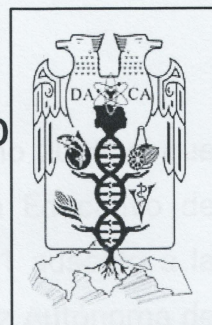




UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS BOVINA EN EL ESTADO DE TABASCO,
MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2019 AL 2023.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

ALBERTO DE JESÚS BERMÚDEZ ALFONZO

BAJO LA DIRECCIÓN DE:

DRA. MARITZA ZARAGOZA VERA

EN CODIRECCIÓN:

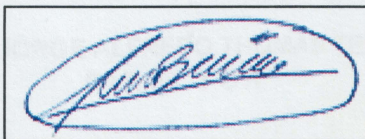
DRA. GUADALUPE ARJONA JIMÉNEZ

VILLAHERMOSA, TABASCO, MAYO DE 2026

Declaración de Autoría y Originalidad.

En la ciudad de Villahermosa, Tabasco, el día 7 del mes de abril del año 2026, el que suscribe Alberto de Jesús Bermúdez Alfonzo alumno del Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia con número de matrícula 171C13001 adscrito a la División Académica de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, como autor de la Tesis presentada para la obtención del título y titulada Seroprevalencia de Leptospirosis bovina en el estado de Tabasco, México durante el periodo 2019 al 2023, dirigida por el Dra. Guadalupe Arjona Jiménez y la Dra. Maritza Zaragoza Vera, DECLARO QUE: La Tesis es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente, en particular, la LEY FEDERAL DEL DERECHO DE AUTOR (Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal del Derecho de Autor del 01 de julio de 2020 regularizando y aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), en particular, las disposiciones referidas al derecho de cita. Del mismo modo, asumo frente a la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría o falta de originalidad o contenido de la Tesis presentada de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

Villahermosa, Tabasco a 16 de mayo del 2026.



C. Alberto de Jesús Bermúdez Alfonzo

Autorización de impresión



Coordinación de Estudios Terminales

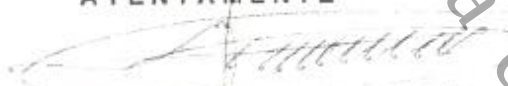
Asunto: Autorización de impresión
de Trabajo Recepcional.
Fecha: 14 de abril de 2026.

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y
TITULACIÓN DE LA UJAT.
P R E S E N T E

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado(a), le informo que, con base en el artículo 113 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo autoriza al **C. Alberto de Jesús Bermúdez Alfonzo**, con matrícula **171C13001**, egresado(a) de la Licenciatura de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, la impresión de su Trabajo Recepcional bajo la modalidad de Tesis, titulado: **SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS BOVINA EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2019 AL 2023.**

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


M.V.Z. JORGE ALFREDO THOMAS TELLEZ
DIRECTOR

U.J.A.T.



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECEPCION

C.c.p. - Archivo

Carretera Villahermosa - Teapa Km. 25, R/A La Huasteca 2da Sección
Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 860298
Tel (993) 358 15 00 ext. 6614 e-mail: terminales.daca@ujat.mx

www.ujat.mx

Carta de Cesión de Derechos.

Villahermosa, Tabasco a 11 de mayo del 2026. Por medio de la presente manifestamos haber colaborado como AUTOR(A) y/o AUTORES(RAS) en la producción, creación y/o realización de la obra denominada Seroprevalencia de Leptospirosis bovina en el estado de Tabasco, México durante el periodo 2019 al 2023. Con fundamento en el artículo 83 de la Ley Federal del Derecho de Autor y toda vez que, la creación y/o realización de la obra antes mencionada se realizó bajo la comisión de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; entendemos y aceptamos el alcance del artículo en mención, de que tenemos el derecho al reconocimiento como autores de la obra, y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco mantendrá en un 100% la titularidad de los derechos patrimoniales por un período de 20 años sobre la obra en la que colaboramos, por lo anterior, cedemos el derecho patrimonial exclusivo en favor de la Universidad.

COLABORADORES

Egresado. Alberto de Jesús Bermúdez Alfonzo.



Director. Dra. Maritza Zaragoza Vera.



Codirectora. Dra. Guadalupe Arjona Jiménez.



TESTIGOS



Oswaldo Margarito Torres Chablé



Claudia Virginia Zaragoza Vera

Dedicatoria.

La presente tesis está dedicada, en primer lugar, a mis padres, quienes han sido mi mayor ejemplo de esfuerzo, amor y perseverancia. Gracias por su apoyo incondicional, sus consejos y por acompañarme en cada etapa de mi formación profesional.

De manera especial, dedico este logro a mis hermanos, quienes estuvieron presentes durante todo el proceso y me brindaron su apoyo para salir adelante, especialmente en los trámites y el proceso de titulación. Su compañía, motivación y confianza fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

A mi familia, gracias por creer en mí y por ser parte esencial de este sueño cumplido.

Agradecimientos.

Le agradezco a Dios por permitirme llegar a este momento de mi vida y poderle agradecer un logro más en mi vida como persona.

A mi hermana Ana Karen Bermúdez Alfonzo por ayudarme a salir adelante en mi estancia en la carrera, ya que sin ella no se podría haber logrado este momento y a pesar de todo pronóstico se puede salir adelante ante las adversidades, a mi hermano Carlos Fernando Bermúdez Alfonzo por las alegrías y su apoyo para ser más perseverante para lograr este logro y de que se puede llegar a la meta si se lo propone uno mismo, ya que ellos me ayudaron en mi estancia en la universidad y al finalizar mi carrera universitaria.

A mis padres por su apoyo en todo proceso y consejos en todo momento ya que sin su ayuda no habría Salido adelante durante mi estancia en la universidad después de tener altas y bajas durante mi periodo universitario, gracias a su apoyo se pudo salir adelante en esta etapa y se logró una meta más en estos momentos y me siento orgulloso de ser su hijo.

También quiero agradecer a las Dras. Maritza Zaragoza Vera y Guadalupe Arjona Jiménez, por el apoyo durante todo este proceso para la elaboración de la tesis ya que sin su ayuda no se hubiera logrado este trabajo. De igual manera agradecer al Médico Veterinario Zootecnista José Antonio Prieto Domínguez, por brindarme su amistad y el apoyo durante mi estancia en el Laboratorio de Patología Animal del Estado de Tabasco, durante mi estancia en mis prácticas profesionales y el proceso de elaboración de tesis.

Expreso mi más sincero agradecimiento al Laboratorio Regional de Patología Animal del Estado de Tabasco por el apoyo brindado, la disposición profesional y la colaboración otorgada durante el desarrollo de este trabajo, contribuyendo de manera significativa al fortalecimiento de las actividades de diagnóstico, investigación y salud animal en beneficio del sector pecuario y académico.

Principios bioéticos.

Los datos utilizados en el presente trabajo fueron proporcionados por el Laboratorio de Diagnóstico de Patología Animal del estado de Tabasco, bajo criterios de confidencialidad y uso exclusivo con fines académicos y de investigación. Para el desarrollo del estudio, se tuvo acceso a registros de casos y datos generales de los animales y de las unidades de producción, manteniendo en todo momento el anonimato de la información. Asimismo, se respetaron los principios de confidencialidad, resguardo y manejo ético de los datos durante todo el proceso de investigación.

