

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
ESCUELA DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

FACTORES DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LEPTOSPIROSIS POR LA INTERFAZ:
ANIMAL-ECOSISTEMAS-HUMANO EN TECOLUCA, SAN VICENTE, EL SALVADOR,
SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2021

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Para optar al título de Maestro en Epidemiología

ASESOR:

MEP. Mauricio Antonio Abarca Rivera

PRESENTADO POR:

Néstor Odir Avendaño Romero

Karla Marielos Turcios Valladares

San Salvador, 22 de noviembre del 2021

Contenido

AGRADECIMIENTOS	4
AGRADECIMIENTOS	5
RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
A. Situación problemática	8
B. Enunciado del problema	10
C. Objetivos de la investigación	10
D. Contexto de la investigación	11
A. Justificación	12
CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	13
A. Estado actual del hecho o situación	13
1. Definición.....	13
2. Etiología.....	14
3. Epidemiología y prevalencia	15
4. Factores de riesgo.....	16
5. Condiciones ambientales	17
6. Reservorio y especies susceptibles	18
7. Patogenicidad.....	19
8. Signos y síntomas.....	19
9. Tratamiento.....	20
10. Diagnostico.....	21
11. Prevención y control	22
B. Supuestos teóricos	23
CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	24
A. Enfoque y tipo de investigación.....	24

B. Sujetos y Objeto de estudio	24
1. Unidades de análisis. Población y muestra.....	24
2. Variables e indicadores.....	27
C. Técnicas, materiales e instrumentos	30
1. Técnicas y procedimientos para la recopilación de la información	30
2. Consideraciones éticas.....	31
3. Instrumentos de registro y medición.....	32
CAPITULO IV. ANALISIS DE LA INFORMACION.....	34
A. RESULTADOS.....	34
B. DISCUSION DE RESULTADOS.....	42
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
A. CONCLUSIONES	50
B. RECOMENDACIONES.....	51
FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS	52
ANEXOS.....	56
Anexo 1 Consentimiento informado para participación en la investigación.....	56
Anexo 2 Carta de Aprobación por Comité de Bioética y Ética en la Investigación en Salud, Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima” de Cojutepeque.....	61
Anexo 3 Encuesta para la recopilación de datos.....	62
Anexo 4 Instrumento para evaluación del informe final (Escrito).....	67
Anexo 5 Carta de evaluación de trabajo final por asesor.....	69
Anexo 6 Carta de evaluación de trabajo final por asesor.....	70
Anexo 7 Presupuesto.....	71
Anexo 8 Cronograma de actividades.....	72

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios padre todo poderoso, por haber finalizado exitosamente mi Master en Epidemiología.

A mis padres quienes me dieron la vida, educación, consejos y por su ayuda moral.

A Pedro Abrego, por su ayuda y apoyo en todo momento desde el inicio de la maestría hasta su culminación.

A nuestro asesor MEP Mauricio Abarca, por su apoyo y colaboración en todo momento para que la investigación fuera culminada con éxito y todo lo enseñado en este proceso.

Al MV. Guillermo Martínez, por su colaboración en las visitas de campo realizadas y los conocimientos brindados.

A la MVZ. Sonia Sánchez, por su apoyo incondicional en todo el proceso de campo.

A la MVZ. Carolina Cabrera, por el procesamiento de las muestras en la Red de Laboratorios Veterinarios del MAG.

A mis alumnos de horas sociales, quienes nos acompañaron en la fase de campo para la toma de muestras en animales.

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería por habernos brindado la disponibilidad de sus laboratorios veterinarios.

A la Unidad de Salud de Salud de San Carlos Lempa, por permitirnos desarrollar el trabajo de investigación en el cantón San Carlos.

Atentamente,
Néstor Odir Avendaño Romero

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios Todopoderoso por la oportunidad que me ha brindado de haber culminado con éxito la maestría, por haberme dado la sabiduría y las fuerzas necesarias para cursar esta etapa, y sobre todo por ser mi proveedor, mi ayuda y mi sustento en todo momento. También quiero agradecer a mis padres: Angelita y Rodolfo Turcios por todo el amor, apoyo, por creer en mi esfuerzo, por toda la ayuda que me han brindado y por haberme acompañado a lo largo de este camino. A mi Daniel Lara, por su apoyo incondicional, por creer en mi capacidad, por inspirarme a seguir preparándome profesionalmente, por su comprensión, cariño y amor hacia mí. A mis demás familiares, por confiar en mí, por alentarme siempre a perseguir mis sueños y metas y por cada uno de sus consejos.

Quiero agradecer también a mi compañero de tesis Néstor Avendaño, por todo el esfuerzo, trabajo y dedicación puesto en nuestra investigación. A nuestro asesor de tesis, Dr. Mauricio Abarca, por toda su ayuda, por cada consejo y por creer en nuestro proyecto de investigación.

Agradecimientos especiales al laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería por el apoyo brindado en el procesamiento y análisis de las muestras recolectadas, al MVZ. Guillermo Martínez por su apoyo y acompañamiento en la fase de campo. A la Unidad de Salud de San Carlos Lempa y a cada una de las personas que fueron partícipes de esta investigación, sin la colaboración de ellos esto no hubiese sido posible.

A todos, muchas gracias.

Con cariño: Karla Marielos Turcios Valladares.

“Dad gracias en todo, porque ésta es la voluntad de Dios para con vosotros en Cristo Jesús”.

RESUMEN

La investigación se realizó en los cantones San Carlos Lempa, municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente, El Salvador; en el periodo comprendido de septiembre a octubre 2021; con el objetivo de identificar los factores de riesgo de transmisión de leptospirosis por la interfaz: animal-ecosistemas-humano. Se visitaron 76 viviendas en las cuales se entrevistó y se tomó muestras serológicas a 174 personas a partir de los 18 años, de igual forma se tomó muestras serológicas a diferentes especies animales susceptibles a la leptospirosis para determinación de anticuerpos de leptospirosis mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT). Se identificaron factores de riesgo como: la temperatura, humedad, precipitación pluvial e inundaciones ideales para perpetuar el mantenimiento de la leptospira en el ambiente, además, se idéntico la presencia de roedores, sembradillos y especies animales reservorios. Se determinó la presencia de anticuerpos en humanos con una seroprevalencia estimada del 12.64%, de las cuales el 54.55% pertenecen al serovar *L. canicola*, seguido por el 40.91% de *L. hardjoe*, en un 27.27% *L. Pomona*. En animales se estimó una seroprevalencia en los caninos del 22.22%, un 46.87% en bovinos y un 85.71% en equinos. Los serovares más frecuentes en la población animal fueron fueron *L. hardjoe* 66.66% en bovinos, 55.55% *L. canicola* y 50% *L. hardjoe* en caninos. Se puede evidenciar que los serovares de *Leptospira* circulantes tanto en humanos y animales guardan una similitud sumada a la presencia de factores de riesgo ambientales, sugieren que la interfaz animal-ecosistema-humano se mantiene en el área de estudio.

Palabras clave: *Leptospirosis, factores de riesgo, interfaz animal-ecosistema-humano, seroprevalencia.*

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una zoonosis de gran impacto mundial en la salud pública y epidemiología. Los diversos casos reportados en animales y humanos han sido motivo de diversos estudios a lo largo de los años. La infección en humanos se relaciona principalmente con riesgos ocupacionales y por contacto directo con orina de animales que son portadores de *Leptospira*. En humanos puede presentarse de manera sintomática con una fase aguda y otra convaleciente. En animales, puede presentarse de manera sintomática y asintomática.

El municipio de Tecoluca ha sido blanco de diversos estudios sobre leptospirosis animal debido a que, es una zona con un ambiente propicio para mantener a las leptospirosis, además de, prestar las condiciones climáticas que estas bacterias requieren para su supervivencia. Los estudios realizados han demostrado seroprevalencia principalmente en animales de producción. Es por ello que, esta investigación se enfocara en identificar los factores del riesgo de transmisión por la interfaz animal – ecosistemas – humanos.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se abordarán puntos que sostengan el planteamiento del problema de investigación; tales como: la situación problemática, seguido del enunciado y objetivos de la investigación que marcarán el rumbo de esta misma y por último el contexto y la justificación, las cuales nos darán una descripción general de la zoonosis y el lugar en estudio.

A. Situación problemática

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de potencial epidémico, principalmente después de lluvias fuertes, causada por una bacteria llamada *Leptospira*. *Leptospira interrogans* es patogénica para los hombres y los animales, con más de 200 variedades serológicas. Los seres humanos generalmente adquieren la *Leptospira* por contacto directo con la orina de animales infectados o con un ambiente contaminado por orina. La transmisión de humano a humano ocurre muy raramente.(1)

En El Salvador se detectó la enfermedad en roedores especialmente en las áreas dedicadas al cultivo de arroz y de la caña de azúcar durante la década de los años noventa. Las serovariedades en humanos más frecuentes en El Salvador en los últimos años son *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *australis*, *hebdomadis*, *canícola*.(2)

La leptospirosis constituye un riesgo ocupacional de los agricultores, granjeros, pescadores, mineros, veterinarios, criadores de animales, trabajadores de lecherías, rastros y alcantarillados, así como personal militar; se presentan brotes en personas expuestas al agua dulce de ríos, arroyos, canales o lagos contaminados con orina de animales domésticos y silvestres infectados. Es un riesgo de las actividades recreativas para los bañistas, deportistas y personas que acampan al aire libre en zonas contaminadas. El riesgo aumenta durante las lluvias torrenciales e inundaciones. (2)

Para el 2010 no se encontraban casos confirmados en seres humanos en El Salvador, sin embargo, se habían documentado casos confirmados en animales. (3)

El 1 de noviembre del 2011 el Ministerio de Salud confirmó que, un joven de 18 años de edad, que falleció en el Hospital Nacional de Jiquilisco, sufría leptospirosis. El joven,

originario de la Bahía de Jiquilisco, fue ingresado al centro asistencial el 23 de octubre del mismo año, debido a que presentaba síntomas comunes relacionados con el dengue. Esta es la primera víctima mortal de la enfermedad de leptospirosis confirmado a través de análisis hechos por el Ministerio de Salud (MINSAL). Sin embargo, informaron que existieron siete pacientes más confirmados con la enfermedad. La víctima fue uno de los afectados por la tormenta 12-E, que durante 10 días afectó al país, y que generó serias inundaciones en viviendas y terrenos en el sector donde el paciente vivía.(4)

En los últimos años se han llevado a cabo diversas investigaciones dirigidas a determinar la seroprevalencia de serovares específicos en diferentes especies animales en tres cantones del municipio de Tecoluca, San Carlos Lempa, Las Mesas y Las Anonas.

Una de las investigaciones se llevó a cabo en ratas y ratones de las especies *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus* en el periodo comprendido entre diciembre 2016 a julio del 2017. El propósito fue evidenciar la presencia o ausencia de anticuerpos contra *Leptospira* en ratas y ratones de la zona, utilizándose un total de 32 unidades productivas, ubicándose 11 en San Carlos Lempa, 13 en Las Mesas y 8 en Las Anonas. (5)

Además, otra investigación se realizó en el mismo lugar en el periodo comprendido de febrero 2016 a enero 2017; con el objetivo de identificar los diferentes serovares de *Leptospira* que se presentan en la población equina. Se procesaron 147 muestras de suero equino, mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT), identificándose siete serovares. Del total de sueros muestreados, 102 fueron positivos para uno o más serovares analizados, lo que representa una seroprevalencia general del 69.39% para la población muestreada. En los tres cantones no se encontró diferencia significativa en cuanto a la presencia y distribución de los serovares, siendo las de mayor frecuencia *L. hardjo*, *L. canicola* y *L. pyrogenes*, serovares asociados a bovinos y caninos como hospedadores de mantenimiento, pudiendo ser estos los principales transmisores a los equinos.(6)

También se realizó un estudio en la población total de cerdos, cabras y ovejas de traspatio presentes en los mismos cantones, en el período comprendido de febrero a noviembre de 2017; para determinar la presencia o ausencia de anticuerpos contra *Leptospira* en las tres especies antes mencionadas. Se procesaron 167 muestras de cerdos, 39 de cabras y 67 de ovejas, mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT) con un cepario de ocho serovares, obteniendo como resultado una seroprevalencia general de 19.67% en cerdos, 20.51% en cabras y 13.43% en ovejas. La presencia de estos serovares en los cerdos, cabras y ovejas de traspatio puede estar relacionado con las condiciones climáticas, tipos de manejo, tipos de explotación y medidas sanitarias de la zona, además la interacción que existe con otras especies domésticas y silvestres podría estar influyendo en el mantenimiento de estos serovares.(7)

B. Enunciado del problema

¿Cuáles son los factores de riesgo de transmisión de leptospirosis por la interfaz animal-ecosistemas-humano en Tecoluca, San Vicente, El Salvador, de septiembre a octubre 2021?

C. Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Identificar los factores de riesgo de transmisión de leptospirosis por la interfaz animal -ecosistemas - humano en Tecoluca, San Vicente, El Salvador de septiembre-octubre 2021.

Objetivos específicos:

- ✓ Identificar los principales factores de riesgo en humanos y animales para leptospirosis en el cantón San Carlos, durante los meses de septiembre a octubre del 2021.
- ✓ Determinar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira*, en humanos por medio de la prueba MAT en el cantón San Carlos, durante los meses de septiembre a octubre del 2021.

- ✓ Determinar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira*, en animales por medio de la prueba MAT en el cantón San Carlos, durante los meses de septiembre a octubre del 2021.
- ✓ Evidenciar si existe diferencia de serovares encontrados en humanos y animales.

D. Contexto de la investigación

Tecoluca forma parte de uno de los 13 municipios del departamento de San Vicente, se encuentra en las llanuras aluviales de la costa salvadoreña y se identifica como el municipio con mayor extensión territorial de dicho departamento; políticamente, está dividido en 24 cantones y 64 caseríos. Se encuentra ubicado a 11 kilómetros de la cabecera departamental y a 70 km aproximadamente de San Salvador. El estudio se llevó a cabo específicamente en el cantón San Carlos, el cual se encuentran aproximadamente a 22 km de la ciudad de San Vicente.

En cuanto a la precipitación, el municipio de Tecoluca presenta dos estaciones definidas: la estación lluviosa de abril a noviembre y la estación seca de diciembre a marzo, presentando periodos de sequía (canículas) en los meses de mayo y julio.

