). Gamification, a Successful Method to Foster Leptospirosis Knowledge among University Students: A Pilot Study. Int. J. Environ. *Res. Public Health, 16*(12), 2108. https://doi.org/10.3390/ijerph16122108

Babür, C., Özdemir, V., Kilic, S., Erol, E. & Esen, B. (2003). Anti-Leptospira antibodies in slaughterhouse workers in Ankara. *Mikrobiyol. Bül., 37*(2), 143-150. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14593896/

Barbachano, E. (2001). Leptospirosis. *Rev Biomed, 12*(4), 282-287. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=21697#:~:text=En%201918%2C%20Hideyo%20Noguchi%20en,caso%20de%20leptospirosis%20de%20M%C3%A9xico.

Barragán, V., Chiriboga, J., Molinero, E., Olivas, S., Birdsell, D., Hepp, C., Hornstra, H., Schupp, J., Morales, M., Gonzales, M., Reyes, S., De La Cruz, C., Keim, P., Hartskeerl, R., Trueba, G. & Pearson, T. (2016) High Leptospira Diversity in Animals and Humans Complicates the Search for Common Reservoirs of Human Disease in Rural Ecuador. *PLoS Negl Trop Dis, 10*(9): e0004990. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004990

Barreto, G. & Rodríguez, H. (2018). Leptospirosis in Goat Production. Review. *Revista de Producción Animal, 30*(3), 57-62. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000300009&lng=es&tlng=en

Barreto, G., Rodríguez, H., García, T. & Vázquez, R. (2020). Comportamiento de la leptospirosis en reactores positivos porcinos y humanos durante un decenio en la provincia Camagüey. *Revista de Salud Animal, 42*(2), e03. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2020000200009&lng=es&tlng=pt.

Bedel, C. & Ararat, E. (2018). Anicteric Leptospirosis: A Frequently Forgotten Disease. *Erciyes Med J, 40*(3), 166-8. https://jag.journalagent.com/erciyesmedj/pdfs/EMJ_40_3_166_168.pdf

Benavides, B., Jiménez, E. & Riascos, D. (2012). Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de brucelosis y leptospirosis en los operarios de la planta de beneficio de Pasto, Nariño. *Universidad y Salud, 14*(1), 42-49. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072012000100004&lng=en&tlng=es

Benschop, J., Heuer, C., Jaros, P., Collins-Emerson, J., Midwinter, A. & Wilson, P. Sero-prevalence of leptospirosis in workers at a New Zealand slaughterhouse. *N Z Med J., 122*(1307), 39-47. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20148043/

Bierque, E., Thibeaux, R., Girault, D., Gilbert, M. & Goarant, C. (2020). A Systematic review of Leptospira in water and soil environments. *PLoS ONE, 15*(1), e0227055 https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227055

Brito, T., Silva, A. & Abreu, P. (2018). Pathology and Pathogenesis of human leptospirosis: a commented review. *Rev Inst Med Trop São Paulo, 60,* e23 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5975557/pdf/1678-9946-rimtsp-60-S1678-9946201860023.pdf

Caimi, K., & Ruybal, P. (2020). Leptospira spp., a genus in the stage of diversity and genomic data expansion. *Infect Genet Evol, 81*, 104241. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32061688

Caminoa, R., Lapenta, L. & Gilardi, R. (1990). Outbreak of human leptospirosis in slaughterhouse the city of Azul. *Acta bioquím. clín. latinoam; 24*(1), 61-6. https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-95756

Campos, N. (2014). Leptospirosis. *Medicina Legal de Costa Rica, 31*(2), 112-118. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152014000200012&lng=en&tlng=es

Carrada-Bravo, T. (2005). Leptospirosis humana. Historia natural, diagnóstico y tratamiento. *Rev Mex Patol Clin Med Lab, 52*(4), 246-256. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=4405

Carrada, G., Calderón, E. & Martínez, C. (2002). Leptospirosis: pleomorfismo clínico en el síndrome febril. *Salud en Tabasco, 8*(3), 128-132. https://www.redalyc.org/pdf/487/48708305.pdf

Carranza, A., Chang, D. & Gutiérrez, Y. (2020). Leptospirosis y enfermedad de Weil. *Revista Médica Sinergia, 5*(3), e346. https://doi.org/10.31434/rms.v5i3.346

Carreño, L. A., Salas, D. & Beltrán, K. B. (2017). Prevalencia de Leptospirosis en Colombia: revisión sistemática de literatura. *Rev. salud pública, 19*(2), 204-209. https://doi.org/10.15446/rsap.v19n2.54235

Céspedes, M. (2005). Leptospirosis: Enfermedad Zoonótica Emergente. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 22*(4), 290-307. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342005000400008&lng=es&tlng=es

Chamaidan, G. & Loaiza, F. (2018). *Estudio de caso de leptospirosis en Machala en paciente de 13 años de edad* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Machala. Repositorio digital Utmach. http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12303

Chiriboga, J. (2014). *Detección de especies de Leptospira en suero sanguíneo humano* [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio Digital USFQ. https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2618

Cook, E., De Glanville, W., Thomas, L., Kariuki, S., De Clare, B. & Févre, E. (2017). Risk factors for leptospirosis seropositivity in slaughterhouse workers in western Kenya. *Occup Environ Med, 74*(5): 357–365. https://oem.bmj.com/content/74/5/357

Cosinga, B. J. (2019). *Factores Sociales y Ambientales Relacionados con Leptospirosis Humana* [tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio digital de la UPAO. http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7541

Costa, J. (2021). Nefrite intersticial crónica em bovinos: exame post mortem [Tesis maestral, Universidade de Lisboa]. Repositorio digital da Universidade de Lisboa. https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/21180

Da Mata, M. H. & Paris, M. J. (2020). A leptospirose humana como doença duplamente negligenciada no Brasil. Ciênc. saúde coletiva, 25(3), 919-928. https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.16442018

De Brito, T., Goncalves, A., & Estima, P. (2018). Pathology and pathogenesis of human leptospirosis: a commented review. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 60*, e23. https://doi.org/10.1590/s1678-9946201860023

Delgado, W. (2013). *Determinación de los niveles de ruido mediante la elaboración de un mapa acústico en la Universidad Técnica de Manabí, en el periodo noviembre 2012 hasta abril 2013* [tesis maestral, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio Uleam. https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/1397

Díaz, H., Acosta, Y., Lorenzo, J., Lazo, L. & Ordóñez, L. (2018). Caracterización clínica, epidemiológica y terapéutica de pacientes hospitalizados con leptospirosis humana. Revista Cubana de Tecnología de la Salud, 9(2), 15 - 24. http://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1112

Douglas, S., López, A., Párraga, I. & Ortega, L. (2010). *Diseño y ejecución de un plan de capacitación sobre estrategias de marketing y comercialización dirigido a la asociación de desarrollo social y comunitaria san miguel de palo largo parroquia Ayacucho cantón Santa Ana y adecuación de un aula pedagógica periodo 2009 – 2010* [tesis de grado, Universidad Técnica de Manabí]. http://186.46.160.229/bitstream/123456789/2316/1/Tesis%20Adm.%20San%20Miguel%20de%20Palo%20Largo%20-%20Ayacucho%20-%20Santa%20Ana.pdf