El Laboratorio de Diagnóstico de Patología Animal en el estado de Tabasco realiza la recepción, extracción, procesamiento y análisis de muestras biológicas para el diagnóstico de leptospirosis, cumpliendo con las disposiciones oficiales y la reglamentación vigente en materia zoosanitaria establecida por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Sus actividades se desarrollan conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-029-SSA2-1999, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de la leptospirosis en el humano, así como a la Norma Oficial Mexicana NOM-056-ZOO-1995, Especificaciones técnicas para las pruebas diagnósticas que realicen los laboratorios de prueba aprobados en materia zoosanitaria, garantizando la calidad, confiabilidad y bioseguridad en los procedimientos diagnósticos.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	XVIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVIII
RESUMEN.....	XIX
ABSTRACT.....	XX
I. INTRODUCCIÓN.....	21
II. MARCO TEÓRICO.....	24
2.1. EPIDEMIOLOGÍA.....	24
2.1.1. RESERVORIO	24
2.1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES	25
2.1.3. FACTORES DE RIESGO	25
2.1.4. PATOGENIA.....	25
2.1.5. SIGNOS CLÍNICOS	26
2.2. TOMA Y ENVÍO DE MUESTRA PARA DIAGNÓSTICO.....	26
2.3. PRUEBA DE AGLUTINACIÓN MICROSCÓPICA	27
2.4. JUSTIFICACIÓN	29
2.5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	30
2.6. HIPÓTESIS.....	30
2.7. OBJETIVO GENERAL.....	31
2.7.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
III. METODOLOGÍA.....	32
3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	32
3.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	32
IV. RESULTADOS.....	33
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. REFERENCIAS CITADAS.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Porcentaje de aglutinación</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 2. Seroprevalencia de casos de leptospirosis en bovinos durante el 2019-2023.</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 3. Seroprevalencia de casos de leptospirosis en bovinos por género durante el 2019-2023.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 4. Seroprevalencia de casos de leptospirosis en bovinos por edad durante el 2019-2023.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 5. Seroprevalencia de las serovariedades de leptospirosis en bovinos</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 6. Seroprevalencia de leptospirosis en bovinos por municipios durante el 2019-2023.</i>	<i>36</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Representación de las diluciones y las consideraciones de positivo o negativo (Organización Mundial de la Salud, 2003; WOA, 2023).....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 2. Distribución de los casos de leptospirosis en el estado de Tabasco, durante el 20219 al 2023.....</i>	<i>37</i>

SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS BOVINA EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2019 AL 2023.

RESUMEN

La leptospirosis bovina es una enfermedad zoonótica de importancia sanitaria y económica, causada por bacterias del género *Leptospira spp.*, cuya presencia afecta tanto la producción pecuaria como la salud pública. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la seroprevalencia de leptospirosis bovina en el estado de Tabasco, México, durante el periodo 2019–2023, mediante un análisis retrospectivo de muestras procesadas en el Laboratorio de Diagnóstico de Patología Animal del estado. Se evaluaron un total de 717 muestras de bovinos mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT), considerada el método de referencia para el diagnóstico serológico de leptospirosis. Los resultados mostraron una seroprevalencia general del 20.6%, observándose mayores porcentajes durante los años 2019 y 2021. En relación con el género, las hembras presentaron una ligera mayor seropositividad respecto a los machos. Asimismo, los bovinos con edades entre 2.5 y 7 años representaron el grupo con mayor frecuencia de casos positivos. La serovariedad predominante fue *Leptospira wolffi*, seguida de *L. hardjo*, ambas asociadas a problemas reproductivos en bovinos. Los municipios con mayor número de casos fueron Centro, Macuspana y Cárdenas, lo que evidencia la influencia de factores ambientales y climáticos característicos de las zonas tropicales del estado. Se concluye que la leptospirosis continúa representando un problema epidemiológico relevante en Tabasco, por lo que resulta necesario fortalecer las estrategias de vigilancia, prevención y control sanitario en los sistemas de producción bovina.

PALABRAS CLAVES.

Zoonosis, serovariedades, prueba MAT, vigilancia epidemiológica, salud animal.

ABSTRACT

Bovine leptospirosis is a zoonotic disease of sanitary and economic importance caused by bacteria of the genus *Leptospira spp.*, whose presence affects both livestock production and public health. The objective of this study was to determine the seroprevalence of bovine leptospirosis in the state of Tabasco, Mexico, during the 2019–2023 period through a retrospective analysis of samples processed at the State Animal Pathology Diagnostic Laboratory. A total of 717 bovine samples were evaluated using the Microscopic Agglutination Test (MAT), considered the reference method for the serological diagnosis of leptospirosis. The results showed an overall seroprevalence of 20.6%, with higher percentages observed during 2019 and 2021. Regarding sex, females showed slightly higher seropositivity compared to males. Likewise, bovines between 2.5 and 7 years of age represented the group with the highest frequency of positive cases. The predominant serovar was *Leptospira wolffi*, followed by *L. hardjo*, both associated with reproductive disorders in cattle. The municipalities with the highest number of cases were Centro, Macuspana, and Cárdenas, highlighting the influence of environmental and climatic factors characteristic of the tropical regions of the state. It is concluded that leptospirosis continues to represent a relevant epidemiological problem in Tabasco; therefore, it is necessary to strengthen surveillance, prevention, and sanitary control strategies in bovine production systems.

KEYWORDS

Zoonosis, serovars, MAT test, epidemiological surveillance, animal health.

I. INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una importante enfermedad bacteriana zoonótica que afecta humanos y animales, producida por *Leptospira* spp. Una interacción compleja entre animales, humanos y medio ambiente es fundamental para la transmisión de este patógeno y dificulta el control de la enfermedad, esto tiene un impacto negativo en la producción y reproducción de los animales, afectando la economía y el estatus sanitario de los hatos y de las personas que interactúan con ellos. El ganado puede permanecer con una infección subclínica y fungir como reservorio, contribuyendo a la diseminación de los microorganismos en el ambiente. Esto representa una amenaza potencial para la salud del ser humano (Ellis, 2015; Monroy-Díaz et al., 2021).

A nivel mundial, la leptospirosis ha sido reconocida como una de las zoonosis bacterianas más extendidas, especialmente en regiones tropicales y subtropicales, donde la humedad, las temperaturas elevadas y la presencia de cuerpos de agua facilitan la supervivencia y diseminación del microorganismo (Costa et al., 2015). En estas regiones, las condiciones ambientales permiten que los microorganismos permanezcan viables por periodos prolongados en suelos húmedos, charcos, zonas de inundación o aguas estancadas, lo cual incrementa las probabilidades de exposición, tanto para animales domésticos como para las poblaciones humanas, que conviven cerca de ellos. Esta situación se vuelve más crítica en comunidades rurales donde existe mayor contacto con el ganado y donde los recursos para mantener medidas de bioseguridad suelen ser limitados (Levett, 2001; Adler y de la Peña Moctezuma, 2010).

La infección por *Leptospira* spp. es endémica en diversas regiones del mundo y su ocurrencia está estrechamente asociada a condiciones ambientales favorables, particularmente eventos climáticos extremos como huracanes e inundaciones, así como a la presencia de entornos insalubres. Estas condiciones incrementan el riesgo de leptospirosis en humanos y animales, principalmente a través del contacto con agua.

contaminada, favoreciendo la aparición de brotes localizados (Pappas et al., 2008; Saulnier et al., 2017). Durante estos eventos, el agua sirve como vehículo mecánico para el arrastre de orina infectada proveniente de animales silvestres, roedores o del mismo ganado doméstico, lo que amplifica el riesgo de transmisión directa e indirecta. En la mayoría de los brotes registrados en las últimas décadas, el patrón climático ha jugado un papel determinante, evidenciando la estrecha relación entre los fenómenos meteorológicos y la epidemiología de esta enfermedad (Lau et al., 2010; Costa et al., 2015).

La diversidad de especies de este género va más allá de las 300 serovariedades de *Leptospira*; se han descrito internacionalmente alrededor de 65 especies candidatas y solo ocho son serovariedades confirmadas. Esta amplia variación biológica explica en parte la capacidad del patógeno para adaptarse a diferentes hospederos y ambientes, lo cual complica aún más su control y vigilancia (Islam Aqib et al., 2019).

En México, se ha determinado que la leptospirosis tiene prevalencias de hasta el 88.2% en bovinos, lo que refleja la magnitud del problema, especialmente en zonas ganaderas donde la exposición a ambientes húmedos es constante (Monroy-Díaz et al., 2021). Esta alta prevalencia también se relaciona con el manejo extensivo del ganado, la convivencia con animales silvestres y la limitada implementación de medidas preventivas. Debido a su relevancia epidemiológica, su presencia en el país requiere notificación mensual obligatoria al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE), ya que constituye una enfermedad de importancia zoonótica (Ellis, 2015; Secretaría de Salud, 2023).

La leptospirosis en bovinos es difícil de detectar debido a que los signos clínicos pueden confundirse con los de otras enfermedades reproductivas o sistémicas. Los animales infectados pueden presentar desde cuadros subclínicos hasta signos como abortos, infertilidad, nacimientos de crías débiles, fiebre o disminución de la

producción láctea, los cuales muchas veces se atribuyen a otros agentes etiológicos patógenos (Ellis, 2015). Además, los bovinos pueden convertirse en portadores renales crónicos, eliminando la bacteria en la orina por largos periodos sin manifestar signos evidentes, lo que promueve la diseminación silenciosa en los potreros, corrales y cuerpos de agua utilizados por otros animales o por las personas (Ellis, 2015; Adler y de la Peña Moctezuma, 2010).

