

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

**Seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores
del área de manejo de residuos sólidos de cuatro
municipalidades distritales - Ayacucho 2023.**

Para optar el título profesional de:

BIÓLOGO, ESPECIALIDAD: MICROBIOLOGÍA

PRESENTADO POR:

Bach. Melemg Bladimir RISCO DE LA CRUZ

ASESOR:

Dr. Víctor Luis CÁRDENAS LÓPEZ

AYACUCHO - PERÚ

2024

A mis padres: Saturnina, Vidal
y mis hermanos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Mater que me acogió durante el periodo académico y el cual me brindó la oportunidad de obtener los conocimientos y principios que son básicos en la excelencia profesional los cuales son capaces de desempeñarse dentro y fuera de nuestro país.

A la Facultad de Ciencias Biológicas y la Escuela Profesional de Biología, el Área Académica de Microbiología y su plana docente por impartir sus conocimientos y experiencias adquiridos durante mi formación profesional, así como el apoyo continuo del personal administrativo en los laboratorios.

Al Dr. Víctor Luis Cárdenas López por su apoyo y constante asesoramiento incondicional en la ejecución del trabajo de investigación.

Al Blgo. Jorge Alejandro Loayza Zaga a cargo del Área de Bacteriología del Laboratorio de Referencia Regional de la Dirección Regional de Salud Ayacucho, por su asistencia en el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Marco conceptual	8
2.2.1. Seroprevalencia	8
2.2.2. Leptospirosis	8
2.3. Fundamento teórico	9
2.3.1. Leptospirosis en el Perú	9
2.3.2. Etiología de la leptospirosis	9
2.3.3. Clasificación taxonómica	10
2.3.4. Clasificación fenotípica	10
2.3.5. Descripción del agente etiológico leptospirosis	10
2.3.6. Reservorios	11
2.3.7. Transmisión	11
2.3.8. Patogenia	12
2.3.9. Descripción clínica	13
2.3.10. Diagnostico	16
2.3.11. Tratamiento	18
2.3.12. Epidemiología, prevención y control	18
2.3.13. Municipalidad distrital	19
2.3.14. Unidad de Gestión de Residuos Sólidos	19
III. MATERIALES Y METODOS	21
3.1. Ubicación de la zona de estudio	21
3.1.1. Ubicación política	21
3.1.2. Ubicación geográfica de zona de estudio	21
3.2. Tipo y nivel de estudio	21
3.3. Población	21

3.3.1. Muestra	21
3.3.2. Criterios de inclusión	22
3.3.3. Criterio de exclusión	22
3.3.4. Unidad experimental	22
3.4. Metodología y recolección de datos	22
3.4.1. Registro de consentimiento informado y fichas epidemiológicas	22
3.4.2. Microaglutinaciones con antígenos vivos (MAT)	24
3.4.3. Obtención de resultado de Microaglutinación con antígenos vivos (MAT)	25
3.5. Análisis de datos estadísticos	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	37
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	43
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Interpretación de resultados de leptospirosis por la técnica de ELISA IgM.	24
Tabla 2. Frecuencia de anticuerpos IgM anti leptospira mediante técnica de ELISA en trabajadores del área de residuos sólidos de cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga - Ayacucho 2023.	27
Tabla 3. Frecuencia de anticuerpos anti leptospira determinado por la técnica de microaglutinación (MAT) en cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga -Ayacucho 2023.	28
Tabla 4. Frecuencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de microaglutinación (MAT) en trabajadores de áreas de residuos sólidos en cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga – Ayacucho 2023.	29
Tabla 5. Frecuencia de serovares y títulos de anticuerpos anti leptospira resultados por la prueba de Microaglutinacion (MAT) en trabajadores de residuos sólidos de cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga - Ayacucho 2023.	30
Tabla 6. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el tiempo de servicio.	31
Tabla 7. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el área que labora.	32
Tabla 8. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el sexo.	33
Tabla 9. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el grupo etario.	34
Tabla 10. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el uso del EPP.	35
Tabla 11. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el nivel de instrucción.	36

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Contingencia de resultado MAT para anticuerpos anti leptospira frente a los factores asociados por cada municipalidad de estudio, Ayacucho 2023.	48
Anexo 2. Contingencia de resultado MAT anti leptospira, según los factores asociados en trabajadores de cuatro municipalidades distritales de Ayacucho 2023.	49
Anexo 3. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente área de trabajo en trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023 por la prueba de Chi cuadrado.	49
Anexo 4. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al género de los trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023 por la prueba de Chi cuadrado.	49
Anexo 5. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al edad de los trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023 por la prueba de Chi cuadrado.	50
Anexo 6. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al tiempo de servicio de los trabajadores en el área de residuos sólidos de cuatro distritos de Ayacucho 2023.	50
Anexo 7. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al uso del EPP de los trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023.	50
Anexo 8. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al nivel de instrucción por la prueba de Chi cuadrado en los trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023.	51
Anexo 9. Serovares y títulos de anticuerpos anti leptospira encontrados por la prueba de microaglutinación (MAT) en trabajadores del área de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales de Ayacucho 2023.	51
Anexo 10. Registro fotográfico de extracción de muestra sanguínea a los trabajadores del área de residuos sólidos del distrito de San Juan Bautista.	52
Anexo 11. Registro fotográfico de los sueros sanguíneos previa agitación en el vortex.	53

Anexo 12.	Registro fotográfico de preparación de sueros sanguíneas para procesamiento de ELISA IgM en laboratorio.	54
Anexo 13.	Registro fotográfico del procesamiento de leptospirosis por la técnica de ELISA IgM.	55
Anexo 14.	Registro fotográfico de la microplaca de ELISA previa lectura de su absorbancia.	56
Anexo 15.	Registro fotográfico del ingreso de la microplaca al lector de ELISA.	57
Anexo 16.	Registro fotográfico del resultado de absorbancias de las muestras y controles procesadas en el lector de ELISA.	58
Anexo 17.	Registro fotográfico de ingreso de las absorbancias obtenidos al Excel para su resultado y determinar si es Reactivo, No Reactivo e Indeterminado.	59
Anexo 18.	Ficha epidemiológica de leptospirosis.	60
Anexo 19.	Consentimiento informado.	62
Anexo 20.	Ficha de encuesta epidemiológica.	63
Anexo 21.	Matriz de consistencia.	64

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de determinar la seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores de residuos sólidos de las municipalidades distritales de San Juan Bautista, Carmen Alto, Jesús nazareno y Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de la provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho. El diseño de investigación fue básico descriptivo - transversal, en una muestra constituido de 81 trabajadores, seleccionados por conveniencia, a los cuales se llenó las fichas epidemiológicas y los cuestionarios para analizar los factores asociados, así mismo para la determinación de la seroprevalencia en trabajadores se realizó la toma de muestra venosa y búsqueda de anticuerpos IgM por el método de ELISA en el Laboratorio de Referencia Regional de la Dirección Regional de Salud Ayacucho (DIRESA) y la prueba confirmatoria de microaglutinaciones (MAT) en el Instituto Nacional de Salud (INS) para leptospirosis. De los 81 trabajadores analizados se detectó una seroprevalencia de 41,97% (34/81) y como resultado de la prueba de MAT se encontró 6 serovares en 34 muestras de estudio de los trabajadores de residuos sólidos los cuales tuvieron un porcentaje y frecuencia de: *varillal* 51% (32), *hurstbridge* 32% (20), *panama* 11% (7), *djasiman* 3% (2), *bataviae* 2% (1) e *icterohaemorrhagiae* 2% (1). Además, se encontró asociación estadísticamente significativa entre la seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira y el tiempo de servicio en el área de residuos sólidos determinado por la prueba de Chi cuadrado hallándose un $X^2=15,4260$, $gl=3$ y $p=0,006$.

Palabras clave: Seroprevalencia y Leptospirosis.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación fue para establecer la seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores de cuatro municipalidades distritales del departamento de Ayacucho; la seroprevalencia se determinó por la técnica de ELISA IgM y microaglutinaciones (MAT) el cual facilita estimar la proporción de anticuerpos anti leptospira. El estudio se realizó en las municipalidades de San Juan Bautista, Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Jesús Nazareno y Carmen Alto que aún se encuentran en proceso de incremento poblacional y deficiente selección de los residuos sólidos por la población, así como su desecho en vías públicas lo cual aumenta la tasa de contagio a esta infección, siendo la principal vía de contagio el contacto directo con residuos sólidos, agua o tierra contaminada.

Ayacucho se encuentra entre las tres regiones con mayor tasa de incidencia de leptospirosis, después de Loreto y Madre de Dios (MINSA, 2024). La leptospirosis es una enfermedad zoonótica que causa en ocasiones graves infecciones. En ocasiones puede darse como epidemias, su distribución global se observa principalmente en países en desarrollo. En el Perú hay casos, pero el estudio exhaustivo es carente frente a enfermedades zoonóticas, lo cual se hace prevalente en trabajos de riesgo porque están en constante manipulación de posibles contaminantes y estas labores de riesgo como trabajadores de residuos sólidos, agricultores, trabajos de alcantarilla, carnicerías y el manejo de animales. Debido a ello el siguiente trabajo da a conocer los aspectos epidemiológicos que afectan a la población de riesgo pertenecientes a entidades con alta probabilidad de riesgo de contagio para leptospirosis.

En nuestra región se han reportado casos de leptospirosis en los distritos de Ayna 30 casos, Santa Rosa 16 casos en la Provincia de La Mar, Sivia con 20 casos en la provincia de Huanta y Ayacucho con 15 casos en la provincia de Huamanga hasta la semana 10 del 2023 (MINSA, 2024). Además, un estudio realizado en el

2016 en empresas expuestas a altos riesgos, como el Centro Beneficiario de Quicapata S.A., la Unidad de Gestión de Residuos Sólidos del Distrito de Ayacucho y el Centro de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Ayacucho, encontró que el 29,40% de casos fueron reactivos (Alca, 2017).

El objetivo de este estudio fue determinar la seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores de cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga departamento Ayacucho durante el año 2023. Se uso una metodología de investigación básica transversal para determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira mediante las técnicas de ELISA IgM y microaglutinaciones MAT en suero sanguíneo.

Objetivo general

Estimar la seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira y factores asociados en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales - Ayacucho 2023.

Objetivos específicos

1. Determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos en la municipalidad de San Juan Bautista.
2. Determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos en la municipalidad de Jesús Nazareno.
3. Determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos en la municipalidad de Carmen Alto.
4. Determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos en la municipalidad de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray.
5. Identificar los factores asociados a la presencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales - Ayacucho.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Guzmán *et al.*, (2016) llevaron a cabo una investigación titulada "Prevalencia de anticuerpos anti-Leptospira en trabajadores expuestos en el departamento de Tolima", cuyo propósito fue detectar anticuerpos IgM contra Leptospira utilizando el método de inmunoabsorción ligado a enzima (ELISA) en ocho municipios de Tolima en Colombia. En el análisis de sueros de 261 trabajadores, utilizando técnicas como ELISA, MAT y serotipificación, encontraron una prevalencia del 25,29% destacando una mayor reactividad en trabajadores de plantas de procesamiento de animales (34,2%), en el área de recolección de residuos sólidos (27,1%) y en empleados de acueductos y alcantarillado (14,8%) (OR=1,86). Los serovares detectados fueron: *bratislava* (16), *ballum* (5), *tarassovi* (3), *hebdomadis* (2), *sejroe* (2) e *icterhemorrhagiae* (1). En cuanto a los municipios, Líbano presentó el mayor porcentaje de seroprevalencia 36,96% seguido de Espinal y Guamo, ambos con un 28,57%. Los investigadores concluyeron que la leptospirosis está presente en las poblaciones laborales expuestas a riesgos en Tolima.

López *et al.*, (2015) realizaron a cabo un estudio sobre la seroprevalencia de leptospirosis y los factores relacionados en empleados del servicio de limpieza urbana en la Municipalidad de Asunción en Paraguay. Su población muestral fue 339 trabajadores y trabajaron con consentimiento informado, encuesta y extrajeron muestra sanguínea para el estudio de anticuerpos IgG anti leptospira por el método de ELISA. Hallaron una seroprevalencia del 8,6% (29/339), todos los casos correspondieron al sexo masculino y los empleados en el área de recolección presentaron una prevalencia significativamente mayor en comparación a otras áreas de estudio, así mismo no se identificó factor de riesgo alguno significativo con el estado de seropositividad mediante la prueba de Chi cuadrado.

Sánchez *et al.*, (2014) realizaron una investigación de leptospirosis en pacientes con síndrome febril no palúdico en el departamento de Meta en Colombia. De los 100 sueros estudiados el 29% (29) fueron positivos para leptospirosis y otros estudios para dengue (detección de anticuerpos IgM e IgG mediante técnica de ELISA), rickettsiosis (detección de anticuerpos IgG mediante técnica de inmunofluorescencia indirecta) y hantavirus (detección de anticuerpos IgG por técnica de ELISA) como posible causa para pacientes febriles. Los sueros sanguíneos que fueron positivos para leptospira por microaglutinación se enfrentó con 9 serogrupos (*Australis*, *Ballum*, *Bataviae*, *Canicola*, *Cynopteri*, *Panama*, *Pyrogenes*, *Sejroe*, *Semarang*) y obteniendo más prevalencia en los serogrupos *Canicola* y *Ballum*.

En el municipio de Toca Boyacá Pulido *et al.*, (2017) ejecutaron un estudio por microaglutinación (MAT) para identificar sus serovares. Los investigadores tomaron muestras de 37 trabajadores y 133 hembras bovinas para los serovares *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *canicola*, *sejroë*, *hardjo* y *autumnalis*. Encontraron una prevalencia en las hembras bovinas de 54,2% (64/133) y para los trabajadores una prevalencia de 29,7% (11/37) y seropositividad para *L. icterohaemorrhagiae* 5,4%, *L. pomona* 5,4%, *L. autumnalis* 5,4%, *L. hardjo* 2,7%, y *L. canicola* 10,8%. Encontrándose implicación de salud pública en el lugar de estudio por ser de carácter zoonótica por el patógeno causante de leptospirosis.

Yamunaqué *et al.*, (2020) realizaron un estudio sobre la seroprevalencia de brucelosis y leptospirosis en 90 habitantes urbanos con crianza de animales en el distrito de José Leonardo Ortiz de Chiclayo. Utilizaron la técnica de ELISA indirecto para detectar anticuerpos IgM e IgG específicos para ambas enfermedades. Los resultados mostraron una seroprevalencia de 2,2% para brucelosis y 28,9% para leptospirosis. Además, identificaron factores ambientales comunes como la presencia de excretas de letrinas (73,3%), contacto con agua estancada (83,3%) y contacto con roedores (62,2%). Sin embargo, no encontraron una relación significativa entre los hechos.

La investigación realizado por Meny *et al.*, (2019) en grupos humanos en riesgo por condiciones ambientales, laborales y sociales en varias localidades de Uruguay. Tomaron 300 muestras de sueros de trabajadores lecheros, trabajadores del arroz, veterinarios, habitantes de barrios marginales y recicladores de basura para estimar la seroprevalencia de infección por leptospirosis y sus factores de riesgo asociados a la infección. Obtuvieron una

seropositividad de 46,3% (139/300) por la técnica de microaglutinación (MAT) y el ensayo de inmunofluorescencia indirecta (IFI) de IgM para detección de anticuerpos. Por la técnica de microaglutinaciones MAT encontraron 5 serovares tales fueron *canicola*, *icterohaemorrhagiae*, *autumnalis*, *mini* y *pomona*. Los resultados indicaron una alta exposición al patógeno en los grupos estudiados, especialmente en mujeres. El contacto con animales y el uso inseguro del agua fueron los principales factores de riesgo identificados para la prevención. Además, se observó una alta seropositividad en caballos. Se enfatiza la necesidad de más estudios para abordar el diagnóstico y los posibles síntomas a largo plazo, así como mejorar los servicios de salud pública y atención social.

Una investigación en agricultores de arroz en una región tropical del Perú dio a conocer la alta prevalencia de leptospirosis y sus factores que se asocian, dicha estudio realizada por Alarcón *et al.*, (2014) realizada en la región de San Martín contó con una muestra de 260 agricultores procedentes del valle de Alto Mayo y utilizaron la técnica de ELISA IgM y microaglutinaciones MAT para la detección de anticuerpos. Determinaron una seroprevalencia de 64,6% (168/260) de leptospirosis así encontraron que los serovares más frecuentes son *icterohaemorrhagiae*, *autumnalis*, *australis*, *panama* y *grippotyphosa* y que los factores asociados como manipulación de roedores (OR de 7,9, IC 95%: 1,6-37,9), trabajar descalzo (OR 2,9, IC 95%: 1,2-6,8) y el sexo masculino (OR de 4,5, IC 95%: 1,3-15,3) los cuales conllevan a altos niveles de prevalencia de leptospirosis y recomiendan aplicar acciones que impacten en estos dos factores para disminuir la probabilidad de infección en la población de estudio.

Suescún *et al.*, (2017) realizaron un estudio sobre la seroprevalencia de infección por leptospira y factores de riesgo asociados en una universidad de Colombia, con la participación de 51 estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. La información sobre los factores epidemiológicos y los riesgos fue recolectada a través de encuestas. Utilizaron la técnica de microaglutinación (MAT) contra 13 serovares de leptospira y el resultado de la seroprevalencia fue de 25,5% (IC 95% 13,1-36,8). La edad promedio de los estudiantes es de 26,2 años. Se observará una prevalencia más alta en los varones en comparación con las mujeres (36,6% vs 20%, $p > 0,05$) aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa. La reactividad a los serovares de leptospira fue 5,88% para *Australis* (serovar Bratislava), *Sejroe* (serovar *Hardjoprajitno*), *Pomona* (serovar *Pomona*), *Grippotyphosa* (serovar *Grippotyphosa*), y *Tarassovi* (serovar *Tarassovi*); y de

1,96% para *Shermani* (serovar *Shermani*), *Canicola* (serovar *Canicola*) e *Icterhaemorrhagiae* (serovar *Copenhageni*). Descubrieron que realizar prácticas o trabajar clínicamente durante los seis meses anteriores a la toma de muestra incrementaba el riesgo en un factor de 2,25 (0,1209 – 2,1342). Además, realizar actividades de campo o practicas clínicas aumentaba el riesgo de seropositividad en 2,69% (0,6393 – 11,3892), junto con sus variables de riesgo asociados como convivencia de mascotas, trabajo o práctica clínica, contacto directo con suelo y contacto directo con agua. Concluyeron que la leptospirosis es una enfermedad de gran importancia y presenta una alta seropositividad en labores de riesgo.

Bárcena (2018) llevo a cabo un estudio con 80 individuos en la localidad de Santa Clara en Iquitos utilizando las técnicas de Elisa para la detección de anticuerpos y microaglutinaciones (MAT) con sueros sanguíneos; determinó 34 (42,5%) personas con serología positiva y tres factores asociados a su infección como: presencia de roedores en la vivienda (OR=2,952 p=0,019), contacto con perros (OR=11,273 p=0,000) y consumo de agua (OR=3,567 p=0,007). Obtuvo una alta prevalencia por los factores favorables para la infección por leptospira.

Carrillo (2021) llevo a cabo un estudio para analizar la presencia de leptospirosis en personas con fiebre y sospecha de dengue en el departamento de Piura. La investigación se desarrolló en ocho centros de salud gestionados por la DIRESA. Para diagnosticar leptospirosis, se emplea la prueba de ELISA enfocada en la detección de anticuerpos IgM y se evaluaron 276 muestras de suero de pacientes con síndrome febril agudo sospechoso de dengue. Entre los casos estudiados, se identificó la causa de la enfermedad en 121 pacientes (47,5%), de los cuales el 30,4% correspondió a dengue, el 11,2% leptospirosis y el 5,9% presentó coinfección de leptospirosis y dengue. Los síntomas más comunes en los pacientes fueron cefalea (89,1%), mialgias (86,9%) y artralgias (82,9%). El estudio concluyó que hubo una prevalencia significativa de leptospirosis en pacientes febriles con sospecha de dengue representando aproximadamente un quinto del total y en menor porcentaje de leptospirosis en el total de los pacientes.

En la provincia de Tarata, en el departamento de Tacna, Yana (2022) analizo 118 muestras de pacientes que se atendieron en los centros de salud. Estas muestras fueron procesadas en el laboratorio de Referencia Regional de Salud Pública de la Dirección de Salud Tacna, donde se utilizo la tecnica de ELISA Indirecta IgM, con un 28% (33/118) de positividad a *Leptospira sp*, siendo el sexo femenino con mayor incidencia con 69,70% (23/33). Observaron positividad siete serogrupos

(*panamá*, *varillal*, *icterohaemorrhagiae*, *hurstbridge*, *djasmin*, *cynopteri* y *copenhagani*) por la prueba de Microaglutinación con antígenos vivos (MAT). El estudio destacó que el serogrupo con mayor frecuencia fue *Varillal* (30), el cual está relacionado con la presencia de roedores, siendo estos el vector con mayor contacto indirecto (30%) a la población mediante heces u orina de los roedores.

En las provincias de Cusco y La Convención, Quispe (2016) aplicó un estudio de prevalencia de leptospirosis en 76 individuos mediante la extracción de suero sanguíneo y recolección de datos en las fichas epidemiológicas. La técnica que utilizó fue prueba rápida IgM/IgG (inmunocromatografía). Determinó que el 39,4% de los trabajadores de redes de alcantarillado y desagüe fueron positivos a leptospirosis y estos presentaban signos y síntomas como: cefalea (46,7%), mialgia (40%), fiebre (26,7%), sufusión (23,3%) y disnea (20%). El estudio dio a conocer el riesgo que tiene el grupo ocupacional a infección por leptospira y la baja eficacia de protección para sus trabajadores.

Alca (2017) realizó un estudio con el personal que laboran en trabajos de alto riesgo en Ayacucho los cuales fueron Centro de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Ayacucho, Centro Beneficiario de Quicapata S. A. y la Unidad de Gestión de residuos sólidos del distrito de Ayacucho debido a que estos presentan alta exposición al contagio de leptospirosis catalogada dentro de problema de salud pública. Lo desarrolló entre agosto y diciembre del 2006, conformado por 109 sueros sanguíneos de estudio. Utilizando la técnica de ELISA IgM y por Microaglutinaciones (MAT). Obtuvo un resultado de 29,4% de seropositividad para anticuerpos anti leptospira de los 109 trabajadores. Este estudio reveló que existe una relación entre el nivel educativo y la presencia de anticuerpos contra leptospira, según la prueba de Chi cuadrado, obteniendo un valor de $p=0,041$. Los serovares detectados fueron los siguientes: *hurstbridge* 18,18% (10), *icterohaemorrhagiae* 16,36% (9), *pomona* 9,09% (5), *bratislava* 9,09% (5), *wolffi* 5,45% (3), *panamá* 5,45% (3), *samaranga* 5,45% (3), *badudieri* 4,27% (4), *pyogenes* 3,64% (2), *coxi* 3,64% (2), *cynopteri* 3,64% (2), *ballum* 3,64% (2), *djasiman* 3,64% (2), *hardjo* 1,82% (1), *proechimys* 1,82% (1) y *australis* 1,82% (1). Quispe et al., (2017) realizaron el estudio titulado seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores de limpieza pública del distrito de San Juan Bautista en Ayacucho mediante una encuesta epidemiológica y toma de muestra sanguínea del personal para el análisis de ELISA IgM y microaglutinaciones (MAT) para determinar anticuerpos y de serovares de leptospira. De los 41 trabajadores examinados, 25

(52,5%) fueron del género masculino y 16 (37,5%) mujeres. Del total de muestras que se procesaron 3 dieron un resultado positivo (7,32%) dos varones y una mujer. Ninguno de los posibles factores de riesgo tuvo relevancia estadística significativa. Las microaglutinaciones dieron como resultado los títulos de 1/3200, 1/1900 y 1/3200 contra el serovar *Varilla*. Concluyeron que la seroprevalencia de anticuerpo anti leptospirosis en el personal de limpieza pública de la municipalidad distrital de San Juan Bautista en el departamento de Ayacucho fue del 7,32% y no encontraron factores asociados a la seropositividad de anticuerpos anti leptospira en los trabajadores.

Ccollana y Quispe, (2022) evaluaron en la Red de Salud San Francisco de Ayacucho un estudio de leptospirosis y los factores asociados, utilizaron la recolección de datos mediante las fichas epidemiológicas de 211 (100%) pacientes que acudieron al establecimiento para su descarte. Obtuvieron una positividad de 99 (46,9%) y determinaron un total 155 (73,5 %) pacientes presentaron un factor asociado a leptospirosis y un 55% (116) pacientes tuvieron contacto con agua contaminada y el 107 (50%) tuvieron contacto con animales y que existe correlación significativa entre el agua contaminada y contacto con los animales.

En el estudio realizado por Fernández (2014) en los valles interandinos de Muyurina y Chacco, evaluó la seroprevalencia de leptospirosis en agricultores. Analizo 100 muestras de suero sanguíneo para detectar anticuerpos contra leptospira mediante la técnica de ELISA. De las muestras analizadas 45 pertenecieron a la comunidad de Chacco y 55 a la comunidad de Muyurina. Los resultados mostraron que el 27% de los agricultores tenían anticuerpos contra leptospira, con un 13% en Chacco y un 14% en Muyurina. Además, se identificaron factores de riesgo asociados con la seropositividad, como la exposición a aguas estancadas, la crianza de animales y el agua potable para consumo humano.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Seroprevalencia

La seroprevalencia corresponde al porcentaje de personas dentro de una población que tiene anticuerpos específicos contra un patógeno o enfermedad en suero sanguíneo. Este valor se determina a través de pruebas serológicas que identifican la presencia de esos anticuerpos en sangre (Cardeñosa, 2009).

2.2.2. Leptospirosis

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica que se encuentra ampliamente distribuida a nivel global. Los seres humanos actúan como huéspedes

accidentales, contrayendo la infección al entrar en contacto directo o indirecto con la orina, tejidos, semen y secreciones vaginales de animales infectados. Esto puede ocurrir al entrar en contacto con agua de lagunas, acequias, ríos, charcos y otros cuerpos de agua, así como con suelos húmedos y vegetación contaminada con orina infectada. Tanto los animales silvestres como los domésticos actúan como reservorios, excretando las leptospiras en su orina durante periodos variables, según la especie animal del reservorio. La leptospirosis puede ser causada por cualquier de los más de 250 serovares de las especies *Leptospira interrogans*, *Leptospira borgpetersenii*, *Leptospira alexanderi*, *Leptospira fainei*, *Leptospira kirschneri*, *Leptospira inadai*, *Leptospira meyeri*, *Leptospira noguchi*, *Leptospira santarosai* y *Leptospira weilii* (Céspedes & Glenny, 2002).