Dreyfus, A., Wilson, P., Collins-Emerson, J., Benschop, J., Moore, S. & Heuer, C. (2014). Risk factors for new infection with Leptospira in meat workers in New Zealand. *Occupational and Environmental Medicine, 72*(3), 219-225. http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2014-102457

Estrada, L. (2021). *Frecuencia de Leptospirosis en chigüiros (Hydrochoerus hydrochaeris) en cautiverio en el parque temático Hacienda Nápoles* [Tesis de grado, Unilasallista Corporación Universitaria]. Repositorio digital. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/3052

Garba, B, Bahaman, A. R., Bejo, S. K., Zakaria, Z., Mutalib, A. R., & Bande, F. (2018). Major epidemiological factors associated with leptospirosis in Malaysia. *Acta Trop*., *178*, 242-247. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.12.010

García-González, R., Reyes-Torres, A., Basilio-Hernández, D., Ramírez-Pérez, M. & Rivas-Sánchez, B. (2013). Leptospirosis; un problema de salud pública. *Rev Latinoamer Patol Clin*, *60*(1), 57-70. https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2013/pt131g.pdf

García, M. Herrera, M., Pérez, A., Castillo, L. & Kestler, R. (2013). Seroprevalencia de leptospirosis humana en un asentamiento del área urbana de la ciudad de Guatemala. *Revista Cubana de Medicina Tropical, 65*(2), 166-176. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602013000200003&lng=es&tlng=es

Goarant, C. (2016). Leptospirosis: risk factors and management challenges in developing countries. *Research and Reports in Tropical Medicine, 7*, 49-62. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6028063/

Gonçalves, D. D., Teles, P. S., Dos Reis, C. R., Lopes, F. M., Freire, R. L., Navarro, I. T., Alves, L. A., Muller, E. E., De Freitas, J. C. (2006). Seroepidemiology and occupational and environmental variables for leptospirosis, brucellosis and toxoplasmosis in slaughterhouse workers in the Paraná State, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 48*(3):135-40. https://doi.org/10.1590/S0036-46652006000300004

Góngora, A., Parra, J., Aponte, L. & Gómez, L. (2008). Seroprevalencia de Leptospira spp. en Grupos de Población de Villavicencio, Colombia. *Rev.*

salud pública, *10*(2), 269-278. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642008000200007&lng=en&tlng=es

Gonzales, A. A., Baena, S., Palomino, D., Ferro, B. E. & Pachecho, R. (2021). Subdiagn´ostico de leptospirosis en el Valle del Cauca: ¿La punta del iceberg?. *Revista De Investigación (de La Universidad Norbert Wiener)*, *10*(1), 52-62. https://doi.org/10.37768/unw.rinv.10.01.005

Goris, M., Kikken, V., Straetemans, M., Alba, S., Goeijenbier, M., Gorp, M. & Hartskeerl, R. (2013). Towards the Burden of Human Leptospirosis: Duration of Acute Illness and Occurrence of Post-Leptospirosis Symptoms of Patients in the Netherlands. *PLoS ONE 8*(10), e76549. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3789694/pdf/pone.0076549.pdf

Guernier, V., Goarant, C., Benschop, J., & Lau, C. (2018). A systematic review of human and animal leptospirosis in the Pacific Islands reveals pathogen and reservoir diversity. *PLoS Negl Trop Dis*, *12*(5), e0006503. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006503

Guerrero, M. V. & Villavicencio, T. I. (2019). *Prevalencia de leptospirosis en cerdos y factores de riesgo en la población animal y humana del cantón Portoviejo, provincia de Manabí* [tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio digital ESPAM. http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1148

Haake, D., & Levett, P. (2015). Leptospirosis in Humans. *Curr Top Microbiol Immunol, 387,* 65-97. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25388133/

Hernández, M., Mauri, J. L., Vargas, J. & Hernández, M. (2017). Leptospirosis humana: un abordaje epidemiológico desde los factores ambientales. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, *33*(1). http://www.revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/263/129

Hernández-Rodríguez, P., Pabon, L., & Rodríguez, M. (2021). Leptospirosis zoonosis que impacta la salud humana y veterinaria: diagnóstico, tratamiento y nuevas alternativas para su control. Revista Cubana de Medicina Tropical, 73(1). http://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/509

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). (2017). *Proyección de la población ecuatoriana, por años calendario, según cantones 2010-2020*. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/proyeccion_cantonal_total_2010-202012016-v1.pdf

León, P. (2021). *Características clínicas epidemiológicas de infección por Leptospira en el servicio de pediatría del Hospital Regional docente de Cajamarca durante los años" 2010-2020* [tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio digital UNC. https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/4219

Majd, N., Darian, E., Khaki, P, Bidhendi, S., Yahaghi, E. & Mirnejad, R. (2012). Epidemiological patterns of Leptospira spp. among slaughterhouse workers in

Zanjan– Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease, 2(*2), 550–552. https://doi.org/10.1016/S2222-1808(12)60218-7

Martin, P. (2018). *Diagnóstico de leptospirosis canina mediante una técnica de PCR en tiempo real* [tesis doctoral, Universidad Nacional De La Plata]. Repositorio digital UNLP. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67994

Matsui, M., Roche, L., Geroult, S., Soupe, M., Monchy, D., Huerre, M. & Goarant, C. (2016). Cytokine and Chemokine Expression in Kidneys during Chronic Leptospirosis in Reservoir and Susceptible Animal Models. *PLoS ONE, 11*(5), e0156084. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4878748/pdf/pone.0156084.pdf

Matthias, M., Ricaldi, J., Céspedes, M., Díaz, M., Galloway, R., Saito, M., Vinetz, J. (2008). Human Leptospirosis Caused by a New, Antigenically Unique Leptospira Associated with a Rattus Species Reservoir in the Peruvian Amazon. *PLoS Negl Trop Dis, 2*(4), e213. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2271056/pdf/pntd.0000213.pdf

Mazzotta, E., Ceglie, L., Giurisato, I., Bellinati, L., Lucchese, L., Marchione, S. % Natale, A. (2021). Leptospira borgpetersenii Serovar Hardjo in Refrigerated Raw Milk: A Transmission Risk of Leptospirosis to Humans. *Pathogens, 10*(3), 291. https://doi.org/10.3390/pathogens10030291

Medina, S. A., Alarcón, J. A., Leyva, M. Y. & González, C. N. (2018). Análisis costo-beneficio del control de vectores en la transmisión de la leptospirosis en cerdos. *Revista electrónica de Veterinaria*, *19*(5). https://www.researchgate.net/profile/Maikel-Leyva-Vazquez/publication/326635685_Analisis_costo-beneficio_del_control_de_vectores_en_la_transmision_de_la_leptospirosis_en_cerdos/links/5b5a2d040f7e9bc79a668aff/Analisis-costo-beneficio-del-control-de-vectores-en-la-transmision-de-la-leptospirosis-en-cerdos.pdf

Miranda, A. (2011). *Principales enfermedades de los bovinos del este de La Pampa y factores de riesgo asociados a su presentación* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Del Centro de la Provincia De Buenos Aires]. https://www.researchgate.net/publication/276409934_Principales_enfermedades_de_los_bovinos_del_este_de_La_Pampa_y_factores_de_riesgo_asociados_a_su_presentacion

Mora, M. (2015). *Rol de los roedores y caninos domésticos como reservorio de Leptospira spp en el peridomicilio de un caso humano* [Tesis de especialidad, Universidad Nacional De La Pampa]. http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tespo/v_morrol998.pdf