Por lo tanto, El diagnóstico temprano es crucial para evitar la propagación del microorganismo y mantener la salud de los animales. Un diagnóstico oportuno no solo mejora el manejo de los hatos afectados, sino que también reduce el riesgo de contagio hacia los humanos, especialmente hacia aquellos que trabajan directamente con el ganado o que viven en condiciones de alta exposición ambiental. La implementación de estrategias de prevención, monitoreo constante y educación sanitaria se vuelve esencial para reducir el impacto de la enfermedad tanto en el ámbito productivo como en la salud pública.

Finalmente, comprender la dinámica epidemiológica de las infecciones causadas por *Leptospira* spp. facilita el diseño de intervenciones más efectivas, adaptadas a las condiciones de cada región. En zonas tropicales como Tabasco, donde la humedad y las inundaciones periódicas son factores determinantes, el manejo adecuado del ganado, la mejora en las condiciones de higiene y el monitoreo continuo y el manejo preventivo mediante la vacunación representan acciones claves para disminuir la prevalencia de la enfermedad. La investigación científica juega un papel esencial para generar información actualizada, que permita tomar decisiones acertadas, fortalecer los programas de control y contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones humanas y animales expuestas a este riesgo constante.

II.MARCO TEÓRICO

2.1. EPIDEMIOLOGÍA

La leptospirosis es una enfermedad bacteriana producida por espiroquetas pertenecientes al género *Leptospira* organismos que exhiben características tanto de bacterias Gram negativas como Gram positivas, son aerobias, altamente móviles miden entre 6 y 20 μm de longitud y alrededor de 0.1 μm de ancho (Ellis, 2015). Se clasifican en 2 tipos *L. interrogans* (patógena) y *L. biflexa* (no patógena), las siguientes son las serovariedades patógenas que afectan a la especie bovina asociadas con prevalencia a uno o más huéspedes que actúan de un reservorio, *L. hardjo*, *L. pomona*, *L. canicola*, *L. grippityphosa* y *L. icterohaemorrhagiae* (Monroy-Díaz et al., 2021; Romero-Vivas y Falconar, 2016).

2.1.1.RESERVORIO

En las especies salvajes principalmente los roedores son los reservorios del microorganismo, ya que pueden albergar la bacteria y eliminarla durante toda su vida. Asimismo, los bovinos, caprinos, porcinos y caninos pueden actuar como hospedadores infectantes, excretando el agente y transmitiéndolo a otros animales durante periodos prolongados. (Monroy-Díaz et al., 2021). La transmisión directa se da por el contacto con orina, saliva, restos placentarios, descargas uterinas y leche de los animales infectados. La bacteria puede entrar a través de las membranas de los ojos, nariz, boca e incluso la piel, especialmente si esta se encuentra lesionada (Romero-Vivas, & Falconar, 2016). También es posible la transmisión directa, de madre a cría por vía transplacentaria o durante la lactancia. Además, algunas serovariedades se transfieren por contacto sexual, causando abortos (Islam Aqib et al., 2019). Por otro lado, la transmisión indirecta ocurre cuando el individuo susceptible tiene contacto con pasto, suelo, fuentes de bebida o alimento contaminado por lo regular con orina u otros fluidos; se ha demostrado que *Leptospira* spp. puede vivir en el agua estancada o suelo húmedo durante seis meses con una temperatura de 10 a 34°C. De la misma manera, los ganaderos o personas de la unidad productiva pueden

contraerla durante el manejo de los animales, al tocar orina u otras secreciones como agua contaminada (Islam Aqib et al., 2019; Pappas et al., 2008; Vincent et al., 2019).

2.1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La leptospirosis es una enfermedad causada por una bacteria de especie patógena denominada *Leptospira spp.*, morfológicamente presentan una espiroqueta, de una longitud de 6-20 μm y un diámetro de 0,1 μm (Vincent et al., 2019). Son bacterias aerobias obligadas que crecen a una temperatura entre 28-30°C y en un medio con pH que oscila entre 7.2 y 7.6; tiene dos filamentos axiales (flagelo periplásmico con inserciones polares) tienden a tener forma de un gancho, lo que las hace diferentes a otras espiroquetas patógenas, tienen movimiento de traslación y no traslacional (flexión y rotación); la *Leptospira* pertenece a la familia *Leptospiraceae* del orden *Spirochaetales*, clase *Spirochaetia* y filo *Spirochaetes* (Romero-Vivas, y Falconar, 2016).

2.1.3. FACTORES DE RIESGO

Todos los animales pueden verse afectados, aunque la morbilidad es mayor en aquellos animales con actividades de manejo como el pastoreo, así como aquellos reservorios que realizan actividades al aire libre, teniendo como riesgo la transmisión a otros animales de diversas unidades de producción, el consumo de agua o acceso a arroyos, ríos o aguas de drenaje aumenta el riesgo de contagio. La compra o préstamo de sementales incrementan la posibilidad de exposición a estos organismos patógenos (Islam Aqib et al., 2019; Lehtla et al., 2020).

2.1.4. PATOGENIA

Leptospira spp. cuenta con un periodo de incubación de 2 a 7 días, este tiempo depende de la dosis infectiva y de su tasa de crecimiento. Una vez que ha ingresado, se disemina y propaga rápidamente a través de la sangre y el sistema linfático a diferentes partes del cuerpo y se multiplica en los riñones. La leptospirosis

bovina puede presentarse en dos formas clínicas principales: crónica y aguda. La forma crónica se asocia generalmente con la infección por *Leptospira hardjo* serovar *bovis*, el único patógeno adaptado al bovino, que no requiere de otros hospedadores para su transmisión y permite que el animal permanezca como portador con excreción urinaria prolongada. En contraste, la forma aguda es de corta duración y suele estar relacionada con serovares incidentales para este hospedador, como *L. pomona* (cerdos), *L. canicola* (perros), *L. icterohaemorrhagiae* y *L. grippotyphosa* (roedores) (Ellis, 2015).

2.1.5. SIGNOS CLÍNICOS

Las manifestaciones clínicas comúnmente presentan abortos a los 5 meses de gestación, además de anorexia, fiebre y letargo, lagrimeo, mucosas amarillas, orina de color marrón-rojiza, anemia, disminución de la producción de leche, nacimiento de becerros débiles, retención placentaria, infertilidad y muerte especialmente en becerros (Ellis, 2015; Islam Aqib et al., 2019; Pappas et al., 2008).

2.2. TOMA Y ENVÍO DE MUESTRA PARA DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de leptospirosis requiere la obtención de muestras individuales, cuyo tipo depende de la prueba diagnóstica seleccionada. Para la prueba de aglutinación, la sangre se recolecta de la vena coccígea en tubos Vacutainer® sin anticoagulante, debidamente identificados con el número de arete y fierro del animal. Las muestras se conservan bajo condiciones controladas hasta su procesamiento, que incluye la centrifugación para la obtención de suero, el cual es posteriormente analizado para la identificación del serovar infectante (Islam Aqib et al., 2019; Siuce M. et al., 2015).

2.3. PRUEBA DE AGLUTINACIÓN MICROSCÓPICA

El diagnóstico de esta enfermedad se basa en la observación de anticuerpos de aglutinación de serovariedades de *Leptospira*, y con la ayuda de un microscopio de campo oscuro se observa la reacción antígeno anticuerpo. Es considerada una de las pruebas más sensible y específica, para identificar las serovariedades infectantes ya que detecta anticuerpo de IgM post infección de 10 a 14 días utilizando antígenos de Leptospiras vivas (WOAH, 2019; MSD Veterinary Manual, 2023).

Procedimiento de la prueba

1. Se prepara por cada muestra de suero un tubo de ensaye el cual será la primera dilución (1:25) de suero problema con solución amortiguadora de fosfato (PBS) 2.4 ml de PB más 0.1 ml (100 μ l) del suero problema.
2. En una placa de microtitulación previamente identificada, iniciando de izquierda a derecha se depositan 50 unidades de solución amortiguadora de fosfato PB en los pozos 2, 3, 4 y 5 este último será el control de cada serovariedad.
3. En la misma placa de micro titulación se depositan 50 unidades de la dilución 1:25 de suero problema en los pozos 1 y 2.
4. Se homogeniza el contenido del pozo tomando 50 unidades, para posteriormente depositarlo al pozo 3, para homogenizar nuevamente tomando 50 unidades más y pasándolas al pozo 4 volviendo a realizar la homogenización desechando 50 unidades del pozo 4 obteniendo las diluciones 1:25, 1:50, 1:100 y 1:200. Por cada muestra de suero se repite las filas de los pasos 2, 3 y 4 dependiendo las serovariedades a utilizar según la especie ejemplo: *L. canicola*, *L. hardjo*, *L. pomona*, etc.
5. Antes de sacar la serovariedad se deberá apagar las luces, cerrar ventanas (cubierta con bolsa negra) y encender mecheros. Utilizar, bata, cubre bocas es importante (evitar hablar) y usar guantes. Para así no contaminar las serovariedades de *Leptospira* a trabajar.