2.3. Fundamento teórico

2.3.1. Leptospirosis en el Perú

A partir de 1947, el Instituto Nacional de Salud inicio investigaciones epidemiológicas sobre la leptospirosis en ratas de alcantarillado, así como en gatos, perros y cerdos sacrificados en el matadero del Callao, además de estudiar al personal del Mercado Central de Lima. A partir de 1962, las investigaciones se ampliaron fuera de Lima, a regiones como Tumbes, Cajamarca, Arequipa, Ancash, Amazonas, San Martín, Huánuco, Ayacucho, Loreto y Madre de Dios. Estos estudios concluyeron que la leptospirosis es una enfermedad ocupacional, causada principalmente por el serogrupo *icterohaemorrhagiae* y por ello se aislaron muchas cepas de leptospiras tanto de hombre y animales domésticos y silvestres (Zambrano y Araujo, 2002).

La leptospirosis sigue un patrón endemo-epidémico, con un aumento de casos registrado en 2022, especialmente en algunos distritos de Tumbes y Jaén en Cajamarca. Este incremento está relacionado con las intensas lluvias e inundaciones, lo que eleva el riesgo de brotes epidémicos. Hasta la semana 18 de 2023, seis departamentos concentraban el 85,4% de los casos notificados, siendo Loreto el que aglutinó el 59,4% de los casos a nivel nacional, seguido por los departamentos de Ica, Tumbes, Madre de Dios, Ayacucho y Piura (MINSA, 2024).

2.3.2. Etiología de la leptospirosis

Las leptospiras son bacterias gram negativas, de forma helicoidal, aerobios obligados, que exhiben una o ambas extremidades en forma de gancho, lo que les proporciona una alta motilidad gracias al axostilo. Habiendo por pruebas serológicas más de 240 serovariedades (Ministerio de Salud, 2006).

2.3.3. Clasificación taxonómica

La leptospira presenta la siguiente clasificación taxonómica (INS, 2000).

- División: Procariotes
- Clase: Schizomicetes
- Orden: Spirochaetales
- Familia: Leptospiraceae
- Género: Leptospira
- Especie: *Leptospira interrogans*, *Leptospira biflexa*

La leptospira es una bacteria helicoidal que cuenta con 23 serogrupos y más de 200 serovares. Tiene una membrana envolvente que recubre tanto su estructura externa como la interna, y un axostilo formado por dos filamentos axiales que se extienden hasta el extremo del cuerpo citoplasmático, terminando en botones terminales.

Este organelo es responsable de su motilidad, facilitando un movimiento rotatorio activo, aunque no se han identificado flagelos en esas bacterias. Las leptospirosas patogénicas se dividen en 23 grupos, y la especie *Leptospira interrogans* se clasifica en estos grupos según sus serotipos y subserotipos, los cuales comparten características comunes (Zambrano y Araujo, 2002).

2.3.4. Clasificación fenotípica

Este género se divide, con base en sus determinantes antigénicos, en dos especies: *Leptospira interrogans*, que comprende todas las cepas patógenas y *Leptospira biflexa*, que agrupa las cepas saprofitas de vida libre (Lopardo *et al.*, 2021). En el caso de la leptospira, la unidad taxonómica es el serovar (Céspedes, 2005).

2.3.5. Descripción del agente etiológico leptospirosis

La leptospirosis es una zoonosis de distribución geográfica amplia, que puede presentarse de manera aislada o en brotes epidémicos estacionales, afectando tanto la salud humana como animal y a la economía. Los animales salvajes y domésticos actúan como reservorios y fuentes de infección para los seres humanos. Las especies más susceptibles son los roedores y los animales. La transmisión al ser humano generalmente ocurre a través del contacto con agua, alimentos o suelos húmedos contaminados con la orina de animales infectados. Las leptospirosas tienen una composición antigénica compleja, lo que lleva a su clasificación en diversos subgrupos y serotipos (Lopardo *et al.*, 2021).

La leptospirosis es provocada por una espiroqueta perteneciente al género *Leptospira*. Este género abarca especies patógenas como saprofitas que, aunque comparten similitudes antigénicas, presentan características distintivas. Las cepas patógenas de *Leptospira interrogans* pueden infectar a humanos y animales, mientras que las cepas saprofitas de *Leptospira biflexa* habitan en ambientes húmedos como en el suelo, el agua e incluso el agua potable. *Leptospira interrogans* incluye más de 200 serovariedades, que se dividen en 23 serogrupos (Lopardo *et al.*, 2021).

2.3.6. Reservorios

Los animales domésticos, como los bovinos, porcinos, equinos, caninos, ovinos y caprinos actúan como reservorios de la leptospirosis, al igual que numerosos mamíferos silvestres y roedores, como ratas y ratones. De todos ellos, los roedores y los marsupiales son considerados los principales reservorios de esta enfermedad, albergándola en sus riñones y liberándola al entorno, lo que contamina el agua, suelo y los alimentos (MINSA, 2012).

El perro actúa como un reservorio principal para *L. canicola* y *L. bataviae*, pero también puede infectarse con otros serovares como *L. icterohaemorrhagiae* y *L. georgia*, convirtiéndose en un hospedador accidental. Los bovinos son reservorios primarios de *L. hardjo*, *L. pomona*, y hospedadores accidentales de *L. grippotyphosa*. Los porcinos son reservorios primarios de *L. bratislava*, mientras que los equinos lo son para *L. autumnalis*, y accidentales para *L. pomona*, a diferencia de los equinos, que son reservorios para *L. Pomona*. Los roedores sirven de reservorios primarios para *L. icterohaemorrhagiae* y accidentales para la *L. pomona*. Los ovinos y caprinos son reservorios principales para *L. ballum* y *L. hardjo*, y accidentales para *L. pomona*. Algunos animales silvestres como zorrillos, cabras, conejos y murciélagos, también pueden ser reservorios primarios, mientras que los humanos son considerados malos reservorios. Esto se debe a que los primeros tienen un pH urinario alcalino, lo que favorece la supervivencia de las leptospirosis (Aranguren *et al.*, 2004).

2.3.7. Transmisión

Se dan por dos mecanismos:

Directo: generalmente, los casos aislados ocurren a través del contacto con la orina o los tejidos de animales infectados.

Indirecto: por lo general, se transmite al entrar en contacto con agua, suelo o alimentos contaminados con leptospirosis, lo que frecuentemente provoca brotes epidémicos.

Se clasifica como una enfermedad ocupacional que afecta principalmente a grupos en riesgo, como agricultores, especialmente aquellos que trabajan en arrozales y cañaverales; empleados en camales y alcantarillados; ganaderos, médicos veterinarios, entre otros. También están más expuestos los grupos poblacionales que viven en condiciones de hacinamiento, tanto en áreas urbanas como rurales, donde las condiciones de vida precarias, la falta de un adecuado manejo de saneamiento básico y el contacto con fuentes de agua o suelos contaminados por la orina de roedores o animales infectados aumentan el riesgo de contagio (MINSA, 2012).

La leptospira no se multiplica fuera del huésped y su capacidad para sobrevivir está estrechamente ligada a las condiciones ambientales en la que se encuentra, como el tipo de suelo y agua. Esta bacteria es especialmente vulnerable a la desecación y a variaciones en el pH menores a 6 o mayores a 8 actúan como inhibidores, mientras que temperaturas inferiores a 7-10°C o superiores a 34-36°C son perjudiciales. Las leptospiras pueden sobrevivir hasta 180 días en suelos húmedos, varios meses en superficies acuáticas y muestran mayor resistencia en aguas estancadas en comparación con las que están en movimiento (McDonough, 2001).

2.3.8. Patogenia

La leptospirosis suele ingresar al cuerpo a través de heridas en la piel, membranas mucosas o por vía oral. Se ha demostrado que produce sustancias tóxicas y que interactúa con celular en cultivos *in vitro*, lo cual permite identificar la presencia de hemolisinas y una mayor adherencia de cepas de diferentes serotipos a fibroblastos de ratas, particularmente en cepas virulentas. También se ha observado que *Leptospira* puede invadir células endoteliales humanas, aunque su capacidad de invasión aún no ha sido confirmada mediante estudios *in vitro*. Los anticuerpos contra leptospira pueden ser detectados al final de la primera semana de la infección, alcanzando su nivel máximo entre la tercera y cuarta semana, y luego permanecen presentes en el organismo durante meses o incluso años (Carrol *et al.*, 2016).

La leptospira muestra resistencia frente a la acción bactericida del suelo normal y debido a la falta de anticuerpos específicos, no es eliminada ni fagocitada por los macrófagos o polimorfonucleares. Tras un periodo de incubación de una a dos semanas, aparece fiebre de intensidad variable, momento en el que las espiroquetas circulan por la sangre. En este estado, se localizan en órganos como

el hígado y los riñones, provocando hemorragias y necrosis tisular, lo que puede llevar a síntomas como ictericia, hemorragias y retención de nitrógeno. Después de una mejora inicial, se inicia una segunda fase en la que se incrementa el nivel de anticuerpos del tipo IgM. En esta fase, pueden reaparecer problemas como nefritis y hepatitis, así como presentar lesiones en músculos, piel y ojos. Muchas infecciones son leves o subclínicas, y la hepatitis suele ser un síntoma frecuente en los individuos afectados por leptospirosis (Carrol *et al.*, 2016).

En los animales, la afectación renal es crónica, lo que provoca la eliminación de grandes cantidades de *Leptospira* a través de la orina, lo que probablemente contribuye a la contaminación ambiental. La orina humana puede albergar espiroquetas entre la segunda y tercera semana de la infección. A lo largo de la enfermedad, el organismo produce anticuerpos con funciones aglutinantes, fijadores del complemento y líticas. La inmunidad generada por la infección en humanos y animales parece ser específica para las serovariedades involucradas (Carrol *et al.*, 2016).

2.3.9. Descripción clínica

Es una enfermedad infecciosa que presenta un cuadro clínico variado. Los síntomas más frecuentes incluyen fiebre, escalofríos, dolores musculares, dolor de cabeza, conjuntivitis y problemas respiratorios. En algunos casos, puede causar erupciones en la piel, meningitis y uveítis. La enfermedad también puede provocar ictericia, daño hepático y renal, anemia hemolítica, así como hemorragias en la piel y mucosas. En el 90% de los casos, tiene un carácter sistémico y se resuelve de forma espontánea; sin embargo, en 10% restante, puede volverse grave y poner en riesgo la vida debido a insuficiencia renal, hepática y/o neumonitis (MINSA, 2012).

Manifiestan dos formas clínicas: La anictérica y la ictérica.

a. Forma anictérica

La enfermedad puede manifestarse de forma leve, con síntomas que incluyen fiebre, dolor de cabeza, dolores musculares, pérdida de apetito, náuseas y vómitos, los cuales aparecen de manera repentina. Es la forma más común y constituye entre un 85% y un 90% de los casos, a menudo diagnosticada erróneamente como influenza, dengue o arbovirosis. Suele durar uno o varios días y a menudo se clasifica como "síndrome febril", "virosis" o "síndrome meníngeo". Una forma más grave de la infección puede manifestarse típicamente como una enfermedad febril bifásica (MINSA, 2012).

Primera fase septicémica o leptospirémica

La enfermedad comienza de forma repentina con fiebre elevada, escalofríos, dolor de cabeza severo, sensación de fatiga y dolor musculares, especialmente en las pantorrillas, caderas, zonas alrededor de la columna y el abdomen, los cuales pueden ser dolorosos al tacto, lo que puede confundirse con un cuadro de abdomen agudo de origen quirúrgico. También pueden presentarse pérdida de apetito, náuseas, vómitos, estreñimiento o diarrea, dolor articular, enrojecimiento o sangrado en los ojos, sensibilidad a la luz y dolor ocular. A veces se puede observar un agrandamiento leve del hígado, raramente se presenta hemorragia en el tracto digestivo y agrandamiento del bazo. La gravedad de los síntomas gastrointestinales puede indicar la presencia de sangre oscura en las heces o sangrado intestinal, e incluso pancreatitis.

La epistaxis, dolor en el pecho, tos seca o con esputo hemoptoico (sangre en el esputo debido a hemorragia intraalveolar) pueden ocurrir, aunque la hemoptisis franca es poco común. Recientemente, se han reportado casos en el país de formas anictéricas de la enfermedad que desarrollan síntomas respiratorios significativos, llegando incluso a insuficiencia respiratoria aguda y fallecimiento.

Se pueden observar trastornos mentales como confusión, delirio, alucinaciones y signos de irritación meníngea. Las lesiones en la piel pueden manifestarse de diversas formas: erupciones maculares, máculo-papulares, eritematosas, urticariformes, petequias o hemorrágicas. Por lo general, se presenta enrojecimiento de las mucosas. Esta fase tiene una duración de 7 días, con una marcada mejoría de los síntomas al finalizar este período (MINSA, 2012).

Segunda fase o fase inmune

Los pacientes pueden recuperarse completamente o experimentar un empeoramiento de la fiebre y síntomas generales, junto con el desarrollo de meningitis caracterizada por dolor de cabeza intenso, vómitos y signos de irritación meníngea, que clínicamente y en el análisis del líquido cefalorraquídeo (LCR) pueden parecerse a una meningitis viral. También pueden presentarse manifestaciones respiratorias, cardíacas y oculares (uveítis) (MINSA, 2012).