Obregón, A. M., Fernández, C., Rodríguez, I., Rodríguez, Y., Echevarria, E., Rodríguez, J. & Baños, Y. (2013). Detección de anticuerpos IgM contra leptospiras por un sistema comercial ELISA-IgM. *Revista Cubana de Medicina Tropical, 65*(2), 202-210. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602013000200007&lng=es&tlng=es

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2008). *Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control*. http://www.anlis.gov.ar/iner/wp-content/uploads/2013/11/Manual-final2.pdf

Oriol, F. B. (2015). Tratamiento de la leptospirosis humana. Alternativa antibiótica. *Archivos de Medicina*, *11*(2), ISSN 1698-9465. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5139233

Orrego, A., Giraldo, G., Rios, B., & Valencia, P.A. (2003). Leptospirosis en personas de riesgo de quince explotaciones porcinas y de la central de sacrificio de Manizales, Colombia. *Archivos de medicina veterinaria, 35(*2), 205-213. https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2003000200008

Ortega-González, C. N., Martínez-Herrera, D. I., Ortiz-Ceballos, G. C., Pardío-Sedas, V. T., Villagómez-Cortés, J. A., Flores-Primo, A., Vázquez-Luna, D., Torres-Barranca, J. I. & Meléndez-Valadez, P. (2018). Asociación entre leptospirosis en perros domiciliados y en sus propietarios en Veracruz-boca del río, México. *Agrociencia, 52,* 67-79. https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1739

Pedraza, A., Salamanca, E., Ramírez, R., Ospina, J. & Pulido, M. (2012). Serum prevalence of anti-Leptospira antibodies in workers from animal sacrifice centers in Boyacá, Colombia. *Infection, 16*(1), 30-36. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123939212700553?via%3Dihub

Peña, M. (2011). *Identificación y evaluación de riesgos y factores de riesgos que pueden dar lugar a accidentes y enfermedades profesionales en el Camal Municipal de Azogues* [tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/822

Pérez L. J., Lanka, S., DeShambo, V. J., Fredrickson, R. L. & Maddox, C. W. (2020). A Validated Multiplex Real-Time PCR Assay for the Diagnosis of Infectious *Leptospira* spp.: A Novel Assay for the Detection and Differentiation of Strains From Both Pathogenic Groups I and II. *Front. Microbiol, 11*(457). https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00457

Pérez, Y., Obregón, A., Lemos, G., Machado, H., Rodríguez, I. & Rodríguez, J. (2015). Evaluación de un sistema inmunocromatográfico de flujo lateral para la pesquisa de la leptospirosis humana. *Revista Cubana de Medicina Tropical, 67*(2), 264-269. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602015000200011&lng=es&tlng=es

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. *Revista médica de Chile, 133*(4), 426-431. https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872005000400005

Pesantez, K. (2021). *Estudio retrospectivo de la leptospirosis canina entre el periodo 2010 - 2021 y su situación epidemiológica actual en el Ecuador* [tesis de

grado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio digital Utmach. http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/17572

Pinta, D. (2020). *Determinación de la prevalencia de leptospirosis en pacientes caninos atendidos en el Hospital Docente Veterinario "César Augusto Guerrero"* [tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Digital UNL. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/23821

Provincia de Manabí. (26 de Febrero del 2021). *En Wikipedia*. Recuperado el 26 de Febrero del 2021, de: https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Manab%C3%AD

Ramos, J. (2019). *Análisis genómico de aislamientos de Leptospira spp. en bovinos de una unidad de producción del Municipio de Cuitláhuac, Veracruz* [tesis de grado, Universidad Veracruzana]. Repositorio Institucional. https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/50890/RamosVazquezJose.pdf?sequence=1

Ricardo, T., Bergero, L., Bulgarella, E., & Prevital, A. (2018). Knowledge, attitudes and practices (KAP) regarding leptospirosis among residents of riverside settlements of Santa Fe, Argentina. *PLoS Negl Trop Dis, 12*(5), e0006470. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5957447/pdf/pntd.0006470.pdf

Rodríguez-Parra, M., Bocanegra-Alonso, A., Casar-Solares, A., Acosta-González, R., De la Cruz-Hernández, N. & Flores-Gutiérrez, H. (2012). Epidemiological patterns of Leptospira interrogans among slaughterhouse workers from the Eastern United States-Mexico border región. *Academic Journals, 6*(7), 1584-1590. https://doi.org/10.5897/AJMR11.1539

Romero, M., Astudillo, M., Aguillón, D. & Lucio, D. (2018). Evidencia serológica de leptospirosis canina en la comunidad indígena Kamentsá, Putumayo, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 29*(2), 625-634. https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i2.14495

Santiago, L., Méndez, P., Seguinot, J. & Pérez, C. (2018). Análisis espacial y epidemiológico sobre leptospirosis humana en puerto rico, 1996 a 2014. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, 21*, 227-251. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6522535

Santos, N., Sousa, E., Reis, M., Ko, A. & Costa, F. (2017). Rat infestation associated with environmental deficiencies in an urban slum community with high risk of leptospirosis transmisión. *Cad. Saúde Pública, 33*(2): e00132115. https://www.scielo.br/j/csp/a/8vtLDQ7mVwWdyJ5xhD54Kbt/abstract/?lang=en

Sepúlveda, A., Santiago, J. & Preciado, F. (2002). La rata y el perro, importantes vectores de la leptospirosis en explotaciones pecuarias de Cd. Guzmán, Jalisco. *Revista Cubana de Medicina Tropical, 54*(1), 21-23. Recuperado en 29 de abril de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602002000100005&lng=es&tlng=es

Serquén, D. & Terrones, D. (2017). *Prevalencia de Leptospira spp. mediante la detección molecular en muestras de orina de trabajadores del camal municipal José Leonardo Ortiz, octubre - diciembre 2017* [tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio digital. https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/2441

Sharp, T., García, B., Padilla, J., Galloway, R., Guerra, M., Ryff, K. & Bower, W. (2016). Early Indicators of Fatal Leptospirosis during the 2010 Epidemic in Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis*, *10*(2), e0004482. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4767218/pdf/pntd.0004482.pdf

Soler, M., Mogliani, S., Benítez, S., Cabillón, L., Rollié, R. & Martins, G. (2021). Glucocorticoides en hemorragia alveolar por *Leptospira. Medicina, 81*(1), 107-110. https://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol81-21/n1/107.pdf

Suescún, S. H., Heredia, D. P., Mulato, Y., & Pulido, M. O. (2017). Seroprevalencia de infección por Leptospira y factores de riesgo en estudiantes de una universidad de Colombia. *Nova, 15*(27), 131 - 138. https://doi.org/10.22490/24629448.1964

Terrazas, S., Olea, A., Riedemann, S. & Torres, M. (2012). Prevalencia de leptospirosis en adultos Chile, 2003. *Revista chilena de infectología, 29*(6), 641-647. https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182012000700009

Torres, M., Hernández, S., Agudelo, P., Arroyave, E., Zavala, J. & Puerto, F. I. (2016). Revisión actual de la epidemiología de la Leptospirosis. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc, 54*(5), 620-5. https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im165k.pdf

Vivas, C., & Falconar, A. (2016). Leptospira spp. y leptospirosis humana. *Salud Uninorte. Barranquilla, 32*(1): 123-143. http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n1/v32n1a11.pdf