6. Tomar 0.1 ml de cada serovariedad a utilizar y guardar las serovariedades en un refrigerante. Por cada cantidad de muestras de suero se deberá multiplicar por 0.2 el resultado será los ml por utilizar por cada serovariedad.
7. Se depositan en los 5 pozos 50 unidades de cada serovariedad en cada fila y las diluciones finales serian 1:50 1:100, 1:200, y 1:400.
8. Se Incuba a 30 grados en una cámara húmeda durante 60 minutos; cubrir la placa de micro titulación con trapo húmedo.
9. Con las mismas condiciones del punto 5, se encenderá el Microscopio de campo Oscuro y se fijará el campo. Se observa el grado de aglutinación (desaparición de células libre) y/o la presencia de células libre que presente cada uno de los pozos comparando con su control de cepa (Tabla 1; Figura 1).

Tabla 1. Porcentaje de aglutinación

Negativo 100 % de células libres		
+	25% de aglutinación	75% de células libres
++	50% de aglutinación	50% de células libres
+++	75% de aglutinación	25% de células libres
****	100% de aglutinación	0% de células libres

El título de anticuerpos será la dilución más alta en la que se encuentre 50 % o más células aglutinadas. La muestra se considera positiva cuando exista un título de 1:100 o mayor (Organización Mundial de la Salud, 2003; WOA, 2023).

1. El pH 7.2 –7.4

2. *Leptospira* campo: equivale a 12.500/ml.

	1:50	1:100	1:200	1:400	1:800
					
Negativo					Negativo

Figura 1. Representación de las diluciones y las consideraciones de positivo o negativo (Organización Mundial de la Salud, 2003; WOA, 2023).

La prueba se declarará positiva hasta la última dilución en la que hubo anticuerpos para el ejemplo anterior. El resultado será 1:400.

2.4. JUSTIFICACIÓN

La leptospirosis bovina constituye un importante desafío sanitario debido a su carácter zoonótico y a las significativas pérdidas productivas que genera en los sistemas ganaderos. En regiones tropicales como el estado de Tabasco, las condiciones ambientales caracterizadas por alta humedad, temperatura elevada, inundaciones recurrentes y extensas áreas de pastoreo susceptibles al encharcamiento favorecen la supervivencia y diseminación de *Leptospira* spp., lo que incrementa su relevancia epidemiológica. Asimismo, la estrecha interacción entre el ganado, la fauna silvestre, los recursos hídricos y las comunidades rurales aumenta el riesgo de transmisión, particularmente en zonas donde la producción bovina representa un pilar fundamental de la economía local. Pese a que la leptospirosis es una enfermedad de notificación obligatoria, su diagnóstico oportuno continúa siendo un reto, ya que los signos clínicos suelen confundirse con otras patologías de impacto reproductivo. Esto contribuye a que la enfermedad

permanezca subdiagnosticada y, en consecuencia, dificulta la implementación de estrategias efectivas de control. A ello se suma la elevada diversidad en este género de bacterias presentes, así como los elevados niveles de prevalencia reportados en bovinos en México, lo que subraya la necesidad de contar con información actualizada y específica para cada región (Adler & de la Peña Moctezuma, 2010; Ellis, 2015).

En este contexto, analizar la prevalencia de leptospirosis bovina en Tabasco durante el periodo 2019–2023 es fundamental para comprender su comportamiento epidemiológico. En ese sentido, conocer variables epidemiológicas como la edad, género y estadio fisiológico de afectados; así como, las serovariedades de *Leptospira* spp. circulantes y su distribución geográfica permitiendo identificar áreas y grupos de riesgo, además de generar evidencia que pueda orientar acciones preventivas, fortalecer la vigilancia epidemiológica y reducir el impacto económico y sanitario en los hatos bovinos. Los resultados de esta investigación contribuirán al diseño de medidas más precisas para el control y la mitigación de la enfermedad, beneficiando tanto a los productores como a la salud pública en la región.

2.5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál ha sido la seroprevalencia de leptospirosis en el ganado bovino del estado de Tabasco durante el periodo 2019-2023 y cómo se relaciona con la edad, etapa fisiológica y género de los animales afectados, las serovariedades circulantes y la distribución geográfica dentro del Estado?

2.6. HIPÓTESIS

Durante los últimos cinco años, las serovariedades prevalentes serán *hardjo* y *pomona*, presentando una mayor distribución en regiones del estado que presentan inundaciones periódicas.

2.7. OBJETIVO GENERAL

Determinar la seroprevalencia de leptospirosis bovina del 2019 al 2023 en el estado de Tabasco.

2.7.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Estimar la seroprevalencia de leptospirosis por género y edad en bovinos del año 2019 al 2023 del estado de Tabasco.
- b. Cuantificar la seroprevalencia de las serovariedades de *Leptospira* en bovinos del 2019 al 2023 en el estado de Tabasco.

Describir la distribución de leptospirosis bovina en las diferentes zonas del estado de Tabasco.

III. METODOLOGÍA

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo de los casos que ingresaron para diagnóstico rutinario en animales sospechosos de leptospirosis, en el Laboratorio de Diagnóstico de Patología Animal del estado de Tabasco, México; el cual se encuentra ubicado en el municipio del centro a una altitud de 9 msnm y con coordenadas 17° 59' 11" latitud Norte y 92° 57' 53" longitud Oeste. El tipo de clima predominante en el estado de Tabasco está clasificado como cálido húmedo. La temperatura promedio es de 26 a 40°C, la humedad relativa es superior al 95.5% (INEGI, 2024).

Los datos se obtuvieron de los casos ingresados al laboratorio, provenientes de los diferentes municipios del estado de Tabasco del 2019 al 2023, se consideraron todos los casos con la información disponible. Se obtuvieron datos como sexo, edad (la cual fue categorizada en <2 años, 2.5 -7 años y >7 años), serovariedades (*L. canicola*, *L. grippityphosa*, *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. pomona*, *Bratislava*, *pyrogenes*, *L. tarassovi*, *L. Wolffi*), y lugar de procedencia. La identificación de las localidades permitió considerar las características geográficas, para esto se buscaron las coordenadas y se ubicaron en un mapa para identificar la presencia de los casos y su distribución.

3.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos obtenidos fueron capturados en una base de datos en Excel y analizados mediante estadística descriptiva utilizando el programa GraphPad Prism 8.0.

IV. RESULTADOS

La seroprevalencia de leptospirosis bovina de los años 2019 al 2023 en el estado de Tabasco, presento variabilidad en cada año evaluado. No obstante, la seroprevalencia general del periodo evaluado fue de 20.6% (148/717). En la Tabla 2 se puede observar el número total de muestras evaluadas por año, el número de animales positivos y la seroprevalencia.

Tabla 2. Seroprevalencia de casos de leptospirosis en bovinos durante el 2019- 2023.

Año	No. de muestras	Positivos	seroprevalencia (%)
2019	312	75	24
2020	136	20	14.6
2021	110	27	24.5
2022	78	14	17.9
2023	81	12	14.8
Total	717	148	20.6

Al realizar el análisis de la variable género se pudo ver que durante el periodo 2019-2023, de 654 hembras 136 fueron positivas (20.8%) y de un total de 63 machos hubieron 12 positivos (19%). Donde se pudo observar que durante el 2021 las hembras fueron más seropositivas comparado con los otros años encontrado un 27.7%; en comparación los machos mostraron ese fenómeno durante el 2022 con un 30% (Tabla 3).

Tabla 3. Seroprevalencia de casos de leptospirosis en bovinos por género durante el 2019-2023.

Año	Hembras			Machos		
	No. Muestras	Positivos	Seroprevalencia (%)	No. Muestras	Positivos	Seroprevalencia (%)
2019	305	73	23.9	7	2	28.6
2020	120	18	15	16	2	12.5
2021	94	26	27.7	16	1	6.3
2022	68	11	16.2	10	3	30
2023	67	8	11.9	14	4	28.6

Durante el análisis del periodo de 2019 al 2023, los bovinos fueron categorizados por grupos de edad, de los cuales los menores de un año tuvieron una seroprevalencia de los positivos de 13.5% (20/148); los que tenían entre dos años y medio a siete años 65.5% (97/148) y los mayores a siete años 20.9% (31/148). Se pudo observar que durante el 2022 fue el año con mayor seroprevalencia en los bovinos (Tabla 4), entre dos años y medio a siete años con 85.7% (14/12).