El municipio de Tecoluca ha sufrido una serie de cambios en sus actividades económicas debido a los problemas socioeconómicos que atraviesa el país. No obstante, dentro de sus actividades predominantes en la actualidad se encuentran: el cultivo de granos básicos, caña de azúcar y hortalizas. Asimismo, existe la crianza de ganado vacuno, aves de corral, entre otros. La comercialización de estos productos se realiza dentro y fuera del municipio. Existen actividades relacionadas con la pequeña industria y el comercio. Cuenta con servicios de producción y comercialización de hortaliza.(8)

La población rural obtiene sus ingresos trabajando como jornaleros o agricultores en granos básicos, caña de azúcar (la gente que realiza el trabajo de corta de café es foránea). Al emplearse en el pequeño comercio, las personas lo hacen en las actividades de la pequeña industria (productoras agroindustriales orgánicas de alimentos, talleres de estructuras metálicas, mecánica y carpinterías).(8)

En materia de salud, las enfermedades más comunes son las infecciones respiratorias, y las enfermedades ocasionadas por el Zancudo siendo estas Dengue y Chikungunya y en zonas agrícolas enfermedades renales a consecuencia de la exposición y uso excesivo de químicos en la agricultura, a pesar de no haber estudios que cuantifiquen esta cantidad, se conoce del problema.(8)

A. Justificación

La presente investigación se enfoca en identificar los factores de riesgo de transmisión de leptospirosis en la interfaz animal - ecosistemas - humano en el cantón San Carlos, del municipio de Tecoluca, del departamento de San Vicente, El Salvador, de septiembre a octubre del 2021; debido a que la zona cuenta con un ambiente propicio para mantener y diseminar la enfermedad de leptospirosis, tanto en animales como en humanos. La leptospirosis es una enfermedad bacteriana, zoonótica y de gran importancia en salud pública, es causada por las especies patógenas de *Leptospira*; en humanos puede causar diversos signos y síntomas, algunos de ellos severos. Se conoce que la *Leptospira* puede afectar tanto a animales silvestres como a los domésticos, pudiendo ser estos los que constituyen el reservorio y la fuente de infección al humano. La zona de Tecoluca es conocida por la cuenca hidrográfica, en la cual destaca el río Lempa; es una zona en la cual se cultiva algodón, caña de azúcar y café, además es abundante en ganaderías; lo que forma un ecosistema propicio para la diseminación de la leptospirosis no solamente animal sino también humana, debido a toda la actividad productiva que este municipio posee. Siendo la leptospirosis una zoonosis de amplia distribución geográfica, a lo largo del tiempo ha provocado brotes ocasionales en su mayoría asociados a la época lluviosa. Es por ello, que consideramos importante el identificar los distintos factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de la enfermedad; así también determinar la presencia de anticuerpos en animales y humanos e identificar las distintas condiciones ambientales que predominan en la zona, como la temperatura, humedad y precipitación pluvial.

CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se aborda asuntos teóricos que enriquecerán la investigación, en el cual se presentarán apartados como definiciones, etiología, epidemiología y prevalencia de leptospirosis, factores de riesgo, condiciones ambientales óptimas para la supervivencia del microorganismo, principales especies susceptibles, patogenicidad del agente, signos y síntomas en animales y humanos, tratamiento, técnicas de diagnóstico y prevención y control de la enfermedad.

A. Estado actual del hecho o situación

1. Definición

La leptospirosis es una enfermedad bacteriana zoonótica de gran interés en salud pública, es causada por las especies patógenas de *Leptospira*. Frecuentemente aparece después de lluvias fuertes, principalmente en países tropicales y sub tropicales afectando a poblaciones vulnerables. Se considera la leptospirosis como una enfermedad emergente de importancia mundial, con altas incidencias en áreas urbanas y pobres de las zonas tropicales. (9)

Ya que la leptospirosis es una zoonosis debe ser abordada desde distintos enfoques; con el concepto de “una salud”, se busca un enfoque colaborativo, multidisciplinario y multisectorial que pueda hacer frente a eventos sanitarios compartidos en la interfaz humano-animal-medio ambiente.

El concepto “una salud” es concebido desde el punto de vista de la salud humana, salud animal y salud ambiental.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define “una salud” como: un esfuerzo colaborativo multidisciplinario, que trabaja a nivel local, nacional y mundial para lograr una salud óptima para las personas, los animales y el medio ambiente. (10)

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) sostiene que: salud humana, sanidad animal y la salud del medio ambiente están intrínsecamente conectadas y son interdependientes. La OIE considera “una salud” como un enfoque colaborativo global destinado a comprender y gestionar los riesgos para la salud del planeta y abogar por ecosistemas sostenibles más equilibrados. (11)

El papel de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) es promover una salud en la labor sobre seguridad alimentaria, agricultura sostenible, inocuidad alimentaria, resistencia a los antimicrobianos (RAM), nutrición, sanidad animal y vegetal, pesca y medios de vida. También garantizar el enfoque “una salud” es esencial para lograr progresos con vistas a anticipar, prevenir, detectar y controlar las enfermedades que se propagan entre los animales y los seres humanos, hacer frente a la RAM, asegurar la inocuidad de los alimentos, prevenir las amenazas para la salud humana y animal relacionadas con el medio ambiente y combatir muchos otros desafíos. (12)

Todos tiene una sola cosa en común: velar por la salud integral de los humanos, animales y del medio ambiente. Cada entidad actúa desde un escenario distinto, pero con la misma finalidad, por ello, es importante que se trabajen las zoonosis de manera multidisciplinaria.

2. Etiología

La leptospirosis debido a que afecta a personas y animales es también conocida como enfermedad de Weil, enfermedad de los porqueros, fiebre de los arrozales, fiebre de los cañaverales y otros nombres locales como enfermedad de Stuttgart (perros).(13)

El agente etiológico de esta infección es la bacteria del orden *Spirochaetales*, de la familia *Leptospiraceae* y del género *Leptospira*.

Leptospira es una bacteria en forma helicoidal, con extremos libres que terminan en forma de ganchos; se conocen por ser móviles, aerobios, cultivables, y de unos 6 a 20 micras de largo por 0,1 micras de diámetro.(13). Dentro de sus características podemos mencionar que las bacterias de este género pueden ser saprofitas o patógenas. Se conocen dos especies de leptospira que son de gran interés en el ámbito epidémico ya que pueden causar daños en humanos y en animales salvajes o domésticos; estas especies son *L. interrogans* y *L. biflexa*. De estas especies la *L.interrogans* es las más frecuente con más de 250 serovares, es un agente zoonótico de interés; y se considera que los serovares *hardjo*, *icterohaemorrhagie*, *pomona* y *canicola* se mantienen en los bovinos, roedores, porcinos y caninos, respectivamente.

(14). La *L.biflexa* se considera más una especie saprofita de vida libre y es frecuentemente aislada en el medio ambiente.

Actualmente, la clasificación del género *Leptospira* comprende 21 especies (caracterizadas por el análisis filogenético del gen 16S rRNA y su patogenicidad), divididas en dos grupos: el grupo infeccioso y el grupo no infeccioso, que incluye las no patógenas o saprofitas.

3. Epidemiología y prevalencia

La leptospirosis puede afectar tanto a personas como animales ya sean estos silvestres o domésticos, la leptospirosis puede presentarse con una amplia variedad de manifestaciones clínicas, desde una forma leve a una enfermedad grave y a veces fatal. Ocurre en todo el mundo y está emergiendo como un problema de salud pública.

En los últimos años ha habido un notable aumento de información sobre la diversidad y distribución por huésped, de los serotipos múltiples. Esto es particularmente cierto en relación con zonas húmedas tropicales y subtropicales. Aunque este tipo de ambiente predomina en el Caribe y en la mayor parte de América Central y del Sur, es escaso o nulo lo que se sabe acerca de la leptospirosis en muchos países de esta parte del mundo, y relativamente pocos los lugares en que esta enfermedad ha sido objeto de investigación sistemática tanto en el hombre como en los animales.(15)

La leptospirosis es importante por su distribución mundial, por el compromiso de la salud humana y animal y por sus repercusiones económicas. Las posibilidades de intervención han sido estudiadas y se dispone de tratamiento para seres humanos y animales, de profilaxis con antibióticos y vacunas, y de medidas específicas de saneamiento básico. La frecuencia de la leptospirosis es alta en países cultivadores de arroz.(16)

La leptospirosis tiene una alta prevalencia en los países tropicales donde hay grandes precipitaciones pluviales y el suelo es neutro o alcalino. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha cifrado su prevalencia en humanos entre 4 y 100 casos por 100 000 habitantes. (16) En América Latina, las leptospirosis son menos frecuentes en los animales domésticos que en el hombre. Allí donde se han comprobado infecciones en

animales, estaban relacionadas, salvo contadas excepciones, con problemas de sanidad humana y no animal.(15)

Se conoce que los reservorios o huéspedes de preferencia de la *Leptospira* son los animales infectados; estos son capaces de excretar espiroquetas a través de la orina durante meses o años y también son conocidos como hospederos temporales, la infección en ellos puede ser adquirida de manera indirecta en el medio ambiente a través de orina contaminada de otros reservorios, los humanos pueden ser reservorios o huéspedes por accidente de las especies animales y así sufren de la enfermedad. La infección en humanos aparece generalmente por la exposición de manera accidental con orina contaminada de otros reservorios infectados o por algún otro contacto que este contaminado como, por ejemplo: agua, suelo, alimentos, etc.

Existen estudios que concuerdan en que la leptospirosis representa del 20-40% de las enfermedades febriles de etiología desconocida en seres humanos. Asimismo, en países endémicos alrededor del 10 % de las admisiones a hospitales pueden ser atribuibles a esta infección. (17)

La gran mayoría de las infecciones con *Leptospira* no enferma a los seres humanos o solo les produce una enfermedad leve. Un pequeño porcentaje de infecciones (cerca del 1%) tiene complicaciones graves que pueden ser letales. Se desconoce la proporción de casos de leptospirosis que son leves porque los pacientes no buscan atención médica, no tienen acceso a la misma o porque los síntomas inespecíficos se interpretan como una enfermedad semejante a la influenza.(23)

4. Factores de riesgo

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).(9)

5. Condiciones ambientales

La leptospirosis puede presentarse de forma endémica o epidémica en áreas rurales y urbanas de igual manera en todas las partes del mundo. La transmisión de la *Leptospira* puede variar en función del entorno ambiental, condiciones climáticas y condiciones socioeconómicas. La aparición de brotes esporádicos de esta infección se les atribuye a las épocas lluviosas. Centroamérica cuenta con todas las condiciones ambientales y producción agrícola que favorecen la reproducción de estas bacterias. Diversos autores han recopilado ciertos factores que juegan un papel clave en la supervivencia de estos microorganismos; tales como:

- Temperatura: las temperaturas inferiores a 10°C y superiores a 36°C son nocivas para este microorganismo.
- pH: prefieren un pH neutro (7.5), un pH demasiado alcalino o ácido puede inhibirlas.
- Humedad: en un ambiente húmedo o mojado donde la evaporación sea lenta, las leptospira pueden subsistir indefinidamente. Probablemente sea el factor más importante; este rige la persistencia de microorganismos en las camas, paja o suelos; puede permanecer hasta 183 días en suelos saturados de agua, pero solamente 30 minutos cuando el suelo se seca con aire. (18)
- Agua: según estudios la *Leptospira* sobrevive en aguas superficiales durante bastante tiempo, y el período de supervivencia es más prolongado en aguas estancadas que en agua corriente, aunque se ha registrado persistencia en esta última, hasta por 15 días.(18)
- Precipitación pluvial: la aparición de este evento puede favorecer la incidencia de diversas enfermedades, entre ellas la leptospirosis, ya que la precipitación pluvial trae consigo implicaciones ambientales, sociales y económicas que son de intereses en la vigilancia en salud de estas infecciones. En El Salvador, la época lluviosa en promedio comprende los meses de mayo a octubre y se han observado brotes esporádicos de leptospirosis en estos meses.

Se plantea que todos los serotipos de *Leptospira* están diseminados en el mundo en focos naturales, cuya coincidencia territorial se determina por las condiciones

climático-geográficas y el área de los principales hospederos de las leptospiras. Los estudios realizados en diversas partes del mundo indican que la distribución de la leptospirosis bovina es universal, y las condiciones climáticas pueden favorecer su presentación; si bien el impacto se aprecia con mayor frecuencia en áreas tropicales y subtropicales, donde se presenta durante todo el año, en áreas templadas aparece en forma aumentada durante los meses en que se registran altas temperaturas y lluvias; en regiones áridas, debido a las condiciones existentes, se encuentra cerca de sitios donde existe agua.(18)

Estudios realizados en Nicaragua han determinado que, durante el mes de octubre del 2016 durante la época lluviosa áreas peridomésticas, se encontró que se aislaron espiroquetas en el 47,3% (61/129) de las muestras de agua y 20,3 % (14/69), en las de tierra. La positividad al aislamiento de leptospiras; en aguas estancada se obtuvo un 100% de positividad, en agua de ríos un 81.3%, agua de pozo 57.1% y agua almacenada 40.0% de positividad.(24)

6. Reservorio y especies susceptibles

Se conoce como hospedero de mantenimiento a los roedores, los cuales transmiten la infección a animales domésticos, caninos y el hombre. También se consideran a los roedores silvestres sinantrópicos los reservorios y portadores más importantes de la enfermedad, tanto en ambientes rurales, como urbanos. (25)

Todos estamos expuestos a esta infección, pero las especies más susceptibles son los roedores en su gran mayoría, algunos mamíferos domésticos y/o silvestres, entre ellos podemos mencionar los bovinos, porcinos, equinos, ovinos, caprinos, perros y gatos y algunos reptiles. El hombre también es susceptible a un gran número de serovares.

En el mundo, la infección se presenta en aproximadamente 160 especies de mamíferos (Alexander, 1991). Cada serovar tiene su o sus huéspedes animales predilectos, pero cada especie animal puede ser huésped de uno o más serovares. Así, por ejemplo, el serovar *pomona* tiene como huéspedes principales al cerdo y al bovino, pero puede infectar en forma más transitoria a otros huéspedes animales. El

reservorio principal de *canicola* es el perro, pero en ocasiones se le puede encontrar en zorros, cerdos y bovinos.(13)

7. Patogenicidad

El periodo de incubación de la infección se ha descrito en un promedio de 7 a 20 días. La entrada de este microorganismo puede ser de forma accidental al tener contacto directo o indirecto con orina de reservorios infectados. Las espiroquetas penetran la piel o mucosas hasta alcanzar el torrente sanguíneo para luego diseminarse por todo el organismo.