Los síntomas clínicos suelen aparecer en la segunda semana de la enfermedad y desaparecen en un plazo de una a tres semanas. En casos poco frecuentes de leptospirosis sin ictericia, algunos pacientes pueden experimentar insuficiencia renal aguda, observándose alteraciones en el sedimento urinario desde la primera semana y cambios en el volumen urinario a partir de la segunda semana (MINSA, 2012).

b. Forma ictérica o hepatonefrítica (Síndrome de Weil) o grave

En ciertos pacientes, la fase septicémica puede progresar hacia una forma grave de la enfermedad, manifestándose con ictericia, disfunción renal, episodios hemorrágicos y alteraciones hemodinámicas que afectan tanto al corazón como a los pulmones, además de comprometer el estado de conciencia. Según diversos estudios, la mortalidad en estos casos oscila entre el 5% y el 20%. En esta variante severa, el patrón bifásico es poco frecuente. Los síntomas previos a la aparición de la ictericia son más intensos prolongados en comparación con la forma sin ictericia, destacándose mialgias, particularmente en las pantorrillas, durante las primeras dos semanas. La ictericia que suele iniciarse entre el tercer y el séptimo día, presenta un tono anaranjado característico (ictericia rubínica) y en la mayoría de los casos, la palidez queda oculta debido a su presencia (MINSA, 2012).

Durante el examen abdominal, es común encontrar dolor a la palpación y hepatomegalia en alrededor del 70% de los casos. La esplenomegalia, por otro lado, es relativamente rara. La mayoría de los pacientes experimentan insuficiencia renal aguda y deshidratación. Aunque la forma oligúrica es menos frecuente que la poliúrica, se asocia con un pronóstico más negativo. Un aspecto relevante de la insuficiencia renal en la leptospirosis es su relación con alteraciones hemodinámicas, como una deshidratación severa e hipotensión, que pueden empeorar el estado clínico del paciente y conducir a necrosis tubular aguda (MINSA, 2012).

El shock circulatorio y la insuficiencia cardíaca pueden presentarse en algunos casos, aunque su frecuencia es inferior a la de los trastornos electrocardiográficos, como las alteraciones del ritmo y la despolarización ventricular acompañada de diversos tipos de bloqueo. Estos problemas pueden verse agravados por alteraciones metabólicas, especialmente la hiperpotasemia y uremia (MINSA, 2012).

Es frecuente la aparición de fenómenos hemorrágicos, los cuales pueden manifestarse como petequias, equimosis y sangrados en lugares de venopunción, además de hemorragias gastrointestinales visibles, como hematemesis, melena o enterorragia.

El compromiso pulmonar es frecuente en la leptospirosis icterohemorrágica, presentándose con síntomas como tos, dificultad respiratoria, esputo con sangre y hemoptisis, acompañados de diversas anomalías radiológicas que van desde infiltrados intersticiales focales hasta opacidades alveolares difusas.

Recientemente, se han observado casos más graves en nuestra región, evolucionando hacia insuficiencia respiratoria aguda con hemorragia pulmonar masiva y Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA), con tasas de mortalidad que pueden alcanzar hasta el 60% (MINSA, 2012).

2.3.10. Diagnóstico

a. Diagnostico presuntivo

El paciente muestra un episodio febril agudo (de hasta 7 días) que se acompaña de cefalea, mialgias (principalmente en las pantorrillas y la zona lumbar) y/o artralgias. Este cuadro puede incluir también inyección conjuntival y en ciertos casos, ictericia, sangrados, anuria/oliguria y/o proteinuria. Los antecedentes clínicos relevantes son:

- Contacto con cuerpos de agua que podrían estar contaminados, como canales de riego, charcos, pozas, lagos y ríos.
- Interacción con sistemas de drenaje, fosas sépticas o el tratamiento de aguas residuales contaminadas con orina de roedores u otros animales.
- Trabajos con alto riesgo de exposición, como los relacionados con la agricultura, ganadería, recolección de residuos, limpieza de canales, labores en sistemas de agua y alcantarillado, fontanería, veterinaria y técnicas agropecuarias que impliquen el manejo de animales.
- Actividades recreativas y deportes extremos que involucren el contacto con cuerpos de agua que podrían estar contaminados, como ríos, lagos, acequias, lagunas, entre otros.

Con base en estos antecedentes y para propósitos de tratamiento, la leptospirosis clínicamente se clasifica en tres categorías:

Leptospirosis leve: se presenta un cuadro de fiebre aguda de causa indefinida, sin alteraciones.

Leptospirosis moderada: Se define por la presencia de fiebre aguda de causa desconocida, acompañada de alteraciones hemodinámicas, con o sin ictericia.

Leptospirosis severa: Incluye síndrome febril agudo con falla orgánica, acompañado o no de ictericia (MINSA, 2012).

b. Diagnóstico de laboratorio

A todos los pacientes con diagnóstico presuntivo se les debe realizar, como parte del diagnóstico diferencial y el seguimiento, un hemograma completo, un conteo de plaquetas, hematocrito y un análisis del sedimento urinario que contemple la evaluación de proteínas en la orina.

Diagnostico serológico

Las pruebas serológicas utilizadas en los servicios de salud del país serán las aprobadas por el Instituto Nacional de Salud (INS). Las principales pruebas incluyen:

a. Prueba de tamizaje

La prueba de ELISA Indirecto IgM

Se emplea como una opción alternativa o complementaria a la prueba de Microaglutinación (MAT) para la detección de leptospirosis aguda, siendo el método más frecuentemente utilizado para este fin. Los anticuerpos de tipo IgM son los primeros en aparecer durante la infección y pueden ser identificados de manera específica mediante ELISA. Esta prueba, desarrollada por el Instituto Nacional de Salud, ha mostrado una alta correlación con la prueba MAT. No obstante, es fundamental que los sueros positivos obtenidos a través de ELISA sean confirmados posteriormente con la prueba MAT para garantizar la exactitud del diagnóstico (MINSA, 2012).

b. Pruebas confirmatorias

Prueba de microaglutinaciones con antígenos vivos (MAT)

La prueba de microaglutinación (MAT) se considera el estándar global para confirmar serológicamente infecciones recientes o pasadas causadas por leptospiras. Utiliza agentes vivos y ofrece una alta sensibilidad y especificidad para identificar el serovar que causa la infección. Se emplea para detectar anticuerpos (IgM e IgG) contra leptospiras en el suero, así como para identificar aislamientos, clasificar cepas y servir como método de referencia en comparación con otras pruebas serológicas. Sin embargo, en muchos países, incluido el nuestro, su realización se ve limitada debido a los elevados costos asociados con el mantenimiento de las cepas y la necesidad de personal especializado (MINSA, 2012).

Esta técnica es la más comúnmente empleada y en general, se considera el método estándar para la detección de anticuerpos contra leptospiras, debido a su alta sensibilidad y su especificidad. Los títulos de anticuerpos llegan a ser tan elevados como 1:2600. Es relevante señalar que los anticuerpos pueden permanecer en el organismo durante meses o incluso años tras la infección inicial, por lo que su presencia en una única muestra no necesariamente refleja una infección activa. De manera general, se considera que títulos de 1:1600 o superiores indican una infección reciente. Un incremento de al menos cuatro

veces en el título de anticuerpos comparado con el valor inicial se interpreta como una confirmación de enfermedad aguda.

Un título de anticuerpos mayor de 1:100 se interpreta como positivo para casos en los que se busca demostrar la exposición a leptospiras. Si el título es de 1:50, se considera positivo si en una segunda muestra, tomada al mismo tiempo que la primera, se observa un aumento de cuatro veces o más en el título (Acosta *et al.*, 1994).

Prueba de Reacción de la Cadena de polimerasa – PCR

Se emplea para identificar el ADN bacteriano en diversas muestras clínicas, tales como sangre, líquido cefalorraquídeo, orina y tejidos post mortem. Esta técnica implica la amplificación específica del ADN bacteriano mediante la combinación de cebadores específicos y una DNA polimerasa termoestable, en presencia de nucleótidos y ciclos de temperatura. La PCR es conocida por su rapidez y contribución a un diagnóstico temprano y rápido.

Es importante señalar que en casos sospechosos de leptospirosis donde no se confirma el diagnóstico por métodos de laboratorio, se deben enviar muestras de tejidos para estudios de inmunohistoquímica. Además, las pruebas serológicas ofrecen resultados en menos tiempo en comparación con el cultivo bacteriano, el cual es un proceso más prolongado. No obstante, se recomienda intentar el cultivo en todos los pacientes ya que ofrece información valiosa desde el punto de vista epidemiológico al permitir la identificación de la serovariedad circulante (MINSA, 2012).

2.3.11. Tratamiento

El enfoque principal del tratamiento implica proporcionar terapia de apoyo, corregir los desequilibrios electrolíticos y ácido-base. Se recomienda iniciar la terapia con antibióticos lo más pronto posible para prevenir daños en los tejidos. El manejo de la leptospirosis moderada o severa debe realizarse en un entorno hospitalario. Todos los pacientes con un diagnóstico presunto de leptospirosis deben ser ingresados en el hospital (MINSA, 2012). El tratamiento para leptospirosis leve debe consistir en la administración oral de doxiciclina, ampicilina o amoxicilina. En casos de enfermedad moderada a grave, se recomienda el uso de penicilina o ampicilina por vía intravenosa (Carrol *et al.*, 2016).

2.3.12. Epidemiología, prevención y control

La leptospirosis es en su mayoría una enfermedad de origen animal que se transmite al ser humano de forma accidental, mediante el contacto con agua o

materiales contaminados con excrementos de animales infectados. Las ratas, ratones, los roedores silvestres, perros, cerdos y el ganado bovino son las principales fuentes de transmisión para los humanos, ya que expulsan leptospiras a través de su orina, tanto durante la etapa activa de la enfermedad como en el periodo en que actúan como portadores asintomáticos. Estos microorganismos pueden mantenerse viables en agua estancada durante varios días, infectando a quienes la consuman, naden o se bañen en ella, así como a aquellos que ingieran alimentos contaminados. Las personas con mayor riesgo de infección suelen ser aquellas que tienen contacto frecuente con aguas contaminadas como mineros, trabajadores de alcantarillas, agricultores y pescadores. Los niños son más propensos a contagiarse a través de los perros que los adultos. La prevención se centra en evitar el contacto con aguas potencialmente contaminadas y reducir la población de roedores. La profilaxis efectiva puede lograrse mediante la administración semanal de 200 mg de doxiciclina durante períodos de alta exposición (Carrol *et al.*, 2016).

2.3.13. Municipalidad distrital

Son entidades de gobierno encargadas de fomentar el desarrollo local, con personalidad jurídica de derecho público para cumplir con sus objetivos. Cuentan con autonomía política, económica y administrativa en los temas que les corresponden. Su misión consiste en representar a la comunidad, impulsar la correcta prestación de los servicios públicos y promover un desarrollo integral sostenible y armónico (MINAM, 2017).

2.3.14. Unidad de Gestión de Residuos Sólidos

Tiene la responsabilidad de administrar y gestionar los residuos sólidos y la limpieza de acuerdo con las políticas y directrices establecidas en la normativa vigente con el objetivo de contribuir a la preservación del medio ambiente y mejorar la salud pública y la calidad de vida de la comunidad. Sus funciones incluyen:

- Administrar y garantizar la provisión de los servicios de limpieza urbana, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales, conforme a los reglamentos aprobados por el MINAM y los lineamientos establecidos por la municipalidad provincial.
- Ofrecer los servicios de limpieza urbana, barrido de vías públicas y mantenimiento de espacios comunes, así como el transporte, la transferencia,

clasificación y disposición final de los residuos sólidos dentro de su área de responsabilidad.

- Asegurar la protección y bienestar del personal encargado de las operaciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos municipales, proporcionándoles las herramientas para desempeñar su trabajo (MINAM, 2017).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

3.1.1. Ubicación política

Región : Ayacucho
Provincia : Huamanga
Distritos : Municipalidad Distrital de San Juan Bautista
Municipalidad Distrital de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray
Municipalidad Distrital de Jesús Nazareno
Municipalidad Distrital de Carmen Alto

3.1.2. Ubicación geográfica de zona de estudio

Las Municipalidades distritales de Jesús Nazareno, Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, San Juan Bautista y Carmen Alto de la provincia de Huamanga, están situados a altitudes que varían entre los 2817, 2775, 2786 y 2921 m.s.n.m, correspondientemente en el provincia de Huamanga (INEI, 2024).

3.2. Tipo y nivel de estudio

No experimental - descriptivo, transversal.

3.3. Población

La población estuvo integrada por trabajadores del Área de residuos sólidos de las municipalidades que aceptaron participar en la investigación.

3.3.1. Muestra

La muestra estuvo constituida por 81 personas del área de residuos sólidos de las cuatro municipalidades, donde 29 trabajadores fueron de San Juan Bautista, 27 trabajadores de Carmen Alto, 13 trabajadores de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray y 12 trabajadores de Jesús Nazareno que fueron tomados mediante un muestreo por conveniencia.

3.3.2. Criterios de inclusión

Personal nombrado o contratado de las municipalidades distritales de San Juan Bautista, Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Carmen Alto y Jesús Nazareno de las áreas de recolección, segregación y transporte de residuos sólidos.

3.3.3. Criterio de exclusión

- Personal administrativo
- Personal de limpieza de calles
- Personal de áreas verdes
- Personal nombrado o contratado que no acepte participar en el estudio

3.3.4. Unidad experimental

- Suero sanguíneo obtenido de la vena cefálica del trabajador.