Tabla 4. Seroprevalencia de casos de leptospirosis en bovinos por edad durante el 2019-2023.

Año	No. de muestras positivas				Seroprevalencia (%)		
	<2 años	2.5 -7 años	>7 años	Total, de +	<2 años	2.5 -7 años	>7 años
2019	5	49	21	75	6.7	65.3	28.00
2020	4	9	7	20	20.0	45.0	35.00
2021	7	19	1	27	25.9	70.4	3.70
2022	1	12	1	14	7.1	85.7	7.14
2023	3	8	1	12	25.0	66.7	8.33

En el procesamiento de las muestras mediante la técnica serológica de aglutinación microscópica, donde se analizaron para diversas serovariedades (*L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. pomona*. Bratislava, *pyrogenes*, *L. tarassovi*, *L. wolffi*), permitió identificar que, durante el periodo del 2019 al 2023 la serovariedad más frecuente fue *L. wolffi* (Tabla 5).

Tabla 5. Seroprevalencia de las serovariedades de leptospirosis en bovinos

Año	<i>L. wolffi</i>		<i>L. pyrogenes</i>		<i>L. bratsilava</i>		<i>L. tarassovi</i>		<i>L. hardjo</i>	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2019	51	68	1	1	2	3	5	7	16	21
2020	2	10	0	0	0	0	0	0	18	90
2021	5	19	0	0	0	0	0	0	22	81
2022	4	29	0	0	0	0	0	0	10	71
2023	1	8	0	0	0	0	0	0	11	92

Las seroprevalencias y la distribución de los casos de leptospirosis en bovinos por municipios del estado de Tabasco para el periodo 2019 al 2023 (Figura 2), se pudo observar que los municipios que reportan mayor número de casos fueron el Centro con 31 positivos (21%), seguido de los municipios de Macuspana y Cárdenas con 18 positivos (12%) cada uno (Tabla 6).

Tabla 6. Seroprevalencia de leptospirosis en bovinos por municipios durante el 2019-2023.

Municipio	2019		2020		2021		2022		2023		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Balancán	6	8	1	5	0	0	4	28.6	0	0	11	7.4
Cárdenas	14	18.7	0	0	1	3.7	2	14.3	1	8.3	18	12.2
Centro	14	18.7	3	15	8	29.6	0	0	6	50	31	21
Centla	4	5.3	1	5	3	11.1	1	7.1	0	0	9	6
Comalcalco	4	5.3	1	5	3	11.1	1	7.1	4	33.3	13	8.8
Cunduacán	2	2.7	3	15	1	3.7	0	0	0	0	6	4
E. Zapata	0	0	0	0	3	11.1	0	0	0	0	3	2
Jonuta	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
Jalpa de Méndez	1	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Tacotalpa	8	10.7	0	0	0	0	0	0	1	8.3	9	6
Teapa	0	0	7	35	2	7.4	1	7.1	0	0	10	6.8
Macuspana	15	20	1	5	2	7.4	0	0	0	0	18	12.2
Huimanguillo	4	5.3	3	15	4	14.8	5	35.7	0	0	16	10.8
Total	75		20		27		14		12		148	

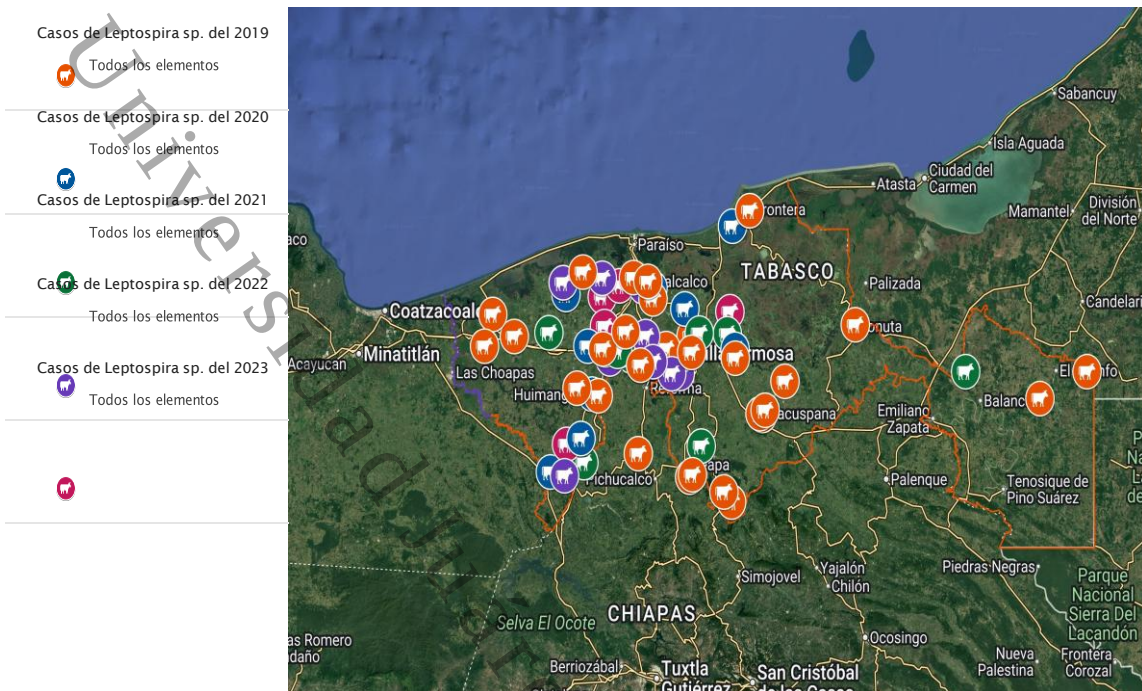


Figura 2. Distribución de los casos de leptospirosis en el estado de Tabasco, durante el 20219 al 2023.

V. DISCUSIÓN

La seroprevalencia de leptospirosis en bovinos encontrada en el estado de Tabasco durante el periodo del 2019 al 2023, fue del 20.6% lo cual demuestra que la enfermedad continúa siendo un problema sanitario relevante en las regiones tropicales y subtropicales; a nivel global, diversos autores han reportado que la leptospirosis bovina es notablemente alta. Recientemente, una revisión sistemática y un metaanálisis que incluyó estudios previos entre 2018 y 2023; reportaron una seroprevalencia mundial de anticuerpos en bovinos de aproximadamente 39.5%, mediante la técnica de aglutinación microscópica (MAT) (Moreira y Azócar-Aedo, 2025). Describiendo por continentes, para Europa 44.3%, Asia 37.5 %, África 27.4% y en América 42.7% (Moreira y Azócar-Aedo, 2025). Detectando que los serogrupos más comunes en Europa fueron *L. sejroe*, *L. australis*, *L. grippotyphosa*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. pomona*, además asociaron como factores de riesgo como el manejo sanitario, reproductivo y las medidas de bioseguridad (Serrano et al., 2023).

En el continente americano, la leptospirosis bovina se considera una preocupación importante. Ya que el metaanálisis antes citado encontró seroprevalencias de 42.7% en esta región (Moreira y Azócar-Aedo, 2025). En un estudio en Colombia, en el municipio de Sotaquirá reportan una prevalencia aparente de 16% y una prevalencia verdadera de 26.7% (Vásquez-Marín et al., 2022). Asimismo, en Venezuela se ha descrito que el serovar más frecuente es *L. hardjo*, con un porcentaje alto en vacas, lo que refleja una endemia considerable en la producción bovina del país (González- Gontafalla y Rivera Pirela, 2015). Estos datos a nivel mundial y regional muestran que, aunque las condiciones ecológicas y los serovares pueden variar, la leptospirosis bovina sigue siendo un desafío sanitario tanto para la ganadería como para la salud pública. La seroprevalencia aquí reportada comparada con otras regiones muestra elevada variabilidad dependiente del clima, sistema productivo y de los antígenos utilizados en la prueba de MAT (Selim et al., 2024; Orjuela et al., 2022). En México y en los estados con climas tropicales cercanos, se han descrito seroprevalencias que

oscilan entre el 15% y >30%, cifras compatibles con las aquí reportadas (Rosete Fernández et al., 2022). Estas diferencias observadas pueden estar relacionadas a factores ambientales, presencia de reservorios y prácticas de manejo (programas de vacunación incompletos, contacto con fauna sinantrópica y cría extensiva), aspectos bien documentados como determinantes que facilitan la supervivencia del agente etiológico *Leptospira spp.* (García-Pérez et al., 2019; Rodríguez-López et al., 2021). La mayor frecuencia observada en este trabajo fue en 2019 con 24% y 2021 24.5%, esto puede estar relacionado con periodos de mayor precipitación y encharcamientos, factores que se han descritos como determinantes de la dinámica epidemiológica de la leptospirosis (Levett, 2015). Aunado a un periodo en el cual se sufrió estragos y rezago, en los cuidados de las especies animales consecuencias de una pandemia a nivel mundial ocasionado por COVID-19, que pudo haber influenciado negativamente en el manejo sanitario de los hatos bovinos. Estas consideraciones indican que, aunque la seroprevalencia en Tabasco no sea la más alta reportada globalmente, sigue representando un problema epidemiológico (Bierque et al., 2020).

Al analizar los resultados por sexo, no presentaron diferencias significativas, sin embargo, las vacas tuvieron 1% más que los machos esto coincide con estudios previos realizados donde describen que las vacas, por la permanencia prolongada en los sistemas de producción y los eventos reproductivos, pueden tener una mayor probabilidad de exposición a *Leptospira spp.* (OIE, 2018; Silva-Martins et al., 2020). Sin embargo, en el presente estudio se observó que los machos alcanzaron la mayor seroprevalencia en 2022 con un 30%, lo cual concuerda con otras investigaciones que señalan que el riesgo puede incrementarse en animales destinados a monta o en hatos con deficiencias en medidas de bioseguridad (Vasconcellos et al., 2017).

En cuanto al análisis por edad, los bovinos de 2.5 a 7 años, presentaron la mayor proporción de casos positivos 65.5%, lo que resulta acorde con lo reportado por otros autores, donde los animales adultos muestran mayor probabilidad de

exposición acumulada al patógeno (Adler, 2022). Este patrón epidemiológico también ha sido descrito en regiones tropicales, donde la continua convivencia con ambientes contaminados incrementa la susceptibilidad y el riesgo de infección (Pérez-Rodríguez et al., 2020). El año 2022 destacó particularmente en este grupo de edad, con un 85.7% de los casos, lo que podría estar relacionado con condiciones ambientales favorables para la dispersión de la bacteria o con fallas en el programa de vacunación ese año, como ha sido documentado en otros estudios (Boqvist et al., 2017).

Respecto a las serovariedades identificadas mediante la técnica de aglutinación microscópica (MAT), la predominancia de *L. wolffi* durante el periodo de estudio coincide con reportes previos en México y Latinoamérica, donde esta serovariedad, junto con *L. hardjo*, es una de las más frecuentes en bovinos (Sanabria et al., 2021; Samadi et al., 2020). Su amplia distribución en zonas ganaderas sugiere una adaptación eficiente a los reservorios bovinos y una elevada resistencia en el ambiente. Sin embargo, la presencia de *L. hardjo* en varios años del estudio refuerza su importancia ya que está íntimamente relacionado a pérdidas reproductivas, infertilidad y abortos (Dhaliwal, 2019).

En la distribución de casos por municipios mostró que Centro es la región con mayor número de positivos 21%, seguido de Macuspana y Cárdenas 12% cada uno. Este patrón puede estar relacionado a la presencia de cuerpos de agua, factores que han sido previamente identificados como determinantes en la transmisión de leptospirosis (Benavides-Guzmán et al., 2020; OIE, 2018). Los municipios con mayor grado de urbanización como Centro, combinado con áreas periurbanas y zonas de inundación representan ambientes propicios para la persistencia del patógeno, especialmente durante temporadas de lluvias intensas, fenómeno característico del estado de Tabasco.

En conjunto, los resultados obtenidos confirman la persistencia de leptospirosis bovina en el estado de Tabasco y resaltan la necesidad de fortalecer estrategias de vigilancia epidemiológica, vacunación, control de fauna sinantrópica y manejo

adecuado del agua. Además, la identificación de las serovariedades predominantes es fundamental para orientar programas vacunales más efectivos, tal como lo recomiendan organismos internacionales (OIE, 2018).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

VI. CONCLUSIONES

- La seroprevalencia de leptospirosis bovina en Tabasco durante el periodo 2019 al 2023 fue del 20.65%, indicando una presencia significativa del agente patógeno en los hatos bovinos del estado.
- Los años 2019 y 2021 registraron las seroprevalencias más elevadas, lo cual podría relacionarse con condiciones ambientales favorables para la supervivencia y diseminación de *Leptospira spp.*
- Las hembras mostraron una seroprevalencia ligeramente superior a los machos, aunque los machos alcanzaron un pico más alto en 2022, posiblemente asociado al manejo de sementales.
- Los bovinos de 2.5 a 7 años constituyeron el grupo más afectado, sugiriendo mayor exposición acumulativa a lo largo de su vida productiva.
- *L. wolffi* fue la serovariedad predominante, seguida de *L. hardjo*, ambas previamente reportadas como frecuentes y de importancia productiva en bovinos.
- Los municipios de Centro, Macuspana y Cárdenas concentraron el mayor número de casos, lo que indica zonas prioritarias para acciones de control y vigilancia.

VII. REFERENCIAS CITADAS

- Adler, B. (2022). *Leptospira and leptospirosis* (4.^a ed.). Springer.
- Adler, B., & de la Peña Moctezuma, A. (2010). Leptospira and leptospirosis. *Veterinary Microbiology*, 140(3–4), 287–296. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.03.012>
- Costa, F., Hagan, J. E., Calcagno, J., Kane, M., Torgerson, P., Martínez-Silveira, M. S., Stein, C., Abela-Ridder, B., & Ko, A. I. (2015). Global morbidity and mortality of leptospirosis: A systematic review. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(9), e0003898. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>
- Benavides-Guzmán, M., Ramírez-Rivera, E., & Maldonado-Suárez, I. (2020). Factores ambientales asociados a leptospirosis en bovinos en zonas tropicales. *Revista de Salud Animal*, 42(1), 23–32.
- Bierque, E., Thibeaux, R., Girault, D., Soupé-Gilbert, M.-E., & Goarant, C. (2020). A systematic review of *Leptospira* in water and soil environments. *PLOS ONE*, 15(1), e0227055. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227055>
- Boqvist, S., Thu, H. T. V., Vågsholm, I., & Magnusson, U. (2017). The impact of vaccination on *Leptospira* infection in cattle: A review. *Preventive Veterinary Medicine*, 148, 1–8.
- Dhaliwal, G. K. (2019). Reproductive losses due to leptospirosis in cattle. *British Veterinary Journal*, 175(4), 522–530.
- Ellis, W. A. (2015). Animal Leptospirosis. En B. Adler (Ed.), *Leptospira and Leptospirosis* (Vol. 387, pp. 99-137). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_6
- García-Pérez, A. L., Oporto, B., & Hurtado, A. (2019). Epidemiology of bovine leptospirosis in tropical environments. *Tropical Animal Health and Production*, 51(7), 1901–1909.

González Gontafalla, F., & Rivera Pirela, S. (2015). Caracterización de la leptospirosis bovina en Venezuela: Revisión breve sobre la enfermedad. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(2), 1–22.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. Consultado, 30/02/2024. <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=27>

Islam Aqib, A., Ijaz, M., Hussain Farooqi, S., Shoaib, M., Fakhar-e-Alam Kulyar, M., & Yasmeen, K. (2019). Leptospirosis: Rising Nuisance for Cattle and Threat to Public Health. En H. Abdel Hay El-Sayed Kaoud (Ed.), *Bacterial Cattle Diseases*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82211>

Lau, C. L., Smythe, L. D., Craig, S. B., & Weinstein, P. (2010). Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: Fuelling the fire? *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(10), 631–638. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2010.07.002>

Lehtla, A., Must, K., Lassen, B., Orro, T., Jokelainen, P., & Viltrop, A. (2020). *Leptospira* spp. in Cats in Estonia: Seroprevalence and Risk Factors for Seropositivity. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 20(7), 524–528. <https://doi.org/10.1089/vbz.2019.2555>

Levett, P. N. (2015). Leptospirosis: A neglected tropical zoonosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(1), 101–130.

Levett, P. N. (2001). Leptospirosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 14(2), 296–326. <https://doi.org/10.1128/CMR.14.2.296-326.2001>

Manual De Calidad Del Laboratorio De Diagnostico De Patología Animal Del Estado De Tabasco. Comité para el Fomento y Protección Pecuaria del Estado de Tabasco. Laboratorio de Diagnostico de Patología Animal de

- Villahermosa. Manual del área de Leptospirosis. Modificado 01-11-2023
clave: LDPVACP06. Pp 01-06.
- Moreira, M. F., & Azócar-Aedo, L. (2025). Prevalence of anti-*Leptospira* antibodies in bovines (2018–2023): A systematic review and meta-analysis. *Veterinary Medicine and Science*, 11(1), 233–248.
- Monroy-Díaz, Á. L., Vargas-Arias, J. A., Di Filippo-Iriarte, G., & Quimbaya-Ramírez, J. J. (2021). Leptospirosis en reservorios animales. *Revista Lasallista de Investigación*, 17(2), 266-279.
<https://doi.org/10.22507/rli.v17n2a23>
- MSD Veterinary Manual. (2023). *Leptospirosis en animales: diagnóstico y pruebas serológicas*.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2018). *Leptospirosis (Capítulo 3.1.12 del Manual Terrestre)*. OIE
- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control*. Organización Mundial de la Salud.
- Orjuela, A. G., Martínez, J. P., & Díaz, A. (2022). Bovine leptospirosis: Effects on reproduction and updated epidemiological evidence. *Tropical Animal Health and Production*, 54(5), 1–14.
- Pappas, G., Papadimitriou, P., Siozopoulou, V., Christou, L., & Akritidis, N. (2008). The globalization of leptospirosis: Worldwide incidence trends. *International Journal of Infectious Diseases*, 12 (4), 351-357.
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2007.09.011>
- Pérez-Rodríguez, N., Castillo-Reyes, J., & Peña-Sánchez, A. (2020). Prevalencia de leptospirosis en bovinos adultos en regiones tropicales. *Revista de Medicina Veterinaria*, 39(2), 45–53.
- Romero-Vivas, C. M., & Falconar, A. K. (2016). *Leptospira* spp. And human

- leptospirosis. *Salud Uninorte*, 32(1), 122-143.
<https://doi.org/10.14482/sun.32.1.8479>
- Rodríguez-López, J., Martínez-Hernández, A., & Ruiz-Sánchez, L. (2021). Prevalencia de serovares de *Leptospira* en bovinos en regiones húmedas de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3), 789–799.
- Rosete Fernández, J. V., Ríos Utrera, A., Zárate Martínez, J. P., et al. (2022). Prevalencia de diversos serovares de *Leptospira interrogans* en vacas no vacunadas en Puebla, Tabasco y Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 13(1), 101–115.
- Revisiting the taxonomy and evolution of pathogenicity of the genus *Leptospira* through the prism of genomics. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 13(5), e0007270. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007270>.
- Saulnier, D. D., Brolin Ribacke, K., & Von Schreeb, J. (2017). No Calm After the Storm: A Systematic Review of Human Health Following Flood and Storm Disasters. *Prehospital and Disaster Medicine*, 32(5), 568-579. <https://doi.org/10.1017/S1049023X17006574>
- Samadi, A., Jafari, M., & Khaki, P. (2020). Seroprevalence of *Leptospira* serovars in cattle in Latin America: A systematic review. *Veterinary World*, 13(6), 1142– 1150.
- Sanabria, R., Echeverría, G., & Giménez. (2021). Serovares de *Leptospira* predominantes en bovinos de Sudamérica. *Journal of Veterinary Research*, 65(4), 523–530.
- Secretaría de Salud. (2023). *Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de la leptospirosis*. Dirección General de Epidemiología, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), México.
- Selim, A. M., Radwan, A., & Alsharif, A. (2024). Global patterns of bovine

- leptospirosis: A systematic review. *Animals*, 14(2), 233–247.
- Serrano, L., Müller, K., & Eckert, F. (2023). Serogroups of *Leptospira* circulating in European cattle and associated risk factors. *Veterinary Microbiology*, 276, 109–124.
- Silva-Martins, M., Santos, A., & Monteiro, C. (2020). Gender-associated risk factors in bovine leptospirosis. *Brazilian Journal of Veterinary Research*, 40(3), 115–122.
- Siuce M., J., Calle E., S., Pinto J., P. J., Pacheco S., G., & Salvatierra R., G. (2015). Identificación de Serogrupos Patógenos de *Leptospira* en Canes Domésticos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(4), 664. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i4.11221>
- Vasconcellos, S. A., Costa, F. C., & Morais, Z. (2017). Risk factors for leptospirosis in breeding bulls. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(5), 479–485.
- Vásquez-Marín, M., Rodríguez, C., & López, P. (2022). Seroprevalencia de leptospirosis bovina en Sotaquirá, Colombia. *MVZ Córdoba*, 27(3), 1–10.
- Vincent, A. T., Schiettekatte, O., Goarant, C., Neela, V. K., Bernet, E., Thibeaux, R., Ismail, N., Mohd Khalid, M. K. N., Amran, F., Masuzawa, T., Nakao, R., Amara Korba, A., Bourhy, P., Veyrier, F. J., & Picardeau, M. (2019).
- World Organisation for Animal Health (WOAH). (2023). *Leptospirosis*. En *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals*. WOAH. <https://www.woah.org>
- World Organisation for Animal Health (WOAH). (2019). *Leptospirosis*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animal.

Dictamen de similitud



Página 1 de 34 - Portada

Identificador de la entrega: trn:oid::3117:578449639

ALBERTO DE JESÚS BERMÚDEZ ALFONZO

SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS BOVINA EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2019 A...

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:578449639

Fecha de entrega

14 abr 2026, 10:17 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

14 abr 2026, 10:18 a.m. GMT-6

Nombre del archivo

SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS BOVINA DE LOS AÑOS 2019 AL 2023 EN EL ESTADO DE T....docx

Tamaño del archivo

5.2 MB

11 páginas

6298 palabras

36,118 caracteres

U.A.T.



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS
JEFATURA DE ESTUDIOS TERMINALES



Página 1 de 34 - Portada

Identificador de la entrega: trn:oid::3117:578449639

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para el documento.

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Alojamiento de la Tesis en el Repositorio Institucional

Título de tesis:	Seroprevalencia de Leptospirosis bovina en el estado de Tabasco, México durante el periodo 2019 al 2023.
Autor de tesis:	Alberto de Jesús Bermúdez Alfonzo Maritza Zaragoza Vera Guadalupe Arjona Jiménez
ORCID:	https://orcid.org/0009-0003-5001-9463 https://orcid.org/0000-0003-0453-8660 https://orcid.org/0000-0003-4625-5650
Resumen de tesis:	La leptospirosis bovina es una enfermedad zoonótica de importancia sanitaria y económica, causada por bacterias del género <i>Leptospira spp.</i>, cuya presencia afecta tanto la producción pecuaria como la salud pública. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la seroprevalencia de leptospirosis bovina en el estado de Tabasco, México, durante el periodo 2019–2023, mediante un análisis retrospectivo de muestras procesadas en el Laboratorio de Diagnóstico de Patología Animal del estado. Se evaluaron un total de 717 muestras de bovinos mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT), considerada el método de referencia para el diagnóstico serológico de leptospirosis. Los resultados mostraron una seroprevalencia general del 20.6%, observándose mayores porcentajes durante los años 2019 y 2021. En relación con el género, las hembras presentaron una ligera mayor seropositividad respecto a los machos. Asimismo, los bovinos con edades entre 2.5 y 7 años representaron el grupo con mayor frecuencia de casos positivos. La serovariedad predominante fue <i>Leptospira wolffi</i>, seguida de <i>L. hardjo</i>, ambas asociadas a problemas

	reproductivos en bovinos. Los municipios con mayor número de casos fueron Centro, Macuspana y Cárdenas, lo que evidencia la influencia de factores ambientales y climáticos característicos de las zonas tropicales del estado. Se concluye que la leptospirosis continúa representando un problema epidemiológico relevante en Tabasco, por lo que resulta necesario fortalecer las estrategias de vigilancia, prevención y control sanitario en los sistemas de producción bovina.
Palabras claves de la Tesis:	Zoonosis, serovariedades, prueba MAT, vigilancia epidemiológica, salud animal.
Referencias citadas:	Adler, B. (2022). <i>Leptospira and leptospirosis</i> (4.^a ed.). Springer. Adler, B., & de la Peña Moctezuma, A. (2010). <i>Leptospira and leptospirosis. Veterinary Microbiology</i>, 140(3–4), 287–296. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.03.012 Costa, F., Hagan, J. E., Calcagno, J., Kane, M., Torgerson, P., Martínez-Silveira, M. S., Stein, C., Abela-Ridder, B., & Ko, A. I. (2015). Global morbidity and mortality of leptospirosis: A systematic review. <i>PLoS Neglected Tropical Diseases</i>, 9(9), e0003898. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898 Benavides-Guzmán, M., Ramírez-Rivera, E., & Maldonado-Suárez, I. (2020). Factores ambientales asociados a leptospirosis en bovinos en zonas tropicales. <i>Revista de Salud Animal</i>, 42(1), 23–32. Bierque, E., Thibeaux, R., Girault, D., Soupé-Gilbert, M.-E., & Goarant, C. (2020). A systematic review of <i>Leptospira</i> in water and soil environments. <i>PLOS ONE</i>, 15(1), e0227055. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227055 Boqvist, S., Thu, H. T. V., Vågsholm, I., & Magnusson, U. (2017). The impact of vaccination on <i>Leptospira</i>