Viteri, E. (2014). *Incidencia de la leptospirosis en pacientes atendidos en el hospital de infectología de Guayaquil, período 2008-2011, y medidas preventivas* [tesis maestral, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7203

Voto, S. (2005). *Epidemiología de la leptospirosis animal en el Perú e identificación de poblaciones humanas en potencial riesgo de infección* [tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de Tesis Digitales Cybertesis. https://hdl.handle.net/20.500.12672/13670

Warnasekara, J., Korolegedara, I., & Agampodi, S. (2019). Estimating the burden of leptospirosis in Sri Lanka; a systematic review. *BMC Infectious Diseases 19*, 119. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6364467/pdf/12879_2018_Article_3655.pdf

Wynwood, S., Graham, J., Weier, S., Collet, T., McKay, D. & Craig, S. (2014). Leptospirosis from water sources. *Pathogens and Global Health*, *108*, 334-338. https://dx.doi.org/10.1179%2F2047773214Y.0000000156

Yagual W. (2016). *Leptospirosis en población infantil atendida en hospital Martín Icaza de Babahoyo, entre 2013 y 2015* [tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33535

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. *Revista Biotempo, 14*(2), 197-209. https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/1321

Zambrano-Urbano, J., Ocampo-Chaparro, J. & Montero, L. (2020). Neuroleptospirosis con pericarditis y colestasis intrahepática (Síndrome de Weil). *Revista Cubana de Medicina General Integral, 36*(2), e1162. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=101612

XV.- ANEXOS

Anexo N°1: Centros de faenamiento de la provincia de Manabí y población estimada para el estudio.

Número de centros de faenamiento	Ubicación de centros de faenamiento	Número de personas trabajando
1	24 De Mayo	14
2	Bolívar	22
3	Charapotó	12
4	Chone	36
5	El Carmen	21
6	Jipijapa	9
7	Junín	8
8	Manta	43
9	Paján	19
10	Pedernales	13
11	Portoviejo	25
12	Rocafuerte	10
13	Santa Ana	10
14	Bahía de Caráquez	18
15	Tosagua	7
TOTAL		260

Fuente: información recolectada mediante llamada telefónica a los administradores de los centros de faenamiento (Carrera, 2020).

Anexo N°2: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La persona cooperante procederá a leer o escuchar el siguiente consentimiento informado antes de plasmar su firmar. En el caso de que no sepa escribir se procederá a firmar con la aplicación de la huella digital del dedo pulgar.

Centro de Faenamiento_____**Fecha:** _____
ID Paciente:_____**Telf:** _____

Cristhian Stalin Carrera Veliz y Alicia Nathaly Sánchez Chulde, estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí, estamos llevando a cabo un proyecto de investigación en los Centros de Faenamientos de la Provincia de Manabí, bajo la supervisión del Dr. Víctor Montes Zambrano, con la finalidad de determinar la exposición en el personal de estos centros y determinar si han presentado exposición a enfermedades zoonóticas(Leptospira). Con estos antecedentes Yo, _____ con C.I. _____, comunico mi interés de participar voluntariamente en el presente proyecto de investigación, y dejo constancia que he sido informado de todos los aspectos, respecto al tema de investigación informado por este grupo de investigadores, que me ha informado lo siguiente:

1. Se me realizará una extracción de sangre venosa de aprox 5 ml; el cual no representa ningún riesgo para mi salud.
2. La muestra sanguínea será utilizada únicamente para realizar diagnóstico de enfermedades zoonóticas (leptospira) transmitidas de los animales al hombre.
3. Los resultados obtenidos en las pruebas diagnósticas, será entregados únicamente a mi persona, y no podrán ser entregados a terceros sin mi consentimiento.
4. Se mantendrá confidencialidad de mi identidad en caso de publicar los resultados de esta investigación, con la finalidad de preservar mi integridad personal.
5. El presente proyecto investigativo, no persigue ningún fin de lucro.

AUTORIZACION

He leído y entiendo el presente documento y doy mi consentimiento, y voluntariamente decido participar en este estudio de investigación, recibiendo una copia de este formulario.

VICTOR ALFONSO MONTES ZAMBRANO
Firmado digitalmente por VICTOR ALFONSO MONTES ZAMBRANO
Fecha: 2021.04.19 13:19:56 -05'00'

_____ _____

Firma del participante

Dr. Víctor Montes Zambrano
Director del proyecto

Anexo N°3: Encuesta epidemiológica

ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA-Proyecto de tesis: "DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO, ASOCIADOS CON LA EXPOSICIÓN A LEPTOSPIRA PATÓGENA, EN TRABAJADORES DE LOS CENTROS DE FAENAMIENTOS, DE LA PROVINCIA DE MANABÍ"-**Tesistas:** Cristian Carrera y Nathaly Sánchez

CI: _____ Nombres y Apellidos _____ ID _____

Centro FM _____ Nº de encuesta _____ Encuestador _____

1. ¿Cuál es su nivel de educación?

Primaria ☐ Secundaria ☐ Superior ☐ Ninguna ☐

2. ¿Cuántos años de edad tiene? _____

3. Residencia

Urbano ☐ Rural ☐ Otro ☐

4. Estado Civil

Soltero ☐ Casado ☐ Viudo ☐ Divorciado ☐

5. A presentado gripas fuertes, Hace que tiempo?

Si ☐ No ☐ Tiempo Frecuencia

6. ¿Si la pregunta anterior es afirmativa, qué medicación usa cuando presenta problemas gripales? Es recetada por un medico o se automedica?

medicación receta medico Si ☐ No ☐

Automedica Si ☐ No ☐

7. ¿A Presentado dolores de cabeza? Hace que tiempo, con que frecuencia

Si ☐ No ☐ Tiempo Frecuencia

8. ¿Si la pregunta anterior es afirmativa, qué medicación usa cuando presenta dolores de cabeza? Es recetada por un medico o se automedica?

medicación receta medico Si ☐ No ☐

Automedica Si ☐ No ☐

9. ¿A Presentado dolores en las articulaciones (huesos)? Hace que tiempo, con que frecuencia

Si ☐ No ☐ Tiempo Frecuencia

10. ¿Si la pregunta anterior es afirmativa, qué medicación usa cuando presenta dolores de las articulaciones (huesos)? Es recetada por un medico o se automedica?

medicación receta medico Si ☐ No ☐

Automedica Si ☐ No ☐

11. ¿Presenta alguna enfermedad diagnosticada por un médico cual? ¿ desde hace que tiempo fue diagnosticada?

enfermedad preexistente: tiempo

12. ¿Ha escuchado hablar de la leptospirosis?

Si ☐ No ☐

13. Si la pregunta anterior es correcta puede describir que es la leptospirosis? _____

_____

14. ¿Le han diagnosticado en algun momento de su vida esta enfermedad (leptospirosis)?

Si ☐ No ☐ Hace que tiempo

15. ¿Cuántos años tiene laborando en el centro de faenamient (Años, meses)

_____

16. ¿Cuántas horas trabaja en el dia, en el centro de faenamiento ?

17. Tipo de relación laboral

Fijo ☐ Contrato ☐ Eventual ☐ Sin Contrato ☐ Autónomo ☐

18. ¿Qué animales faena Ud. en este centro?