3.4. Metodología y recolección de datos

3.4.1. Registro de consentimiento informado y fichas epidemiológicas

- Se sensibilizó a los trabajadores de recolección, segregación y conductores sobre el estudio a realizar y de la importancia para un diagnóstico oportuno.
- Se consignaron los datos que indicaron los trabajadores, se llenó el consentimiento informado y las fichas epidemiológicas de leptospira correctamente y se procedió a que firmaran y colocaran las huellas en ambos tanto consentimiento informado como la ficha epidemiológica.

a. Toma de muestra

- Se captó a la población en el mes de diciembre 2023 para la toma de muestra sanguínea.
- Se llevó la recolección de muestras sanguíneas para determinar la presencia de anticuerpos anti leptospira, utilizando la técnica de extracción de sangre a través de punción venosa (Zambrano y Araujo, 2002).
- Después de obtener la muestra sanguínea, se procedió a su procesamiento para obtener el suero el cual será analizado posteriormente y conservado el suero en congelación de -20°C hasta su transporte para su procesamiento (Zambrano y Araujo, 2002).

b. Determinación de los anticuerpos IgM anti *Leptospira* sp.

- El Kit comercial Virion Serion de ELISA IgM, tiene una sensibilidad del 89,47% y especificidad del 100%.
- Los sueros sanguíneos y el Kit de ELISA se atemperaron durante 15 minutos antes de realizar la prueba de ELISA.

- Se preparó la solución tampón antes de efectuar la prueba, 200µL de absorbente del factor reumatoide se debe diluir en 800 µL de tampón diluyente.
- Para la dilución de la muestra se colocaron en tubos microbiológicos 100 µL de solución tampón y ahí se agrega 100 µL de la muestra del paciente y se dejó reposar a temperatura ambiente durante 15 minutos para luego mezclar para lograr una dilución homogénea.
- Se colocaron el número de pocillos necesario para el análisis 86 pocillos (81 pocillos de muestras y un pocillo para el blanco, control negativo, estándar 1, estándar 2 y control interno) en mi caso, estos se acoplan al bastidor y se preparó una hoja de protocolo.
- Se dejó el primer pocillo en blanco y agregó al 2do pocillo el 100 µL control negativo, al 3er pocillo 100 µL de estándar 1, al 4to pocillo 100 µL de estándar 2 y al quinto pocillo 100 µL de control interno y los demás pocillos 100 µL de muestra previamente diluida con la solución tampón en cada pocillo del bastidor rotulado en la hoja control.
- Se incubaron la placa de microtitulación durante 60 minutos (+/- 5 min) a 37 °C (+/- 1°C) en cámara húmeda en oscuridad.
- Una vez se incubada se procedió a lavar todos los pocillos de manera manual agregando 300 µL de solución de lavado y se desecharon; este procedimiento se repitió cuatro veces y se secó de manera manual dando ligeros golpecitos a la placa de microtitulación sobre una toalla de papel.
- Se añadió 100 µL del conjugado IgM sobre todos los pocillos (excepto el pocillo en blanco).
- Se incubaron la muestra durante 30 minutos (+/- 5 min) a 37 °C (+/- 1°C) en cámara de humectación y en oscuridad.
- Una vez que se incubó se procedió a lavar todos los pocillos de manera manual agregando 300 µL de solución de lavado y se desecha, este procedimiento se repitió cuatro veces y se secó de manera manual al dar ligeros golpecitos a la placa de microtitulación sobre toalla de papel.
- Se añadió 100 µL de solución de sustrato listo para uso en cada pocillo (incluye el pocillo para el sustrato blanco).
- Se incubó la muestra durante 30 minutos (+/- 5 min) a 37 °C (+/- 1°C) en cámara de humectación y en oscuridad.
- Se añadió 100 µL de solución de parada a cada pocillo y se agito suavemente la placa de microtitulación para homogenizar correctamente.

- Se procedió a leer a la densidad óptica (DO) a 405 nm en el lector de ELISA (VIRION/SERION, 2020).

c. Cálculos

Una vez obtenido los datos de densidad óptica (DO) el valor se colocó en el programa ya predeterminado para determinar el resultado. Se colocaron las densidades ópticas (DO) de todas las lecturas incluidos el blanco, control negativo, estándar 1 y 2, control interno y de las muestras problemas así la fórmula brinda el resultado de manera inmediata como: No reactivo, Indeterminado o Reactivo. Los resultados obtenidos de las lecturas de densidades ópticas de las muestras se procesaron utilizando la siguiente fórmula

$$(UL) = 10X \frac{D.Om}{X}$$

Donde:

UL = unidades Lepto

D.Om = Promedio densidad óptica de la muestra

X = Promedio de densidad óptica de calibradores de corte

d. Interpretación de resultados

Tras la lectura, se procedió al cálculo de la unidad Lepto para cada muestra utilizando la formula correspondiente (cálculo de unidades).

Tabla 1. Interpretación de resultados de leptospirosis por la técnica de ELISA IgM.

Unidad lepto	Resultados	Interpretación
<9	NO REACTIVO	No se detectaron anticuerpos IgM contra leptospira.
9 – 11	INDETERMINADO	Se repite el proceso y, según el resultado, si se vuelven a detectar valores indeterminados, será necesario realizar la prueba de MAT y se recomienda tomar una segunda muestra.
>11	REACTIVO	La detección de anticuerpos IgM contra leptospirosis debe ser verificada mediante la prueba de aglutinación microscópica MAT.

3.4.2. Microaglutinaciones con antígenos vivos (MAT)

- Una vez obtenido las lecturas de ELISA IgM, los resultados indeterminados y reactivos fueron enviados al Instituto Nacional de Salud (INS) para la prueba confirmatoria mediante el método de Microaglutinación de antígenos vivos (MAT).
- Los crioviales conteniendo los sueros se colocan en un frasco estéril para envío 23 muestras reactivas y 12 indeterminados totalizando 35 muestras enviadas al INS para su confirmación por la prueba de microaglutinaciones MAT.

- Una vez listo las muestras se colocan los códigos a las fichas epidemiológicas y su copia que serán enviadas al Instituto Nacional de Salud (INS).
- Se hace el envío de las muestras en el paquete de refrigeración y bloquetas de hielo aledaños al frasco de envío para mantener la temperatura de refrigeración adecuada.

3.4.3. Obtención de resultado de Microaglutinación con antígenos vivos (MAT)

- Para la obtención del resultado MAT se busca mediante los códigos asignados a las muestras enviadas en el NETLABv.2.0.
- Los resultados de MAT son descargados en PDFs obteniendo los serovares. No obstante, cuando no sea factible obtener más de una muestra, un título igual o superior a 1/800 confirma el diagnostico en la región amazónica del Perú, mientras que títulos bajos (1/100 a 1/400) confirma el diagnostico en zonas costeras y en la sierra del Perú (MINSA, 2012).

3.5. Análisis de datos estadísticos

Los resultados obtenidos se organizan y presentan en tablas, expresados en fotografías y figuras que facilitan la comprensión de los hallazgos. Los valores que expresan la detección de anticuerpos anti leptospira se evaluaron mediante el paquete estadístico SPSS versión 25, prueba de Chi cuadrado, el valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

IV. RESULTADOS

Tabla 2. Frecuencia de anticuerpos IgM anti leptospira mediante técnica de ELISA en trabajadores del área de residuos sólidos de cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga - Ayacucho 2023.

Reacción ELISA IgM	Frecuencia	%
Reactivo	23	28,39%
Indeterminado	12	14,80%
Sub total	35	43,19%
No reactivo	46	56,81%
Total	81	100%

Tabla 3. Frecuencia de anticuerpos anti leptospira determinado por la técnica de microaglutinación (MAT) en cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga - Ayacucho 2023.

Reacción MAT microaglutinaciones	Frecuencia	%
Reactivo	34	97,14%
No reactivo	01	2,86%
Total	35	100%
Reacción Ac anti leptospira	Frecuencia	%
Reactivo	34	41,97%
No reactivo	47	58,03%
Total	81	100%

Tabla 4. Frecuencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de microaglutinación (MAT) en trabajadores de áreas de residuos sólidos en cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga – Ayacucho 2023.

Distrito	Positivo		Negativo		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
San Juan Bautista	14	48%	15	52%	29	100%
Andrés Avelino	6	46%	7	54%	13	100%
Cáceres Dorregaray	11	41%	16	59%	27	100%
Carmen Alto	3	25%	9	75%	12	100%
Jesús Nazareno	34	41,97%	47	58,03%	81	100%
Total						

Tabla 5. Frecuencia de serovares y títulos de anticuerpos anti leptospira resultados por la prueba de Microaglutinacion (MAT) en trabajadores de residuos sólidos de cuatro municipalidades de la provincia de Huamanga - Ayacucho 2023.

N°	<i>Hurstbridge</i>	<i>Bataviae</i>	<i>Varillal</i>	<i>Panama</i>	<i>Djasiman</i>	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	N° de serovares
1	1/400	1/100	1/400	1/100			4 serovares
2	1/100		1/400	1/100			3 serovares
3	1/200		1/200		1/200		3 serovares
4	1/200		1/1600			1/100	3 serovares
5	1/200		1/200	1/100			3 serovares
6	1/100		1/200	1/100			3 serovares
7	1/100		1/400	1/200			3 serovares
8	1/100		1/400		1/100		3 serovares
9	1/100		1/200				2 serovares
10	1/100			1/100			2 serovares
11	1/100		1/200				2 serovares
12	1/100		1/400				2 serovares
13	1/100		1/400				2 serovares
14	1/100		1/800				2 serovares
15			1/1600	1/100			2 serovares
16	1/100		1/800				2 serovares
17	1/400		1/400				2 serovares
18	1/100		1/400				2 serovares
19	1/200		1/800				2 serovares
20	1/100		1/800				2 serovares
21	1/100						1 serovar
22			1/100				1 serovar
23			1/400				1 serovar
24			1/100				1 serovar
25			1/800				1 serovar
26			1/800				1 serovar
27			1/400				1 serovar
28			1/400				1 serovar
29			1/800				1 serovar
30			1/200				1 serovar
31			1/400				1 serovar
32			1/800				1 serovar
33			1/400				1 serovar
34			1/200				1 serovar
Total	20 (31,75%)	1 (1,59%)	32 (50,79%)	7 (11,11%)	2 (3,17%)	1 (1,59%)	63 (100%)

Tabla 6. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el tiempo de servicio.

Tiempo de servicio	Positivos		Negativos		Total	
	n	%	n	%	n	%
≤ 1 año	10	48%	11	52%	21	100%
> 1 año a 5 años	7	29%	17	71%	24	100%
>5 años a 10 años	15	68%	7	32%	22	100%
>10 años	2	14%	12	86%	14	100%
Total	34		47		81	

($\chi^2=15,502$; gl=3, p-valor=0,006)

Tabla 7. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el área que labora.

Área laboral	Positivos		Negativos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Conductores	6	40%	9	60%	15	100%
Recolectores	19	38%	31	62%	50	100%
Segregadores	9	56%	7	44%	16	100%
Total	34		47		81	

($\chi^2=1,6870$; gl=2, p-valor=0,430)

Tabla 8. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el sexo.

Sexo	Positivos		Negativos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Masculino	22	37%	37	63%	59	100%
Femenino	12	55%	10	45%	22	100%
Total	34		47		81	

($\chi^2=1,9590$; gl=1, p-valor=0,162)

Tabla 9. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el grupo etario.

Grupo etario	Positivos		Negativos		Total	
	n	%	n	%	n	%
18 - 29 años	5	56%	4	44%	9	100%
30 - 59 años	26	41%	38	59%	64	100%
≥ 60 años	3	37%	5	63%	8	100%
Total	34		47		81	

($\chi^2=0,795$; gl=2, p-valor=0,672)

Tabla 10. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el uso del EPP.

Uso del EPP	Positivos		Negativos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Usa	34	43%	45	57%	79	100%
No usa	0	0%	2	100%	2	100%
Total	34		47		81	

($\chi^2=1,4830$; gl=1, p-valor=0,223)

Tabla 11. Seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por técnica de Microaglutinación (MAT) en los cuatro distritos de Ayacucho 2023, según el nivel de instrucción.

Nivel de instrucción	Positivos		Negativos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Iletrado	2	67%	1	33%	3	100%
Primaria	11	38%	18	62%	29	100%
Secundaria	17	43%	23	58%	40	100%
Superior	4	44%	5	56%	9	100%
Total	34		47		81	

($\chi^2=0,9730$; gl=3, p-valor=0,808)

V. DISCUSIÓN

La tabla 2, manifiesta el resultado por la prueba de ELISA obteniendo un 43% de reactivos e indeterminados para la detección de anticuerpos IgM anti leptospira y al confirmar la leptospirosis por la prueba de microaglutinaciones MAT; la tabla 3 muestra un resultado de seroprevalencia de 41,97% (34/81) determinado por MAT en trabajadores de residuos sólidos. El estudio de Ccollana y Quispe (2020) tiene semejanza debido al 46,9% (99/211) de seropositividad en pacientes que hicieron su despistaje de leptospirosis, así mismo coincide en resultado con el estudio de Bárcena, (2013) que obtuvo un 42,5% (34/80) de seroprevalencia en Iquitos zona tropical del Perú. Así mismo se encontró semejanza con la investigación que realizaron Meny *et al.*, (2019) obtuvieron un 46,3% (139/300) de seropositividad en grupo humanos con riesgo laboral de contraer infección por leptospirosis. En consecuencia, el estudio de Quispe, (2016) tiene semejanza por su 39,4% de seropositividad de leptospirosis en trabajadores de alcantarillado y desagüe lo cual manifiesta la importancia en la salud pública. El resultado de Sánchez *et al.*, (2014) que obtuvo un 29% (29/100) fueron positivos para leptospirosis en pacientes con síndrome febril, del presente estudio siendo menor al resultado obtenido por la técnica de microaglutinaciones, así mismo el estudio de Pulido *et al.*, (2017) es menor debido a que encontró una prevalencia de 29,7% (11/37) en trabajadores y 54,2% (64/133) en bovinos para infección por leptospirosis. Yamunaqué *et al.*, (2020) en su estudio determinaron un 28,9% de leptospirosis en criadores traspatio un resultado menor al encontrado en esta presente investigación, así mismo el estudio de Guzmán *et al.*, (2016) encontraron una seroprevalencia de leptospirosis de 25,29%; en trabajadores de planta de beneficio animal un 34,2% y en trabajadores de recolección de residuos sólidos 27,1%. El estudio de Suescún *et al.*, (2017) difieren ya que encontraron una seroprevalencia de leptospirosis de 25,5% en estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, así

mismo el resultado de Yana (2022) difiere por ser menor ya que obtuvo un 28% (33/118) de seroprevalencia determinada por la técnica de ELISA IgM en pacientes que manifestaron presenciar ratas y haber estado en contacto con sus heces, así también Carrillo (2021) en su estudio obtuvo un resultado inferior 11,2% de positivos a leptospirosis en pacientes con síndrome febril en 8 centros de salud lo cual indica la presencia del vector y el interés que se debe dar por ser de importancia en la salud pública, además de haber presencia de anticuerpos anti leptospira en ocupaciones de riesgo.