En la primera semana, la *Leptospira* se puede encontrar en sangre y en el líquido cefalorraquídeo, sin ocasionar síntomas neurológicos. Los órganos más frecuentemente afectados incluyen al hígado, riñón, cerebro y músculos. Después de la primera semana, aparecen los anticuerpos en sangre y coinciden con el desarrollo de meningitis, no encontrándose *Leptospira* en el LCR, lo cual sugiere daño inmunológico. La *Leptospira* puede persistir por semanas en el humor acuoso y ocasionalmente causa uveítis crónica o recurrente.(19)

8. Signos y síntomas

La leptospirosis puede presentarse de manera sintomática o asintomática (que usualmente es la más frecuente) en humanos. Los casos sintomáticos pueden involucrar diversos órganos vitales como hígado, riñones y pulmones.

SIGNOS Y SÍNTOMAS MÁS COMUNES
Mialgias
Cefalea
Manifestaciones gastrointestinales: vómitos, dolor abdominal, esplenomegalia
Conjuntivitis
Exantema
Fiebre de hasta 40°C
Ictericia
MANIFESTACIONES GRAVES
Meningitis

Insuficiencia renal
Compromiso pulmonar: insuficiencia respiratoria
Síndrome icterico o Síndrome de Weil: es la forma más grave de la enfermedad, se caracteriza por las alteraciones de la función hepática y renal, desarrollo de hemorragias, colapso vascular, alteraciones graves de la conciencia.
Daño multisistémico
Muerte

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los pacientes la leptospirosis leve es asintomática o sólo padece una enfermedad leve y no busca atención médica. Por lo general, la leptospirosis sintomática leve se manifiesta como una enfermedad semejante a la gripe de inicio súbito con fiebre, escalofrío, cefalea, náusea, vómito, dolor abdominal, sufusión conjuntival (enrojecimiento sin exudado) y mialgia.(23)

En cambio, la leptospirosis en animales presenta otras manifestaciones y toma un curso agudo, subagudo o permanecer de manera inaparente. Comúnmente la enfermedad se manifiesta por una fiebre de 4 a 5 días, anorexia, conjuntivitis, ictericia, hemoglobinuria, convulsiones y diarrea. En caso de las hembras pueden presentar abortos en las primeras 3 semanas después del comienzo de la enfermedad.

La leptospirosis aguda debe sospecharse en los siguientes casos: aparición repentina de agalaxia (en ganado vacuno u ovino adulto en lactación), ictericia y hemoglobinuria, sobre todo en animales jóvenes, meningitis insuficiencia renal aguda o ictericia en el perro. La leptospirosis crónica debe plantearse en los siguientes casos: aborto, nacidos muertos, nacimiento de animales débiles (tal vez prematuros), infertilidad, insuficiencia renal crónica o hepatitis activa crónica en perros, y casos de oftalmia periódica en caballos.(20)

9. Tratamiento

Los fármacos de elección para el tratamiento antimicrobiano de la leptospirosis son: Amoxicilina, Ampicilina, Penicilina sódica, y Doxiciclina ya sea por vía oral o intravenosa dependiendo de la gravedad de las manifestaciones clínicas.

10. Diagnostico

El diagnóstico de laboratorio de la leptospirosis puede ser complejo e implica pruebas que se dividen en dos grupos. Uno de los grupos de pruebas está diseñado para detectar los anticuerpos antileptospiras, el otro está diseñado para poner en evidencia las leptospiras, antígenos de leptospiras o ácidos nucleicos de leptospiras en tejidos animales o en líquidos corporales. El conjunto de pruebas concretas seleccionadas depende del objetivo de la prueba (por ejemplo, los estudios de rebaños o el diagnóstico en un animal aislado) y de las pruebas o de la experiencia de la que se disponga en la zona.(20)

De acuerdo con la OMS la prueba de oro es la Aglutinación Microscópica o Microaglutinación (MAT), que consiste en observar en campo oscuro la aglutinación por unión antígeno-anticuerpo frente a los serovares más comunes de *L. interrogans*, como: *Icterohemorrhagiae*, *Grippotyphosa*, *Pomona*, *Sejrohardjo* y *Canicola*, entre otros; sin embargo, esta prueba no identifica el tipo de anticuerpo que se encuentra en la muestra (IgM o IgG). (21)

Las pruebas diagnósticas de laboratorio utilizadas se describen a continuación:

Prueba Microaglutinación “MAT” para detección de anticuerpos IgM/IgG-*Leptospira*

Se le considera a la prueba de Microaglutinación como la regla de oro para la serología debido a su especificidad. Esta técnica detecta anticuerpos de cualquier clase (IgM/IgG). Se recomienda que la muestra sea tomada durante la fase aguda de la enfermedad, entre 7 a 10 días de la fecha de inicio de síntomas y antes de la administración de antibióticos. Puede tomarse una segunda muestra de 2 a 3 semanas después de la primera muestra para cotejar los sueros.

La prueba “MAT” se basa en una reacción de antígeno/anticuerpo en la cual, un panel de cultivo de 24 leptospiras vivas (antígeno) sufren una reacción de aglutinación ante la presencia de anticuerpos específicos (suero humano o animal), formando un conglomerado esferoidal altamente refringente (en forma de araña) que se observa con el microscopio de campo oscuro.

Interpretación de resultados de laboratorio

Positivo: se observa aglutinación del 50% o más de leptospiras por campo, a uno o más de los serovares puestos a prueba.

Se puede considerar como positiva una reacción 1:160 o mayor a uno o más de los antígenos de *Leptospira*; para poder completar el examen serológico para diagnóstico, debe obtenerse una segunda muestra.

Títulos mayores de 1:640 en sueros únicos reflejan una infección reciente.

Un aumento de 4 veces o más en el título de aglutinación de *Leptospira* es significativo de enfermedad aguda.

Negativo: No se observa aglutinación o menos del 50% de leptospiras agrupadas por campo.

Otras pruebas pueden ser utilizadas para el diagnóstico de leptospirosis; así como la **PRUEBA RAPIDA ELISA IgM**, que es una prueba aplicable en pacientes con sospecha de leptospirosis. Esta es una prueba de reacción inmunocromatográfica. Se desarrolla como una reacción entre el anticuerpo presente en el suero del paciente y el antígeno de *Leptospira interrogans* que se encuentra pegado en la superficie de la tira de reacción.

La correlación de ambas pruebas nos puede brindar información del proceso de enfermedad en el que se encuentre el paciente en estudio, ya sean estos en una fase aguda o en una fase pasada.

11. Prevención y control

Las vacunas contra la leptospirosis están disponibles para cerdos, ganado bovino y perros. Si bien las vacunas previenen la enfermedad, no previenen completamente la infección ni la excreción de los organismos. La inmunidad es en gran parte específica para una serovariedad: las vacunas protegen únicamente contra las serovariedades incluidas o las serovariedades relacionadas estrechamente. El tratamiento profiláctico de animales expuestos con antibióticos también puede prevenir la enfermedad.

Las condiciones de higiene y la prevención del contacto con entornos contaminados o especies silvestres infectadas, en especial roedores, pueden disminuir el riesgo de infección. No se debe permitir a los animales beber aguas contaminadas o ingresar en ellas. Las buenas condiciones de higiene pueden reducir el riesgo de infección en las casetas de perros y en áreas donde se reproduce el ganado o donde se realizan las pariciones. (22)

B. Supuestos teóricos

Los factores existentes en el ecosistema del municipio de Tecoluca favorecen la transmisión de leptospirosis animal y humana.

CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se presenta la metodología de la investigación; en la cual se describe el enfoque y tipo de investigación, los sujetos y objeto de investigación, las unidades de análisis; y además se presenta un cuadro de congruencia de variables e indicadores.

A. Enfoque y tipo de investigación

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Tecoluca, específicamente en el cantón San Carlos Lempa, dicho cantón se caracteriza por tener un mayor riesgo de inundaciones por la cercanía con el río Lempa, además cuenta con grandes hectáreas de cultivo de caña, hortalizas, granos básicos, áreas de ganadería, aves de corral y anegación de aguas salubres en suelos y mantos acuíferos.

La investigación fue de tipo descriptivo transversal, con enfoque cuantitativo, orientada en identificar los factores de riesgo de la transmisión de leptospirosis en la interfaz animal -ecosistemas - humano en el municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, El Salvador, durante la época lluviosa del año 2021.

B. Sujetos y Objeto de estudio

El universo del estudio estuvo constituido por la población total de personas mayores de 20 años, animales domésticos y de producción de las especies susceptibles a *Leptospira* que se encuentren en las viviendas, del cantón San Carlos Lempa, del municipio de Tecoluca, del departamento de San Vicente, El Salvador, de septiembre a octubre del 2021. El objeto de estudio fue determinar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* en las personas y animales habitantes del cantón en estudio.

1. Unidades de análisis. Población y muestra

Para determinar el tamaño de muestra se realizó un diseño de muestreo probabilístico sistemático, para lo cual se tomó como unidad de análisis a las personas mayores de 18 años que habitan del cantón San Carlos Lempa (1,108 habitantes). Se tomaron muestras de las especies susceptibles: bovinos, equinos, porcinos, ovinos, caprinos, perros y gatos.

El cantón se dividió en cuatro partes, distribuyendo a cada una de ellas el 25% de los sujetos programáticos, hasta cumplir el número de muestras necesarias.

El cálculo de tamaño de muestra se realizó por medio del programa OpenEpi, con fórmula para frecuencia en una población, tomando un nivel de confianza del 95% y una frecuencia anticipada del 15%, basado en seroprevalencias de estudios realizados en Latinoamérica en humanos y en estudios previos de la seroprevalencia promedio de la leptospira en los animales de producción de la zona del bajo lempa.

Se calculó el tamaño de muestra con el total de población estimada del cantón, dando el resultado siguiente:

Inicio	Introducir datos	Resultados	Ejemplos	Ayuda
Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población				
Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita $f_{cp}(N)$): 1108				
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p): 15% +/- 5				
Límites de confianza como % de 100(absolute +/--%)(d): 5%				
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF): 1				
Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza				
Intervalo Confianza (%)		Tamaño de la muestra		
95%		167		
80%		78		
90%		123		
97%		198		
99%		260		
99.9%		369		
99.99%		456		
Ecuación				
Tamaño de la muestra $n = [EDFF * N * p(1-p)] / [(d^2 / Z^2 * 1-\alpha/2 * (N-1) + p * (1-p))]$				
Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abierto SSPropor				
Imprimir desde el navegador con ctrl-P				
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa				

El tamaño de muestras calculado fue de 167 individuos, sin embargo, el número de muestras que se tomó fue de 174 personas del cantón en estudio.

Criterios de inclusión: personas mayores de 18 años que habiten en el cantón en estudio y que en la vivienda se encuentren al menos un animal de las siguientes especies: bovinos, equinos, ovicaprinos, porcinos, perros y gatos.

Criterios de exclusión: personas que se encuentren de visita. Personas que hayan llegado a habitar en los últimos 15 días en el cantón en estudio. Personas que no quieran someterse a la toma de muestras sanguíneas. Muestras que se extravíen o se echen a perder en el recorrido del lugar en estudio hacia el laboratorio.

Definición de caso probable en humanos: toda persona con o sin síntomas clínicos que tenga antecedente de contacto con aguas estancadas, pozas o ríos, contacto con orina de animales domésticos o silvestres, en el último mes previo a la toma de muestra y que presente títulos en MAT \geq 1:100 en muestras únicas de suero.

Definición de casos probable en animales: todo animal con o sin signos clínicos que presente títulos en MAT \geq 1:200 en muestra única de suero.

Mediciones de variables ambientales: Se tomaron los datos de temperatura y humedad durante las visitas de campo en las viviendas seleccionadas, mientras que la precipitación pluvial fue tomada de Google weather, según lo reportado para el Municipio de Tecoluca

2. Variables e indicadores

TEMA: FACTORES DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LEPTOSPIROSIS POR LA INTERFAZ: ANIMAL-ECOSISTEMAS-HUMANO EN TECOLUCA, SAN VICENTE, EL SALVADOR, SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2021							
ENUNCIADO DEL PROBLEMA: ¿Cuáles son los factores de riesgo de trasmisión de leptospirosis por la interfaz animal-ecosistemas-humano en Tecoluca, San Vicente, El Salvador, de septiembre a octubre 2021?							
OBJETIVO GENERAL: Identificar los factores de riesgo de trasmisión de leptospirosis por la interfaz animal-ecosistemas-humano en Tecoluca, San Vicente, El Salvador, de septiembre a octubre 2021.							
HIPOTESIS DE PREDICCIÓN: Los factores existentes en el ecosistema del municipio de Tecoluca favorecen la trasmisión de leptospirosis animal y humana.							
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS	UNIDADES DE ANALISIS	VARIABLES	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS A UTILIZAR	TIPOS DE INSTRUMENTO A UTILIZAR
Identificar los principales factores de riesgo en humanos y animales para leptospirosis en el cantón San Carlos, durante los meses de septiembre a octubre del 2021	Los factores existentes en el los humanos y animales del cantón San Carlos favorecen la trasmisión de leptospirosis	Animales Humanos Ambiente	Temperatura	Rangos entre 17 y 34 °C	Grados centígrados	Observación	Termómetro ambiental
			Humedad	80% - 90%	Porcentaje de humedad	Observación	Aplicación <i>Google Weather</i>
			Precipitación pluvia	Acumulación de lluvia en mm	Milímetros cúbicos	Observación	Registros MARN
			Agua	Agua estancada, agua potable, espejos de agua	Proporciones	Observación	Encuesta
Determinar la presencia de anticuerpos contra <i>Leptospira</i> , en		Humanos	Sexo	Hombre - Mujer	Proporciones	Entrevista	Encuesta
			Edad	En años 1 - 100	Años cumplidos	Entrevista	Encuesta

humanos por medio de la prueba MAT en el cantón San Carlos, durante los meses de septiembre a octubre del 2021.			Ocupación	Ama de casa, ganadero, panadero, albañil, profesionales, estudiante, otros	Proporciones	Entrevista	Encuesta
			Signos y síntomas	Ictericia, fiebre, hematuria, cefalea, vómitos, dolor abdominal, conjuntivitis	Proporciones	Entrevista	Encuesta
			Anticuerpos en humanos	1:100	Títulos	Prueba de MAT	Análisis de laboratorio
Determinar la presencia de anticuerpos contra Leptospira, en animales por medio de la prueba MAT en el cantón San Carlos, durante los meses de septiembre a octubre del 2021.		Animales	Especie	Perros, gatos, bovinos, equinos, cerdos, ratones, ovinos y caprinos	Proporciones	Entrevista	Encuesta
			edad	De acuerdo a la especie	Años cumplidos	Entrevista	Encuesta
			Sexo	Machos y hembras	Proporciones	Entrevista	Encuesta
			Finalidad animal	Doméstico, leche, carne, trabajo, reproducción y otros	Proporciones	Entrevista	Encuesta

			Anticuerpos en animales	1:100	Títulos	Prueba de MAT	Análisis de laboratorio
Evidenciar si existe diferencia de serovares encontrados en humanos y animales		Serovares - <i>Leptospira</i>	Serovares	Presencia de títulos	Aglutinación	Prueba de MAT	Análisis de laboratorio

C. Técnicas, materiales e instrumentos

1. Técnicas y procedimientos para la recopilación de la información

Para la recopilación de datos se utilizó como instrumento una encuesta que se realizó a los habitantes mayores de 18 años del cantón en estudio; que se incluyeron de acuerdo al diseño de muestreo.

Al mismo tiempo de la recolección de datos se realizó toma de muestra sanguínea de todas las personas y animales que se encontraron en las viviendas, que cumplían los criterios de inclusión para realizar análisis serológico por prueba de MAT, llenando el formulario de ingreso de muestra al laboratorio. Los análisis de laboratorio fueron realizados en la Red de Laboratorios Veterinarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Previo al llenado de la encuesta y toma de muestra sanguínea los participantes del estudio leyeron, estuvieron de acuerdo y firmaron el consentimiento informado, tanto para las personas como los animales. (Anexo 1)

Técnica de toma de muestras y envío al laboratorio

Humanos: Se extrajeron en adultos 5 cc de sangre, por venipuntura en la vena mediana del codo, con jeringa estéril y sistema cerrado al vacío (vacutainer) en tubo sin anticoagulante, poniendo en práctica las normas de bioseguridad establecida.

Animales: en **caninos y felinos** se extrajeron 3 cc por venipuntura en la vena braquial en el antebrazo (cúbito y radio) en la superficie dorsal de los miembros anteriores; en **bovinos, ovinos, caprinos y equinos** se extrajeron 5 cc de vena yugular; en **cerdos** se extrajeron 5cc del seno venoso oftálmico; todas con jeringa estéril y sistema cerrado al vacío (vacutainer) en tubos sin anticoagulante, poniendo en práctica las normas de bioseguridad establecidas.

La sangre en todos los casos se dejaron en reposo a temperatura ambiente por lo menos 20 minutos para la completa formación del coágulo, posteriormente se enviaron cuidando la cadena de frío (4° a 8°C) por lo menos en las siguientes 48 horas (evitando el contacto de la muestra directamente con el paquete refrigerante para que no hubiera

hemólisis), al llegar al laboratorio se centrifugaron y transfirió el suero (sobrenadante) a un nuevo tubo, utilizando una técnica estéril; se almacenó el suero a 0°C hasta su procesamiento.

Técnica Diagnóstica: Prueba de aglutinación microscópica MAT

La prueba MAT, en la que se emplean antígenos vivos, es la prueba serológica más ampliamente utilizada. Constituye la prueba de referencia frente a la que se evalúan todas las otras pruebas serológicas. Para obtener una sensibilidad óptima se emplearán antígenos de todos los serogrupos conocidos que se han encontrado en las zonas de estudio

El método es simple y consiste en mezclar el suero a estudiar con leptospira cultivadas y para luego evaluar el grado de aglutinación usando un microscopio de campo oscuro. De acuerdo con el Subcomité de Taxonomía en Leptospira, el punto de corte se define como la dilución del suero que muestre el 50% de aglutinación, dejado 50% de células libres, cuando se lo compara con un control que consiste de cultivo diluido 1:2 en tampón fosfato salino (Comité Internacional sobre Bacteriología Sistemática ,1984)

Toma de datos de parámetros ambientales.

Durante los meses de septiembre y octubre se tomó como referencia el promedio de las condiciones climáticas del Municipio de Tecoluca en cuanto a precipitación pluvial, mientras que la temperatura y humedad fueron tomada durante las visitas de campo en el cantón San Carlos

2. Consideraciones éticas

Este estudio se ajustó a lo señalado por los principios de la bioética por Beauchamp y Childress y a la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993, debido a que se consideró como una investigación de riesgo mínimo de acuerdo al Artículo 10 de dicha resolución, el estudio se desarrolló conforme a los siguientes principios:

- Respeto de la autonomía: el individuo podrá participar del estudio de manera intencionada, consciente y sin influencias controladas que determinen su acción. Al individuo se le reconocerá el derecho a mantener su punto de vista,

a hacer elecciones y a realizar acciones basadas en valores y creencias personales.

- No maleficencia: este principio hace referencia a no hacer daño intencionalmente.
- Beneficencia: este principio consiste en prevenir o evitar el daño o hacer el bien a otros. Mientras que la no-maleficencia implica la ausencia de acción, la beneficencia incluye siempre la acción.
- Justicia: el principio se refiere al tratamiento equitativo e imparcial apropiado a la sociedad.

En todo momento se protegió la confidencialidad de la información y se recabó consentimiento informado. Además, se protegió la privacidad del individuo, sujeto de investigación.

Se sometió al comité de bioética y ética en la investigación del Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima” Cojutepeque (Anexo 2).

En caso de obtener algún resultado adverso en la toma de muestra sanguínea como infecciones, abscesos u otros, las personas fueron remitidas a la unidad de salud más cercana.

3. Instrumentos de registro y medición

El instrumento para la recolección de datos estaba compuesto por cuatro apartados, los cuales se mencionan a continuación: (Anexo 3)

- A. Datos de todas las personas que habitan en las casas
- B. Datos de las personas de forma individual, incluyendo las variables como; sexo, edad en años, ocupación, incluyendo niños y adultos mayores y especificando si han presentado los siguientes síntomas de enfermedad en los últimos 6 meses
- C. Datos de los animales por especie, propiedad de las personas que habitan en las casas, incluyendo variables como; sexo, edad, raza, categoría de producción, finalidad, entre otros.

D. Condiciones generales de las viviendas y sus alrededores (ambiente) donde conviven las personas con los animales.

Esta se llevó a cabo por medio de Microsoft Excel 2016, en el cual se crearon las bases de datos y fueron analizadas.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables, por medio de gráficos y tablas presentándose en su mayoría en proporciones.

CAPITULO IV. ANALISIS DE LA INFORMACION

A. RESULTADOS

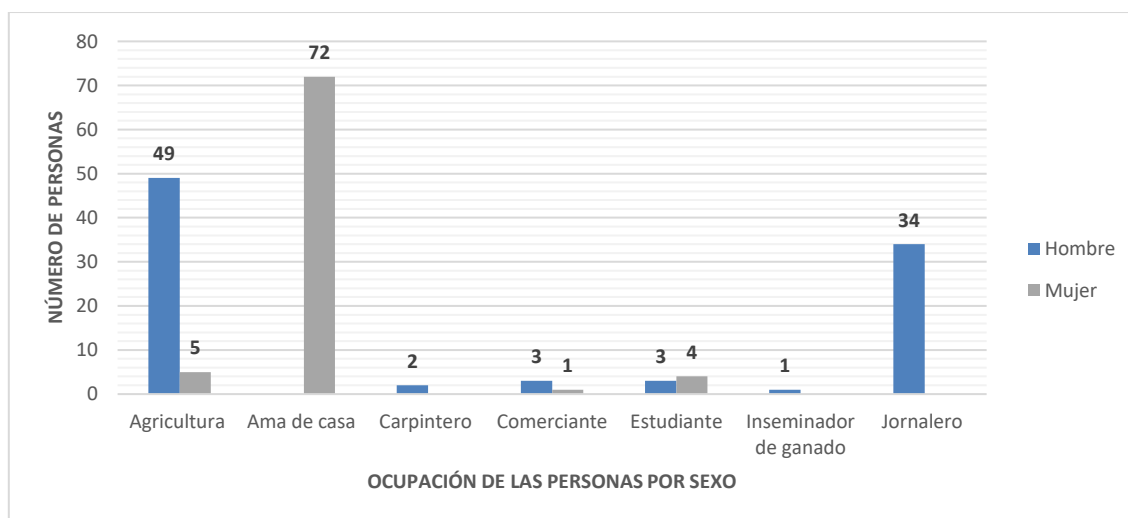
La población participante fue de 174 humanos y 138 animales de diferentes especies. La distribución por sexo se dividió en 92 hombres y 82 mujeres.

Tabla 1. Distribución de personas por grupos de edad y sexo del cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses de septiembre y octubre del 2021.

Grupos de edad	Frecuencia mujeres	Frecuencia hombres	Total de personas
18-27	19	22	41
28-37	18	21	39
38-47	23	15	38
48-57	7	12	19
58-67	9	14	23
68-77	4	6	10
78-87	1	2	3
88-97	1	0	1
Total	82	92	174

Fuente: Elaboración propia

Las personas participantes tenían una edad mínima de 18 años y una máxima de 89 años.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1: Número de personas por ocupación y sexo en el Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Se encontró que la ocupación más frecuente en hombres es de agricultura 53.26% (49) mientras que las mujeres son amas de casa en su mayoría 87.80% (72).

Tabla 2. Signos y síntomas compatibles con leptospirosis en los últimos 6 meses en la población humana del Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Signos y síntomas	Número de personas	Porcentaje
<i>Dolor de cabeza</i>	32	18.39%
<i>Dolor abdominal</i>	6	3.45%
<i>Fiebre origen desconocido</i>	18	10.34%
<i>Náuseas</i>	4	2.30%
<i>Vomito</i>	1	0.57%
<i>Piel y ojos color amarillo</i>	4	2.30%
<i>Orina color ámbar</i>	2	1.15%

Fuente: Elaboración propia

Durante la recopilación de los datos, el 20.69% (36) de personas manifestaron haber tenido al menos un signo o síntoma consultados, compatible con los que presenta un cuadro clínico de leptospirosis, mientras que el resto, 138 personas indicaron no haber manifestado ninguno.

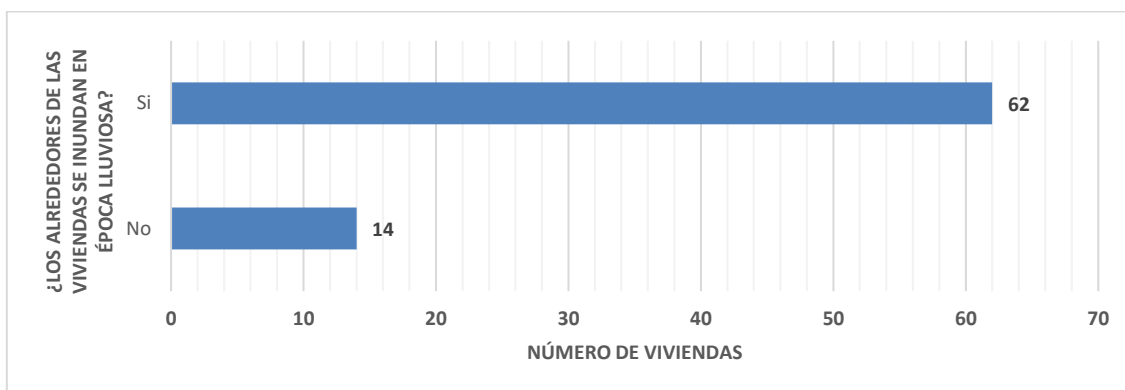


Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2. Características de los alrededores de las viviendas donde habitan las personas del Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Se visitaron un total de 76 viviendas, de las cuales 67.11% colindan o se encuentran cerca de sembradillos, 30.26% con cañales y 2.63% con espejos de agua.

De acuerdo a mediciones que se realizaron de parámetros medioambientales durante los meses en estudio, la temperatura promedio fue de 25.6°C, siendo la mínima de 22.7°C y la máxima de 30.1°C. En cuanto a la humedad, está promedio 84% y la precipitación pluvial fue de 380 mm.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3. Número de viviendas que sufren inundaciones en sus alrededores, durante la época lluviosa en el Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021.

Durante la época lluviosa, el 81.58% de las viviendas se inundan en sus alrededores. Las viviendas se encuentran en promedio a 5 metros sobre el nivel del mar.

Tabla 3. Número de viviendas que manifiestan tener presencia de roedores, en el Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Ubicación	Número de viviendas
<i>Dentro de las viviendas</i>	19
<i>Fuera de las viviendas</i>	24
<i>Dentro y fuera de las viviendas</i>	26
<i>No se observan roedores</i>	7
Total	76

Fuente: Elaboración propia

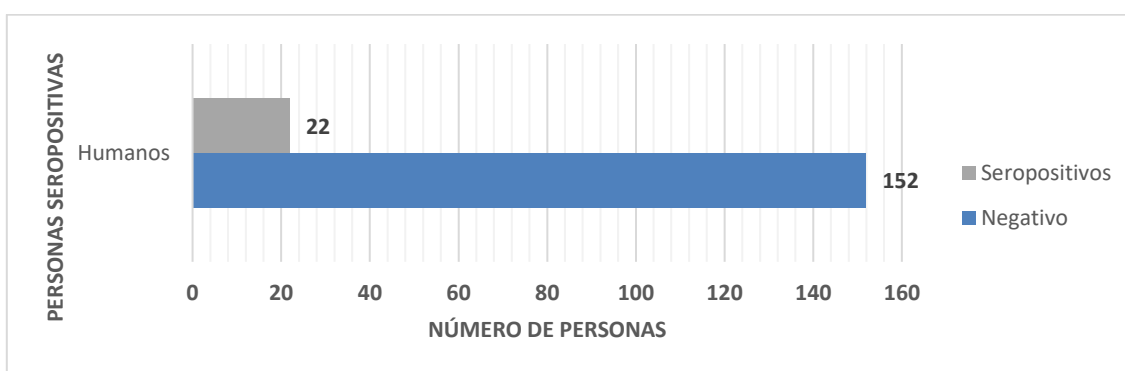
Se encontró que, en el 25% observan dentro de la casa, 31.58% fuera de la casa, el 34.21% dentro y fuera de la casa y el 9.21% dicen no haber observado roedores.