Cerdo ☐ Bovino ☐ Cerdos y bovinos ☐ Otro ☐

19. ¿Cuál es el puesto (área) dentro del centro de faenamiento donde se desenvuelve?

Acarreamiento de animales	☐	Izado (subir en rieles)	☐	Riñon	☐
Noqueo (Aturdimiento)	☐	Corte de patas y cabeza	☐	Otros_____	
Sangrado y Deguello	☐	Proceso de eviscerado	☐	inspeccion veterinaria post morten	☐
Proceso de desollado	☐	Limpieza de intestinos	☐	Proceso de Higiene y desinfección	☐

20. Marque cuál o cuáles elementos utiliza como protección personal para el faenamiento?

Casco ☐ Mascarilla ☐ Botas de caucho ☐

Protectores auditivos ☐ Guantes de malla de acero ☐ Ropa de trabajo ☐

Porta cuchillo ☐ Guantes de caucho ☐ Mascaras faciales ☐

Ropa protectora (delantal de caucho, pantalón impermeable) ☐

21.¿si la respuesta del uso de guantes es positivo, como lo usa?

en una mano ☐ en las dos manos ☐ siempre ☐ de vez en cuando ☐

22. Dentro de la semana con que frecuencia utiliza los siguientes implementos

Mascaras faciales Todos los dias ☐ 3 veces por semana ☐ 2 veces por semana ☐ 1 vez por semana ☐

Guantes de caucho Todos los dias ☐ 3 veces por semana ☐ 2 veces por semana ☐ 1 vez por semana ☐

23. ¿Considera ud que los equipos de protección personal a la hora de realizar sus actividades laborables es el adecuado?

Si ☐ No ☐

24. ¿Usted ha tenido algún accidente laboral?

Si ☐ No ☐ Cual? _____

25. ¿De la siguiente lista, Usted ha sufrido algunos de los siguientes problemas en su entorno laboral?

Heridas por Corte ☐ Quemaduras Eléctricas ☐

Fracturas ☐ Estrés ☐

26. Ha sufrido en su puesto de trabajo salpicadura de Orina por boca o ojos

Si ☐ No ☐ no sabe ☐

27. En su puesto de trabajo consume alimento durante su jornada

Si ☐ No ☐

28. En su puesto de trabajo bebe agua durante su jornada

Si ☐ No ☐

29. En su puesto de trabajo fuma durante su jornada

Si ☐ No ☐

30. En su puesto de trabajo bebe alcohol durante su jornada

Si ☐ No ☐

31. ¿Usted como trabajador del centro de faenamiento ha recibido algún tipo de capacitación?

Si ☐ No ☐

32. ¿Usted como trabajador del centro de faenamiento le gustaría recibir algún tipo de capacitación preventiva?

Si ☐ No ☐

33. Condiciones del centro de faenamiento

Servicios higiénicos Si ☐ No ☐

34. Condiciones del sacrificio

Sacrificio en el piso ☐ Sobre rieles ☐

35. ¿Cuenta el centro de faenamiento con inspección veterinaria?

Antes mortem ☐ Post mortem ☐

Anexo 4: Protocolos a consideraciones previas a la extracción de sangre

En el momento de la extracción de sangre, es necesario cerciorarse, sin lugar a dudas, de que el paciente al que se va a realizar la extracción es el mismo cuyos datos figuran en la ficha de consentimiento informado, el correcto manejo de estos datos facilitará las actuaciones del Laboratorio y la correcta interpretación de los resultados. La ausencia de estos datos será motivo de rechazo por parte del Laboratorio, toda ficha incompleta conlleva un retraso en la recepción de los resultados y puede hacer necesaria una nueva extracción en caso de que haya dudas sobre la identidad del paciente o de la muestra, la confusión en los nombres o el intercambio de peticiones o muestras entre dos pacientes puede tener muy serias consecuencias en su diagnóstico o/y tratamiento.

MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA

Tubo sin aditivos**:** (tubo tapa roja) Utilizados para la obtención de suero (pruebas de Bioquímica, serología, inmunología); no llevan anticoagulante, aunque sí contienen (no obligatoriamente) activadores, que facilitan la retracción del coágulo, algunos tubos contienen gel separador (Tubo tapa amarilla/roja), que facilita la separación de suero y coágulo tras la centrifugación.

Con ella se obtiene el suero, tras dejar reposar la sangre recién extraída al menos 10 minutos a temperatura ambiente para que se forme el coágulo y centrifugar.

DISPOSITIVO PARA LA EXTRACCIÓN:

Jeringa**:** Según la cantidad de muestra y la técnica a realizarse. Se utiliza desde hace muchos años y por ser la técnica más antigua desarrollada para la extracción de sangre venosa, no es la más recomendada.

Paciente	Calibre de aguja (Guaje)
Adulto	21G

PASOS PARA EXTRACCIÓN DE SANGRE SEGURAS

ACOPIO DEL MATERIAL

Reúna todo el material necesario para el procedimiento y póngalo al alcance fácil y seguro sobre una bandeja o carrito, procurando que todos los elementos estén bien visibles. El equipo necesario incluye:

Un frasco de vidrio o una compresa (colapsable) estéril para las hemorragias, si se han de extraer cantidades voluminosas de sangre;

- Guantes de manejo del tamaño adecuado (no estériles);
- Un surtido de dispositivos para la extracción de muestras de sangre (dispositivos de seguridad o jeringuillas o agujas hipodérmicas), de distintos tamaños;
- Un torniquete.
- Un preparado a base de alcohol.
- Toallitas con alcohol al 70% para la desinfección de la piel.
- Gasa o torunda de algodón hidrófilo para aplicar sobre el lugar de la punción.
- Etiquetas para muestras de laboratorio.
- Material para escribir.
- Bolsas y recipientes de transporte a prueba de fugas y
- Un recipiente de seguridad a prueba de pinchazos.

Asegúrese de que la gradilla que contiene los tubos para muestras esté cerrada, pero alejada del paciente, para evitar que se vuelque por accidente.

IDENTIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

Si el paciente es adulto y está consciente, siga los pasos que se resumen a continuación:

Presentarse ante el paciente y pregúntele su nombre y apellido(s).

- Verificar la correspondencia entre la ficha de consentimiento informado y la identidad del paciente (es decir, fíjese si los detalles del paciente coinciden con el formulario para garantizar la fiel identificación de la persona).
- Preguntar al paciente si tiene alergias, fobias o si se ha desmayado alguna vez en alguna inyección o extracción de sangre previa.
- Si el paciente está nervioso o asustado, tranquilícelo y pregúntele qué puede hacer para ayudarlo a sentirse más cómodo.

- Hacer que el paciente se sienta cómodo colocándolo en decúbito supino (si fuera posible).
- Colocar un papel o una toallita limpia debajo del brazo del paciente.
- Hablar del análisis que se hará y obtenga el consentimiento verbal del paciente. El paciente tiene derecho a rechazar el análisis en cualquier momento antes de la extracción de la muestra de sangre, por lo que es importante asegurarse de que ha comprendido el procedimiento.

ELECCIÓN DEL LUGAR DE PUNCIÓN

Extienda el brazo del paciente y examine el pliegue del codo o antebrazo.

- Localice una vena de tamaño adecuado que sea visible, derecha y clara. La vena mediana del codo se sitúa entre músculos y suele ser la más fácil de pinchar.
- Debajo de la vena basílica corre una arteria y un nervio, de modo que una punción en ese sitio entraña un riesgo de lesión del nervio o la arteria, además de ser, por lo general, más dolorosa. NO inserte la aguja hipodérmica en un desvío venoso, pues ello aumenta la posibilidad de hematoma.
- La vena debe poder verse sin aplicar el torniquete de ser posible. La localización de la vena ayudará a determinar el calibre correcto de la aguja.
- Aplique el torniquete a unos 4 o 5 dedos de distancia por encima de la zona de venopunción elegida y vuelva a examinar la vena.

LIMPIEZA DE MANOS Y USO DE GUANTES

Desinfección o lavado:

- Lavarse las manos con agua y jabón y séquelas con una toalla para uso único; o si las manos no están visiblemente sucias, límpielas con un preparado a base de alcohol: vierta 3 ml del preparado alcohólico en la palma de la mano y frótese con él las yemas de los dedos, el dorso de las manos y el resto de ambas manos hasta que se evapore.
- Luego de limpiarse las manos, póngase un par de guantes no estériles del tamaño adecuado.

DESINFECCIÓN DEL LUGAR DE ACCESO

Salvo en la extracción de sangre para hemocultivo o en la preparación para la extracción de sangre, limpiar el lugar con una gasa con alcohol al 70% y déjelo secar. NOTA: se prefiere el alcohol en vez de povidona yodada, pues la sangre contaminada con povidona yodada puede producir falsos aumentos de las cifras de potasio, fósforo o ácido úrico en los resultados de los análisis clínicos.

- Aplicar una presión firme, pero suave. Comience desde el centro del lugar de la punción venosa y proceda radialmente hacia afuera de forma de cubrir una zona de 2 cm o más durante 30 segundos. Si el tiempo de contacto es insuficiente el riesgo de contaminación aumentará.
- Dejar secar la zona por lo menos durante 30 segundos.
- NO tocar el lugar desinfectado, y sobre todo: NO poner el dedo sobre la vena para guiar el eje de la aguja expuesta. Si ha tocado el lugar, repita la desinfección.

EXTRACCIÓN DE LA SANGRE

- Sujete la vena sosteniendo el brazo del paciente con el pulgar colocado por DEBAJO del lugar de la punción venosa.
- Pida al paciente que cierre el puño para que la vena se dilate.
- Pinche la vena a un ángulo de 30º o menor y a continuación introduzca la aguja en la vena con el ángulo de ingreso más fácil.
- Una vez que haya extraído la cantidad de sangre necesaria, afloje el torniquete ANTES de retirar la aguja. Algunas directrices sugieren quitar el torniquete en cuanto se ha establecido el flujo sanguíneo y siempre antes de que transcurran dos minutos de su aplicación.
- Retire la aguja con delicadeza y presione el lugar ligeramente con una gasa limpia o una torunda de algodón hidrófilo. Pida al paciente que sostenga la gasa o el algodón hidrófilo en el lugar, con el brazo extendido y levantado. Dígale que NO doble el brazo, pues eso puede provocar un hematoma.

LLENADO DE LOS TUBOS CON LA MUESTRA DE SANGRE

Para la obtención de varios tubos de sangre, use tubos al vacío con aguja y portatubos. Este sistema permite el llenado directo de los tubos. Si no dispone de este sistema, use una jeringuilla o un equipo de venopunción con agujas provistas de aletas.

- Si se usa una jeringuilla o un equipo de venopunción con aguja con aletas, lo mejor es colocar el tubo en una gradilla antes de llenarlo. Para evitar los pinchazos de aguja, llene el tubo con una sola mano o utilice un escudo anti agujas entre la aguja y la mano que sostiene el tubo.
- Perfore el tapón del tubo de laboratorio con la aguja emplazada directamente arriba del tubo, ejerciendo una presión lenta, pero constante. No presione el émbolo de la jeringuilla, pues la presión adicional aumenta el riesgo de hemólisis.
- En la medida de lo posible, mantenga los tubos en la gradilla y acerque la gradilla hacia usted. Perfore el tapón del color apropiado para inyectar la muestra. NO retire el tapón pues ello romperá el vacío.
- Si el tubo para muestras carece de un tapón de goma, inyecte la muestra muy lentamente dentro del tubo para reducir el riesgo de hemólisis (cuando trasvase sangre a través de la aguja de la jeringuilla, disminuya al mínimo la presión y la velocidad de trasvasado de la muestra para reducir el riesgo de hemólisis). NO recubra la aguja con el capuchón y deséchela.
- Antes del envío, invierta los tubos con aditivos el número de veces que sea necesario (según las especificaciones del laboratorio local).

EXTRACCIÓN DE SANGRE EN EL ORDEN CORRECTO

Colocar los tubos de extracción de sangre en el orden correcto para evitar la contaminación de aditivos entre tubos, como los códigos de color y los aditivos de los tubos pueden variar, verifique las recomendaciones con los laboratorios locales.

PREPARACION DE LAS MUESTRAS PARA SU TRANSPORTE

Acondicionar las muestras de laboratorio de forma segura dentro de una bolsa de plástico hermética que disponga de un compartimiento externo para el formulario de solicitud de análisis clínico. Coloque la solicitud en el exterior para evitar la contaminación. Si los tubos son varios, colocarlos en la gradilla o en un porta tubos con almohadilla para evitar que se rompan durante el transporte.

Anexo 5.- Registro de trabajadores positivos a uno de los serovares del panel diagnóstico por centro de faenamiento

Centros de Faenamientos	Sejroe	Canicola	Tarassovi	Hardjo	Bataviae	Wolffii	Pomona	Australis	Castelloni	Total
24 DE MAYO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOLÍVAR	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3
CHARAPOTÓ	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3
CHONE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EL CARMEN	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
JIPIJAPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAJÁN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEDERNALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PORTOVIEJO	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4
ROCAFUERTE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SANTA ANA	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
BAHÍA DE CARÁQUEZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOSAGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3	1	1	0	3	4	0	0	3	15

Anexo 6.- Registro de muestras positivas con co-aglutinación a más de un serovar por centro de faenamiento

	Sejroe	Canicola	Tarassovi	Hardjo	Bataviae	Wolffii	Pomona	Australis	Castelloni
Bolívar	1/100	1/100	1/100	1/100	1/100	1/100		1/100	1/100
Bolívar		1/100						1/100	
Bolívar	1/100	1/100		1/100	1/100			1/100	
Charapotó	1/100	1/100	1/100		1/100	1/100	1/100	1/100	1/100
Chone	1/200	1/100	1/200	1/400	1/200	1/200		1/400	1/200
Chone	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200
Chone	1/200	1/100	1/400	1/200	1/100	1/200		1/200	
Chone		1/200		1/200	1/200	1/200		1/200	1/200
Chone				1/200				1/200	1/100
Chone	1/100	1/100	1/100	1/100	1/100	1/100		1/100	1/100
Chone		1/100	1/100	1/100	1/100			1/100	
El Carmen			1/200	1/200	1/200	1/200		1/200	1/200
El Carmen		1/200		1/200	1/200			1/200	1/200
El Carmen								1/100	1/100
El Carmen				1/100					1/100
El Carmen	1/400	1/200	1/400	1/200	1/100	1/400		1/400	1/100
El Carmen	1/100	1/100							
Paján				1/100	1/100	1/100		1/100	1/100
Paján	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200		1/200	1/200
Pedernales	1/100	1/100		1/100	1/100	1/100			
Pedernales				1/100		1/100			1/100
Pedernales	1/100	1/100	1/100	1/200	1/100	1/200	1/200	1/200	1/200
Pedernales	1/200	1/200			1/200	1/200			
Portoviejo	1/200			1/200		1/100			
Portoviejo	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200	1/200		1/100	1/200
Portoviejo	1/200	1/200	1/100	1/100	1/200	1/200			1/200
Portoviejo		1/100	1/200	1/100				1/100	
Portoviejo	1/400	1/400		1/400				1/400	1/400
Portoviejo		1/100		1/200	1/100				
Portoviejo	1/200	1/200	1/400	1/400					
Rocafuerte				1/100					1/100
Santa Ana	1/200		1/200	1/200					1/200
Santa Ana	1/200		1/200	1/200			1/100	1/200	1/200
Santa Ana	1/200	1/200	1/400	1/400	1/400	1/200		1/400	1/200
Santa Ana	1/100	1/100		1/200	1/200	1/200		1/200	1/200
Bahía de Caráquez		1/100	1/200		1/200	1/100	1/100	1/100	1/100
Tosagua	1/100	1/100				1/100	1/100		
Tosagua	1/100		1/100						
Tosagua	1/100	1/100	1/100		1/100	1/100			1/100

Anexo 7.- Cantidad de trabajadores positivos de acuerdo al número de serovares de *Leptospira* spp. y la respectiva frecuencia de aparición de títulos finales positivos

Serovares	Dilución			N° trabajadores positivos	Seroprevalencia %
	1:100	1:200	1:400		
Positividad a un serovar					
Sejroe	2	1		3	
Canicola	1			1	
Tarassovi		1		1	
Hardjo					
Bataviae	2		1	3	
Wolffii	4			4	
Pomona					
Australis					
Castellonis	1	1	1	3	
Total	**10**	**3**	**2**	**15**	**27,78%**
Co- aglutinaciones					
Dos serovares					
Canicola + Australis	1 1			1	
Hardjo + Castellonis	2 2			2	
Sejroe + Canicola	1 1			1	
Sejroe + Tarassovi	1 1			1	
Australis+ Castellonis	1 1			1	
Total	**12**	**0**	**0**	**6**	**11,11%**
Tres serovares					
Hardjo+ Australis+ Castellonis		1 1		 1	
Hardjo+ Wolffii+ Castellonis	1 1 1			 1	
Sejroe+ Hardjo+ Wolffii		1 1		 1	
Canicola+ Hardjo+ Bataviae	1 1	 1		 1	
Total	**7**	**5**	**0**	**4**	**7,41%**
Cuatro serovares					
Sejroe+ Canicola+ Bataviae+ Wolffii		1 1 1 1		 1	
Canicola+ Tarassovi+ Hardjo+ Australis	1 1 1	 1 		 1	
Sejroe+ Canicola+ Tarassovi+ Hardjo		1 1 	 1 1	 1	
Sejroe+ Tarassovi+ Hardjo+ Castellonis		1 1 1 1		 1	
Sejroe+ Canicola+ Wolffii+	1 1 1			 1	

Pomona	1				
Total	**7**	**11**	**2**	**5**	**9,26%**
Cinco serovares					
Sejroe+	1				
Canicola+	1				
Hardjo+	1				
Bataviae+	1				
Australis	1			1	
Canicola+	1				
Tarassovi+	1				
Hardjo+	1				
Bataviae+	1				
Australis	1			1	
Canicola+		1			
Hardjo+		1			
Bataviae+		1			
Australis+		1			
Castellonis		1		1	
Hardjo+	1				
Bataviae+	1				
Wolffii+	1				
Australis+	1				
Castellonis	1			1	
Sejroe+	1				
Canicola+	1				
Hardjo+	1				
Bataviae+	1				
Wolffii	1			1	
Sejroe+			1		
Canicola+			1		
Hardjo+			1		
Australis+			1		
Castellonis			1	1	
Total	**20**	**5**	**5**	**6**	**11,11%**
Seis serovares					
Canicola+		1			
Hardjo+		1			
Bataviae+		1			
Wolffii+		1			
Australis+		1			
Castellonis		1		1	
Tarassovi+		1			
Hardjo+		1			
Bataviae+		1			
Wolffii+		1			
Australis+		1			
Castellonis		1		1	
Sejroe+		1			
Tarassovi+		1			
Hardjo+		1			
Pomona+	1				
Australis+		1			
Castellonis		1		1	
Sejroe+	1				
Canicola+	1				
Tarassovi+	1				
Bataviae+	1				
Wolffii+	1				
Castellonis	1			1	
Total	**7**	**17**	**0**	**4**	**7,41%**
Siete serovares					
Sejroe+		1			
Canicola+	1		1		
Tarassovi+					
Hardjo+		1			
Bataviae+	1			1	

Wollfii+ Australis+		1 1			
Sejroe+ Canicola+ Tarassovi+ Hardjo+ Bataviae+ Wollfii+ Castellonis	 1 1	1 1 1 1 1		 1	
Sejroe+ Canicola+ Hardjo+ Bataviae+ Wollfii+ Australis+ Castellonis	1 1	 1 1 1 1 1		 1	
Canicola+ Tarassovi+ Bataviae+ Wollfii+ Pomona+ Australis+ Castellonis	1 1 1 1 1	 1 1 		 1	
Total	**11**	**16**	**1**	**4**	**7,41%**
Ocho serovares					
Sejroe+ Canicola+ Tarassovi+ Hardjo+ Bataviae+ Wollfii+ Australis+ Castellonis	2 3 2 2 3 2 3 3	4 4 3 3 3 4 1 4	1 2 2 1 1 3 	 7 	
Sejroe+ Canicola+ Tarassovi+ Bataviae+ Wollfii+ Pomona+ Australis+ Castellonis	1 1 1 1 1 1 1 1	 	 	 1 	
Total	**28**	**26**	**10**	**8**	**14,81%**
Nueve serovares					
Sejroe+ Canicola+ Tarassovi+ Hardjo+ Bataviae+ Wollfii+ Pomona+ Australis+ Castellonis	1 1 1 1 	1 1 1 2 1 2 2 2 2	 	 2 	
Total	**4**	**14**	**0**	**2**	**3,70%**
TOTAL	**106**	**97**	**20**	**54**	**100%**
Total de positivos a un serovar				15	27,78%
Total de co- aglutinaciones				39	72,22%

ANEXOS

Anexo 7.- Fotos de trabajo de campo y de laboratorio

Figuras 1, 2, 3 y 4: Charla informativa sobre leptospirosis humana emitida al personal de los centros de faenamiento de la provincia de Manabí.

Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

Figuras 5 y 6: Personas dispuestas a participar en el estudio

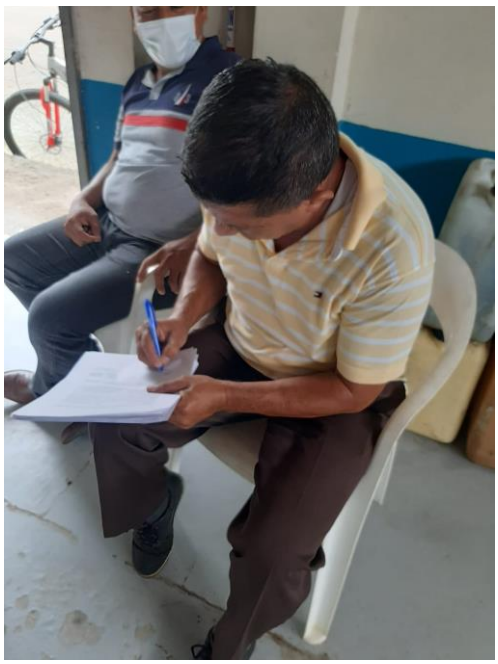

Figura 5

Figura 6

Figuras 7 y 8: Toma de muestra sanguínea a los participantes del estudio realizada por una Licenciada en enfermería certificada por la SENESCYT.