La tabla 4, indica el porcentaje y frecuencia de anticuerpos anti leptospira por cada municipalidad de estudio resultando 48% en San Juan Bautista (14/29), Andrés Avelino Cáceres Dorregaray un 46% (6/13), Carmen Alto un 41% (11/27) y Jesús Nazareno un 25% (3/12). El estudio de Guzmán *et al.*, (2016) coincide con la prevalencia de 25,29% semejante al resultado del distrito de Jesús Nazareno, así también Quispe *et al.*, (2017) realizaron un estudio de seroprevalencia de leptospirosis y encontraron un 7,32% (3/41) de seropositividad en trabajadores de limpieza publica el cual también pertenece a una labor con riesgo ocupacional. Fernández (2014) realizó una investigación obteniendo seropositividad en 27% de agricultores que están expuestos a aguas estancadas y factores que predisponen a la infección por leptospirosis. Alca (2017) obtuvo un 29,4% de seropositividad de anticuerpos anti leptospira en trabajadores en labores de alto riesgo y manifiesta alta exposición en contagio por leptospirosis y un problema de salud pública. La investigación dada por Alarcón *et al.*, (2014) dio como resultado una seroprevalencia de 64,6% (186/260) para leptospirosis en agricultores un trabajo de riesgo por su manejo con tierra, aguas o animales contaminados realzando la alta tasa por estar en una región tropical y los factores que favorecen para su infección.

En esta tabla 5, se observa los serovares y títulos de anticuerpos anti leptospira resultados por la técnica de microaglutinación (MAT) en el cual se observa el porcentaje y frecuencia de los serovares resultantes: *varillal* 51% (32/63), *hurstbridge* 32% (20/63), *panama* 11% (7/63), *djasiman* 3% (2/63), *bataviae* 2% (1/63) e *icterohaemorrhagiae* 2% (1/63), estos resultados tienen semejanza con el estudio de Guzmán *et al.*, (2016) que reportaron 6 serovares y el serovar *icterhemorrhagiae* se encontró en ambos estudios lo que indica la presencia del vector en la población de estudio en Tolima; así mismo en el estudio de Sánchez *et al.*, (2014) obtuvieron 9 serogrupos y coincidieron en el serovar *bataviae* y

panama en pacientes con síndrome febril. En el estudio de Pulido *et al.*, (2017) encontraron la presencia de 5 serovares y coinciden con el serovar *icterohaemorrhagiae* siendo de importancia en la salud pública por ser de carácter zoonótica. Hay semejanza con la investigación de Meny *et al.*, (2019) que encontraron la presencia de 5 serovares tales como *canicola*, *icterohaemorrhagiae*, *autumnalis*, *mini* y *pomona* que se asocian a una infección directa o indirecta por estar expuesto a factores de riesgo para contraer leptospirosis. Así mismo Suescún *et al.*, (2017) en su estudio encontraron ocho serovares coincidiendo en el serovar *icterohaemorrhagiae* y el riesgo por la práctica clínica con animales domésticos, contacto con suelo y agua es indicativo de una labor de riesgo en profesionales de Medicina Veterinaria y Zootecnia. En el estudio de Yana (2022) que obtuvo 7 serogrupos de serovares en pacientes febriles que acudieron a puestos de Salud de los cuales los serovares en común fueron *varillal*, *icterohaemorrhagiae*, *panama* y *djasiman*. Así mismo el estudio de Alca, (2017) en trabajadores de alto riesgo dio a conocer la presencia de 15 serovares coincidiendo con cuatro serovares *hurstbridge*, *icterohaemorrhagiae*, *panama* y *djasiman* recalcando la importancia de la salud pública para trabajadores de alto riesgo. En el estudio de Quispe *et al.*, (2017) coincidió con el serovar *varillal* con títulos altos entre 1/3200 y 1/900 con mayor frecuencia, en el presente estudio en trabajadores alto riesgo como son los de limpieza pública.

En la tabla 6 se muestra la seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinada por la técnica MAT en los trabajadores con el tiempo de servicio donde se observa que los mayores índices de seropositividad fueron en el tiempo de servicio de ≤ 1 año 48% (10), > 1 año a 5 años 29% (7) y >5 años a 10 años 68% (15) los cuales presentaron anticuerpos anti leptospira. Se encontró significancia al análisis de Chi cuadrado con un $Xc^2 = 12,50$; $gl = 3$; $p\text{-valor} = 0,006$. López (2015) en su investigación halló un mayor porcentaje en el factor antigüedad de trabajo (años) >10 años 76,4% (259) de anticuerpos anti leptospira, pero sin estar relacionado a la presencia de leptospirosis. En nuestra investigación se encontró que a menor tiempo de servicio menores a 10 años laborando en el área de residuos sólidos hay mayor porcentaje de positividad para anticuerpos anti leptospira y esto podría deberse al desconocimiento de la enfermedad que podrían padecer. Es así que está relacionado la presencia de anticuerpos anti leptospira con tiempo de antigüedad o servicio menor a 10 años.

En la tabla 7 se muestra la seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinado por la técnica de MAT en trabajadores según el área en que labora, donde se halló presencia de anticuerpos anti leptospira en conductores 40% (6), recolectores 38% (19) y segregadores un 56% (9). No es significativo al análisis de Chi cuadrado. Alca (2017) en su investigación en 109 muestras analizadas, encontró anticuerpos anti leptospira, fueron 33,30% en el Centro Beneficiario de Quicapata, 20% en Centro de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Ayacucho y el 30,80% corresponde a la Unidad de Gestión de Residuos Sólidos. La prevalencia de anticuerpos anti leptospira es debido a que son labores de riesgo por estar en contacto ya sea con fluidos de animales sacrificados, aguas contaminadas o aguas residuales. Hay semejanza debido a que nuestra investigación también abarca grupo ocupacional de riesgo como es el manejo de residuos sólidos en nuestra provincia.

En la tabla 8 se observa la seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira en los trabajadores determinado por la técnica de MAT según el sexo, se halló que el 37% (22) presentaron anticuerpos anti leptospira pertenecen al género masculino y el 55% (12) que presentaron anticuerpo anti leptospira pertenecen al género femenino, diferencia que no es significativa al análisis de Chi cuadrado. Fernández (2014) en su investigación, encontraron que el 17% (56) de las mujeres y el 10% (44) de los varones presentaron anticuerpos contra leptospira. Este hallazgo se atribuye a que las mujeres están más expuestas al agente debido a las labores que desempeñan, como el lavado de ropa en ríos contaminados. En comparación con nuestra investigación, los resultados son similares, ya que también se observa una mayor exposición al riesgo debido al trabajo físico de alto riesgo, como es la recolección y segregación de residuos sólidos.

En la tabla 9 se muestra la seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinada por la técnica de MAT según el grupo etario, se encontró que el grupo etario de mayor porcentaje es de 18 – 29 años con un 56% (5), seguido del grupo de 30 – 59 años con el 41% (26) y el grupo de ≥ 60 años con un 37% (3). No se encontró significancia al análisis de Chi cuadrado. Fernández (2014) en su estudio, señala que el grupo con el mayor porcentaje de seroprevalencia, un 10% corresponde a personas de entre 10 y 20 años. Este hallazgo sugiere que las personas en este rango de edad están más expuestas debió a su mayor actividad en el pastoreo y la crianza de animales. A diferencia de estos resultados, en

nuestra investigación se observó que las empresas suelen contratar a individuos mayores de 18 años, siendo la población más representada la de 18 a 29 años. En la tabla 10 se muestra la seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira por la técnica de MAT en trabajadores según el uso del EPP, se halló que el 43% (34) que usa el EPP presenta anticuerpos anti leptospira. No se encontró significancia al análisis de Chi cuadrado. Fernández (2014) en su investigación reportó que muchos pobladores no utiliza la indumentaria necesaria y encontraron que el 25% (86) presenta anticuerpos anti leptospira mientras que las personas que mencionaron utilizar la indumentaria durante sus labores solo el 2% (14) presenta anticuerpos anti leptospira. Las labores agrícolas están en constante contacto con agua y tierra contaminada con leptospira y esto favorece la prevalencia de la enfermedad y su fácil contagio y con respecto a nuestra investigación el uso de EPP en esta labor de riesgo muchas veces conlleva a fracturas o desgaste del equipo de protección personal al ser una labor con esfuerzo físico y ahí la posible infección con residuos contaminados.

En la tabla 11 se observa la seroprevalencia de anticuerpos anti leptospira determinada por la técnica de MAT en los trabajadores según el nivel de instrucción educativa donde el grupo de iletrados 67% (2), primaria un 38% (11), secundaria con un 43% (17) y el nivel superior con un 44% (4), con una diferencia no significativa para el análisis de Chi cuadrado. Fernández (2014) en su estudio reportó que el mayor porcentaje de seropositivos fue el nivel primario con 10% (44) y secundario con 12% (36), debido a la falta de conocimiento de la enfermedad y su prevención, de cierta manera nuestros resultados se asemejan a esos grupos a dicho factor, debido que el factor educativo influye en la comprensión de los métodos de prevención ante alguna enfermedad.

VI. CONCLUSIONES

1. La seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales – Ayacucho en el 2023 fue de 41,97% (34/81).
2. La frecuencia de anticuerpos anti leptospira fue de 48% (14/29) en los trabajadores de residuos sólidos en la municipalidad de San Juan Bautista de la provincia de Huamanga.
3. La frecuencia de anticuerpos anti leptospira fue de 25% (3/12) en los trabajadores de residuos sólidos en la municipalidad de Jesús Nazareno de la provincia de Huamanga.
4. La frecuencia de anticuerpos anti leptospira fue de 41% (11/27) en los trabajadores de residuos sólidos en la municipalidad de Carmen Alto de la provincia de Huamanga.
5. La frecuencia de anticuerpos anti leptospira fue de 46% (6/13) en los trabajadores de residuos sólidos en la municipalidad de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de la provincia de Huamanga.
6. El factor tiempo de servicio en el área de residuos sólidos de los trabajadores se encuentra asociado a la prevalencia de leptospira en cuatro distritos de la provincia de Huamanga - Ayacucho, con un. ($\chi^2 = 12,50$; gl = 3; p-valor = 0,006).
7. Se encontró 6 serovares: *varillal* 51% (32/63), *hurstbridge* 32% (20/63), *panama* 11% (7/63), *djasiman* 3% (2/63), *bataviae* 2% (1/63) e *icterohaemorrhagiae* 2% (1/63).