Tabla 4. Fuente de agua de beber proporcionada a los animales por vivienda, en el Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Fuente de agua	Número de viviendas
<i>Potable</i>	62
<i>Pozo</i>	12
<i>Lluvia o aguas estancadas</i>	2
Total	76

Fuente: Elaboración propia

Los propietarios de los animales señalaron que el 81.58% de los animales, se les proporciona agua potable para beber.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Seroprevalencia de leptospira en humanos pertenecientes al Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

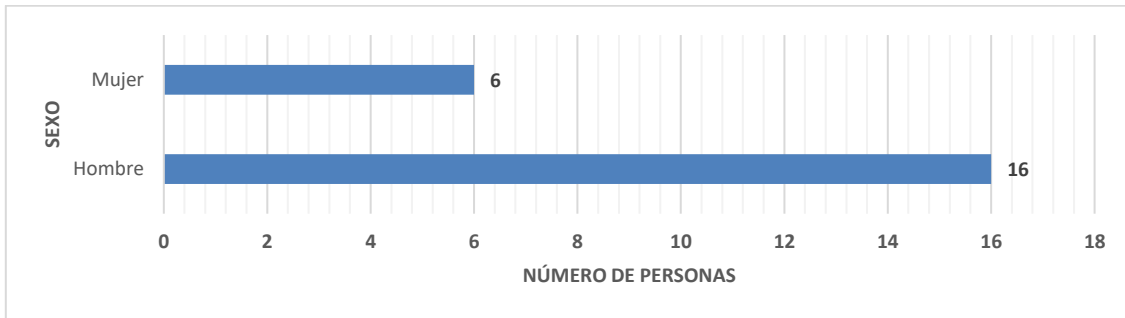
Se tomaron 174 muestras serológicas, con las cuales, se estimó una seroprevalencia del 12.64% de leptospirosis en humanos.

Tabla 5. Número de personas seropositivos por grupos de 10 años de edad, pertenecientes al Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Grupos de edad	Seropositivos	Negativos	Total, personas
18-27	3	38	41
28-37	8	31	39
38-47	4	34	38
48-57	4	15	19
58-67	1	22	23
68-77	2	8	10
78-87	0	3	3
88-97	0	1	1
Total	22	152	174

Fuente: Elaboración propia

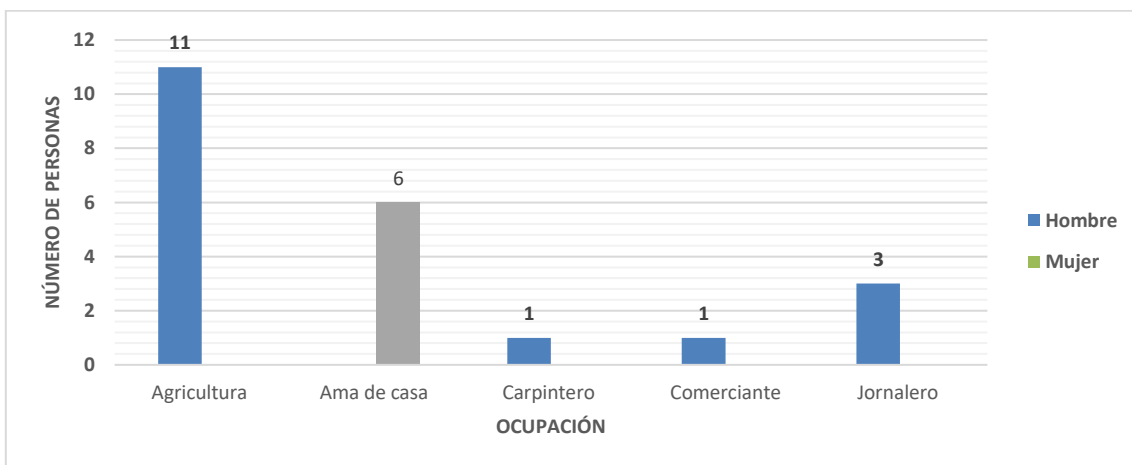
El 36.36% de las personas seropositivas a leptospirosis se encuentran en el grupo de edad de 28 a 37 años. El mínimo de edad diagnosticada fue de 22 años y el máximo de 73 años.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5. Número de hombres y mujeres seropositivos, pertenecientes al Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

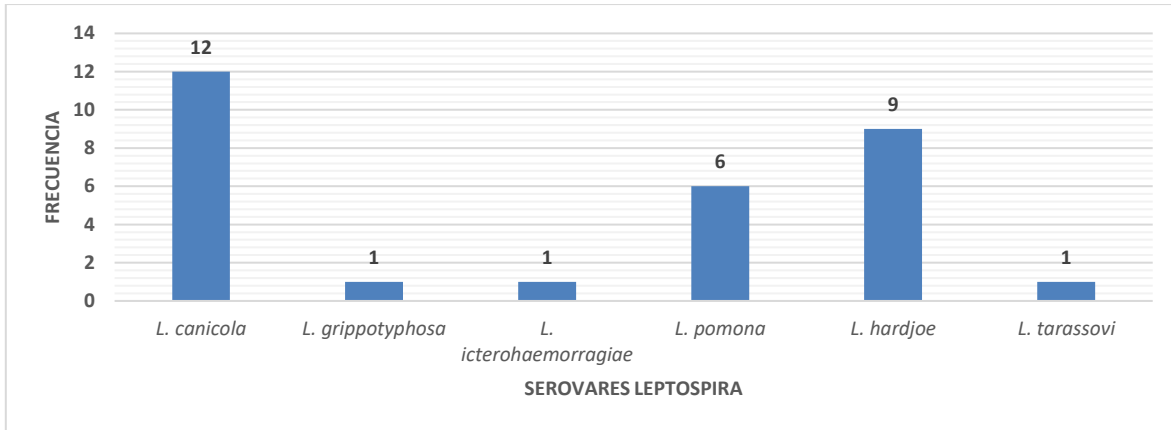
El 72.72% de las personas que reaccionaron a la prueba serológica son hombres, obteniendo una razón de, por cada 2 mujeres seropositivas existen 10 hombres seropositivos.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6. Frecuencia de personas seropositivas por ocupación en el Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

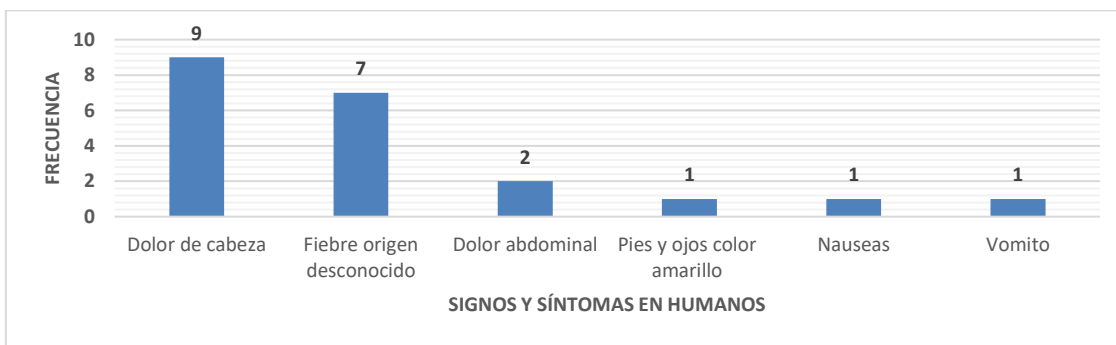
De las 22 personas seropositivas, el 50% son hombres que se dedican a la agricultura, mientras que en el caso de las mujeres todas son amas de casa, siendo una menos escala



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7. Frecuencia de serovares de leptospira detectados en humanos del Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

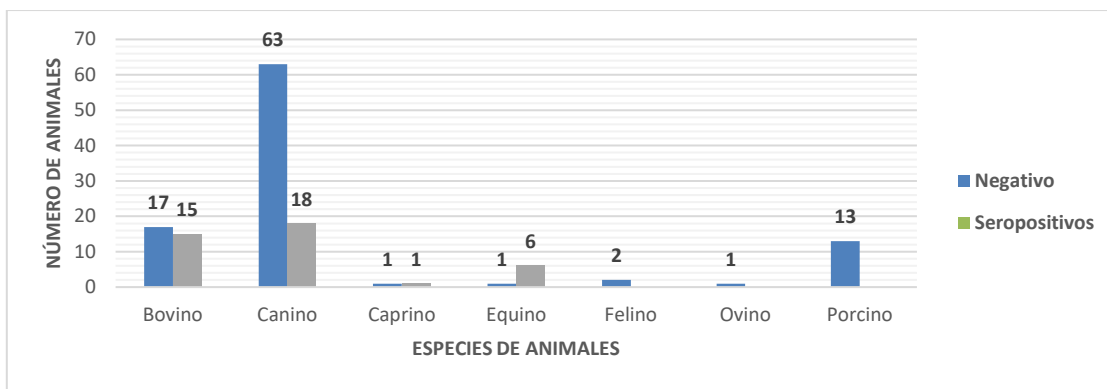
De todas las personas seropositivas, se encontró que el 54.55% pertenecen al serovar *L. canicola*, seguido por el 40.91% de *L. hardjoe*, en un 27.27% *L. pomona*, en un 4.55% *L. grippityphosa*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. tarassovi*, mientras que *L. pyrogenes*, *L. balum*, *L. djasiman*, *L. ictero RGA* y *L. sejroe wolffi* no fueron detectados. Existieron personas que reaccionaron a más de un serovar, siendo uno de ellos seropositivo a 6 serovares.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8. Frecuencia de signos y síntomas clínicos señalados en los últimos 6 meses en humanos del Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

De las 22 personas que reaccionaron a la prueba de leptospira, 10 de ellos manifiestan haber tenido al menos uno de los signos y síntomas consultados en los últimos 6 meses, mientras que el resto no reporta haber presentado ninguno.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9. Número de animales por especie seropositivos, del Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Se estimó una seroprevalencia en los caninos del 22.22%, un 46.87% en bovinos y un 85.71% en equinos. Mientras que, en felinos, ovinos y porcinos, la enfermedad no fue detectada.

Tabla 6. Serovares presentes en animales por especie del Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Serovares	Bovinos	Caninos	Caprinos	Equinos
<i>L. canicola</i>	5	10	0	2
<i>L. grippotyphosa</i>	0	1	0	1
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	2	0	0	0
<i>L. pomona</i>	0	2	1	1
<i>L. pyrogenes</i>	0	4	0	1
<i>L. hardjoe</i>	10	9	0	5
<i>L. tarassovi</i>	1	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

Los serovares más frecuentes en la población animal fueron *L. hardjoe* 66.66% en bovinos, 55.55% *L. canicola* y 50% *L. hardjoe* en caninos, no se encontraron *L. balum*, *L. djasiman*, *L. ictero RGA* y *L. sejrøe wolffi*.

Tabla 6. Títulos serológicos por serovar en humanos y animales, del Cantón San Carlos, Municipio Tecoluca, San Vicente, en los meses septiembre y octubre del 2021

Especies					
<i>L. canicola</i>					
Titulos	Bovino	Canino	Caprino	Equino	Humano
1/100	2	2		1	7
1/200	2	4			2
1/400		2		1	3
1/800	1	2			
Neg	27	71	2	5	162
<i>L. grippotyphosa</i>					
1/100		1			1
1/200				1	
Neg	32	80	2	6	173
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>					
1/100	2				1
Neg	30	81	2	7	173
<i>L. pomona</i>					
1/00		1			
1/100		1	1	1	5
1/200					1
Neg	32	79	1	6	168
<i>L. pyrogenes</i>					
1/100		3			
1/200		1		1	
Neg	32	77	2	6	174
<i>L. hardjoe</i>					
1/100	6	5		3	5
1/200	1	3		2	2
1/400	2	1			2
1/800	1				
Neg	22	72	2	2	165
<i>L. tarassovi</i>					
1/100	1			1	1
Neg	31	81	2	6	173

Fuente: Elaboración propia

Se evidencio la presencia de serovares circulando entre humanos y animales los cuales son en primer lugar *L. Canicola*, seguido de *L. hardjoe*, *L. Pomona*, *L. grippotyphosa*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. tarassovi*.

B. DISCUSION DE RESULTADOS.

La presente investigación se realizó bajo la finalidad de identificar los factores de riesgo que intervienen en la interfaz animal-ecosistema-humano para la leptospira, en el cantón San Carlos del municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, en El Salvador.

De las características de la población humana, los participantes se encontraban entre la edad de 18 y 89 años, con 92 hombre y 82 mujeres. De los cuales el 53.26% (49) de los hombres se dedican a la agricultura, seguido del y mientras que el 36.96% (34) son jornaleros, mientras que las mujeres el 87.80% (72) son amas de casa. De acuerdo a la literatura consultada, 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).⁽⁹⁾ Según lo descrito en la literatura la ocupación de las personas es un factor importante para la adquisición de la enfermedad, siendo la agricultores y jornaleros de alto riesgo para contraer la enfermedad en zonas endémicas.

De las 174 personas, el 20.69% (36) manifestaron haber tenido al menos un signo o síntoma de los que puede llegar a producir la leptospirosis, mientras que el resto, 79.31% (138) personas indicaron no haber manifestado ninguno. De acuerdo a libros de medicina interna, dice que, en la mayoría de los pacientes la leptospirosis leve es asintomática o sólo padece una enfermedad leve y no busca atención médica. Por lo general, la leptospirosis sintomática leve se manifiesta como una enfermedad semejante a la gripe de inicio súbito con fiebre, escalofrío, cefalea, náusea, vómito, dolor abdominal, sufusión conjuntival (enrojecimiento sin exudado) y mialgia.⁽²³⁾ De las 36 personas que presentaron signos y síntomas, el más común es el dolor de cabeza, seguido de fiebre y dolor abdominal y en porcentajes muy bajos, náuseas, vómitos, piel y mucosas color amarillo y orina color ámbar, lo que indica que las personas manifestaron signos y síntomas necesarios para poder consultar y que la leptospira pueda ser un diagnóstico diferencial.

Además, el bajo Lempa se caracteriza por contar con accidentes geográficos como: esteros, lagunas artificiales, zonas pantanosas por estancamientos de agua, lo cual produce que en la época lluviosa tenga un riesgo mayor a inundaciones. Durante el estudio, se pudo evidenciar que un 81.58% sufre de inundaciones durante los meses lluviosos, Estudios realizados en Nicaragua han determinado que, durante el mes de octubre del 2016 durante la época lluviosa áreas peridomésticas, se encontró que se aislaron espiroquetas en el 47,3% (61/129) de las muestras de agua y 20,3 % (14/69), en las de tierra.(24) De acuerdo con lo encontrado en Nicaragua, la leptospira puede sobrevivir en el ambiente largos periodos de tiempo, por su alta prevalencia demostrada en dicho estudio, principalmente en aguas, de esta forma podríamos decir que el 81.58% de las viviendas visitadas en San Carlos, al presentarse la leptospira esta puede estar presente durante largos periodos de tiempo, en suelos y aguas estancada. En cuanto a las condiciones ambientales, durante el estudio, se obtuvieron temperatura mínima de 22.7°C y la máxima de 30.1°C, precipitación pluvial de 380 mm y humedad del 84%. La literatura consultada nos dice que la leptospira es capaz de sobrevivir a temperatura ambiente, y que las temperaturas inferiores a 10°C y superiores a 36°C son nocivas (18) para ella. En cuanto a la humedad, este es un factor sumamente importante que favorece el ciclo de vida de estas bacterias; ya que rige la persistencia de microorganismos en las camas, paja o suelos; puede permanecer hasta 183 días en suelos saturados de agua, pero solamente 30 minutos cuando el suelo se seca con aire En un ambiente seco (desierto, pastizal bien drenado, campo sin agua estancada, superficie de concreto seca, entre otros) la humedad relativa del aire influye sobre la humedad del medio; por ejemplo, el concreto: el suelo permanecerá húmedo indefinidamente a una humedad relativa de 85 - 100 %, pero si las corrientes de aire son adecuadas, a una humedad relativa de 10 - 15 %, estos se secarán pronto. En un ambiente húmedo o mojado donde la evaporación sea lenta, la leptospira puede subsistir indefinidamente. En este medio húmedo, las oportunidades de exposición directa o indirecta a la orina infecciosa son casi ilimitadas. Las leptospira son un magnífico ejemplo de esta máxima ecológica. La existencia de leptospirosis está determinada por factores climáticos: época del año, lluvia, temperatura, viento y la humedad relativa del aire. La necesidad de humedad de la leptospira hace que este

factor sea de gran importancia para la transmisión de la enfermedad. (15) Estudios sobre las necesidades y condiciones ambientales que favorecen a las leptospira, exponen que, todos los organismos vivos y organismos patógenos tratan de perpetuarse y propagarse eligiendo las condiciones más favorables para ellos. Dicho lo anterior, podemos señalar que el cantón San Carlos cuenta con las condiciones ambientales idóneas, para mantener vivo el ecosistema en el cual las espiroquetas pueden sobrevivir. Permaneciendo el agente dentro de uno de los componentes más importantes, como es el medio ambiente en la interfaz animal – ecosistema - humano.

Como bien se menciona en los resultados, se identificó que las viviendas visitadas se encuentran rodeada principalmente de sembradillos (67.11%), cañales (30.26%) y espejos de agua (2.63%). Los sembradillos de cultivos y cañales son hábitat de preferencia para ratos o ratones debido a la disponibilidad de alimentos y la facilidad para elaborar su madrigueras, por lo que al mismo tiempo se consultó a las personas, si han visto presencia de roedores en sus viviendas, a lo que el 90.79% indicaron haber observado estos animales dentro o fuera de sus casas, este es un dato importante ya que se conoce que los roedores son uno de los reservorios y vectores más reconocidos de la leptospira, siendo diseminadas a través de su orina. Según la literatura consultada, se conoce como hospedero de mantenimiento a los roedores, los cuales transmiten la infección a animales domésticos, caninos y el hombre. También se consideran a los roedores silvestres sinantrópicos los reservorios y portadores más importantes de la enfermedad, tanto en ambientes rurales, como urbanos. (25) Por lo que la presencia de roedores en dentro y fuera de las viviendas, se puede considerar un riesgo domiciliario, ya que estos al ingresar a las casas, tienen contacto con los alimentos, las personas, los animales domésticos y de producción. Las personas también expresaron que las ratas son un problema de plaga actual en la zona. Además, se cercioro, de la existencia de perros, gatos, vacas, cabras, ovejas, caballos y cerdos que también son considerados como reservorios y hospederos de la leptospira, cabe mencionar que se observó que en la mayoría de los casos los animales andan sueltos y no cuentan con áreas de manejo y producción adecuadas. De acuerdo a la literatura consultada los reservorios naturales entre los animales domésticos incluyen el ganado bovino, los cerdos, las ovejas y los perros. Los

reservorios naturales específicos varían con la serovariedad y la región geográfica.(18) Dicho esto, podemos sumar como un factor de riesgo en el entorno del cantón San Carlos, la biodiversidad animales existente, que incluye a todas las especies vectores, hospedadores y susceptibles a la leptospirosis, manteniendo posiblemente la transmisión de la enfermedad en uno de los eslabones mas importantes de la cadena de transmisión dentro de la interfaz animal – ecosistema - humano. Otro de los factores de riesgo considerados fue la fuente de agua de beber para los animales, los resultados arrojaron que a la mayoría de los animales se les proporciona agua potable (81.58%), seguido de agua proveniente de pozo (15.79%) y agua de lluvia o estancada (12.5%). A pesar que la mayoría respondió darles agua potable de beber se pudo observar en varias ocasiones a caninos y bovinos en libertad, bebiendo agua estancada de charcos o reservorios de agua. Como sabemos las espiroquetas son capaces de sobrevivir en aguas superficiales durante mucho tiempo, también son capaces de sobrevivir en aguas estancadas y agua corriente. En otro estudio realizado en aguas de Nicaragua revelaron positividad al aislamiento de leptospiras; en aguas estancada se obtuvo un 100% de positividad, en agua de ríos un 81.3%, agua de pozo 57.1% y agua almacenada 40.0% de positividad.(24) Podemos deducir de acuerdo a estos hallazgos que, el agua estancada y aguas de pozo que se les dan de beber a los animales, además del agua que beben cuando estos andan sueltos, constituye un factor de riesgo para la trasmisión directa de la leptospirosis.

Se determinó la presencia de la leptospira en la zona en estudio, por medio de la realización de pruebas serológicas, de 174 personas y 138 animales que se encontraron en la vivienda durante las visitas, el análisis serológico se realizó por medio de la prueba MAT. En humanos se estimó una seroprevalencia del 12.64%, es un porcentaje estimado de casos que presentan anticuerpos en una población determinada y en un periodo determinado. Estudios dicen que se desconoce cuál sea el dato real de su incidencia, debido a la falta de conocimiento de la enfermedad, a la gran proporción de infección subclínica que puede pasar desapercibida, y que los métodos diagnósticos no están disponibles en las áreas endémicas.(16) La información actual sobre la leptospirosis humana mundial varía, pero indica que cada año ocurren cerca de un millón de casos graves, con una tasa media de mortalidad

por casos cercana a 10%. (23) A nivel nacional se desconoce cuál haya sido sea la seroprevalencia de la enfermedad, ya que no se encontraron estudios antiguos con respecto a este dato. En la región centroamericana se conoce que la proporción de casos de leptospirosis en Belice a sido del 11.8%. En relación con los estudios de prevalencia reportados en Centroamérica, Suramérica y el Caribe. Se observaron prevalencias entre 1,2 casos por cada 100.000 habitantes en Perú, 22 casos por cada 100.000 habitantes en Trinidad & Tobago, en una población evaluada de 1'262.366 habitantes. Estudios realizados en Colombia demostraron altas prevalencias de leptospirosis humana, mencionando que en primer lugar el departamento de Córdoba reportó una seroprevalencia de 67.9%, con población en situación de desplazamiento, segundo lugar se encuentre el departamento del Valle del Cauca con 22.7%, seguido por Antioquia donde en promedio se reportó con 13.3%, La capital de Colombia (Bogotá), presentó una seroprevalencia de 12,6% muy cercana a la reportada en Barranquilla del 12,5%. Tolima reporta la seroprevalencia más baja del país con el 6%.(21) Por lo que los resultados presentados la presente investigación, son muy diferentes a los encontrados en países como Perú y Trinidad & Tobago , mientras que los reportados por Belice, las diferentes regiones de Colombia no difieren de los encontrados en el cantón San Carlos.

La mayoría de personas (16) seropositivos a leptospirosis se encuentran dentro de las edades de 28 a 47 años de edad, edades consideradas como productivas, de las cuales el 72.72% son hombres, encontrándose una razón de, por cada 2 mujeres seropositivas hay 10 hombres seropositivos. Según literatura, en muchos países, la leptospirosis es un problema subestimado. La mayoría de los casos ocurre en varones, con una incidencia máxima en el verano y otoño en ambos hemisferios, norte y sur, y durante la estación lluviosa en los trópicos.(23) Siendo El Salvador un país tropical, se espera que las incidencias ocurran durante la época lluviosa, siendo el comportamiento de la seroprevalencia, equivalente a lo establecido por la literatura, que indica que la mayoría de casos ocurren en varones.

Los resultados revelaron que el 50% (11) de los hombres seropositivos son agricultores, 13.63% (3) jornaleros, mientras que todas (6) las mujeres seropositivas

son amas de casa, lo cual debido a la interacción entre las condiciones observadas alrededor de la vivienda y el trabajo que realizan los jefes de familia, todo esto, agregado a la presencia de animales domésticos y de producción, forma un ecosistema propicio para la supervivencia de las bacterias. Según un estudio realizado sobre la situación epidemiológica de la leptospirosis humana en Centroamérica, Suramérica y el caribe, expone una clasificación de posibles factores de riesgo, en primer lugar se encuentra la transmisión ocupacional como el principal factor de riesgo en trabajadores de plantas de sacrificio, veterinarios, agricultores y ganaderos.(21) En segundo lugar, se encuentra la transmisión recreacional y en tercer lugar se encuentra la transmisión domiciliaria, que se da en personas que presentan convivencia con roedores o animales domésticos infectados. Otros posibles factores de riesgo considerados de poco reporte son: presencia de época de lluvias, actividades de natación, trabajadores en el área de alcantarillado, estudiantes y trabajadores de piscicultura. Se cree que la exposición ocupacional es responsable del 30 al 50% de los casos de leptospirosis humana.(16) Entre el 8 y el 29% de quienes trabajan con ganado tienen anticuerpos contra *Leptospira*.(18) Cabe destacar que, durante las visitas de campo, también se observó que poco uso de zapatos, los hombres y mujeres del lugar se encontraron descalzos o en sandalias realizando sus ocupaciones, sumado a esto el contacto directo con la tierra y animales, favorece la posible exposición a la enfermedad.

De las 22 personas seropositivas 10 de ellos manifestaron haber tenido algún síntoma compatible con la enfermedad. Muchas de las manifestaciones clínicas pueden pasar desapercibidas por el individuo o también pueden atribuirse a otras enfermedades con signos y síntomas similares, como es el caso de ciertas arbovirosis, y otras enfermedades infecciosas endémicas. Como ya es conocido, la leptospirosis también puede presentarse de manera asintomática o de manera leve, por lo cual las personas no buscan atención médica oportuna. Además de ser asintomática, puede presentarse de manera leve o grave. Con frecuencia se encuentra evidencia serológica de una infección pasada no evidente en personas expuestas, pero que no se enfermaron.(23) Lo que nos resulta importante, ya que las personas seropositivas en su mayoría manifestaron no haber tenido algún síntoma compatible con la enfermedad.

Según la literatura de medicina interna, se dice que la gran mayoría de las infecciones con *Leptospira* no enferma a los seres humanos o sólo les produce una enfermedad leve. Un pequeño porcentaje de infecciones (cerca de 1%) tiene complicaciones graves que pueden ser letales.(23)

Entre el 2016 y 2017 el Ministerio de Agricultura y Ganadería en conjunto con la Universidad de El Salvador, realizaron estudios enfocados a determinar seroprevalencia de leptospira en equinos, bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y roedores, en los cantones, San Carlos, Las Mesas y las Anonas. En donde se demostró la presencia de la leptospira en todas las especies mencionadas. Fueron los serovares encontrados en dichos estudios los que sirvieron como base para considerar el panel de 11 serovares puestos a prueba en este estudio.

La mayoría de humanos seropositivos reaccionaron al serovar *Canicola*, seguido de *Hardjoe*, y en menor proporción los serovares *Grippityphosa*, *Icterohaemorrhagiae* y *Tarrassovi*, los reservorios típicos de los serovares *Canicola* y *Hardjoe*, son el perro, caballos y el ganado vacuno,(16) los cerdos albergan a los serovares *Pomona*, *Tarassovi* y *Bratislava*; las ovejas, *Hardjo* y *Pomona*; y el ganado vacuno puede albergar serovares como *Grippityphosa*, *Pomona* y *Hardjo*. La relación que existe entre las personas y los animales y el entorno en los que estos conviven, forma la relación entre los reservorios y hospederos para que se pueda dar la enfermedad. Las especies animales que fueron sometidos a la prueba serológica, presentan una alta prevalencia principalmente en el equino con un 85.71% seguido de un 46.87% en bovinos y un 22.22% en caninos, al mismo tiempo los serovares más identificados en estos animales fueron *Hardjo* y *Canicola*. Coincidiendo, con lo planteado por la literatura donde establece que los reservorios principales para estas serovariedades son lo bovinos, equinos y caninos. Lo que muestra que los principales serovares presentes en San Carlos son *Hardjoe* y *Canicola*, y que estos se encuentran circulando en la población humana y animal de la zona. Autores consideran que los roedores pueden ser reservorios de diferentes serovares, pero las ratas generalmente son reservorios de serovares como *Icterohaemorrhagiae* y *Ballum*, y los ratones son reservorios para el serogrupo *Ballum*.(16) A diferencia de otras regiones del mundo

donde los roedores son considerados la mayor fuente de infección para los humanos, esta claro que en el cantón San Carlos no se encontraron serovares con predisposición por los roedores, sino más bien en dicho lugar la mayor fuente de infección podrían ser los equinos, bovinos y caninos.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES

- ✓ Las condiciones ambientales como la temperatura, humedad, precipitación pluvial e inundaciones son factores de riesgo propicios para que la bacteria de la *Leptospira* pueda interactuar en la interfaz animal-ecosistema-humano.
- ✓ Las viviendas del cantón San Carlos tienen como factores de riesgo la presencia de cañales, sembradillo, roedores, caninos, equinos y caprinos.
- ✓ Los títulos de anticuerpos para *Leptospira* en humanos fueron altos al igual que la mayoría tenían dos o más serovares.
- ✓ Se identificó la presencia de anticuerpos de *Leptospira* en la población humana, encontrando que los serovares más frecuentes en orden decreciente son *Canicola*, *Hardjoe*, *Grippotyphosa*, *Icterohaemorrhagiae* y *Tarassovi*.
- ✓ Se identificó la presencia de anticuerpos de *Leptospira* en la población animal, encontrando que los serovares más frecuentes en orden decreciente son *Hardjoe*, *Canicola*, *Pyrogenes*, *Pomona*, *Tarassovi*, *Grippotyphosa* y *Icterohaemorrhagiae*.
- ✓ Las especies animales que tuvieron las seroprevalencias de *Leptospira* más altas fueron en primer lugar el equino, seguido de bovinos y caninos.
- ✓ Se puede evidenciar que los serovares de *Leptospira* circulantes tanto en humanos y animales guardan una similitud sugiriendo que la interfaz animal-ecosistema-humano se mantiene en el área de estudio

B. RECOMENDACIONES.

Al Ministerio de Salud:

- ✓ Realizar campañas de divulgación e identificación de signos y síntomas en humanos y animales, para que puedan buscar atención médica oportuna.
- ✓ Implementar un programa de información, educación y comunicación para la prevención de la leptospirosis.
- ✓ Fortalecer la vigilancia activa y pasiva de leptospirosis realizando búsqueda de casos con el fin de contar con un diagnóstico y tratamiento oportuno.
- ✓ Realizar a futuro estudios orientados a la detección de serovares circulantes en muestras medioambientales.

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería:

- ✓ Llevar a cabo campañas de vacunación para leptospira dirigidas a las especies caninas y bovinas.

A la Unidad de Salud de San Carlos:

- ✓ Implementar medidas de prevención como el uso adecuado de calzado en el trabajo y durante la época lluviosa, así también las buenas prácticas pecuarias y medidas control de la leptospirosis en la zona.

FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

1. Hoja Informativa: Leptospirosis - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/node/59075>
2. Boletines Epidemiológicos 2016 [Internet]. MINSAL. [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/boletines-epidemiologicos-2016/>
3. Lineamientos para la Vigilancia y control de la Leptospirosis en El Salvador (actualizados el 28/octubre de 2010). 28 de octubre de 2010; [Internet]. [Citado el 02 de febrero del 2021]. Disponible en: https://www.who.int/medical_devices/survey_resources/medical_devices_for_emergency_leptospirosis_el_salvador.pdf
4. Confirman una muerte por leptospirosis y 7 casos más confirmados . SICA Noviembre 2011 [Internet]. [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: https://www.sica.int/noticias/confirman-una-muerte-por-leptospirosis-y-7-casos-mas-confirmados_1_64009.html
5. Identificación de serovares de Leptospira spp presentes en ratas y ratones sinantrópicos de tres cantones del municipio de Tecoluca, San Vicente, El Salvador. 2018 [Internet]. [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/18575/1/13101676.pdf>
6. Álvarez Rodas BR, Orellana Flores M de J, Reyes Umazor CL. Identificación de serovares de Leptospira spp. en equinos (*Equus caballus*) mediante la prueba de aglutinación microscópica en los cantones de San Carlos Lempa, Las Mesas, y Las Anonas del municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, El Salvador [Internet] [bachelor]. Universidad de El Salvador; 2017 [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14827/>
7. Barrera Girón KA, Funes Arguello JA, López Jiménez IL. Identificación de serovares de Leptospira spp en cerdos y ovicaprinos de traspatio en tres cantones del municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente, El Salvador. [Internet]

- [bachelor]. Universidad de El Salvador; 2018 [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/19537/>
8. Plan municipal de protección civil prevención y mitigación de desastres con énfasis en la inclusión de personas con discapacidad y adultos mayores, municipio de tecoluca [internet]. 2018. [citado 27 de enero de 2021]. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Temp/Plan Municipal de Proteccion Civil
_Con inclusion Tecoluca 2018 \(Reparado\)-3.pdf](file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Temp/Plan_Municipal_de_Proteccion_Civil_Con_inclusion_Tecoluca_2018_(Reparado)-3.pdf)
 9. Universidad del Norte, Romero-Vivas CM, Falconar AK, Universidad del Norte. Leptospira spp. and human leptospirosis. Salud Uninorte. 15 de enero de 2016: [Internet]. [citado 15 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/817/81745985011.pdf>
 10. Acha PN, Szyfres B, Acha PN. Bacterioses and mycoses. 3. ed., 2. print. Washington, D.C: Pan American Health Organization; 2003. 384 p. (Zoonoses and communicable diseases common to man and animals). [citado 17 de febrero de 2021] Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/ZoonosesVol-1.pdf>
 11. Betancur Hurtado C, Orrego Uribe A, González Tous M. Seroepidemiología de la leptospirosis en bovinos con trastornos reproductivos en el municipio de Montería, Colombia. Rev Med Vet. 4 de diciembre de 2013;(26):47. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv/vol1/iss26/8/>
 12. A.D. Alexander. Distribución de la Leptospirosis en América Latina .pdf [Internet]. [citado 9 de enero de 2021]. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/12419/v49n2p149.pdf?sequence=1>
 13. Ochoa JE, Sánchez A, Ruiz I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de producción pecuaria. Rev Panam Salud Pública [Internet]. mayo de 2000 [citado 9 de enero de 2021];7(5). Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892000000500006&lng=es&nrm=iso&tlng=es

14. Torres-Castro M, Hernández-Betancourt S, Agudelo-Flórez P, Arroyave-Sierra E, Zavala-Castro J, Puerto FI. Revisión actual de la epidemiología de la leptospirosis. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. :6.
15. Borges RR, Díaz AV, Montano AÁ. Necesidades ecológicas y ambientales de las leptospiras para su supervivencia en el ecosistema: conocerlas para evitarlas. (2016):4.
16. Manuel Céspedes, Leptospirosis: Enfermedad Zoonótica Reemergente [Internet]. [citado 22 de enero de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v22n4/a08v22n4.pdf>
17. Leptospirosis.pdf [Internet]. [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.12_Leptospirosis.pdf
18. Leptospirosis Información de la enfermedad - CFSPH [Internet]. [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.cfsph.iastate.edu/es/enfermedades/disease/>
19. Reemergente LEZ. ARTÍCULO DE REVISIÓN [Internet]. Org.pe. [citado el 23 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v22n4/a08v22n4.pdf>
20. 3.01.12_Leptospirosis.pdf [Internet]. [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.12_Leptospirosis.pdf
21. Pulido-Villamarín et al. - 2014 - Situación epidemiológica de la leptospirosis human.pdf [Internet]. [citado 16 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/unsc/v19n3/v19n3a07.pdf>
22. Leptospirosis Información de la enfermedad - CFSPH [Internet]. [citado 26 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.cfsph.iastate.edu/es/enfermedades/disease/>

23. Kasper D. Harrison. Principios de Medicina interna, 19e : Principios de medicina interna, vol. 1 y 2. 19a ed. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores S. A. de C. V.s; 2016.
24. Chavez A, Flores Somarriba B, Soto A, Sheleby-Elias J, Duttmann Ch, Jimenez E, et al. Deteccion de Leptospira spp. en animales y muestras ambientales de áreas peridomesticas en Nicaragua. Rev Panam Salud Publica. 2018;42:e26.
<https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.26>
25. Peñuela MHR, Valencia JAS, Gordon LMG. Revisión sobre la importancia de la fauna silvestre en la epidemiología de la leptospirosis [Internet]. Org.co. [citado el 24 de junio de 2021]. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v10n2/v10n2a11.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 Consentimiento informado para participación en la investigación.

“Factores de riesgo de transmisión de leptospirosis por la interfaz: animal-ecosistemas-humano en Tecoluca, San Vicente, el salvador de septiembre-octubre 2021”.

I. Datos generales del participante.

Nombre Completo: _____

Edad: _____ **Sexo:** _____ **DUI:** _____

Departamento: _____ **Municipio:** _____

Caserío: _____

Introducción

Reciba un cordial saludo, somos estudiantes de la Maestría en Epidemiología de la Universidad Evangélica de El Salvador. Estamos realizando una investigación de análisis del riesgo de trasmisión de leptospirosis en la interfaz animal -ecosistemas - humano, para poder presentar nuestro trabajo de graduación.

Propósito de la encuesta

Estamos haciendo la encuesta por las siguientes razones:

- Para conocer sobre algunos problemas de salud que afectan a las personas de esta área.
- Para entender los comportamientos de búsqueda de cuidados de salud para estos problemas de salud.

Procedimientos

Su familia ha sido seleccionada al azar entre todas las familias del cantón/caserío para participar en esta encuesta. Si usted está de acuerdo en participar, le entrevistaremos y le haremos algunas preguntas, las que tomarán unos 35 minutos aproximadamente para ser respondidas.

Riesgos y Beneficios

No deberá contestar preguntas que no quiera responder. Podemos detener la entrevista en cualquier momento. Usted no obtendrá beneficio económico debido a su

participación. Sin embargo, gracias a su participación usted proveerá información que será usada por el gobierno y por autoridades locales para desarrollar programas de salud. Si usted se niega a participar, esto no hará ninguna diferencia en la atención de salud y en su inclusión en cualquier programa de salud en el futuro.

Preguntas o Preocupaciones

Hay personas que usted puede contactar si tiene alguna duda o preocupación. Tengo algunos números telefónicos de las personas que dirigen esta encuesta los cuales se los entregaré. Si usted tiene preguntas o dudas sobre este procedimiento puede llamar a MVZ. Néstor Avendaño al número: 7706-3336. Si usted tiene alguna duda de sus derechos al participar en esta entrevista por favor contacte a Licda. Karla Turcios al número: 7641-0462. Si usted llama y no contestan, por favor deje un mensaje incluyendo su nombre y número telefónico, y mencione que llama por el proyecto de encuesta sobre Leptospirosis humana. Alguien le responderá la llamada lo más pronto posible. Si tiene preguntas sobre la encuesta, también puede enviarnos un correo a la siguiente dirección: karla.marievalladares@gmail.com para poder solventar sus dudas lo más pronto posible.

Confidencialidad

Los datos obtenidos de esta entrevista serán privados. Únicamente las personas que hacen la entrevista conocen las respuestas que usted ha dado a las preguntas. Nadie tendrá acceso a su información personal. Nadie tendrá la capacidad de determinar cuáles respuestas fueron dadas por usted.

Participación voluntaria

La participación es completamente voluntaria. Usted decide si desea participar. Si usted se niega a participar, no habrá ningún cambio o repercusión negativa en la atención de salud para usted o su familia. Solamente las personas que están haciendo esta entrevista conocerán si usted rehusó participar.

¿Está usted de acuerdo en participar en esta encuesta?

- Sí
- No

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TOMA DE MUESTRAS SANGUÍNEAS.

***Nota:** Su participación es completamente voluntaria; por lo que se puede retirar de esta parte del estudio en cualquier momento, sin necesidad de dar mayor explicación. Puede mostrar su voluntariedad a través de la firma de este documento. Puede hacer preguntas antes y durante el estudio.

I. Datos de identificación de la persona usuaria que recibe la atención.

Nombre: _____

Edad: _____; Sexo: _____;

Profesión u oficio: _____

DUI N°: _____

A. Información General:

La leptospirosis es una enfermedad transmisible de los animales y el ser humano causada por una infección por cualquiera de los agentes patógenos del género *Leptospira*.

- **¿En qué consiste el procedimiento?** Consiste en la recolección y extracción de una porción sanguínea de su organismo para fines investigativos. Se le extraerán 5mL de sangre (el equivalente a una cucharada) y será trasladada para ser almacenada y procesada en el laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), lugar en el cual se procesará para que solamente quede el suero sanguíneo y pueda analizarse a través de la prueba llamada Micro aglutinación microscópica (MAT). Esta prueba es considerada la técnica de referencia para el diagnóstico serológico de la leptospirosis. Consiste en mezclar el suero a estudiar con cultivos de *Leptospira* y evaluar el grado de aglutinación. Las muestras serán resguardadas de forma segura, sin poder conocer la identidad de los participantes, solamente los datos clínicos de interés. Luego se destruirán adecuadamente.
- **¿Para qué sirve?** Las muestras sanguíneas en este caso nos servirán para recolectar información sobre seroprevalencia de leptospirosis en ésta zona del país y así identificar los grupos de edad con mayor riesgo a exposición de esta enfermedad. De igual forma nos ayudara a confirmar casos clínicos, en dado caso exista sintomatología.

B. RIESGOS Y BENEFICIOS GENERALES DEL PROCEDIMIENTO.

- **Riesgos:** En el caso de toma de muestra sanguínea, puede producirse un pequeño hematoma en la parte de la punción, por lo que será conveniente que después se realice presión sobre la zona puncionada. En algunos pacientes por sus características individuales resulta difícil extraer la muestra de sangre, por lo que tal vez sea necesario puncionarle

varias veces hasta obtener la muestra de sangre para el procesamiento de la misma. Cabe mencionar que el procedimiento será realizado por un profesional de laboratorio clínico. Este estudio no presenta ningún riesgo para su persona, ya que es de tipo diagnóstico y de vigilancia epidemiológica. Los datos serán mantenidos en confidencialidad y no se podrán reconocer ya en la investigación de quien son los datos ya que estos se separarán de la identidad.

- **Beneficios:** Usted no obtendrá beneficio económico o material debido a su participación. Solamente obtendrá una respuesta de la prueba realizada al final de la investigación, si en dado caso usted quiera conocer el resultado.

***En caso de ser propietario de animales:**

III. Datos de la persona que otorga el consentimiento informado, en caso de ser responsable o propietario de animales.

Nombre:

Edad: _____; **Sexo:** _____;

Profesión u oficio: _____

Domicilio: _____

DUI: _____

Datos de identificación del animal:

Especies: _____

Número de animales: _____

IV. Datos de identificación del profesional de salud que desarrolla y obtiene el consentimiento informado.

Nombre:

Profesión:

Todo ello y tal como lo establecen las disposiciones legales pertinentes relacionadas con el Consentimiento Informado, luego de haberle explicado verbalmente, lo cual se verifica que lo entiende y acepta, por lo que firmamos juntos el presente consentimiento.

Lugar y fecha

Anexo 2 Carta de Aprobación por Comité de Bioética y Ética en la Investigación en Salud, Hospital Nacional “Nuestra Señora de Fátima” de Cojutepeque.



MINISTERIO
DE SALUD



**HOSPITAL NACIONAL "NUESTRA SEÑORA DE FATIMA"
COJUTEPEQUE.**

REF: 2021-HNNSF- COMITE BIOETICA (04)

Investigadores:

Néstor Odir Avendaño Romero
Karla Marielos Turcios Valladares
Presentes.

Por este medio se les hace constar que se ha revisado el Anteproyecto :

**FACTORES DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LEPTOSPIROSIS POR LA INTERFAZ:
ANIMAL-ECOSISTEMA-HUMANO EN TECOLUCA, SAN VICENTE, EL SALVADOR DE
JULIO -SEPTIEMBRE 2021.**

Considerando que se han subsanado las observaciones encontradas, que el estudio se ajusta a las normas de investigación y que no existe conflicto de interés, este comité da por aprobado el anteproyecto antes mencionado.

Dr. Bladimir Arnoldo Mejía
Coordinador de Comité de Bioética y Ética en la investigación
HNNSF

Antigua Carretera Panamericana, KM 33, Barrio El Calvario, Tel 2349-2105 2349-2136
Comite de Bioética HNNSF Teléfono o extensión: 2265

Anexo 3 Encuesta para la recopilación de datos

“Factores de riesgo de transmisión de leptospirosis por la interfaz: animal-ecosistemas-humano en Tecoluca, San Vicente, El Salvador septiembre-octubre 2021”

Encuesta para la recopilación de datos en las unidades de análisis, para determinar el riesgo de transmisión de leptospirosis en la interfaz animal – ecosistemas – humanos, para optar al título de Maestro en Epidemiología de la Universidad Evangélica de El Salvador. La encuesta está compuesta por preguntas de diferentes tipos, abiertas cerradas, dependiendo de los datos a recopilar. En caso de tener dudas favor contactar a Lic. Karla Turcios al tel. 7641-0462 o al correo electrónico: karla.marievalladares@gmail.com

1.- Código de Unidad de análisis:			
2.- Nombre del jefe o responsable de familia:			
3.- Tipo de unidad	Tecnificado <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fin zootécnico:
		Traspatio	
4.- Dirección:			
5- Departamento:		6.- Municipio:	
7.- Cantón:		8.- Caserío:	
9.- Teléfono:		10.- Correo electrónico:	

Datos Generales:

11.- Tiene animales en su casa: Si _____ No _____

De las personas: En este apartado se realizarán preguntas específicas de las personas que viven en contacto directo con animales dentro del hogar.

12.- Enumerar las personas de forma individual, incluyendo datos como, sexo, edad en años, ocupación, y si han presentado los siguientes síntomas compatibles con la enfermedad en los últimos 6 meses:

1.- ID	2.- Sexo	3. Edad	4. Ocupación	5.- Signos y síntomas observados en los últimos 6 meses
1				1. Dolor de cabeza 2. Dolor abdominal

				<ul style="list-style-type: none"> 3. Fiebre de origen desconocido 4. Nauseas 5. Vomito 6. Piel y ojos color amarillo 7. Orina color ámbar 8. Ninguno de los anteriores
2				<ul style="list-style-type: none"> 1. Dolor de cabeza 2. Dolor abdominal 3. Fiebre de origen desconocido 4. Nauseas 5. Vomito 6. Piel y ojos color amarillo 7. Orina color ámbar 8. Ninguno de los anteriores
3				<ul style="list-style-type: none"> 1. Dolor de cabeza 2. Dolor abdominal 3. Fiebre de origen desconocido 4. Nauseas 5. Vomito 6. Piel y ojos color amarillo 7. Orina color ámbar 8. Ninguno de los anteriores
4				<ul style="list-style-type: none"> 1. Dolor de cabeza 2. Dolor abdominal 3. Fiebre de origen desconocido 4. Nauseas 5. Vomito

				6. Piel y ojos color amarillo 7. Orina color ámbar 8. Ninguno de los anteriores
5				1. Dolor de cabeza 2. Dolor abdominal 3. Fiebre de origen desconocido 4. Nauseas 5. Vomito 6. Piel y ojos color amarillo 7. Orina color ámbar 8. Ninguno de los anteriores

13.- De los animales: Proporcionar información por especie animal con las que las personas conviven diariamente

1.- ID	2.- Especie	3.- Sexo	4.- Edad	5.- Raza	6.- Categoría	7.- Finalidad	

Del Medio ambiente: Proporcionar información sobre las condiciones ambientales de la vivienda, donde conviven las personas y animales

Temperatura y Humedad

TEMPERATURA	HUMEDAD
_____°C	_____%

14.- A observado roedores en su vivienda: Si_____ No_____

Si la respuesta es SI pase a la siguiente pregunta

15.- En que parte de su vivienda los observa con más frecuencia (marque todas las necesarias):

1. Dentro de la vivienda.
2. Afuera de la vivienda.
3. Dentro y fuera de la vivienda.
4. No se observan roedores.

16.- La vivienda cuenta con servicios básicos (marque todas las necesarias):

1. Agua potable
2. Agua de pozo
3. Energía eléctrica
4. Servicios sanitario lavables
5. Letrina

17.- Los alrededores de la vivienda se inunda durante la época lluviosa:

Si_____ No_____

18.- La vivienda se encuentra cerca de:

1. Cañales
2. Sembradillos
3. Espejos de agua

19.- De que material está fabricada su vivienda:

1. Ladrillo
2. Adobe
3. Lamina
4. Madera
5. Otras_____

20.- Su familia tiene conocimiento sobre las buenas prácticas pecuarias:

Si _____ No _____

Si la respuesta es sí responder siguiente pregunta

21.- Cual de las siguientes pone en práctica:

1. Se lava las manos después de manipular los animales
2. Utiliza guantes para manipular animales
3. Utiliza botas en el área de los animales

22.- Que especie animal cuentan con acceso dentro de las viviendas:

23.- Como permanecen los animales de producción:

1. En corrales
2. Libres
3. Mixto

24.- Que tipo de disposición de desechos pone en práctica (Mortalidad y placenta):

1. Entierro
2. Incineración
3. Botadero
4. Sin disposición

25.- Que especies animales cuentan con bebedero:

26.- Fuente de agua para consumo animal:

1. Potable.
2. Pozo.
3. Agua lluvia o estancada.

Anexo 4 Instrumento para evaluación del informe final (Escrito)



INSTRUMENTO 9.



VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

INSTRUMENTO PARA EVALUACIÓN DE INFORME FINAL(escrito)		
Título del a investigación: FACTORES DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LEPTOSPIROSIS POR LA INTERFAZ: ANIMAL-ECOSISTEMAS-HUMANO EN TECOLUCA, SAN VICENTE, EL SALVADOR, SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2021		
Objetivo: Evaluar con criterios comunes en forma justa y democrática, siguiendo y respetando los términos contenidos en los “Lineamientos básicos para elaborar anteproyectos e informes de investigación o de innovación” de la Universidad Evangélica de El Salvador.		
Indicaciones: Después de escuchar y analizar la exposición del informe final escriba las observaciones específicas necesarias (si su puntaje es menor al predeterminado) para definir el puntaje más justo a cada uno de los apartados.		
Aspectos a evaluar <small>(considerar la distribución de puntajes al final de cada item)</small>	Puntajes	Observaciones
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10	
1-Presenta descripción del problema del estudio a realizar con mucha claridad, delimitación del estudio, factibilidad, enunciado o pregunta de investigación con sus variables y expresando espacio y tiempo. 3 2- Presenta en forma clara el objetivo general y los objetivos específicos que son congruentes con título, el problema y el enunciado. 3 3- Hace referencia a la justificación y el contexto del estudio. 4	10	
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10	
1-Expone los elementos básicos de una fundamentación como son el marco teórico, histórico y conceptual, que comprenden: conceptos, teorías sobre el tema, antecedentes del problema y datos estadísticos. 4 2- Plantea un marco conceptual de variables, especificando las variables a estudiar, así como las relaciones entre ellas, por medio de las cuales se plantean respuestas o explicaciones al problema que se estudia. 4 3- Formula la hipótesis (cuando el estudio lo amerita) que orienta en lo que se está buscando o tratando de probar en relación a los objetivos propuestos. 2	8	Falto profundizar con mayor detalle los estudios realizados en la región
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	15	
1-Menciona el lugar donde se va a realizar la investigación o estudio. 3	12	Explicar a profundidad los parámetros de sensibilidad y especificidad de la prueba que corrieron

<p>2- Especifica y describe el tipo de estudio y tipo de diseño de la investigación o estudio, si es investigación cuantitativa o cualitativa. 3</p> <p>3- Describe detalladamente las unidades de análisis, la población y la selección de la muestra, (cuando es cuantitativo) y como seleccionó la muestra en el caso de estudios cualitativos. 3</p> <p>4- Menciona la técnica y el instrumento de recolección de datos. 3</p> <p>5- Menciona el procesamiento y análisis de datos y menciona las pruebas estadísticas utilizadas y el programa estadístico usado. 3</p>			
CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	50		
<p>1-Explica el proceso de análisis de la información, cómo estaba distribuida la muestra, las unidades de análisis, la manera en que tomaron los datos, cómo los tabularon, etc. 10</p> <p>2- Menciona los estadísticos que utilizaron y justificaron su uso, que programas utilizó para el análisis, qué tipo de pruebas estadísticas utilizó (si aplica) para el con traste de Ho. 10</p> <p>3- En el análisis descriptivo hace uso de cuadros y gráficos bien elaborados y acordes a la información obtenida. 10</p> <p>4- Si ha utilizado pruebas estadísticas para contrastar variables (significancia) las analiza e interpreta correctamente. 10</p> <p>5- En la discusión explica el contraste de los resultados obtenidos en el estudio con los resultados de otros autores. 10</p>	50		
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	15		
<p>1-Presenta conclusiones que son congruentes al título del estudio, enunciado del problema, objetivos e hipótesis formuladas (cuando el estudio aplica). 8</p> <p>2- Las recomendaciones son factibles de realizar y dirigidas a las entidades específicas y se apegan a los resultados obtenidos y a las conclusiones, demostrando aplicabilidad práctica. 7</p>	15		
TOTAL (Calificación individual asignada)	95	9.5	Nueve punto cinco
	100		
Nombre del evaluador y firma Mauricio Abarca	Fecha:23/11/2021		

Anexo 5 Carta de evaluación de trabajo final por asesor

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

ESCUELA DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA

CARTA DE EVALUACION DE TRABAJO FINAL POR ASESOR

San Salvador, 24 de noviembre 2021

Dra. Nadia Menjívar

Directora General de Postgrados.

Presente

Estimada Directora:

Por este medio notifico que he evaluado el trabajo de investigación titulado: FACTORES DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LEPTOSPIROSIS POR LA INTERFAZ: ANIMAL-ECOSISTEMAS-HUMANO EN TECOLUCA, SAN VICENTE, EL SALVADOR, SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2021, elaborado por los estudiantes: Néstor Odir Avendaño Romero Y Karla Marielos Turcios Valladares Que ha sido asesorado y orientado por mi persona, cuenta con mi revisión y aprobación para ser sometido de forma oral en la defensa de tesis para obtener el grado de Maestro en Epidemiología

La nota final del documento escrito realizada bajo el instrumento de evaluación institucional es de 9.5 (nueve punto cinco)

Atentamente

Dr. Mauricio Antonio Abarca Rivera

Nombre y firma del Asesor

Anexo 6 Carta de evaluación de trabajo final por asesor

CARTA DE APROBACION DE ASESOR

San Salvador, 26 de noviembre 2021

Dra. Nadia Menjivar
Directora General de Posgrado
Presente.

Por este medio y en calidad de asesor metodológico de tesis, asignado a la revisión y orientación técnica del trabajo titulado: "FACTORES DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LEPTOSPIROSIS POR LA INTERFAZ: ANIMAL-ECOSISTEMAS-HUMANO EN TECOLUCA, SAN VICENTE, EL SALVADOR, SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2021" elaborado por Néstor Odir Avendaño Romero y Karla Marielos Turcios Valladares, egresados de la Maestría en EPIDEMIOLOGIA, doy fe de haber brindado las asesorías y revisiones necesarias al documento a presentar al jurado calificador del informe final, y verificando que la propuesta y contenido se apegan de conformidad a los lineamientos para ser sometido a su dictamen de dicha instancia. Teniendo una nota de informe final de 9.50 (Nueve punto cincuenta)

Firma del Asesor:



Dra. Ana Milena Marquina de Reyes

Correo (e-mail) doctora.reyes3@yahoo.com

Anexo 7 Presupuesto

	Cantidad	Unidad de medida	Precio Unitario USD	Total USD
Servicios				
Pruebas MAC para leptospirosis	250	Prueba	\$15.00	\$3,750.00
Subtotal				\$3,750.00
Materiales y reactivos				
Agujas #18	250	Unidad	\$0.15	\$37.50
Agujas #23	100	Unidad	\$0.15	\$15.00
Jeringas de 5ml	100	Unidad	\$25.00	\$2,500.00
Tubos para recoleccion de muestras sin anticoagulante de 5ml	500	Unidad	\$1.75	\$875.00
Aretes de plástico enumerados para identificar animales	250	Unidad	\$1.25	\$312.50
Areteadora para aplicar aretes	2	Unidad	\$40.00	\$80.00
Trajes descartables	100	Unidad	\$8.00	\$800.00
Bomba para fumigar	2	Unidad	\$65.00	\$130.00
Hielera para transportar muestra	2	Unidad	\$28.00	\$56.00
*Desinfectante Virkon (sobre)	25	Sobre 50 gramos	\$5.50	\$137.50
*Sujetador para cerdos	2	Unidad	\$75.00	\$150.00
Lazos	4	Unidad	\$5.00	\$20.00
Narigon	2	Unidad	\$35.00	\$70.00
Refrigerantes	25	Unidad	\$3.00	\$75.00
Gradilla para tubos	2	Unidad	\$10.00	\$20.00
*Tirro	2	Unidad	\$0.75	\$1.50
*Alcohol (galón)	1	Galón	\$4.00	\$4.00
Mascarillas N95	100	Unidad	\$2.50	\$250.00
*Guantes	5	Cajas	\$8.00	\$40.00
Botas de hule	2	Par	\$35.00	\$70.00
Subtotal				\$5,644.00
Literatura, documentación, información				
Cuaderno	1	Unidad	\$1.50	\$1.50
Resma de papel bond	1	Unidad	\$4.00	\$4.00
Servicio de Internet mensual	6	Mensual	\$10.00	\$60.00
Subtotal				\$65.50
Gastos de transporte				
Combustible	100	Galones	\$3.75	\$375.00
Vehiculo	1	Viaje	\$10.00	\$10.00
Subtotal				\$385.00
Mano de obra y viáticos				
Alimentación	40	Diarios	\$15.00	\$600.00
Imprevistos			\$100.00	\$100.00
Subtotal				\$700.00
Salario				
Investigadores	2	Mensual	\$2,300.00	\$4,600.00
Subtotal				\$4,600.00
TOTAL USD				\$15,144.50

Anexo 8 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE					NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	6-ago	13-ago	20-ago	27-ago	3-sep	10-sep	17-sep	24-sep	1-oct	8-oct	15-oct	22-oct	29-oct	5-nov	12-nov	19-nov	26-nov	3-dic	10-dic	17-dic	24-dic
1. Elaboracion de Protocolo																					
2. Validación y capacitación de instrumentos de recolección de información																					
3. Capacitación en toma y transporte de muestras en humanos y animales																					
4. Visitas de campo para reconocimiento																					
5. Visita a cantón San Carlos Lempa (visita de campo, recopilación de datos y toma de muestras).																					
6. Procesamiento de muestras en el laboratorio																					
Recopilación de datos cuantitativos																					
7. Ingreso de datos cuantitativos a base de datos.																					
8. Tabulación de datos.																					
9. Elaboracion de gráficos y figuras																					
Procesamiento de datos																					
10. Análisis de datos																					
11.Elaboración de informe final																					
12. Presentación de informe final a autoridades.																					