- infection in cattle: A review. *Preventive Veterinary Medicine*, 148, 1–8.
- Dhaliwal, G. K. (2019). Reproductive losses due to leptospirosis in cattle. *British Veterinary Journal*, 175(4), 522–530.
- Ellis, W. A. (2015). Animal Leptospirosis. En B. Adler (Ed.), *Leptospira and Leptospirosis* (Vol. 387, pp. 99-137). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_6
- García-Pérez, A. L., Oporto, B., & Hurtado, A. (2019). Epidemiology of bovine leptospirosis in tropical environments. *Tropical Animal Health and Production*, 51(7), 1901–1909.
- González Gontafalla, F., & Rivera Pirela, S. (2015). Caracterización de la leptospirosis bovina en Venezuela: Revisión breve sobre la enfermedad. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(2), 1–22.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. Consultado:30/02/2024. <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=27>
- Islam Aqib, A., Ijaz, M., Hussain Farooqi, S., Shoaib, M., Fakhar-e-Alam Kulyar, M., & Yasmeen, K. (2019). Leptospirosis: Rising Nuisance for Cattle and Threat to Public Health. En H. Abdel Hay El-Sayed Kaoud (Ed.), *Bacterial Cattle Diseases*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82211>
- Lau, C. L., Smythe, L. D., Craig, S. B., & Weinstein, P. (2010). Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: Fuelling the fire? *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(10), 631–638. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2010.07.002>
- Lehtla, A., Must, K., Lassen, B., Orro, T., Jokelainen, P., & Viltrop, A. (2020). *Leptospira* spp. in Cats in Estonia: Seroprevalence and Risk Factors for

- Seropositivity. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 20(7), 524-528.
<https://doi.org/10.1089/vbz.2019.2555>
- Levett, P. N. (2015). Leptospirosis: A neglected tropical zoonosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(1), 101–130.
- Levett, P. N. (2001). Leptospirosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 14(2), 296–326.
<https://doi.org/10.1128/CMR.14.2.296-326.2001>
- Manual De Calidad Del Laboratorio De Diagnostico De Patología Animal Del Estado De Tabasco. Comité para el Fomento y Protección Pecuaria del Estado de Tabasco. Laboratorio de Diagnostico de Patología Animal de Villahermosa. Manual del área de Leptospirosis. Modificado 01-11-2023 clave: LDPVACP06. Pp 01-06.
- Moreira, M. F., & Azócar-Aedo, L. (2025). Prevalence of anti-Leptospira antibodies in bovines (2018–2023): A systematic review and meta-analysis. *Veterinary Medicine and Science*, 11(1), 233–248.
- Monroy-Díaz, Á. L., Vargas-Arias, J. A., Di Filippo-Iriarte, G., & Quimbaya-Ramírez, J. J. (2021). Leptospirosis en reservorios animales. *Revista Lasallista de Investigación*, 17(2), 266-279.
<https://doi.org/10.22507/rli.v17n2a23>
- MSD Veterinary Manual. (2023). *Leptospirosis en animales: diagnóstico y pruebas serológicas*.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2018). *Leptospirosis (Capítulo 3.1.12 del Manual Terrestre)*. OIE
- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control*. Organización Mundial de la Salud.
- Orjuela, A. G., Martínez, J. P., & Díaz, A. (2022). Bovine leptospirosis: Effects on reproduction and updated epidemiological evidence. *Tropical Animal Health and Production*, 54(5), 1–14.
- Pappas, G., Papadimitriou, P., Siozopoulou, V., Christou, L., & Akritidis, N. (2008). The

- globalization of leptospirosis: Worldwide incidence trends. *International Journal of Infectious Diseases*, 12 (4), 351-357.
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2007.09.011>
- Pérez-Rodríguez, N., Castillo-Reyes, J., & Peña-Sánchez, A. (2020). Prevalencia de leptospirosis en bovinos adultos en regiones tropicales. *Revista de Medicina Veterinaria*, 39(2), 45–53.
- Romero-Vivas, C. M., & Falconar, A. K. (2016). *Leptospira* spp. And human leptospirosis. *Salud Uninorte*, 32(1), 122-143.
<https://doi.org/10.14482/sun.32.1.8479>
- Rodríguez-López, J., Martínez-Hernández, A., & Ruiz-Sánchez, L. (2021). Prevalencia de serovares de *Leptospira* en bovinos en regiones húmedas de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3), 789–799.
- Rosete Fernández, J. V., Ríos Utrera, A., Zárate Martínez, J. P., et al. (2022). Prevalencia de diversos serovares de *Leptospira interrogans* en vacas no vacunadas en Puebla, Tabasco y Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 13(1), 101–115.
- Revisiting the taxonomy and evolution of pathogenicity of the genus *Leptospira* through the prism of genomics. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 13(5), e0007270.
<https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007270>.
- Saulnier, D. D., Brolin Ribacke, K., & Von Schreeb, J. (2017). No Calm After the Storm: A Systematic Review of Human Health Following Flood and Storm Disasters. *Prehospital and Disaster Medicine*, 32(5), 568-579.
<https://doi.org/10.1017/S1049023X17006574>
- Samadi, A., Jafari, M., & Khaki, P. (2020). Seroprevalence of *Leptospira* serovars in cattle in Latin America: A systematic review. *Veterinary World*, 13(6), 1142– 1150.
- Sanabria, R., Echeverría, G., & Giménez. (2021).

- Serovares de *Leptospira* predominantes en bovinos de Sudamérica. *Journal of Veterinary Research*, 65(4), 523–530.
- Secretaría de Salud. (2023). *Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de la leptospirosis*. Dirección General de Epidemiología, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), México.
- Selim, A. M., Radwan, A., & Alsharif, A. (2024). Global patterns of bovine leptospirosis: A systematic review. *Animals*, 14(2), 233–247.
- Serrano, L., Müller, K., & Eckert, F. (2023). Serogroups of *Leptospira* circulating in European cattle and associated risk factors. *Veterinary Microbiology*, 276, 109–124.
- Silva-Martins, M., Santos, A., & Monteiro, C. (2020). Gender-associated risk factors in bovine leptospirosis. *Brazilian Journal of Veterinary Research*, 40(3), 115–122.
- Siuce M., J., Calle E., S., Pinto J., P. J., Pacheco S., G., & Salvatierra R., G. (2015). Identificación de Serogrupos Patógenos de *Leptospira* en Canes Domésticos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(4), 664. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i4.11221>
- Vasconcellos, S. A., Costa, F. C., & Morais, Z. (2017). Risk factors for leptospirosis in breeding bulls. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(5), 479–485.
- Vásquez-Marín, M., Rodríguez, C., & López, P. (2022). Seroprevalencia de leptospirosis bovina en Sotaquirá, Colombia. *MVZ Córdoba*, 27(3), 1–10.
- Vincent, A. T., Schiettekatte, O., Goarant, C., Neela, V. K., Bernet, E., Thibeaux, R., Ismail, N., Mohd Khalid, M. K. N., Amran, F., Masuzawa, T., Nakao, R., Amara Korba, A., Bourhy, P., Veyrier, F. J., & Picardeau, M. (2019).
- World Organisation for Animal Health (WOAH). (2023). *Leptospirosis*. En *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals*. WOAH.

	https://www.woah.org World Organisation for Animal Health (WOAH). (2019). <i>Leptospirosis</i>. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.
--	---

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.