Figura 7

Figura 8

Figuras 9 y 10: Realización de la encuesta al personal participante del estudio de cada centro de faenamiento de Manabí.

Figura 9

Figura 10

Figura 11: Serovares del panel diagnóstico

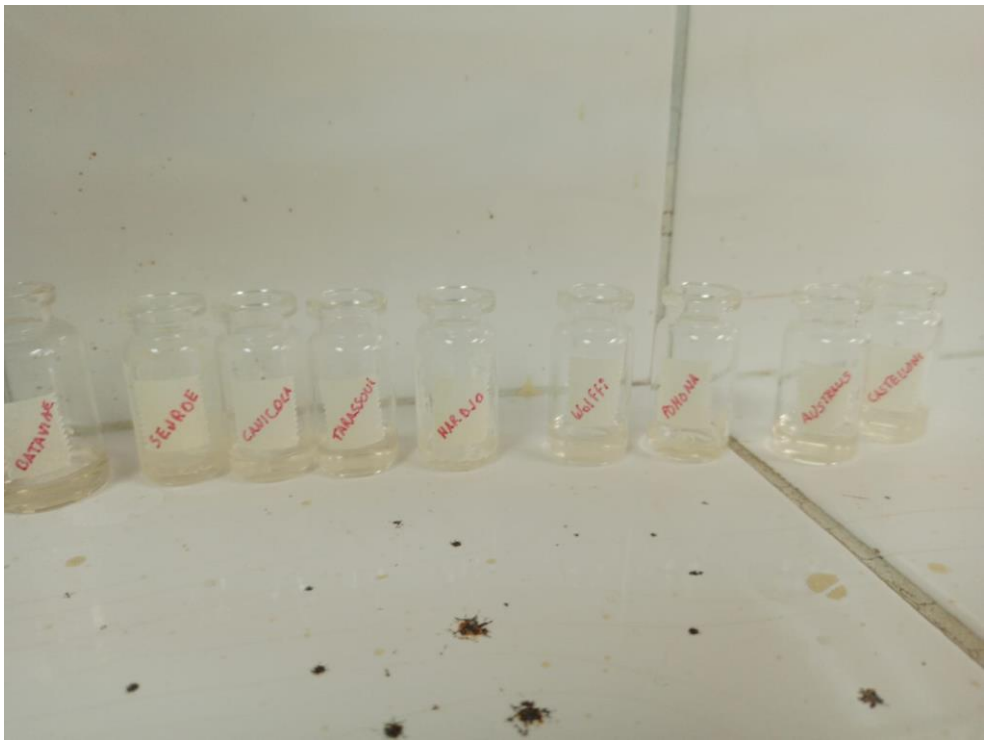

Figura 12: Procesamiento de las muestras

Figura 13: Análisis de las muestras

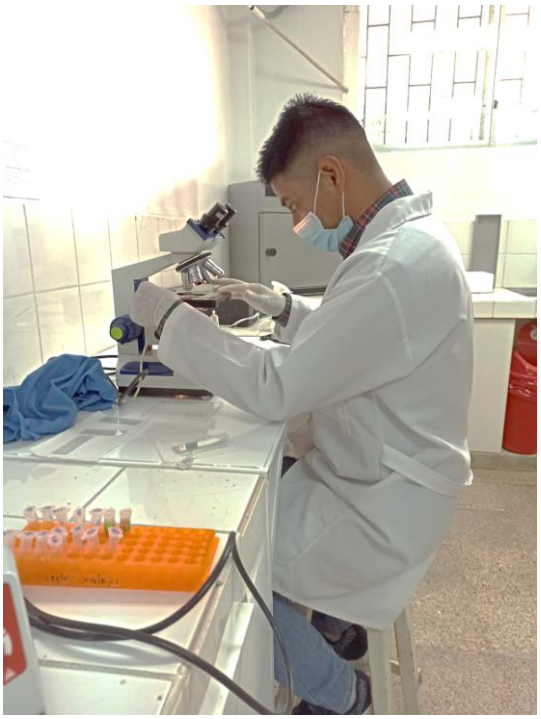

Figura 14: Muestra positiva con aglutinación mayor al 50%

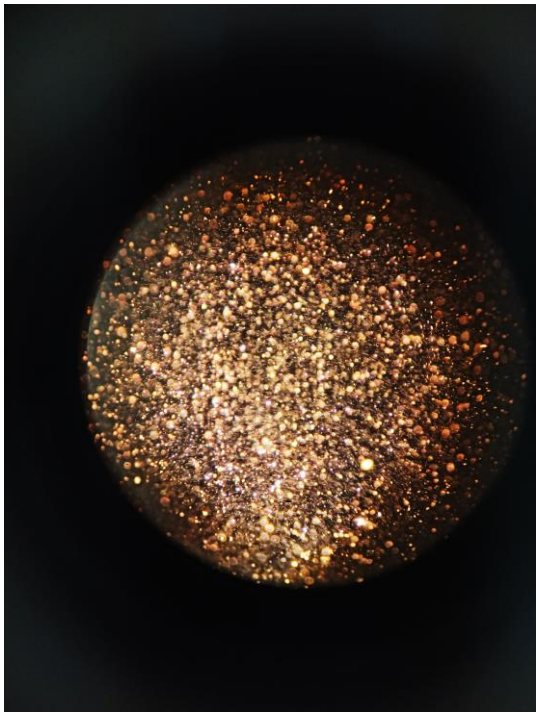
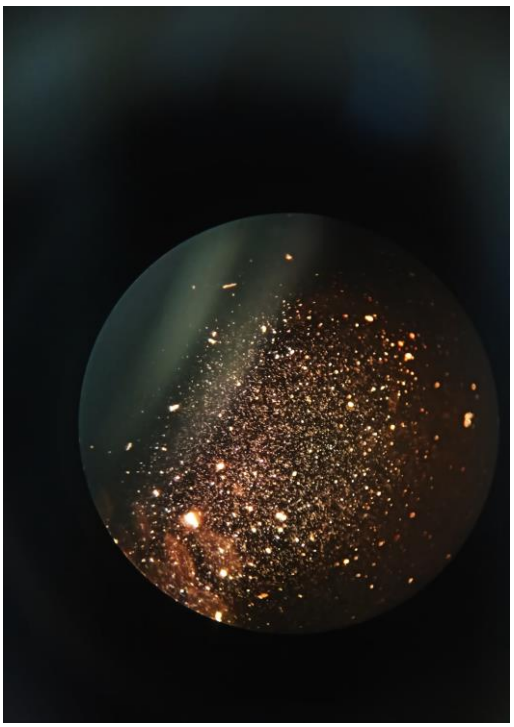
Figura 15: Muestra negativa con aglutinación menor al 50%