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar investigaciones sobre leptospirosis utilizando diferentes técnicas para su identificación.
- Se recomienda un estudio más detallado de los factores asociados según el tipo de labor pues son fuente importante de información, teniendo en cuenta estudios previos en esta investigación.
- Realizar trabajos de investigación en la identificación de serovares de leptospirosis por ser de importancia en la salud pública.
- Se recomienda estudios en las diferentes áreas como limpieza de calles o personal de áreas verdes por ser una población de riesgo por su desempeño laboral.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, H., Moreno, C. H., & B, D. V. (1994). Leptospirosis. Revisión de tema. Colombia Medica, 25(1), Article 1. <https://doi.org/10.25100/cm.v25i.1.1783>
- Alarcón, J., Romani, F., Tejada, Romina., Wong, P., & Céspedes, M. (2014). Seroprevalencia de leptospirosis y características asociadas en agricultores de arroz de una región tropical del Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 31(2). <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2014.312.35>
- Alca, J. (2017). Seroprevalencia y factores epidemiológicos asociados a la leptospirosis en trabajadores de alto riesgo. Ayacucho, 2016. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1656>
- Aranguren, Y., Coromoto, A., & Clavijo, A. (2004). Epidemiología y diagnóstico de la leptospirosis como fundamentos para el diseño de estrategias de control (6.^a ed.). Revista Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela. https://www.researchgate.net/publication/245536293_epidemiologia_y_diagnostico_de_la_leptospirosis_como_fundamentos_para_el_diseño_de_estrategias_de_control/citation/download
- Bárcena, L. (2018). Relación de la prevalencia y factores de riesgo de la leptospirosis en Santa Clara, Iquitos 2013. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3205>
- Cardeñosa, N. (2009). Estudios seroepidemiológicos. Revista Española de Salud Pública, 83(5), 607-610. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272009000500002>
- Carrillo, H. (2021). Leptospirosis en pacientes febriles con sospecha diagnóstica de dengue. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9628>
- Carrol, K. C., Morse, S. A., Mietzner, T., & Miller, S. (2016). Microbiología médica (27.^a ed.). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://bibliotecaia.ism.edu.ec/Repo-book/m/MicrobiologiaMedica.pdf>
- Ccollana, M., & Quispe, M. (2022). Factores asociados de la leptospirosis y seroprevalencia en la red de salud san francisco – Ayacucho, 2020. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/6780>
- Céspedes, M. (2005). Leptospirosis: Enfermedad Zoonótica Emergente. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 22(4), 290-307.
- Céspedes, M., & Glenny, M. (2002). Manual de procedimientos Bacteriológico y Serológico para el Diagnóstico de la Leptospirosis. <https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/1546/NT-034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernández, M. (2014). Seroprevalencia de leptospirosis en agricultores de los valles interandinos de Muyurina y Chacco. Ayacucho, 2013. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2253>
- Guzmán, B., Peña, S., Flórez, R., Amado, D., Rodríguez, E., & Verjan, N. (2016). Prevalencia de anticuerpos anti-Leptospira spp. En personas con exposición laboral en el departamento del Tolima. Revista Facultad

- Nacional de Salud Pública, 34(2), 156-166.
<https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v34n2a04>
- INEI. (2024). Ayacucho Compendio 2023 (pp. 38-40). Instituto Nacional de Estadística e Informática.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5947641/5269712-compendio-estadistico-ayacucho-2023.pdf>
- INS. (2000). Leptospirosis. Instituto Nacional de Salud.
<https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/146/CNSP-0016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lopardo, H., Predari, S., & Vay, C. (2021). Bacterias de Importancia Clínica.
<https://www.aam.org.ar/descarga-archivos/IndiceGeneral.pdf>
- López, F., Samudio, M., de Assis, D. M., & Cabello, Á. (2015). Seroprevalencia de leptospirosis y factores asociados en trabajadores del servicio de aseo urbano de la Municipalidad de Asunción, Paraguay. *Revista chilena de infectología*, 32(6), 628-633. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182015000700003>
- McDonough, L. (2001, julio 19). Leptospirosis en caninos—Estado actual | IVIS.
<https://www.ivis.org/library/recent-advances-canine-infectious-diseases/leptospirosis-en-caninos-estado-actual>
- Meny, P., Menéndez, C., Ashfield, N., Quintero, J., Rios, C., Iglesias, T., Schelotto, F., & Varela, G. (2019). Seroprevalencia de leptospirosis en grupos humanos en riesgo por condiciones ambientales, laborales o sociales. *Revista Argentina de Microbiología*, 51(4), 324-333.
- MINAM. (2017). Nueva ley y reglamento de residuos sólidos. Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>
- MINSA. (2012). Norma Técnica de Salud. Atención integral de la persona afectada con leptospirosis. Ministerio de Salud.
<https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2358.pdf>
- MINSA. (2024). Vigilancia de enfermedades zoonóticas. CDC MINSA.
<https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/vigilancia-epidemiologica/vigilancia-de-enfermedades-zoonoticas/>
- Pulido, M., Díaz, A., & Giraldo, J. (2017). Determinación de *Leptospira* spp. En humanos y bovinos pertenecientes al municipio de Toca, Boyacá. *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.17151/vetzo.2017.11.2.5>
- Quispe, A. (2016). Prevalencia de leptospirosis en trabajadores de desagüe y alcantarillado en las provincias de Cusco y La Convención enero- marzo 2016. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/2552>
- Quispe, C., Cabrera, E., Achallma, F., Rodríguez, M., & Adrianzen, G. (2017). Seroprevalencia de Leptospirosis en Trabajadores de Limpieza Pública del Distrito de San Juan Bautista, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(2), 426.
<https://doi.org/10.15381/rivpe.v28i2.13072>

- Sánchez, L., Garcia, C., Mattar, S., & Rodríguez, I. (2014). Seroprevalencia de leptospirosis en pacientes con síndrome febril no palúdico. *Revista Cubana de Medicina Tropical*.
- Suescún, S., Heredia, D., Bolaños, Y., & Pulido, M. (2017). Seroprevalencia de infección por *Leptospira* y factores de riesgo en estudiantes de una universidad de Colombia. *Nova*, 15(27), 131-138.
- Yamunaqué, L., Aguilar, F., Quenema, E., Becerra, L., & Silva, H. (2020). Seroprevalencia de brucelosis y leptospirosis en pobladores urbanos con crianza traspatio en el distrito de José Leonardo Ortiz de Chiclayo. *Revista Médica Herediana*, 31(1), 30-36. <https://doi.org/10.20453/rmh.v31i1.3725>
- Yana, M. (2022). Estudio serológico de leptospirosis humana en la Provincia de Tarata – 2019. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/3726>

ANEXOS

Anexo 1. Contingencia de resultado MAT para anticuerpos anti leptospira frente a los factores asociados por cada municipalidad de estudio, Ayacucho 2023.

Distritos	Factores asociados	Valor de Chi-cuadrado de Pearson	df (grado de libertad)	Significación asintótica (bilateral)
	Sexo - género	1,2640	1	0,2609
Andrés	Grupo etario	1,9350	2	0,3801
Avelino	Área de trabajo	1,2730	2	0,5290
Cáceres	Nivel de instrucción	4,0580	3	0,2552
Dorregaray	EPP	*	-	-
	Tiempo de trabajo	5,1540	2	0,0760
	Sexo - género	0,7590	1	0,3837
	Grupo etario	3,5280	3	0,3171
Carmen	Área de trabajo	2,2860	2	0,3189
Alto	Nivel de instrucción	0,4040	1	0,5252
	EPP	0,7140	1	0,3981
	Tiempo de trabajo	4,3140	3	0,2295
	Sexo - género	*	-	-
	Grupo etario	1,3330	3	0,7212
Jesús	Área de trabajo	0,8250	2	0,6619
Nazareno	Nivel de instrucción	1,3330	2	0,5134
	EPP	0,3640	1	0,5465
	Tiempo de trabajo	4,3810	4	0,3569
	Sexo - género	1,3270	1	0,2493
	Grupo etario	0,9670	3	0,8093
San Juan	Área de trabajo	0,3270	2	0,8492
Bautista	Nivel de instrucción	0,0320	3	0,9985
	EPP	*	-	-
	Tiempo de trabajo	7,7460	4	0,1013

Nivel de significancia= 0,05

(*) = No se han calculado estadísticos porque son valores de una constante

Anexo 2. Contingencia de resultado MAT anti leptospira, según los factores asociados en trabajadores de cuatro municipalidades distritales de Ayacucho 2023.

	Valor de Chi-cuadrado de Pearson	df (grado de libertad)	Significación asintótica (bilateral)
Grupo etario	0,795	2	0,672
Sexo - género	1,959	1	0,162
Nivel de instrucción	0,973	3	0,808
Tiempo de servicio	15,502	3	0,006
Área de trabajo	1,687	2	0,430
Uso del EPP	1,483	1	0,223

Nivel de significancia=0,05

Anexo 3. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente área de trabajo en trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023 por la prueba de Chi cuadrado.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,687 ^a	2	0,430
Razón de verosimilitud	1,668	2	0,434
N de casos válidos	81		

Interpretación: No hay asociación entre la labor que desempeña los trabajadores e infección por leptospirosis.

Anexo 4. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al género de los trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023 por la prueba de Chi cuadrado.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significació n exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,959 ^a	1	0,162		
Corrección de continuidad	1,315	1	0,252		
Razón de verosimilitud	1,942	1	0,163		
Prueba exacta de Fisher				0,208	0,126
N de casos válidos	81				

Interpretación: No hay asociación entre el género e infección por leptospirosis.

Anexo 5. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al edad de los trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023 por la prueba de Chi cuadrado.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,795 ^a	2	0,672
Razón de verosimilitud	0,785	2	0,676
N de casos válidos	81		

Interpretación: No hay asociación entre la edad e infección por leptospirosis.

Anexo 6. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al tiempo de servicio de los trabajadores en el área de residuos sólidos de cuatro distritos de Ayacucho 2023.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,502 ^a	3	0,006
Razón de verosimilitud	13,150	3	0,004
N de casos válidos	81		

Interpretación: Si hay asociación entre el tiempo de servicio e infección por leptospirosis.

Anexo 7. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al uso del EPP de los trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,483 ^a	1	0,223		
Corrección de continuidad ^b	0,243	1	0,622		
Razón de verosimilitud	2,214	1	0,137		
Prueba exacta de Fisher				0,507	0,334
N de casos válidos	81				

Interpretación: No hay asociación entre el uso del EPP e infección por leptospirosis.

Anexo 8. Contingencia de resultado MAT anti leptospira frente al nivel de instrucción por la prueba de Chi cuadrado en los trabajadores de cuatro distritos de Ayacucho 2023.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,973 ^a	3	0,808
Razón de verosimilitud	0,966	3	0,810
N de casos válidos	81		

Interpretación: No hay asociación entre el nivel de instrucción e infección por leptospirosis.

Anexo 9. Serovares y títulos de anticuerpos anti leptospira encontrados por la prueba de microaglutinación (MAT) en trabajadores del área de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales de Ayacucho 2023.

Serovares	Títulos de anticuerpos					N	%
	1/100	1/200	1/400	1/800	1/1600		
<i>varillal</i>	2	7	13	8	2	32	50,79%
<i>hurstbridge</i>	14	4	2	0	0	20	31,75%
<i>panama</i>	6	1	0	0	0	7	11,11%
<i>djasiman</i>	1	1	0	0	0	2	3,17%
<i>bataviae</i>	1	0	0	0	0	1	1,59%
<i>icterohaemorrhagiae</i>	1	0	0	0	0	1	1,59%
Total	25	12	15	8	2	63	100%

Anexo 10. Registro fotográfico de extracción de muestra sanguínea a los trabajadores del área de residuos sólidos del distrito de San Juan Bautista.



Anexo 11. Registro fotográfico de los sueros sanguíneos previa agitación en el vortex.



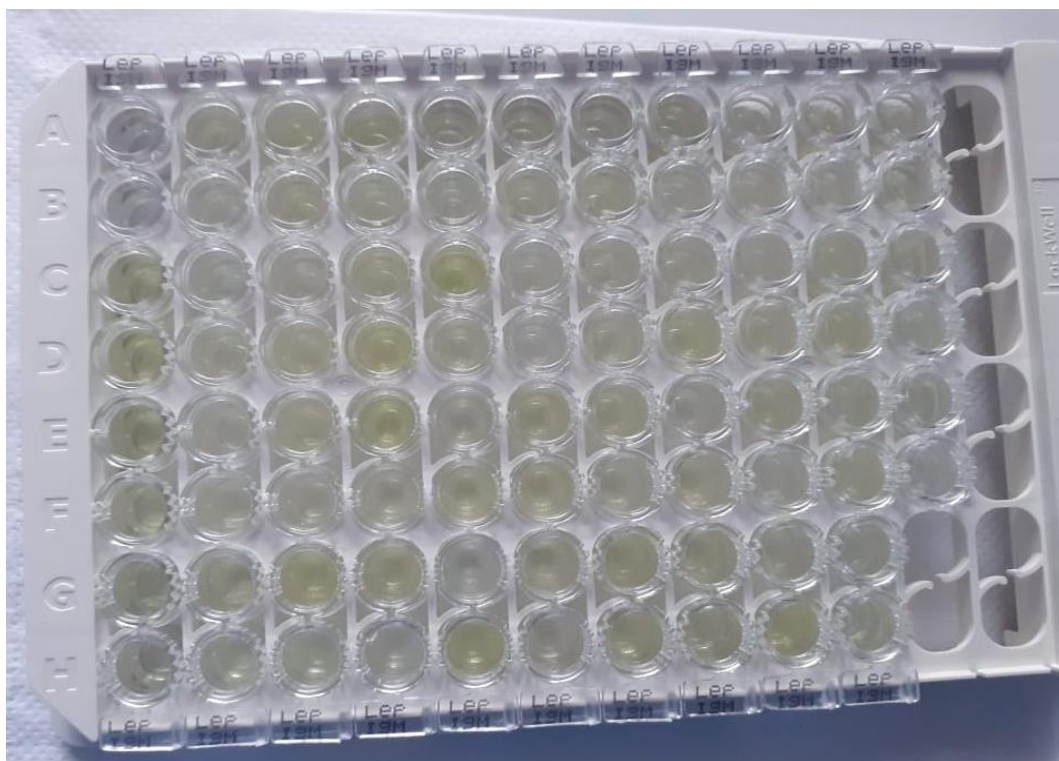
Anexo 12. Registro fotográfico de preparación de sueros sanguíneas para procesamiento de ELISA IgM en laboratorio.



Anexo 13. Registro fotográfico del procesamiento de leptospirosis por la técnica de ELISA IgM.



Anexo 14. Registro fotográfico de la microplaca de ELISA previa lectura de su absorbancia.



Anexo 15. Registro fotográfico del ingreso de la microplaca al lector de ELISA.



Anexo 16. Registro fotográfico del resultado de absorbancias de las muestras y controles procesadas en el lector de ELISA.

Moving: ☐ Step ☒ Continuous Direction: ☒ Latitude ☐ Longitude Shaking: Speed: Null Time: _____ s

	Sample(1)	Blank(2)	-NC(3)	+PC(4)	Std(5)	QC(6)	Clear(7)
	1	2	3	4	5	6	7
A	1 0.052	9 0.799	17 1.192	25 1.208	33 0.655	41 0.547	49 0.438
B	2 0.088	10 0.264	18 0.752	26 0.410	34 0.366	42 0.615	50 0.748
C	3 1.278	11 0.268	19 0.298	27 0.903	35 1.996	43 0.260	51 0.489
D	4 1.312	12 0.476	20 0.815	28 1.735	36 0.526	44 0.167	52 0.582
E	5 1.097	13 0.284	21 0.724	29 1.377	37 0.286	45 0.926	53 0.798
F	6 0.716	14 0.322	22 0.310	30 0.395	38 0.790	46 0.865	54 0.391
G	7 0.755	15 0.747	23 1.513	31 1.096	39 0.145	47 0.630	55 1.083
H	8 0.346	16 0.392	24 0.431	32 0.178	40 1.382	48 0.354	56 0.834

Test Name: leptos Test Method: ABS Wavelength: 405 630

leptos Clear All(F2) Start(F3) Show Result(F4) Print(F5) Return(F6)

[illegible]

Anexo 18. Ficha epidemiológica de leptospirosis.

NORMA TÉCNICA DE SALUD PARA LA ATENCIÓN INTEGRAL DE LA PERSONA AFECTADA CON LEPTOSPIROSIS

ANEXO 6 FICHA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EPIDEMIOLÓGICA DE LEPTOSPIROSIS

I. DATOS GENERALES									
1. Código de la notificación.....				2. Fecha de notificación/...../.....					
3. Nombre de Establec. de Salud.....				4. RED/MICRORED.....				5. DIRESA/DISA.....	
II. DATOS DEL PACIENTE:									
6. Historia clínica N°.....				12. Punto de Referencia.....					
7. Apellidos y Nombres.....				13. Localidad.....					
8. Edad.....				9. Sexo: M () F ()		14. Distrito.....			
10. Grado de Instrucción: Analf () Primaria () Secundaria () Superior ()				15. Provincia.....					
11. Domicilio: Av./Jr./Calle.....				16. Departamento.....					
N°.....Mza.....Lt.....Urbanización.....				17. Teléfono.....					
III. INFORMACIÓN CLÍNICA.									
18. Fecha de inicio de síntomas...../...../.....		19. Tiempo de enfermedad.....		20. Fecha de obtención de 1ª muestra...../...../.....		21. Fecha de obtención de 2ª muestra...../...../.....		22. Forma de inicio de enfermedad Brusco () Insidioso ()	
23. Signos y Síntomas (Mar que con una X si presenta)									
	1era Eval.	2da Eval.		1era Eval.	2da Eval.	Examen Físico (Realizado por.....)		1era Eval.	2da Eval.
Signos vitales:									
FC..... FR.....									
PA.....									
Fiebre >38°C			Diarrea			Rash			
Malestar general			Estreñimiento			Ictericia			
Anorexia			Nauseas			Petequias			
Astenia			Vómitos			Hemorragia conjuntival bilateral			
Dolor de cabeza			Epistaxis			Hepatomegalia			
Mareo			Hemoptisis,			Esplenomegalia			
Escalofríos			Gingivorragia			Rigidez de Nuca			
Dolor muscular			Hematoquezia			Trastorno del sensorio			
Dolor pantorrillas			Hematemesis			Otros:			
Dolor lumbar			Melena						
Tos			Hematuria						
Dificultad respiratoria			Oliguria y/o Anuria						
Dolor precordial			Alteración cardíaca						
Dolor paravertebral			Otros:						
Dolor abdominal									
IV. ANTECEDENTES (En las últimas 3-4 semanas antes de enfermar)									
	Fecha	Lugar / Distrito	Provincia	Departamento	Permanencia (días)				
24. Ocupación (especifique):.....									
25. Viajes.									
26. Contacto con:									
Aguas estancadas, inundaciones.									
Rio, lago, piscinas, canales, etc.									
Charcas, barro, suelo de estanza de animales.									
Pozo séptico, letrina, desagüe.									
Porcinos, vacunos, canes.									
Ratas, ratones, mucas ó zarigüeyas.									
Otros:									
V. LABORATORIO CLÍNICO: 27. Hemograma.....28. Recuentos de plaquetas.....29. Hto.....30. Proteínas en orina.....									
VI. LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN									
31. Muestras obtenidas: sangre total () ; suero () ; orina () ; gota gruesa o frotis () LCR () Fecha:...../...../..... otros:.....									

32. Pruebas requeridas de laboratorio: cultivo sangre () cultivo orina () ELISA () Microaglutinación-MAT () PCR () Otros (especificar)..... Muestras previas enviadas: () si () no Fecha...../...../..... Resultado..... Prueba	
33. Resultados primera muestra Elisa IgM: Unidad lepto:..... PCR: MAT: 1 ^{er} serovar: título: 2 ^{do} serovar: título: 3 ^{er} serovar: título:	34. Resultados segunda muestra Elisa IgM/IgG: Unidad lepto:..... PCR: MAT: 1 ^{er} serovar: título: 2 ^{do} serovar: título: 3 ^{er} serovar: título:
VII. EVOLUCIÓN DEL CASO	
35. Tratamiento: no () si () Diálisis no () si () N° días..... Fecha :/...../..... Antibióticos : No() Si() 1..... Dosis..... N° días..... Fecha de inicio:/...../..... 2..... Dosis..... N° días..... Fecha de inicio:/...../..... 3..... Dosis..... N° días..... Fecha de inicio:/...../.....	
36. Condición del paciente Hospitalizado () Fecha de hospitalización (...../...../.....) Tiempo de hospitalización:.....días Condición de Egreso: alta () Referido () Fallecido: () Fecha /...../.... Ignorado()	
37. Persona que proporciona la información: Nombre:..... Establecimiento de Salud:..... Cargo..... Fecha/...../..... Firma:.....	

Anexo 19. Consentimiento informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto de investigación: Seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales – Ayacucho 2023.

Investigador principal: RISCO DE LA CRUZ, Melemg Bladimir

Esta investigación se encuentra aprobada por la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y se ejecutará en el Laboratorio de Bacteriología del laboratorio de Referencia Regional de Ayacucho DIRESA, por lo que le invitamos a ser partícipe voluntariamente en este estudio, cuyo objetivo principal es evaluar la prevalencia de leptospira en el grupo de recolectores, segregadores y transporte de residuos sólidos en la municipalidad distrital de San Juan Bautista. La presencia de leptospira en personal que está en contacto directo con residuos sólidos; ocasiona daños a la salud, como dolor muscular, malestar general en ocasiones diarrea y vómitos entre otros; de ahí la importancia del monitoreo debido a que hay casos que se complican con cuadros graves en el personal.

Para la investigación, se realizará un llenado de una ficha epidemiológica para obtener los datos necesarios para el estudio, luego se le tomará una muestra de sangre aproximadamente (5 ml), con las medidas de bioseguridad respectivas.

Es posible que de su participación en esta investigación no obtenga un beneficio directo. Sin embargo, el conocer un resultado positivo de leptospira podrá beneficiar a usted y a otros trabajadores de su área, ya que tendrán prudencia para un mejor manejo de residuos y el uso adecuado de del equipo de protección personal (EPP).

Por ética profesional garantizamos la calidad y confidencialidad en los resultados, los mismos que serán entregados personalmente y sin ningún costo. Sírvese firmar este documento si está de acuerdo, haciéndole saber que usted está en pleno derecho de solicitar los resultados, realizar preguntas sobre riesgos, beneficios, etc. De igual manera está en total libertad de solicitar su exclusión de este estudio cuando lo considere.

.....
Firma y huella de la persona
voluntaria en el estudio

.....
Firma y huella del investigador

Fecha:

DNI:

Fecha:

Anexo 20. Ficha de encuesta epidemiológica.

Ficha de encuesta epidemiológica

Datos generales:

Código: _____ **Fecha de obtención de muestra:** _____

Nombre y apellidos: _____

Edad: _____ años

Ocupación:

Recolección ☐ Segregación ☐ Transporte ☐

Sexo:

Masculino: ☐ Femenino: ☐

Nivel de instrucción:

• Sin grado académico: ☐

• Primaria:	Completa	☐	Incompleta	☐
• Secundaria:	Completa	☐	Incompleta	☐
• Superior:	Completa	☐	Incompleta	☐

Uso del equipo de protección personal (EPP)

No uso ☐ A veces ☐ Siempre ☐

Tiempo de servicio: _____ año _____ meses

Anexo 21. Matriz de consistencia.

Título: Seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales – Ayacucho 2023.

Título	Problema	Objetivo	Hipótesis	Marco Teórico	Variables	Metodología
Seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales - Ayacucho 2023	¿Cuál es la seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales - Ayacucho, 2023?	Objetivo general Estimar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira y factores asociados en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales - Ayacucho 2023. Objetivos específicos • Determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos en la municipalidad de San Juan Bautista. • Determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos en la municipalidad de Jesús Nazareno. • Determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos en la municipalidad de Carmen Alto. • Determinar la frecuencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos en la municipalidad de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray. • Identificar los factores asociados a la presencia de anticuerpos anti leptospira en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales - Ayacucho.	En las municipalidades distritales de Ayacucho hay probabilidad de detección de un 10% de anticuerpos anti leptospira por las condiciones y factores de riesgo del área de manejo de residuos sólidos.	Antecedentes Marco teórico Seroprevalencia, Leptospirosis, Etiología de leptospirosis clasificación taxonómica, Clasificación fenotípica, descripción del agente etiológico de leptospirosis, reservorios, transmisión, patogenicidad, descripción clínica, diagnóstico, tratamiento, epidemiología, prevención y control, municipalidad distrital.	Variable principal • Seroprevalencia Indicador • Anticuerpo IgM • serovariedades Variable secundaria • Factores asociados Indicadores • Edad • Sexo • Nivel de instrucción • Área que labora • Tiempo de servicio • Distrito • Uso del equipo de protección (EPP)	Tipo de estudio Básica Diseño de investigación Descriptivo, transversal. Población: Todos los trabajadores del área de servicios municipales de cuatro municipalidades distritales de Ayacucho. Muestra Los trabajadores de las áreas de recolección, segregación y transporte de residuos de sólidos de las municipalidades de San Juan Bautista, Carmen Alto, Jesús Nazareno y Andrés Avelino Cáceres Dorregaray. Unidad experimental: Suero sanguíneo. Análisis estadístico: Los datos obtenidos serán organizados, en tablas y gráficos porcentuales para comprobar la asociación estadística entre las variables independientes, la prevalencia se aplicará la prueba del Chi cuadrado e IC al 95% del nivel de confianza. Se utilizará el paquete estadístico SPSS y Excel.

**UNSCH**FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Melemg Bladimir RISCO DE LA CRUZ
RESOLUCIÓN DECANAL N 409-2024-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cinco y treinta de la tarde del día jueves diez de octubre del año dos mil veinticuatro; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, participando como presidente el Dr. Saturnino Martín Tenorio Bautista, la Mg. Ruth Elsa Huamán De La Cruz (miembro – jurado), Dra. Elya Salina Bustamante Sosa (miembro – jurado), Dr. Víctor Luis Cárdenas López (miembro – asesor), actuando como secretario docente el Mg. Luis Uriel Moscoso García; para presenciar el acto de sustentación de tesis titulada: **Seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales – Ayacucho 2023**. Presentado por el **Bach. Melemg Bladimir RISCO DE LA CRUZ**; el presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio del acto de sustentación, indicando al sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas al sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó al sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta a preguntas	Promedio
Mg. Ruth Elsa HUAMÁN DE LA CRUZ	17	17	17
Dra. Elya Salina BUSTAMANTE SOSA	18	17	18
		PROMEDIO	18

El sustentante alcanzó el promedio de 18 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso del sustentante y el público al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las siete con treinta y cinco minutos; firmando al pie del presente en señal de conformidad.

Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUTISTA
Presidente

Dra. Elya Salina BUSTAMANTE SOSA
Miembro – Jurado

Mg. Ruth Elsa HUAMÁN DE LA CRUZ
Miembro – Jurado

Dr. Víctor Luis CÁRDENAS LÓPEZ
Miembro – Asesor

Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCÍA
Secretario – Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 85-2024-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales – Ayacucho 2023.**, por MELEMG BLADIMIR RISCO DE LA CRUZ; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 20%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario Nº 039-2021-UNSCH-CU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 1° de diciembre de 2024.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales – Ayacucho 2023.

por MELEMG BLADIMIR RISCO DE LA CRUZ

Fecha de entrega: 29-nov-2024 06:05p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2535608001

Nombre del archivo: RISCO_DE_LA_CRUZ_-_Melemg-_pregrado-_2024_TURNITIN_PDF.pdf (465.4K)

Total de palabras: 11487

Total de caracteres: 61896

Seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del área de manejo de residuos sólidos de cuatro municipalidades distritales – Ayacucho 2023.

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unsch.edu.pe

Fuente de Internet

5%

2

es.slideshare.net

Fuente de Internet

3%

3

1library.co

Fuente de Internet

3%

4

www.researchgate.net

Fuente de Internet

1%

5

www.ins.gob.pe

Fuente de Internet

1%

6

www.scielo.org.pe

Fuente de Internet

1%

7

www.virion-serion.de

Fuente de Internet

1%

8

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

1%

9	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1 %
10	worldwidescience.org Fuente de Internet	1 %
11	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1 %
12	pt.scribd.com Fuente de Internet	1 %
13	HINOSTROZA FERNANDEZ PERCY. "PIGARS para la Provincia de Huamanga 2016-IGA0006914", O.M. N° 016-2016-MPH/A, 2020 Publicación	1 %
14	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
15	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo