TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

MAESTRÍA EN CAMBIO CLIMÁTICO

"RELACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON LA LEPTOSPIROSIS EN COLOMBIA, 2007-2019"

Tesis para optar el grado académico de:

MAESTRO EN CAMBIO CLIMÁTICO

Presentado por:

Kenneth Silva Cajaleon (0000-0002-2816-9479)

Asesor:

Alfonso Javier Rodriguez Morales (0000-0001-9773-2192)

Coasesor:

Diana Katterine Bonilla Aldana (0000-0002-9412-2556)

Lima – Perú

2025

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

MAESTRÍA EN CAMBIO CLIMÁTICO

"RELACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON LA LEPTOSPIROSIS EN COLOMBIA, 2007-2019"

Tesis para optar el grado académico de:

MAESTRO EN CAMBIO CLIMÁTICO

Presentado por:

Kenneth Silva Cajaleon (0000-0002-2816-9479)

Asesor:

Alfonso Javier Rodriguez Morales (0000-0001-9773-2192)

Coasesor:

Diana Katterine Bonilla Aldana (0000-0002-9412-2556)

Lima – Perú

2025

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 30 de octubre de 2025.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mag. Mirtha Rosario Nazario Ramírez
Miembro 1: Dr. Cesar Vladimir Munayco Escate
Miembro 2: Mag. Franz Kovy Arteaga Livias

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: **"RELACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON LA LEPTOSPIROSIS EN COLOMBIA, 2007-2019"** con código de proyecto: POS-36-2022-00280.

Presentada por el estudiante:

- **Kenneth Silva Cajaleón** con DNI: **47234070**

Para optar el Grado Académico de Maestro en Cambio Climático

Asesorado por: Dr. Alfonso Javier Rodríguez Morales

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del egresado del Programa de Maestría en Cambio Climático en la sustentación, se concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesistas: **Kenneth Silva Cajaleón**		Nota (en letras): **quince**	
Aprobado (15)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Desaprobado (0-12) / Aprobado (13-15) / Aprobado con mención muy buena (16-18) / Aprobado con mención sobresaliente (19-20)

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mag. Mirtha Rosario Nazario Ramírez
DNI: 40460095
Presidente



Dr. César Vladimir Munayco Escate
DNI: 21544362
1er Miembro



Mag. Franz Kovy Arteaga Livias
DNI: 41927675
2do Miembro



Dr. Alfonso Javier Rodríguez Morales
DNI: 405126
Asesor

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS[1]

Lima, 05 de noviembre del 2025

Señor, Dr.
Carlos Zavalaga Reyes
Dirección General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: Kenneth Silva Cajaleón, egresada de la Maestría en Cambio Climático de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor Alfonso Javier Rodríguez Morales y la asesora de tesis Diana Katterine Bonilla Aldana, declaramos que este informe final de tesis: Relación del cambio climático con la leptospirosis en Colombia, 2007-2019, sustentado para obtener el grado de Maestro en Cambio Climático es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos[2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

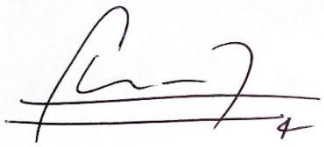


Kenneth Silva Cajaleón
DNI: 47234070

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/



Alfonso Javier Rodríguez Morales
CE: 2000005711



Diana Katterine Bonilla Aldana
CE: 1075272338

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Relación del cambio climático con la leptospirosis en Colombia, 2007-2019

Autores. Kenneth Silva Cajaleon

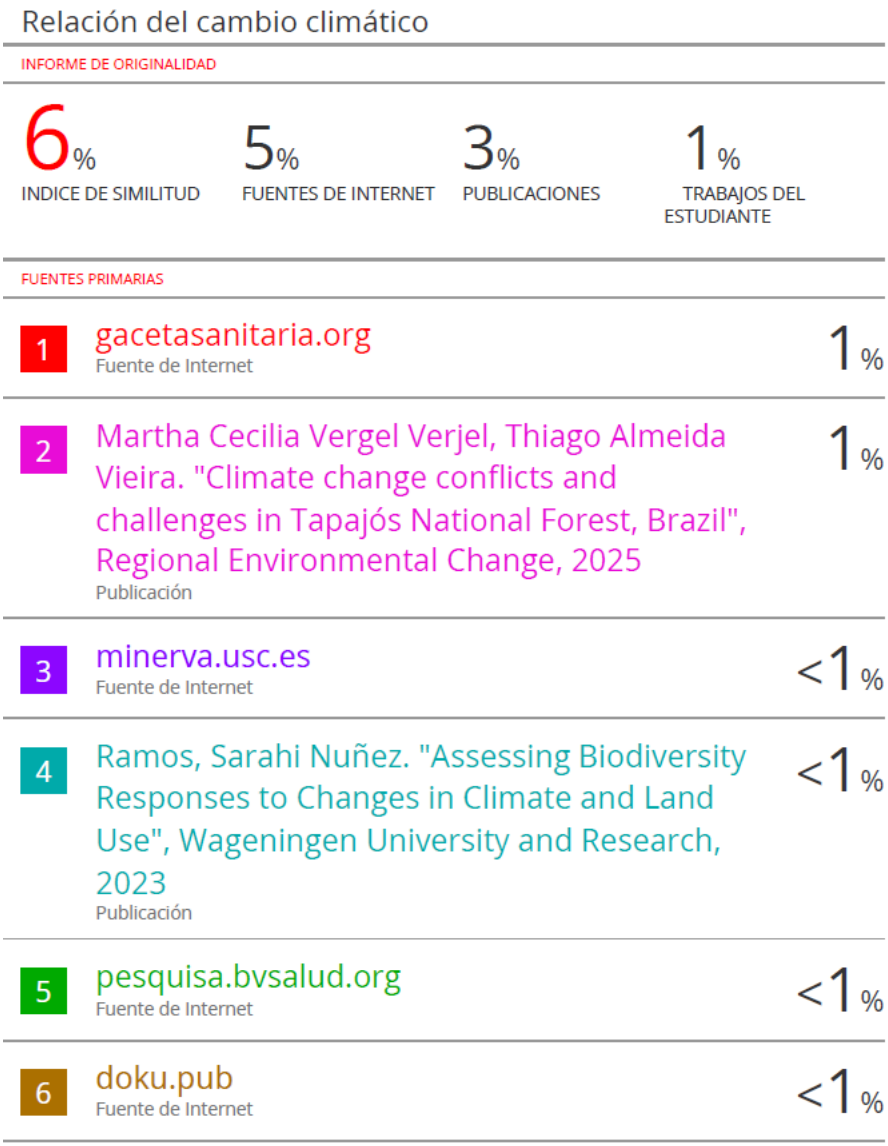
Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2819720771).

Código de registro. POS-36-2022-00280

Resultado de la evaluación. 6%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Relación del cambio climático

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%	5%	3%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	gacetasanitaria.org Fuente de Internet	1%
2	Martha Cecilia Vergel Verjel, Thiago Almeida Vieira. "Climate change conflicts and challenges in Tapajós National Forest, Brazil", Regional Environmental Change, 2025 Publicación	1%
3	minerva.usc.es Fuente de Internet	<1%
4	Ramos, Sarahi Nuñez. "Assessing Biodiversity Responses to Changes in Climate and Land Use", Wageningen University and Research, 2023 Publicación	<1%
5	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1%
6	doku.pub Fuente de Internet	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Dedicatoria

A Dios.

"Porque todas las cosas proceden de Él, y existen por Él y para Él. ¡A él sea la gloria por siempre! Amén".

Romanos 11:36

A mi familia, mi esposo Josué y mi pequeña Noelia que llegó a nuestras vidas, bendición de Dios. Ellos son mi motivo más bonito de esta vida.

A mi madre Rubí, una mujer luchadora, perseverante, noble, digno de imitar; muchas gracias por tu amor y tu apoyo incondicional en cada etapa de mi vida. A mi padre Noé, a quién llevo presente en mi corazón, sé que hubiera estado orgulloso de mí.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Agradecimientos

A mi familia por su apoyo incondicional.

A mis asesores Alfonso y Katterine por compartir sus conocimientos y su disponibilidad en todo el proceso de esta investigación.

A José Esaú Medina por su apoyo y disposición, así como también a Omar Benites.

A mis compañeros de trabajo, por sus ánimos y apoyo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Resumen

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica emergente a nivel mundial influenciada por las condiciones ambientales y climáticas, particularmente en países tropicales como Colombia. El cambio climático ha intensificado los patrones de lluvias y la variabilidad de la temperatura, lo que podría afectar la transmisión de enfermedades. Bajo este contexto, en Colombia, el estudio sobre la misma adquiere relevancia en la medida en que se trata de una zoonosis desatendida, pero de alta importancia en salud pública que requiere ser abordada. Este estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre las variables climáticas y la incidencia de leptospirosis en Colombia entre 2007 y 2019. Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal y ecoepidemiológico con datos del Instituto Nacional de Salud de Colombia y del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Se analizaron los datos mensuales de casos de leptospirosis, precipitación y temperatura (mínima y máxima) en los 32 departamentos de Colombia. El mapeo espacial y los modelos de regresión lineal múltiple identificaron asociaciones entre el clima y las enfermedades. Los hallazgos revelaron una fuerte correlación negativa entre la temperatura mínima y la incidencia de leptospirosis en Risaralda, Huila y Bolívar, lo que sugiere que las temperaturas más frías se asocian con una mayor incidencia de casos. En el Cauca, la temperatura máxima se correlacionó positivamente con la incidencia, mientras que en el Cesar se observó una relación negativa con la precipitación. La heterogeneidad espacial en los patrones climáticos y la carga de leptospirosis fue evidente, con un alto número de casos tanto en las regiones húmedas como en las semiáridas, lo que pone de manifiesto las diferencias regionales en la dinámica de la enfermedad y el clima. La incidencia de leptospirosis en Colombia está significativamente influenciada por las variables

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

climáticas, particularmente la temperatura y las precipitaciones. Las variaciones regionales y estacionales observadas subrayan la importancia de contar con estrategias de salud pública localizadas e informadas sobre el clima. Estos hallazgos respaldan la necesidad de vigilancia adaptable al clima, sistemas de alerta temprana y enfoques de "Una sola salud" que integren datos humanos, animales y ambientales para predecir mejor y mitigar futuros brotes de leptospirosis en un clima cambiante.

Palabras clave: Leptospirosis, Cambio climático, Colombia, Temperatura, Precipitaciones, Ecoepidemiología, One Health

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Abstract

Leptospirosis is a globally emerging zoonotic disease influenced by environmental and climatic conditions, particularly in tropical countries such as Colombia. Climate change has intensified rainfall patterns and temperature variability, potentially impacting disease transmission. In this context, in Colombia, the study on it acquires relevance insofar as it is a neglected zoonosis, but of high importance in public health that needs to be addressed. This study aimed to analyze the relationship between climate variables and leptospirosis incidence in Colombia from 2007 to 2019. A retrospective, observational, longitudinal, eco-epidemiological study was conducted using data from the Colombian National Institute of Health and the Institute of Hydrology, Meteorology, and Environmental Studies (IDEAM). Monthly data on leptospirosis cases, precipitation, and temperature (minimum and maximum) across Colombia's 32 departments were analyzed. Spatial mapping and multiple linear regression models identified climate-disease associations. Findings revealed a strong negative correlation between minimum temperature and leptospirosis incidence in Risaralda, Huila, and Bolívar, suggesting that cooler temperatures are associated with a higher incidence of cases. In Cauca, maximum temperature was positively correlated with incidence, while in Cesar, a negative relationship with precipitation was observed. Spatial heterogeneity in climatic patterns and leptospirosis burden was evident, with high case numbers in both humid and semi-arid regions, highlighting regional differences in disease-climate dynamics. Leptospirosis incidence in Colombia is significantly influenced by climatic variables, particularly temperature and rainfall. The observed regional and seasonal variations underscore the importance of localized, climate-informed public health strategies. These findings support the need for climate-adaptive surveillance, early warning systems, and One

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Health approaches that integrate human, animal, and environmental data to predict better and mitigate future outbreaks of leptospirosis in a changing climate.

Keywords: Leptospirosis, Climate change, Colombia, Temperature, Rainfall, Eco-epidemiology, One Health.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis