



1859

unl

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Maestría en Epidemiología

**Factores climáticos relacionados con el comportamiento
epidemiológico del dengue en las provincias de El Oro, Loja y
Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023**

**Trabajo de titulación, previo a la
obtención del Título de Magister en
Epidemiología**

Autor

Md. Shandry Daniel Armijos Peña

Director

Ing. José Eduardo González Estrella

Loja - Ecuador

2025

Certificación del director



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **GONZALEZ ESTRELLA JOSE EDUARDO**, director del Trabajo de Titulación denominado **Factores climáticos relacionados con el comportamiento del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023**, perteneciente al estudiante **SHANDRY DANIEL ARMIJOS PEÑA**, con cédula de identidad N° **1715513402**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Titulación**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Titulación**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Titulación del mencionado estudiante.

Loja, 16 de Diciembre de 2024



JOSE EDUARDO
GONZALEZ ESTRELLA

F)

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN



Certificado TIC/TT.: UNL-2024-003077

1/1
Educamos para Transformar

Autoría

Las opiniones, resultados, conclusiones y recomendaciones, vertidos en el presente trabajo de titulación son de exclusiva responsabilidad del autor, la misma que quedará a propiedad de la Universidad Nacional de Loja, la cual podrá disponer oficialmente de la utilización de los resultados e información contenidos en la misma.

Md. Shandry Daniel Armijos Peña

Cédula de identidad: 1715513402

Correo electrónico: shandry.d.armijos@unl.edu.ec

Teléfono: 0985361622

Carta de autorización

Yo, Shandry Daniel Armijos Peña, declaro ser autor del Trabajo de Titulación: “Factores climáticos relacionados con el comportamiento epidemiológico del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023”, como requisito para optar por el título de Magister en Epidemiología. Autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional. Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Digital Institucional, en las redes de información del país y del exterior, las cuales tengan convenio con la universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia del trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 6 días del mes de Marzo del 2025.

Firma:

Autora: Shandry Daniel Armijos Peña

Cédula de identidad: 1715513402

Dirección: Bolívar 193-57 entre Quito e Imbabura

Correo: shandry.d.armijos@unl.edu.ec

Celular: 0985361622

Datos complementarios

Ing. José Eduardo González Estrella

Director del Trabajo de Titulación

Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico a mis padres, especialmente a mi papá por su apoyo incondicional en mi continua preparación, gracias a su perseverancia, trabajo honesto y dedicación, que me ha servido de ejemplo de vida. Que junto a mi madre siempre han velado por mi salud, bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento.

A mi amada esposa Andrea Carolina, quien ha estado a mi lado en todo momento, brindándome su apoyo incondicional y cariño. A mi hijo Daniel Sebastián, quien ha sido mi mayor inspiración, y poder llegar a ser un excelente profesional que lo llene de orgullo.

A los docentes de la Universidad Nacional de Loja, principalmente a los de la Maestría en Epidemiología.

A mis compañeros y amigos quienes compartieron y estuvieron durante toda la maestría, ayudándonos, dándonos la mano unos a otros para seguir siempre adelante.

“La medicina es una ciencia de la incertidumbre y un arte de la probabilidad”.

William Osler

Shandry Daniel Armijos Peña

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios, que sin el nada es posible. Expreso mi más sincero agradecimiento a mi docente y amigo, Ing. José Eduardo González Estrella, un excelente profesional y tutor, que sin su ayuda este trabajo no se hubiera podido realizar además de ser mi director de tesis. A mis padres, familia en general, docentes y amigos, quienes a lo largo de la vida me han apoyado y motivado en mi formación académica, además creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

Finalmente, un eterno agradecimiento a la República del Ecuador y a la prestigiosa Universidad Nacional de Loja la cual me abrió sus puertas, preparándome para un futuro competitivo y formándome como persona de bien

Shandry Daniel Armijos Peña

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación del director	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract.....	3
3. Introducción.....	4
4. Marco teórico.....	7
4.1. Enfermedad del dengue	7
4.1.1. <i>Definición.</i>	7
4.1.2. <i>Agente etiológico.</i>	7
4.1.3. <i>Epidemiología.</i>	7
4.1.4. <i>Ciclo de transmisión.</i>	7
4.1.5. <i>Otras vías de transmisión.</i>	8
4.2. Manifestaciones clínicas.....	8
4.3. Diagnóstico y detección.	9
4.4. Manejo terapéutico.	10
4.5. Influencia de factores climáticos	10
4.5.1. <i>Factores ambientales y climáticos asociados a la presencia de arbovirus</i>	10
4.5.2. <i>Temperatura</i>	10
4.5.3. <i>Precipitación</i>	11
4.5.4. <i>Humedad</i>	11
5. Metodología.....	12
5.1. Área de estudio	12
5.2.1. <i>Enfoque metodológico</i>	12
5.2.2. <i>Técnicas</i>	12
5.2.3. <i>Tipo de diseño utilizado</i>	13
5.2.4. <i>Unidad de estudio</i>	13
5.2.5. <i>Criterios de inclusión</i>	13
5.2.6. <i>Criterios de Exclusión</i>	13

5.2.7. Instrumentos	13
5.2.9.1. Programa informático Microsoft Excel.	13
5.2.9.2. Gaceta epidemiológica de la Universidad Nacional de Loja.....	13
6. Resultados.....	16
7. Discusión	25
8. Conclusiones.....	27
9. Recomendaciones	28
10. Bibliografía.....	29
11. Anexos.....	31

Índice de figuras

Figura 1. Ciclo de transmisión y replicación del virus del Dengue.....	8
Figura 2. Clasificación de gravedad del dengue.....	9
Figura 3. Ubicación de las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe.....	12
Figura 1. Media de los casos de Dengue en la Zona 7 y precipitación según el mes reportados entre el periodo 2014-2023.....	18
Figura 2. Media de los casos de Dengue en la Zona 7 y temperatura según el mes reportados entre el periodo 2014-2023.....	19
Figura 3. Media de los casos de Dengue en la Zona 7 y humedad relativa según el mes reportados entre el periodo 2014-2023.....	19
Figura 4. Proyecciones de Dengue de la provincia de Loja por años hasta el año 2030.....	20
Figura 5. Proyecciones de Dengue de la provincia de Zamora por años hasta el año 2030	20
Figura 6. Proyecciones de Dengue de la provincia de El Oro por años hasta el año 2030 .	21
Figura 7. Proyecciones de Dengue de por cada una de las provincias en la Zona 7 expresados en meses y años hasta el año 2030.....	22

Índice de anexos

Anexo 1. Aprobación y pertinencia del proyecto de investigación.....	31
.....	32
Anexo 2. Designación de director del trabajo de titulación	33
Anexo 3. Exención del trabajo de investigación por el CEISH-UNL.....	34
Anexo 4. Certificación para el uso de la gaceta epidemiológica UNL.....	36
Anexo 5. Certificado de culminación y aprobación del trabajo de titulación	37
Anexo 6. Certificación de traducción del resumen.....	38
Anexo 7. Tablas complementarias	39
Anexo 8. Proyecto de Titulación	47

1. Título

Factores climáticos relacionados con el comportamiento epidemiológico del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023

2. Resumen

El control de enfermedades vectoriales, como el dengue, es un desafío significativo para la salud pública mundial, representando el 17% de las enfermedades infecciosas y causando aproximadamente 700,000 muertes anuales. En Sudamérica, el dengue es prevalente en climas tropicales, con un notable aumento en casos reportados en 2022 y 2023, especialmente en Bolivia y El Salvador, donde se han declarado alertas nacionales. Esta investigación se centra en el comportamiento epidemiológico temporo-espacial del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, Ecuador, durante 2014-2023, analizando su relación con factores climáticos como temperatura, humedad y precipitación. Se utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño observacional y análisis estadístico mediante el software SPSS. Los resultados revelaron que se registraron 19,010 casos de dengue en la zona 7, con una mayor prevalencia en El Oro (79.94%). Se identificó una relación significativa entre los factores climáticos y la incidencia del dengue, donde temperaturas constantes y precipitaciones moderadas favorecieron la proliferación del vector *Aedes aegypti*. Las conclusiones subrayan la necesidad de implementar estrategias preventivas basadas en la comunicación interactiva, que han demostrado ser efectivas en la reducción de casos en comunidades. Este estudio proporciona información valiosa para el desarrollo de políticas de salud pública y programas de educación comunitaria dirigidos a mitigar el riesgo de dengue en las regiones afectadas.

Palabras clave: Dengue; *Aedes aegypti*; Factores climáticos; Temperatura; Humedad; Precipitación.

Abstract

The control of vector-borne diseases, such as dengue, is a significant global public health challenge, accounting for 17% of infectious diseases and causing approximately 700,000 deaths annually. In South America, dengue is prevalent in tropical climates, with a notable increase in reported cases in 2022 and 2023, especially in Bolivia and El Salvador, where national alerts have been declared. This research focuses on the epidemiological temporo-spatial behavior of dengue in the provinces of El Oro, Loja and Zamora Chinchipe, Ecuador, during 2014-2023, analyzing its relationship with climatic factors such as temperature, humidity and precipitation. A quantitative approach was used with an observational design and statistical analysis using SPSS software. The results revealed that 19,010 cases of dengue fever were recorded in zone 7, with a higher prevalence in El Oro (79.94%). A significant relationship was identified between climatic factors and the incidence of dengue, where constant temperatures and moderate rainfall favored the proliferation of the *Aedes aegypti* vector. The findings underscore the need to implement preventive strategies based on interactive communication, which have proven to be effective in reducing cases in communities. This study provides valuable information for the development of public health policies and community education programs aimed at mitigating the risk of dengue fever.

Keywords: Dengue; *Aedes aegypti*; Climatic factors; Temperature; Humidity; Precipitation.

3. Introducción

El control de las enfermedades vectoriales representa uno de los mayores retos de salud pública a nivel mundial. En el año 2020 se menciona que engloban aproximadamente el 17% de enfermedades infecciosas y 700 mil personas mueren cada año a causa de las mismas. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

En Sudamérica, los países con climas tropicales son los que presentan mayor incidencia de enfermedades vectoriales, como lo son las propagadas por las especies del mosquito *Aedes Aegypti* y *Aedes albopictus*, incluyendo la fiebre de Dengue. En el 2022 hubo un aumento de casos de las tres enfermedades en comparación con el 2021, y para el primer trimestre del 2023 se registraron brotes de Chikungunya y Dengue en magnitudes importantes (Organización Panamericana de la Salud, 2023b).

Durante el año 2023 en Bolivia se registraron altos niveles de transmisión de dengue (116.224 casos)(Organización Mundial de la Salud, 2023) . En Brasil se reporta un aumento del 67% hasta la semana número 15, en comparación con el 2023. (Organización Panamericana de la Salud, 2023a)

En el presente año, el Ministerio de Salud y la Agencia de Protección Civil de El Salvador han declarado alerta roja a nivel nacional por el aumento pronunciado de casos de dengue. Desde finales de junio se han reportado 139 casos confirmados, 4 de ellos en nivel crítico. La población involucrada serían jóvenes menores de 19 años, y el 60% de los casos involucran a niños menores de nueve años. (Embajada de Estados Unidos El Salvador, 2024)

Por lo anteriormente mencionado, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el comportamiento epidemiológico temporo espacial de Dengue y su relación con los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, durante el periodo 2014-2023?.

La alta incidencia del dengue a nivel mundial afecta gravemente la salud de la población y la capacidad del sistema de salud para responder a los brotes. A nivel local, Ecuador no está exento de esta realidad, para ello, es crucial comprender la dinámica de transmisión y los factores que contribuyen a la diseminación de esta enfermedad. Este enfoque permitirá comprender mejor las áreas de alto riesgo o con vulnerabilidad a la proliferación del vector a futuro y los factores determinantes fundamentales para planificar estrategias de salud pública. Esta información es vital para diseñar intervenciones específicas y campañas de sensibilización comunitaria, considerando incluso que la mayoría de programas están enfocadas en zonas en las que ya se han presentado casos y no para prevenir. Los hallazgos del estudio facilitarán el diseño de una propuesta de plan integral de prevención y control para las provincias que

pertenecen a la Zona 7, por medio de estrategias para la vigilancia, educación y control vectorial, que puedan replicarse localmente y en otras regiones afectadas.

Por ello, es indispensable determinar cómo se han relacionado los factores climáticos con el número de casos en Ecuador y la aparición de brotes en cantones anteriormente no afectados para realizar proyecciones y plantear estrategias que ayuden a disminuir el riesgo de infección, en resumen, este fenómeno plantea desafíos significativos para la salud pública y evidencia la necesidad de estudios específicos que integren análisis multitemporales y geoespaciales que relacionan factores climáticos influyentes en la aparición de casos y poder de esta manera entender mejor las dinámicas de transmisión de la enfermedad. Además de los vacíos de conocimiento en investigación en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe en los últimos años.

La investigación permitirá conocer las zonas de alto riesgo y los factores ambientales influyentes para cada provincia. Cabe destacar que el estudio también será un precedente para futuras investigaciones no solo a nivel de zona 7, sino a nivel de país y con el mayor de los optimismos a nivel mundial, esto con el afán de en algún momento de la historia poder tomar un control absoluto de estas enfermedades y pueden ser erradicadas de manera efectiva.

A nivel académico, el presente tema está alineado al tercer Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 3): Buena Salud y Bienestar, de acuerdo a las prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública 2013 - 2017 este estudio pertenece a la octava línea sobre enfermedades tropicales y parasitosis desatendidas (Ministerio de Salud Pública, 2013). A nivel local, nos basamos en la primera línea de investigación de la Universidad Nacional de Loja (UNL), salud integral para el desarrollo sostenible de la población de la región sur, en la sublínea de promoción de la salud, salud pública y epidemiología, enfermedades transmisibles, enfermedades no transmisibles, emergencias, urgencias y desastres, generación e innovación de tecnologías en salud (Universidad Nacional de Loja, 2021). En cuanto a las líneas de investigación de la maestría de epidemiología, el tema se incluye en la segunda línea de gestión y vigilancia epidemiológica de la problemática salud enfermedad.

El objetivo general fue: Determinar el comportamiento epidemiológico temporo espacial y proyecciones de casos Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, relacionado con los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación durante el periodo 2014-2023 y sus objetivos específicos: 1. Identificar las tendencias temporo espaciales y proyecciones de casos de Dengue, asociados a factores climáticos en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, durante el periodo 2014-2023. 2. Establecer la relación entre los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación con los casos de Dengue en las

provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023. 3. Establecer una estrategia de comunicación interactiva para la prevención consecuente y reducción de casos de dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe considerando los factores climáticos estudiados

4. Marco teórico

4.1. Enfermedad del dengue

4.1.1. Definición.

El dengue es una infección vírica que se transmite al ser humano por la picadura de mosquitos infectados; es más frecuente en las regiones de climas tropicales y subtropicales (Organización Mundial de la Salud, 2024).

4.1.2. Agente etiológico.

El virus del dengue (DEN), pertenece al género Flavivirus de la familia Flaviviridae, el cual presenta cuatro serotipos distintos: DEN-1, DEN-2, DEN-3, y DEN-4; los cuales tienen un alto grado de variabilidad genética, encontrado varios genotipos por cada serotipo, siendo los serotipos DEN-2 y DEN-3 los asociados a casos de dengue hemorrágico (Calderón Reza, 2020).

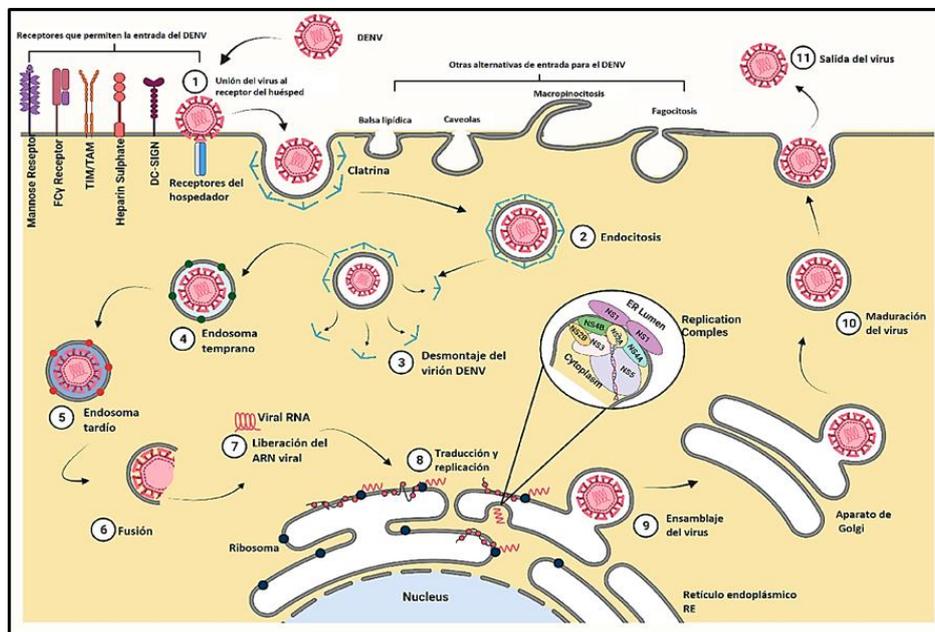
4.1.3. Epidemiología.

Durante el año 2022 en Ecuador se notificaron 16.017 casos confirmados de dengue, de los cuales 1.413 fueron dengue sin signos de alarma y 1 775 casos de dengue con signos de alarma, un año después se notificaron 24.089 sin signos de alarma y 3637 con signos de alarma y 112 casos de dengue grave, con serotipos circulantes DENV-1 y DENV-2 (Sistema de Vigilancia SIVE - VIEPI, 2023). Actualmente, hasta mayo del 2024 se han reportado 23.188 casos sin signos de alarma y 3.812 casos con signos de alarma y 31 fallecidos (Ministerio de Salud Pública, 2024).

4.1.4. Ciclo de transmisión.

El virus del dengue es transmitido por mosquitos hembra, principalmente de la especie *Aedes aegypti*, y en menor medida por algunas otras especies como *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis*, *Aedes scutellaris*. El virus se transmite a los humanos a través de un mosquito infectado durante la ingestión de sangre. Es esencial que un virus de ARN como el DENV establezca contacto, se una y penetre en el huésped susceptible para acceder a la maquinaria celular del huésped para su propia multiplicación. El virus del dengue se libera de la glándula salival del mosquito patógeno *Aedes aegypti* hembra a través de la saliva en la piel del huésped (Nanaware N, 2021). Hay casos en donde se ha transmitido el virus de una embarazada a su bebé, aunque el riesgo de ese tipo de transmisión se encuentra ligado aparentemente al momento de la infección durante el embarazo, pero puede generar parto prematuro y con bajo peso más sufrimiento fetal (Organización Mundial de la Salud, 2024).

Figura 1. Ciclo de transmisión y replicación del virus del Dengue



Fuente: Nanaware, Banerjee, Bagchi, & Mukherjee, 2021. Infección por el virus del dengue: una historia de explotaciones virales y respuestas del huésped.

4.1.5. Otras vías de transmisión.

Se han registrado casos infrecuentes de transmisión a través de productos sanguíneos, donación de órganos y transfusiones. Asimismo, también se ha registrado la transmisión transovarial del virus dentro de los mosquitos. (Organización Mundial de la Salud, 2024).

4.2. Manifestaciones clínicas.

El periodo de incubación del virus del dengue varía entre 3 y 14 días, con sintomatología de los 4 a 7 días tras la picadura de un mosquito infectado. Aproximadamente el 25% de los casos desarrollan síntomas, en los que se puede reconocer tres fases clínicas: febril, crítica y recuperación. (Organización Mundial de la Salud, 2024).

La fase crítica no está presente en todas las infecciones. La Fase febril en el dengue sin signos de alarma tiene una duración aproximada de 3 a 7 días. La fiebre de inicio brusco está presente en casi todos los casos, típicamente $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$, acompañada de otros síntomas frecuentes como la cefalea, el dolor retrocular, las mialgias y las artralgias. Algunos pacientes presentan un exantema macular transitorio que aparece de 2 a 5 días tras el inicio de la fiebre. En una minoría de casos la fiebre tiene carácter bifásico (la fiebre remite, para reaparecer 1-2 días más tarde, durante otras 24-48 horas más). Pueden añadirse síntomas gastrointestinales

(dolor abdominal, diarrea) o respiratorios (tos, congestión nasal). En la exploración se puede objetivar además del exantema, inyección conjuntival, adenopatías, petequias, bradicardia relativa, hematomas o signos de sangrado(Organización Panamericana de la Salud, 2024).

Figura 2. Clasificación de gravedad del dengue

Dengue sin signos de alarma (DSSA)	Dengue con signos de alarma (DCSA)	Dengue grave (DG)
<p>Persona que vive o ha viajado en los últimos 14 días a zonas con transmisión de dengue y presenta fiebre habitualmente de 2 a 7 días de evolución, y 2 o más de las siguientes manifestaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Náuseas / vómitos Exantema Cefalea / dolor retroorbitario Mialgia / artralgia Petequias o prueba del torniquete (+) Leucopenia 	<p>Todo caso de dengue que cerca de y preferentemente a la caída de la fiebre presenta uno o más de los siguientes signos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dolor abdominal intenso y sostenido, o dolor a la palpación del abdomen Vómitos persistentes Acumulación de líquidos Sangrado de mucosas Letargo / irritabilidad Hipotensión postural (lipotimia) Hepatomegalia >2 cm Aumento progresivo del hematocrito 	<p>Todo caso de dengue que tiene una o más de las siguientes manifestaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Choque o dificultad respiratoria debido a extravasación grave de plasma. Sangrado grave: según la evaluación del médico tratante Compromiso grave de órganos (daño hepático, miocarditis, etc.)
Requieren monitoreo estricto e intervención médica inmediata		
Primer nivel Manejo ambulatorio	Internar en hospital o unidades de dengue	Hospitalizar UCI

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue en la Región de las Américas. Washington, D.C.: OPS; 2021.

4.3. Diagnóstico y detección.

El principal diagnóstico de enfermedad de dengue se basa en la clínica del paciente y resultados de laboratorio como detección de ARN por RT-PCR, antígeno NS1 o anticuerpos IgM e IgG por ELISA. Además, se puede utilizar pruebas moleculares múltiples (RT-PCR multiplex) y detección de anticuerpos en líquido cefalorraquídeo (Organización Panamericana de la Salud, 2023). Para valorar el riesgo de signos de alarma se solicita hemograma completo en busca de incremento brusco del hematocrito con rápida disminución de recuento de plaquetas y de leucocitos y proteinograma, con especial atención en el déficit de albúmina(Lucía García San Miguel Rodríguez-Alarcón, 2023). Cuando no se dispone de serologías o PCR-RT, se recomienda el test del torniquete.

La ecografía es útil en caso de sospecha de afectación abdominal o shock hipovolémico. Puede presentar hepatoesplenomegalia, ascitis, adenomegalias mesentéricas o detección de derrame pleural. Radiografía de tórax, permite valorar la presencia o no de derrame(Lucía

García San Miguel Rodríguez-Alarcón, 2023).

4.4. Manejo terapéutico.

El tratamiento está dirigido a vigilancia diaria de signos de alarma, descanso, hidratación y control de síntomas mediante uso de analgésicos y antipiréticos como paracetamol y metamizol, precautelando en pediatría no llegar a dosis tóxicas, no se recomienda el empleo de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), estos medicamentos pueden empeorar el pronóstico desencadenando enfermedad hemorrágica(Lucía García San Miguel Rodríguez-Alarcón, 2023).

En un enfoque preventivo se recomienda la protección individual frente a picaduras de mosquitos; mosquiteras impregnadas (cama y/o ventanas); repelentes cutáneos y piretroides eléctricos ambientales; aire acondicionado; ropa clara de manga larga(Lucía García San Miguel Rodríguez-Alarcón, 2023).

4.5. Influencia de factores climáticos

4.5.1. Factores ambientales y climáticos asociados a la presencia de arbovirus

En el año 2020, los autores Reyes et al., describen que las enfermedades causadas por arbovirus transmitidas por el vector *Aedes Aegypti*, son: Chikungunya, Dengue y Zika cuyo ciclo de vida, reproducción y transmisión están relacionados con diversos factores climáticos.(Reyes-Baque et al., 2020).

4.5.2. Temperatura

Varios procesos biológicos de maduración sexual, la copulación y la oviposición se encuentran relacionados con la temperatura, entre los 26 °C y 28°C aumentan la cinética del desarrollo y la supervivencia de todas las etapas del insecto. La supervivencia y el desarrollo del insecto con relación a la temperatura favorece la proliferación del vector lo que representa una mayor transmisión. Cuando existe un aumento de temperatura superior a la del desarrollo del mosquito, el ciclo de desarrollo decae al igual que su proliferación, aunque existen estudios en los que se ha observado eclosiones larvales a temperaturas altas, lo que puede significar una posible respuesta fisiológica adaptativa. Existe una relación entre la temperatura y la humedad relativa con respecto a la oviposición, exponiendo que un aumento de temperatura superior a 10 °C está asociado con un incremento en la actividad de oviposición tres semanas después. Lo contrario sucede cuando la temperatura desciende por debajo de los 10 °C, no se encuentran huevos. Se observa una baja actividad de oviposición de *A. aegypti* durante los inviernos secos, mientras que esta es más alta durante la temporada de lluvias (Márquez-Benítez et al., 2019).

4.5.3. Precipitación

La precipitación y temperatura son factores ambientales que influyen en la dinámica poblacional de esta especie y sobre su habilidad para transmitir virosis. los cambios climáticos que se producen están en la mayoría de los casos relacionados con el fenómeno del "El Niño", el cual produce valores extremos en la precipitación, temperatura y humedad, que contribuyen a cambios en los patrones de movimientos de las masas de aire y alteración en la presión atmosférica, provocando lluvias intensas y periodos muy húmedos que contribuyen con la proliferación de *Ae. Aegypti*. La precipitación influye sobre la replicación del virus ya que esta se relaciona con el hábitat del mosquito y permite que se formen cúmulos de agua propicios para el ciclo reproductivo del vector (Reyes-Baque et al., 2020).

4.5.4. Humedad

La cantidad de vapor de agua presente en el aire es otro factor influyente en la supervivencia del mosquito *Aedes aegypti*, debido a que a medida que disminuye la humedad, incrementa la pérdida de agua corporal en los mosquitos adultos y en los huevos, el contenido de agua corporal de un mosquito de este género puede ir de 40-90%, y puede perder su contenido de agua hasta en un 40% antes de morir; poca humedad también se relaciona con la pérdida de acuíferos por evaporación, por lo que la mortalidad del mosquito aumenta en regiones secas (Sánchez Camila, 2022.)

La humedad está relacionada positivamente con la supervivencia de los mosquitos porque la asociación entre el área de superficie y el volumen de los mosquitos los expone a la desecación. El agua estancada de la lluvia que aumenta la humedad proporciona hábitats esenciales para larvas y pupas de mosquitos, pero la relación es compleja porque las fuertes lluvias pueden arrasar los hábitats de reproducción, y las prácticas de almacenamiento de agua durante una sequía pueden aumentar la disponibilidad de agua, la abundancia de mosquitos y el contacto entre mosquitos y personas.(Caldwell et al., 2021).

5.2.3. Tipo de diseño utilizado

Observacional, de corte transversal.

5.2.4. Unidad de estudio

La población estará constituida por el total de casos registrados de Dengue existentes en la base de datos de la gaceta epidemiológica de la Universidad Nacional de Loja, además de los registros de temperatura, humedad y precipitación también existentes en la misma base de datos obtenida del INAMHI, todos los datos mencionados corresponden a las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

5.2.5. Criterios de inclusión

Total de casos registrados de Dengue disponibles en la gaceta epidemiológica durante el periodo del 2014 al 2023.

Información registrada de temperatura, humedad y precipitación en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

5.2.6. Criterios de Exclusión

Total de casos de dengue que cuenten con información incompleta en la base de datos.

5.2.7. Instrumentos

5.2.9.1. Programa informático Microsoft Excel. Para construir la base de datos a utilizar en el programa SPSS.

5.2.9.2. Gaceta epidemiológica de la Universidad Nacional de Loja. Reportes de casos de Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

5.3. Procesamiento y análisis de datos

Utilizaremos el programa informático Excel para importar los datos epidemiológicos y climáticos de las bases de datos previamente mencionadas con el objetivo de crear nuestra propia base de datos con información relevante para el estudio, lo que implica la verificación de información y limpieza de datos.

Para el análisis estadístico se importará la base de datos realizada en el programa estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 29, el cual permitirá establecer el comportamiento epidemiológico actual y a futuro de Dengue de las provincias de

El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, y su relación con los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación durante el periodo de tiempo del 2014 al 2023.

Para ello determinaremos la prevalencia temporo espacial de dengue de las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo de tiempo del 2014 al 2023 considerando el total de la población de la provincia por año a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Casos nuevo y preexistentes en un periodo}}{\text{Población total en el periodo}} \times 100000$$

Para medir la asociación entre los factores climáticos con la aparición de casos de las tres enfermedades en las tres provincias durante el periodo 2014-2023, se utilizará la prueba de Chi Cuadrado de independencia y bondad de ajuste (X²) con una significancia de p<0.05.

Con la información obtenida con el programa SPSS, realizaremos el diseño de una estrategia para la prevención y control de las tres enfermedades en las tres provincias antes mencionadas para de esta manera lograr reducir el riesgo de contagios en las poblaciones que están en riesgo en la próxima década. El estudio contribuirá de manera significativa a la literatura epidemiológica al proporcionar datos de la distribución de casos en las diferentes provincias de la Zona 7 del Ecuador, también ofrecerá una base sólida para futuros investigadores que realicen estudios en otras regiones del país y periodos. Además, el impacto social será grande ya que ayudará a las autoridades de salud locales a identificar áreas de alto riesgo y facilitará la implementación de programas de educación y prevención dirigidos a las comunidades más afectadas.

Posteriormente, se realizará la depuración de la base de datos proporcionada por la gaceta epidemiológica de la universidad nacional de Loja, se extraerá las variables de año, meses, semanas epidemiológicas, casos de dengue, sexo, población, temperatura, humedad y precipitación.

Codificación de las variables para ingresarlas en el programa estadístico SPSS para posterior análisis, en el que se desarrollará lo siguiente:

Análisis descriptivo de la prevalencia de casos de Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

Análisis de la relación que tienen los factores climáticos de temperatura, humedad y

precipitación con la aparición de Dengue, en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

6. Resultados

6.1. Caracterización de los datos.

Tabla 1. Distribución de los casos de Dengue durante el periodo 2013-2023 según sexo, año y provincia.

Provincia	Año	Sexo				Total	
		Hombre		Mujer		f	%
		f	%	f	%		
Loja	2014	20	83,33%	4	16,67%	24	100,00%
	2015	104	54,74%	86	45,26%	190	100,00%
	2016	24	42,86%	32	57,14%	56	100,00%
	2017	60	43,80%	77	56,20%	137	100,00%
	2018	51	51,00%	49	49,00%	100	100,00%
	2019	64	47,76%	70	52,24%	134	100,00%
	2020	55	45,08%	67	54,92%	122	100,00%
	2021	84	47,46%	93	52,54%	177	100,00%
	2022	78	47,85%	85	52,15%	163	100,00%
	2023	251	50,81%	243	49,19%	494	100,00%
	Total	791	49,53%	806	50,47%	1597	100,00%
Zamora Chinchipe	2014	7	43,75%	9	56,25%	16	100,00%
	2015	30	60,00%	20	40,00%	50	100,00%
	2016	4	36,36%	7	63,64%	11	100,00%
	2017	9	75,00%	3	25,00%	12	100,00%
	2018	7	100,00%	0	0,00%	7	100,00%
	2019	100	47,39%	111	52,61%	211	100,00%
	2020	30	54,55%	25	45,45%	55	100,00%
	2021	270	46,23%	314	53,77%	584	100,00%
	2022	359	49,11%	372	50,89%	731	100,00%
	2023	285	52,78%	255	47,22%	540	100,00%
	Total	1101	49,66%	1116	50,34%	2217	100,00%
El Oro	2014	1269	52,88%	1131	47,13%	2400	100,00%
	2015	2590	47,12%	2907	52,88%	5497	100,00%
	2016	633	45,84%	748	54,16%	1381	100,00%
	2017	471	42,59%	635	57,41%	1106	100,00%
	2018	159	54,08%	135	45,92%	294	100,00%
	2019	185	51,68%	173	48,32%	358	100,00%
	2020	436	50,64%	425	49,36%	861	100,00%
	2021	340	55,19%	276	44,81%	616	100,00%
	2022	761	52,45%	690	47,55%	1451	100,00%
	2023	623	50,57%	609	49,43%	1232	100,00%
	Total	7467	49,14%	7729	50,86%	15196	100,00%

Fuente: Base de datos de la gaceta epidemiológica UNL.

Elaborado por: Shandry Daniel Armijos Peña.

Los datos reflejan una distribución homogénea de los casos de dengue entre hombres y

mujeres en las tres provincias analizadas, donde la proporción de casos por sexo muestra diferencias mínimas, en la provincia de Loja se registraron un total de 1597 casos durante el periodo, con una ligera predominancia en mujeres (50,47 %) frente a hombres (49,53 %) con un pico en el año 2023 con 494 casos, en la provincia de Zamora Chinchipe la distribución fue similar, con 2217 casos de los cuales el 50,34 % correspondió a mujeres y el 49,66 % a hombres con un pico en el año 2022 con 731 reportados, mientras que en la provincia de El Oro se reportaron 15196 casos, siendo la provincia con mayor cantidad de casos reportado, en la que las mujeres representaron el 50,86 %, mientras que los hombres el 49,14 %, donde únicamente en el año 2015 el año se registraron 5497 casos.

6.2. Resultados para el primer objetivo.

Identificar las tendencias temporo espaciales y proyecciones de casos de Dengue, asociados a factores climáticos en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, durante el periodo 2014-2023.

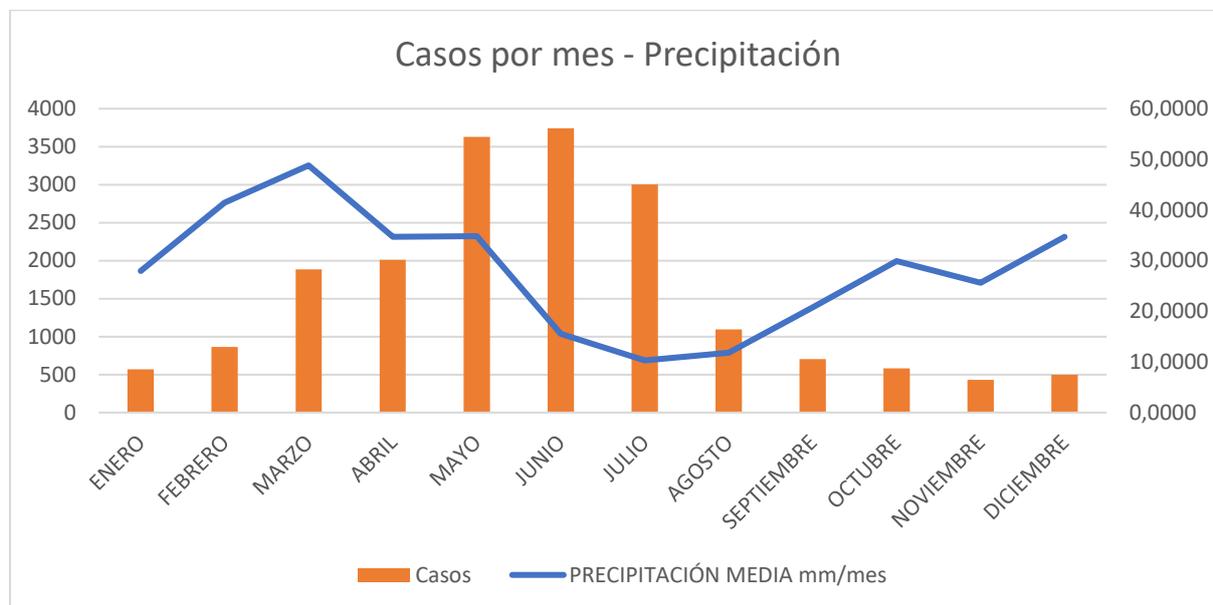


Figura 1. Media de los casos de Dengue en la Zona 7 y precipitación según el mes reportados entre el periodo 2014-2023

En cuanto a la precipitación, los valores mensuales varían significativamente, con un rango de 10,3 mm a 48,8 mm, aunque los meses con mayor precipitación, como marzo y abril, muestran un aumento en los casos a 1887 y 2010, respectivamente, el pico más alto de casos no coincide con los valores más altos de precipitación, sino que se produce en meses de precipitaciones moderadas como mayo (34,8 mm) y junio (15,5 mm).

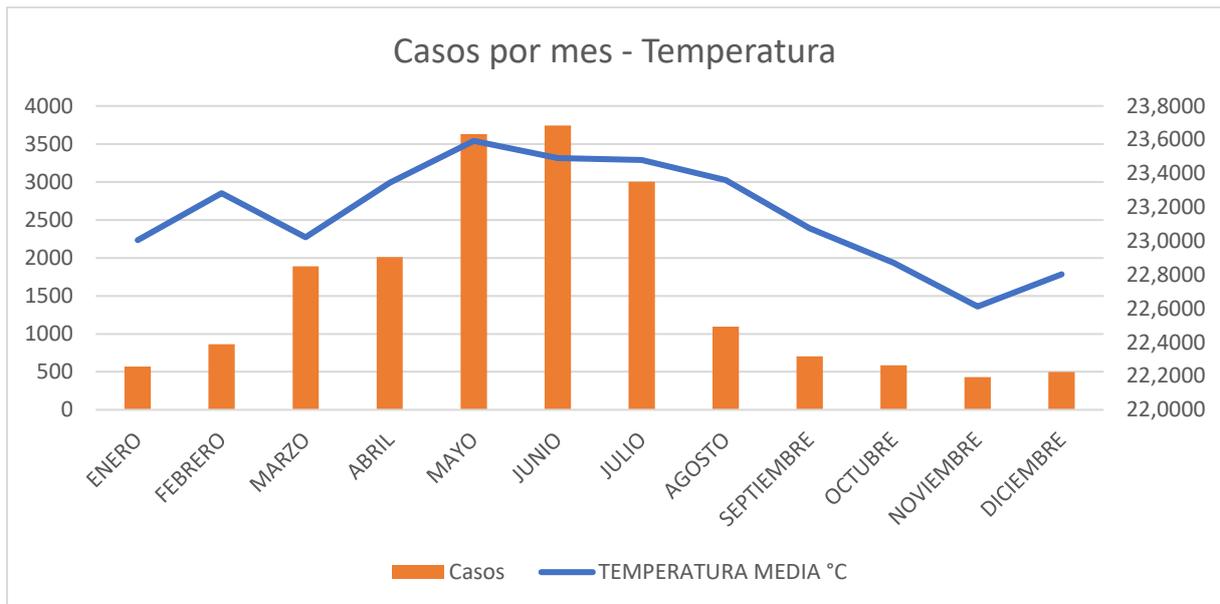


Figura 2. Media de los casos de Dengue en la Zona 7 y temperatura según el mes reportados entre el periodo 2014-2023

Al observar los casos mensuales de dengue en relación con la temperatura media, se puede evidenciar que los valores de temperatura se mantienen relativamente constantes a lo largo del año, oscilando entre 22,6 °C y 23,6 °C; sin embargo, los casos de dengue presentan un incremento significativo en los meses más cálidos, particularmente en junio y mayo en los que se observan picos de 3742 y 3629 casos, respectivamente.

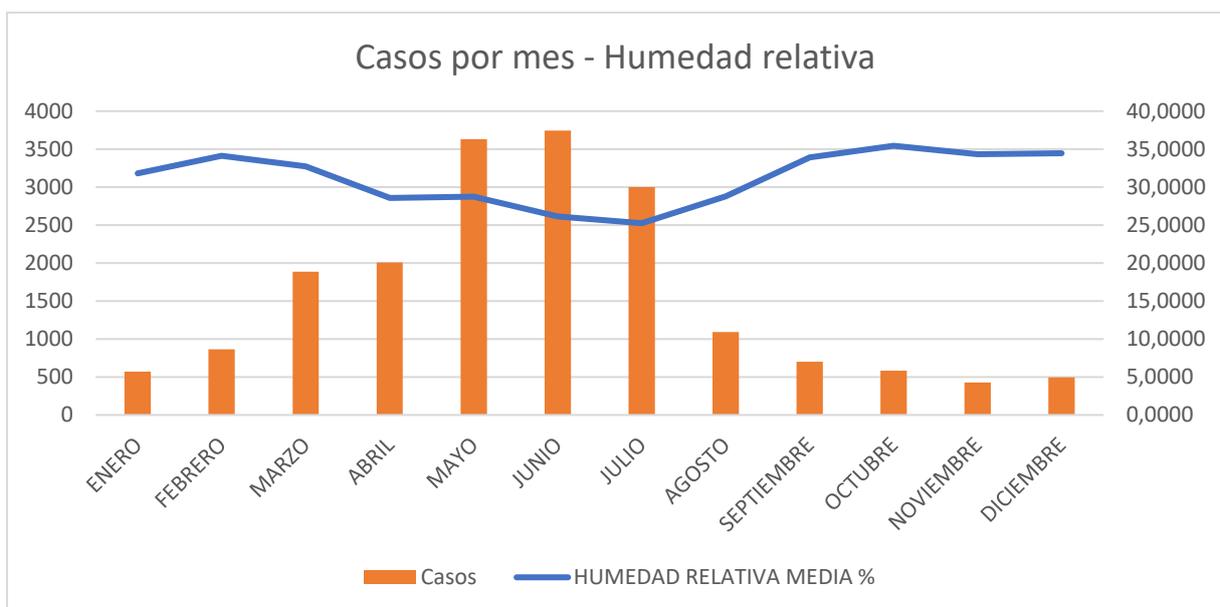


Figura 3. Media de los casos de Dengue en la Zona 7 y humedad relativa según el mes reportados entre el periodo 2014-2023

Al observar el número de casos en relación con la humedad relativa, es de importancia destacar que los valores de esta última fluctúan entre 25,24 % y 35,44 %, pero se identifica que la mayor incidencia de casos durante los meses con menores niveles de humedad relativa, como en junio (26,12 %) y mayo (28,75 %).

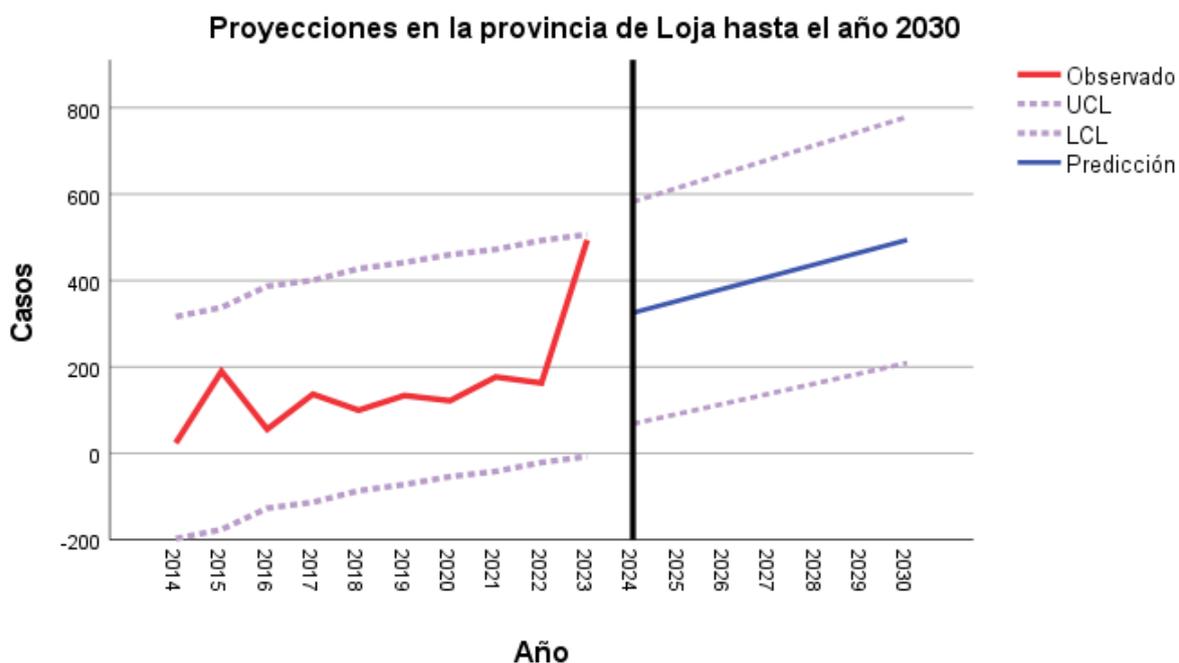


Figura 4. Proyecciones de Dengue de la provincia de Loja por años hasta el año 2030

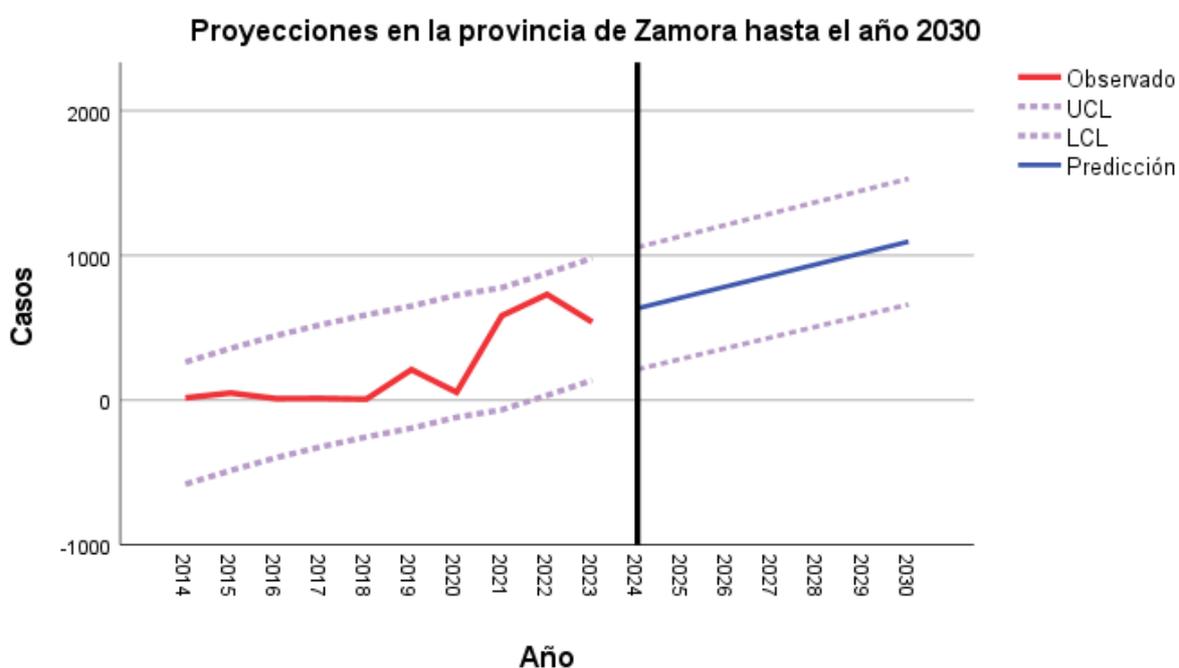


Figura 5. Proyecciones de Dengue de la provincia de Zamora por años hasta el año 2030

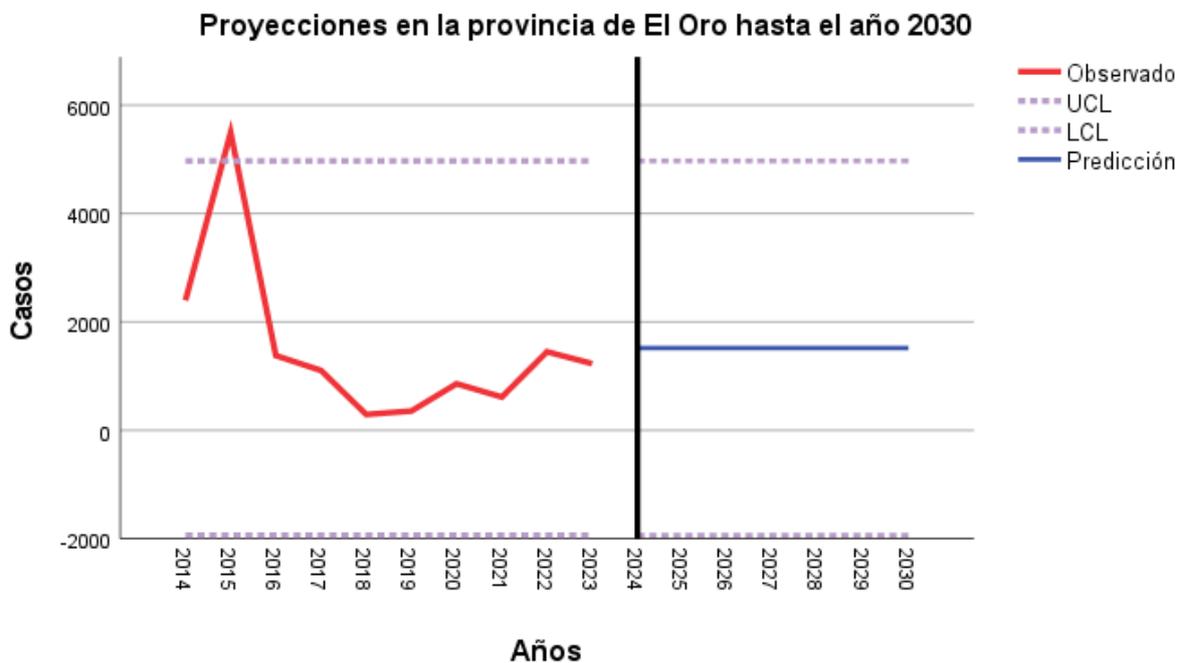


Figura 6. Proyecciones de Dengue de la provincia de El Oro por años hasta el año 2030

Como se puede observar en las tres gráficas de proyecciones, se puede notar un aumento con tendencia al crecimiento en las provincias de Loja y Zamora, acorde esto a la tendencia lineal que mantiene el número de casos antes registrados, de forma contraria, la provincia de El Oro mantiene una tendencia lineal sin pendiente, lo cual nos indica que la propia distribución de sus casos obedece a más factores externos sean de índole climático o no.

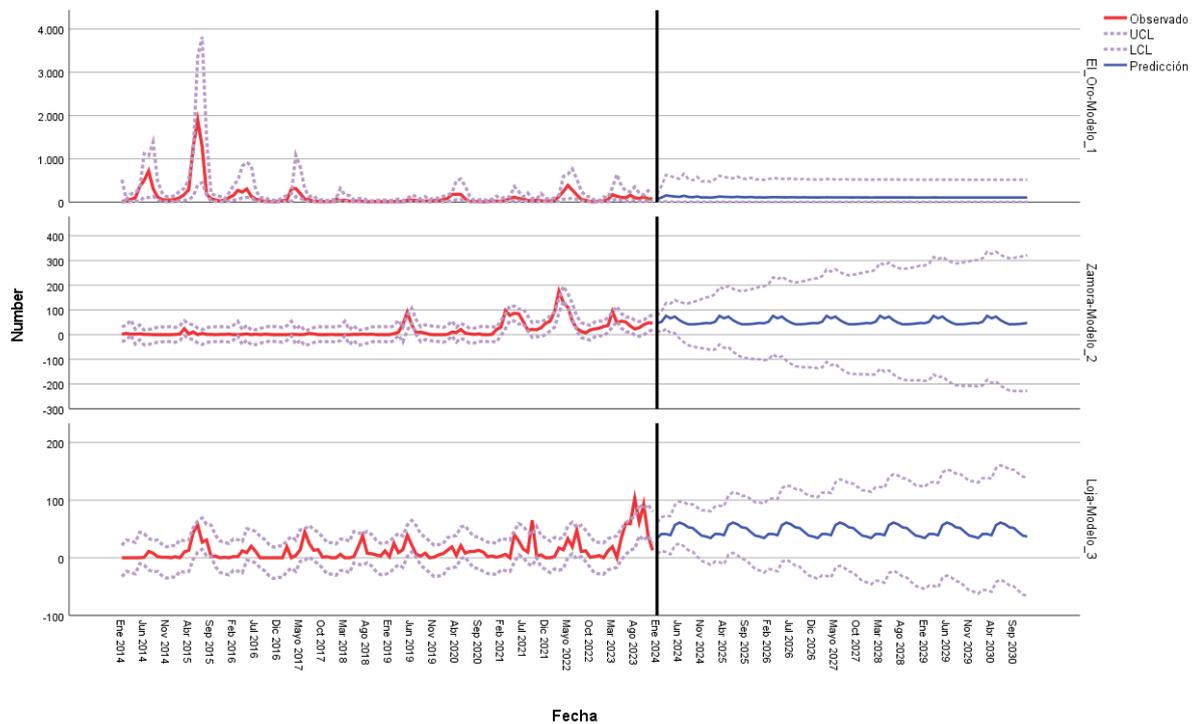


Figura 7. Proyecciones de Dengue de por cada una de las provincias en la Zona 7 expresados en meses y años hasta el año 2030

Por otra parte, al analizar las proyecciones del número de casos en cada una de las provincias según sus meses y años, se puede evidenciar como existe cierta regularidad en los datos, indicando aumentos y disminuciones de forma cíclica, mismos que se relacionan con los factores climáticos analizados en este estudio, y demuestran que las variaciones en el tiempo según el número de casos obedecen a estos factores. Al contrastar con las gráficas anteriores se puede evidenciar similitud acorde a las provincias de Loja y Zamora, mientras que, respecto a la provincia de El Oro, se puede evidenciar de mejor manera fluctuaciones leves en las proyecciones del número de casos, respaldando el análisis anteriormente mencionado.

6.3. Resultados para el segundo objetivo.

Establecer la relación entre los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación con los casos de Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

Tabla 2. Prueba de Chi-cuadrado con bondad de ajuste entre los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación con los casos de Dengue.

	Rango de precipitación	Rango de temperatura	Rango de humedad
Chi-cuadrado	26141,861	20962,366	21538,418
gl	2	2	2
Sig. asin.	0,000	0,000	0,000

Fuente: Base de datos de la gaceta epidemiológica UNL.

Elaborado por: Shandry Daniel Armijos Peña.

El análisis estadístico muestra una relación significativa entre las variables climáticas como precipitación (Chi-cuadrado = 26.141,861; gl =2), temperatura (Chi-cuadrado = 20.962,366; gl = 2) y humedad relativa (Chi-cuadrado = 21.538,418; gl = 2) en relación con el número de casos de dengue, siendo que cada uno de estos análisis mantienen un p valor <0,05.

6.4. Resultados para el tercer objetivo.

Establecer una estrategia de comunicación interactiva para la prevención consecuente y reducción de casos de dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe considerando los factores climáticos estudiados.



<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiOTdhZTEwN2EtZGVmYi00ZTg3LTk1MDctZGRkYTY0MTA1OTYxIiwidCI6ImU5NmQxYWY0LTdmYjctNDExNi05OGM2LTMwMDMwNDcxZjNmMCIsImMiOiR9>

7. Discusión

Durante el periodo comprendido entre 2013 y 2023, se registraron un total de 19010 casos de dengue en las provincias que integran la Zona 7 del Ecuador, con una predominancia en la provincia de El Oro la que concentró el 79.94% del total (n= 15196 casos), mientras que distribución por sexo se encuentra uniformemente distribuida entre hombres y mujeres, sugiriendo que este factor no constituye un determinante de peso en la incidencia de la enfermedad.

El análisis multifactorial de los parámetros climáticos demostró una relación visual entre la precipitación media, la temperatura promedio y la humedad relativa con la incidencia del dengue, donde a temperaturas constantes próximas a los 23 °C que combinadas con precipitaciones moderadas y niveles bajos a moderados de humedad relativa, funcionan como condiciones óptimas para la proliferación del vector *Aedes aegypti* y permiten fomentan su ciclo reproductivo, lo que maximiza su potencial de transmisión. Este patrón coincide con las observaciones de Xavier et al. (2021), quienes identificaron que los picos epidémicos de dengue se presentan típicamente tras períodos de precipitaciones significativas durante la estación lluviosa dado que estas condiciones facilitan la formación de criaderos en contenedores donde existe la acumulación de agua; sin embargo, Kumar et al. (2022) señala un fenómeno interesante en el que mientras el aumento de la temperatura media incrementa el riesgo de transmisión, las precipitaciones y humedad relativa excesiva disminuyen el número de casos de dengue que son reportados. Por otro lado, López et al. (2023), en un estudio conducido en Argentina, remarcaron que los períodos extendidos de temperaturas dentro del rango óptimo amplifican notablemente la transmisibilidad del virus.

El análisis estadístico realizado en este estudio reveló asociaciones significativas entre los factores climáticos y la incidencia del dengue, evidenciadas a través de los valores del chi-cuadrado:

- Precipitación media: $\chi^2 = 26,141.861$; gl = 2; $\rho < 0.05$.
- Temperatura media: $\chi^2 = 20,962.366$; gl = 2; $\rho < 0.05$.
- Humedad relativa: $\chi^2 = 21,538.418$; gl = 2; $\rho < 0.05$.

Estos hallazgos corroboran estudios previos, como los de Ripoli et al. (2021) y Micanaldo et al. (2021), quienes documentaron correlaciones positivas significativas entre la incidencia del dengue y factores como la humedad relativa, la temperatura máxima promedio y las precipitaciones, estudios que podemos complementar con el realizado por Shirish et al. (2021) donde calcularon que un incremento de 1 °C en la temperatura media podría asociarse

con un aumento promedio de 57 casos adicionales de dengue, mientras que un aumento del 1% en la humedad relativa podría traducirse en 66 casos adicionales.

El comportamiento estacional del dengue, modulada por factores climáticos, subraya la importancia de diseñar estrategias preventivas que anticipen los picos epidémicos, cuando las lluvias comienzan a crear criaderos potenciales, entre las principales estrategias que se consideran para establecer están el uso de una comunicación interactiva misma que posee según Utama et al (2021) gran fortaleza en cuanto a las medidas de prevención del dengue, dado que es su estudio encontró diferencias significativas (p valor $<0,05$) entre las acciones antes y después de su intervención para la prevención de dengue.

De manera similar, Holston et al (2021) integran y evalúan la plataforma Dengue Chat que busca promover las intervenciones comunitarias en el control de vectores de arbovirus en cinco barrios de Managua en Nicaragua, donde se logró reducir los índices de larvas y pupas de *Aedes aegypti* se redujeron aproximadamente en un 44%, lo que resalta la importancia de involucrar activamente a las comunidades locales en la ejecución y sostenibilidad de las intervenciones preventivas.

8. Conclusiones

El presente estudio evidenció que la infección por dengue es altamente prevalente en la provincia de El Oro, manteniendo una distribución similar entre ambos sexos.

En cuanto a los factores climáticos, se identificó una influencia directa del aumento de la temperatura, así como de niveles bajos de humedad relativa y precipitaciones, especialmente tras meses con índices elevados de estos últimos. Estas condiciones favorecen la dinámica de transmisión del dengue, subrayando su papel determinante en la proliferación del vector.

Se destacó la importancia de los recursos comunicativos e interactivos, ya que permiten implementar un amplio espectro de actividades preventivas y de control para reducir la transmisión de la enfermedad.

9. Recomendaciones

Se recomienda al Ministerio de Salud Pública y a los profesionales de este sector reforzar y desarrollar estrategias orientadas a la prevención de factores que incrementan la incidencia de dengue. Estas acciones deben ser aplicables a las distintas localidades del país y adaptarse a las necesidades específicas de cada región.

En particular, se sugiere fortalecer las actividades extramurales realizadas por los Centros de Salud de Primer Nivel, considerando que son las instituciones más cercanas a las comunidades y, por tanto, las más idóneas para implementar medidas preventivas efectivas.

Se aconseja a la población en general adoptar prácticas de autoeducación sobre el dengue, con el objetivo de realizar actividades preventivas complementarias a la información proporcionada por los profesionales de salud, lo que resulta crucial para reducir la incidencia de casos en zonas endémicas, donde la presencia del vector persiste a lo largo de todo el año.

10. Bibliografía

- Holston, J., Suazo-Laguna, H., Harris, E., & Coloma, J. (2021). DengueChat: A Social and Software Platform for Community-based Arbovirus Vector Control. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 105(6), 1521–1535. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0808>
- Kumar, D. S., Kumar, M., Nina, P. B., Balasubramani, K., Pramanik, M., Kutum, R., Shubham, S., Das, D., Kumawat, M., Verma, V., Dhurve, J., George, S. L., Balasundreshwaran, A., Prakash, A., & Tiwari, R. R. (2022). An assessment of remotely sensed environmental variables on Dengue epidemiology in Central India. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 16(10), e0010859. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010859>
- López, M. S., Gómez, A. A., Müller, G. V., Walker, E., Robert, M. A., & Estallo, E. L. (2023). Relationship between Climate Variables and Dengue Incidence in Argentina. *Environmental Health Perspectives*, 131(5). <https://doi.org/10.1289/EHP11616>
- Micanaldo, F. E., Carvajal, T. M., Ryo, M., Nukazawa, K., Amalin, D. M., & Watanabe, K. (2021). Dengue disease dynamics are modulated by the combined influences of precipitation and landscape: A machine learning approach. *Science of the Total Environment*, 792, 148406. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148406>
- Ripoli, M. C., Nihei, O. K., Moschini, L. E., Arcoverde, M. A. M., Britto, A. da S., Sobrinho, R. A. da S., & Muñoz, S. S. (2021). Influence of the Weather on the Occurrence of Dengue in a Triple-Border Brazilian Municipality. *Cogitare Enfermagem*, 26. <https://doi.org/10.5380/CE.V26I0.76974>
- Shirish, S. P., Rajderkar, S. S., Dhabekar, P. D., & Bansode Gokhe, S. S. (2021). Effect of climatic factors like rainfall, humidity and temperature on the dengue cases in the metropolitan city of Maharashtra. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 8(2), 672. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20210220>
- Utama, B., Zulkifli, A., Amqam, H., Wahiduddin, Arsunan Arsin, A., & Saleh, L. M. (2021). The influence of interpersonal communication on the prevention action of dengue hemorrhagic fever (Dhf) in meo-meo public health center of baubau city. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 15(1), 890–895. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i1.13529>
- Xavier, L. L., Honório, N. A., Pessanha, J. F. M., & Peiter, P. C. (2021). Analysis of climate factors and dengue incidence in the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil. *PLoS ONE*, 16(5 May), e0251403. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251403>
- Ministerio de Salud de la Nación República Argentina. Enfermedades infecciosas dengue. Guía para el equipo de salud. 2th Ed. Argentina.2020. Pags: 8-25
- CÓRDOVA, J. Manual para la vigilancia, diagnóstico, prevención y control del dengue en México. 3th Ed. México. Pags. 10-25

BOTERO, D. RESTREPO M. Parasitosis humana. 4th Ed. Colombia.

JAWETZ, M y ADELBERG. Microbiología médica. 18°Ed. Pag: 521-522.

SANFORD, T. El laboratorio en el diagnóstico. 20th Ed. Tomo I. Pag 69- 70.

Microbiología Clínica. 3ra Ed Madrid Medica Panoramica.2020.

BADILLO, A. Medicina Preventiva y Salud Pública y enfermedades infecciosas.
<http://www.portalmedicos.com>.

Organización Panamericana de la Salud. Dengue informe regional.

<http://new.paho.org/ecu/htm.2019> 13 DIEGUEZ, L. Aedes aegypti en tanques bajos y sus implicaciones para el control del dengue en Camagüey. Rev Cubana Med Trop [online]. vol.62, n.2, 2019. <http://scielo.sld.cu/scielo.php>

GUZMÁN, M Dengue y Fiebre Hemorrágica del Dengue. Diagnóstico

ALBERT, M. Actualización sobre el dengue como enfermedad reemergente para evitar que sea permanente, www.emagister.com.pdf.2021.

CHIPARELLI, Hector; Departamento de bacteriología y virología, Facultad de Medicina y Virología. Dengue una enfermedad emergente. www.smu.org.htm. 18-10-2021.

11. Anexos

Anexo 1. Aprobación y pertinencia del proyecto de investigación

Memorando Nro.: UNL-FSH-CE-2024-0267-M

Loja, 28 de octubre de 2024

PARA: Sra. Gabriela Alejandra Alvarez Gahona
Gestión Académica (e)

ASUNTO: PERTINENCIA ARMIJOS PEÑA SHANDRY DANIEL

Con un respetuoso y afectivo saludo. Con Memorando Nro.:

UNL-DPG-MEP-2024-0060-M de fecha 28 de octubre de 2024, de acuerdo a lo establecido en el Art. 124 del Reglamento de Régimen Académico 2021 de la Universidad Nacional de Loja, se me comunica que he sido designado como Docente Asesor del Proyecto de Investigación de Titulación ***“FACTORES CLIMÁTICOS RELACIONADOS CON EL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DEL DENGUE EN LAS PROVINCIAS DE EL ORO, LOJA Y ZAMORA CHINCHIPE, PERIODO 2014-2023”***, de autoría de la Sr. SHANDRY DANIEL ARMIJOS PEÑA; así mismo, se me pone en conocimiento sobre la Asesoría de Tesis, tipificado en el Art. 124, en su parte pertinente dice: ***“Asesoría para la elaboración del proyecto del trabajo de integración curricular, además de la orientación del docente de la asignatura, taller o unidad de integración curricular/titulación, según sea el caso, él o los estudiantes contarán con la asesoría de un docente, con formación y experiencia en el tema de trabajo, designado por el Director/a de carrera o programa, con carga horaria para el efecto”***, y Art. 225 en su parte pertinente dice: ***“Presentación del proyecto de investigación.- La presentación del proyecto de investigación se realizará por escrito, acompañado de una solicitud dirigida al Director de carrera o programa, quien designará un docente con conocimiento y/o experiencia sobre el tema, que podrá ser el que asesoró su elaboración, para que emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto. Cabe destacar que, en mi calidad de docente del Programa de Maestría en Epidemiología, he sido asignado como asesor para este trabajo.***

Con este breve antecedente, se ha planificado e implementado con el señor maestrante un proceso de acompañamiento metodológico, asistiendo y asesorando en varias sesiones de trabajo la construcción adecuada del proyecto de investigación, con pertinencia y rigurosidad en la parte científico-técnica de la investigación; en este sentido y de acuerdo al Art. 224 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, y la “Guía para la Formulación del Proyecto de Investigación de Integración Curricular o de Titulación, ***ME PERMITO EMITIR INFORME POSITIVO EN CUANTO A LA ESTRUCTURA, COHERENCIA Y PERTINENCIA REFERENTE AL PROYECTO DE TESIS ANTES MENCIONADO***, el cual cumple con todos los requerimientos; además, la responsable del mismo ha acatado todas las sugerencias y/o correcciones desarrolladas, solicitando a usted estimada señora Directora, en mi calidad de Docente Asesor, se autorice al maestrante a continuar con las acciones necesarias y requeridas para su ejecución.

Sin otro particular, me permito reiterar mi respaldo a su gestión al frente del Programa de

Memorando Nro.: UNL-FSH-CE-2024-0267-M

Loja, 28 de octubre de 2024

Maestría en Epidemiología y el agradecimiento por la confianza brindada a mi persona, dejando en claro mi predisposición para apoyar en lo que se crea conveniente, juntos por la Transformación Universitaria.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Sr. Jose Eduardo Gonzalez Estrella

PERSONAL ACADEMICO OCASIONAL 1 TIEMPO COMPLETO

Copia:

Sr. Byron Efren Serrano Ortega

Decano de la Facultad de la Salud Humana

DCAA



Escaneado electrónicamente por:
**JOSE EDUARDO
GONZALEZ ESTRELLA**

Anexo 2. Designación de director del trabajo de titulación



unl Universidad
Nacional
de Loja

Programa de Maestría en
Epidemiología

Memorando Nro.: UNL-DPG-MEP-2024-0026-M

Loja, 19 de septiembre de 2024

PARA: Sr. Jose Eduardo Gonzalez Estrella
Personal Academico Ocasional 1 Tiempo Completo

ASUNTO: DESIGNACION DOCENTE ASESOR TT- ARMIJOS PEÑA SHANDRY DANIEL-MEP

Con base a las atribuciones establecidas en el Art. 50 del Estatuto Orgánico de la UNL; y, en la parte pertinente del Art. 224 del Reglamento de Régimen Académico de la UNL me permito designar a usted **ASESOR** para la elaboración del proyecto de investigación, de ARMIJOS PEÑA SHANDRY DANIEL, estudiante del segundo periodo académico de la MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA, periodo académico ordinario mayo – diciembre 2024.

Recomiendo que para la presentación del informe del trabajo de titulación se observe lo establecido en el Art. 224 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, y la “Guía para la Formulación del Proyecto de Investigación de Integración Curricular o de Titulación”.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Sra. Gabriela Alejandra Alvarez Gahona
GESTIÓN ACADÉMICA (E)

Copia:
Sr. Angel Floresmilo Montoya Yunga
Contrato de Servicios Profesionales

afmy



Anexo 3. Exención del trabajo de investigación por el CEISH-UNL



unl

Universidad
Nacional
de Loja



CEISH UNL
Comité de Ética
de Investigación
en Seres Humanos

Anexo 8. Formato de Carta de Exención

Oficio Nro. UNL-CEISH-2024-578-O
Loja, 29 de noviembre de 2024

Señor/a
Shandry Daniel Armijos Peña
Investigador Principal
Universidad Nacional de Loja

Presente. -

De mi consideración,

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Nacional de Loja - CEISH-UNL, una vez que revisó el protocolo de investigación titulado **Factores climáticos relacionados con el comportamiento epidemiológico del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023**, codificado como **UNL-CEISH-EX-2024-0038-P**, notifica a Usted que este proyecto es una investigación exenta de evaluación por parte del CEISH, de acuerdo con lo establecido en la normativa legal vigente.

Descripción de la Investigación:

- **Tipo de estudio:** Descriptivo Transversal
- **Duración del estudio (meses):** 1 mes 1 días
- **Instituciones Participantes:** Universidad Nacional de Loja
- **Investigadores del estudio:** Shandry Daniel Armijos Peña **Investigador Principal** - José Eduardo González Estrella **Investigado 1**

Documentación de la investigación:

Nombre de Documentos	Número de páginas	Fecha
Solicitud de exención de revisión del protocolo de investigación	1	23 de noviembre de 2024
Formulario para la presentación de protocolos de investigación.	20	23 de noviembre de 2024
Carta de interés de establecimientos públicos o privados.	1	29 de octubre de 2024

Página 1 de 2



unl

Universidad
Nacional
de Loja



CEISH UNL
Comité de Ética
de Investigación
en Seres Humanos

Esta carta de exención tiene una vigencia de un año, contando desde la fecha de recepción de esta documentación. La investigación deberá ejecutarse de conformidad a lo descrito en el protocolo de investigación presentado al CEISH-UNL. Cualquier notificación a la documentación antes descrita, deberá ser presentada a este Comité para su revisión u aprobación.

Informar al CEISH-UNL la fecha de inicio y culminación de la investigación. Presentar a este comité informes periódicos del avance de ejecución del proyecto, según lo estime el CEISH-UNL (visite <https://unl.edu.ec/ceish/seguimiento-protocolos>).

Atentamente;



SANDRA KATERINE
MEJIA MICHAY

Mgtr. Sandra Katerine Mejia Michay

Presidenta CEISH-UNL

Telef. 072571379 Ext. 121

Correo Electrónico. ceish-unl@unl.edu.ec

Elaborado por: Ing. Ana Cristina Loján Guzmán

Anexo 4. Certificación para el uso de la gaceta epidemiológica UNL



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Dirección
de Investigación

Ing. Max Encalada Córdova, PhD.
**DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

CERTIFICO:

Que, bajo la coordinación de la Dirección de Investigación a través de investigadores la Facultad de la Salud Humana, se cuenta con la gaceta epidemiológica, la cual registra información en el campo de la epidemiología, de las provincias de Loja, Zamora Chinchipe y El Oro, en cooperación interinstitucional entre el Ministerio de Salud Pública (MSP), Universidad Nacional de Loja (UNL) y la Corporación Académica de Profesores Universitarios Jubilados (CAPRUJ).

Esta plataforma cuenta con un visor y bases de datos vinculadas al mismo sobre 19 patologías como: Hepatitis A, Dengue, Varicela, Neumonías, Covid-19, Intoxicaciones alimentarias bacterianas, Fiebre tifoidea y paratifoidea, Salmonella, Malaria, Chagas, Leishmaniasis, Leptospira, Enfermedad de Hansen (Lepra), Accidente ofídico (Mordedura de serpientes), Exposición a mordedura de perros (Rabia), Sika, Tuberculosis, Chikungunya, Síndrome Febril Ictérico Agudo; cada patología presenta información detallada de los 39 cantones que conforman la Zona 7.

La gaceta epidemiológica es producto del proceso investigativo desarrollado en el proyecto: **Distribución témporo - espacial de las principales enfermedades en la Zona 7: análisis epidemiológico con Sistemas de Información Geográfica** y, actualmente es soportada por el grupo de estudios témporo - espaciales e investigaciones en salud integral registrado en la Dirección de Investigación con el código: **UNL-GETES-07**.

Es todo cuanto puedo certificar

Loja, 05 de noviembre de 2024

Atentamente,



MAX ENRIQUE
ENCALADA CORDOVA

Ing. Max Encalada Córdova, PhD.
DIRECTOR

Anexo 5. Certificado de culminación y aprobación del trabajo de titulación



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **GONZALEZ ESTRELLA JOSE EDUARDO**, director del Trabajo de Titulación denominado **Factores climáticos relacionados con el comportamiento del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023**, perteneciente al estudiante **SHANDRY DANIEL ARMIJOS PEÑA**, con cédula de identidad N° **1715513402**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Titulación**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Titulación**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Titulación del mencionado estudiante.

Loja, 16 de Diciembre de 2024

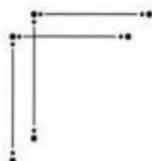

JOSE EDUARDO
GONZALEZ ESTRELLA
F) _____
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN



Certificado TIC/TT.: UNL-2024-003077

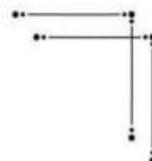
1/1
Educamos para **Transformar**

Anexo 6. Certificación de traducción del resumen



unl

Universidad
Nacional
de Loja



Loja, 06 de marzo de 2025

Mgs. Marlon Armijos Ramírez

**DOCENTE DE PEDAGOGIA DE LOS IDIOMAS
NACIONALES Y EXTRANJEROS – UNL**

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del Trabajo de Titulación: **Factores climáticos relacionados con el comportamiento epidemiológico del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023: Una revisión sistemática**, autoría de Shandry Daniel Armijos Peña, con CI: 1715513402, estudiante de la Maestría en Epidemiología de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autorizo a la parte interesada hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Atentamente,



MARLON RICHARD
ARMIJOS RAMÍREZ

MARLON ARMIJOS RAMÍREZ

DOCENTE DE LA CARRERA PINE-UNL

1031-12-1131340

1031-2017-1905329

Cell:0981457436



Anexo 7. Tablas complementarias

Tabla 3. Estadísticos de ajuste para la proyección de casos de Dengue en la provincia de Loja hasta el año 2030

Estadístico de ajuste	Media	Mínimo	Máximo	Percentil						
				5	10	25	50	75	90	95
R2 estacionaria	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572
R2	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
RMSE	13,742	13,742	13,742	13,742	13,742	13,742	13,742	13,742	13,742	13,742
MAPE	169,748	169,748	169,748	169,748	169,748	169,748	169,748	169,748	169,748	169,748
MaxAPE	1375,517	1375,517	1375,517	1375,517	1375,517	1375,517	1375,517	1375,517	1375,517	1375,517
MAE	9,536	9,536	9,536	9,536	9,536	9,536	9,536	9,536	9,536	9,536
MaxAE	60,275	60,275	60,275	60,275	60,275	60,275	60,275	60,275	60,275	60,275
BIC normalizado	5,321	5,321	5,321	5,321	5,321	5,321	5,321	5,321	5,321	5,321

Fuente: Base de datos de la gaceta epidemiológica UNL.

Elaborado por: Shandry Daniel Armijos Peña.

Tabla 4. Proyección de casos de Dengue en la provincia de Loja hasta el año 2030

Modelo	Predicción	UCL	LCL
Ene 2024	34,26	61,48	7,05
Feb 2024	41,26	70,57	11,95
Mar 2024	41,26	72,53	10,00
Abr 2024	39,16	72,27	6,06
Mayo 2024	56,76	91,61	21,91
Jun 2024	61,06	97,57	24,55
Jul 2024	58,16	96,26	20,06
Ago 2024	52,86	92,49	13,24
Sep 2024	51,56	92,66	10,47
Oct 2024	44,76	87,27	2,25
Nov 2024	38,46	82,35	-5,42
Dic 2024	36,86	82,08	-8,35
Ene 2025	34,26	80,77	-12,24
Feb 2025	41,26	89,03	-6,50
Mar 2025	41,26	90,25	-7,73
Abr 2025	39,16	89,35	-11,02
Mayo 2025	56,76	108,11	5,41
Jun 2025	61,06	113,56	8,57
Jul 2025	58,16	111,77	4,55
Ago 2025	52,86	107,57	-1,84

Modelo	Predicción	UCL	LCL
Sep 2025	51,56	107,34	-4,21
Oct 2025	44,76	101,59	-12,07
Nov 2025	38,46	96,33	-19,40
Dic 2025	36,86	95,74	-22,02
Ene 2026	34,26	94,14	-25,61
Feb 2026	41,26	102,12	-19,60
Mar 2026	41,26	103,09	-20,56
Abr 2026	39,16	101,94	-23,61
Mayo 2026	56,76	120,48	-6,95
Jun 2026	61,06	125,70	-3,57
Jul 2026	58,16	123,71	-7,38
Ago 2026	52,86	119,31	-13,58
Sep 2026	51,56	118,89	-15,77
Oct 2026	44,76	112,97	-23,44
Nov 2026	38,46	107,53	-30,61
Dic 2026	36,86	106,78	-33,06
Ene 2027	34,26	105,03	-36,50
Feb 2027	41,26	112,86	-30,33
Mar 2027	41,26	113,68	-31,16
Abr 2027	39,16	112,40	-34,07
Mayo 2027	56,76	130,80	-17,28
Jun 2027	61,06	135,90	-13,77
Jul 2027	58,16	133,78	-17,46
Ago 2027	52,86	129,26	-23,54
Sep 2027	51,56	128,74	-25,61
Oct 2027	44,76	122,70	-33,18
Nov 2027	38,46	117,16	-40,23
Dic 2027	36,86	116,31	-42,58
Ene 2028	34,26	114,45	-45,92
Feb 2028	41,26	122,19	-39,66
Mar 2028	41,26	122,91	-40,39
Abr 2028	39,16	121,54	-43,21
Mayo 2028	56,76	139,85	-26,33
Jun 2028	61,06	144,86	-22,74
Jul 2028	58,16	142,67	-26,34
Ago 2028	52,86	138,07	-32,34
Sep 2028	51,56	137,46	-34,33
Oct 2028	44,76	131,35	-41,82
Nov 2028	38,46	125,73	-48,80
Dic 2028	36,86	124,80	-51,08
Ene 2029	34,26	122,88	-54,35
Feb 2029	41,26	130,54	-48,02
Mar 2029	41,26	131,20	-48,68

Modelo	Predicción	UCL	LCL
Abr 2029	39,16	129,76	-51,43
Mayo 2029	56,76	148,01	-34,49
Jun 2029	61,06	152,96	-30,83
Jul 2029	58,16	150,70	-34,38
Ago 2029	52,86	146,04	-40,31
Sep 2029	51,56	145,37	-42,25
Oct 2029	44,76	139,20	-49,68
Nov 2029	38,46	133,53	-56,60
Dic 2029	36,86	132,55	-58,83
Ene 2030	34,26	130,57	-62,04
Feb 2030	41,26	138,18	-55,65
Mar 2030	41,26	138,79	-56,26
Abr 2030	39,16	137,30	-58,97
Mayo 2030	56,76	155,50	-41,97
Jun 2030	61,06	160,40	-38,27
Jul 2030	58,16	158,09	-41,77
Ago 2030	52,86	153,38	-47,66
Sep 2030	51,56	152,67	-49,55
Oct 2030	44,76	146,45	-56,93
Nov 2030	38,46	140,74	-63,81
Dic 2030	36,86	139,71	-65,99

Fuente: Base de datos de la gaceta epidemiológica UNL.

Elaborado por: Shandry Daniel Armijos Peña

Tabla 5. Estadísticos de ajuste para la proyección de casos de Dengue en la provincia de Zamora hasta el año 2030

Estadístico de ajuste	Media	Mínimo	Máximo	Percentil						
				5	10	25	50	75	90	95
R2 estacionaria	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214
R2	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767
RMSE	15,125	15,125	15,125	15,125	15,125	15,125	15,125	15,125	15,125	15,125
MAPE	243,139	243,139	243,139	243,139	243,139	243,139	243,139	243,139	243,139	243,139
MaxAPE	2320,588	2320,588	2320,588	2320,588	2320,588	2320,588	2320,588	2320,588	2320,588	2320,588
MAE	9,770	9,770	9,770	9,770	9,770	9,770	9,770	9,770	9,770	9,770
MaxAE	58,833	58,833	58,833	58,833	58,833	58,833	58,833	58,833	58,833	58,833
BIC normalizado	5,512	5,512	5,512	5,512	5,512	5,512	5,512	5,512	5,512	5,512

Fuente: Base de datos de la gaceta epidemiológica UNL.

Elaborado por: Shandry Daniel Armijos Peña.

Tabla 6. Proyección de casos de Dengue en la provincia de Zamora hasta el año 2030

Modelo	Predicción	UCL	LCL
Ene 2024	46,10	76,05	16,15
Feb 2024	52,00	94,34	9,67
Mar 2024	76,20	128,05	24,36
Abr 2024	66,10	125,96	6,25
Mayo 2024	73,10	140,02	6,18
Jun 2024	58,70	132,01	-14,60
Jul 2024	48,70	127,88	-30,47
Ago 2024	41,90	126,54	-42,74
Sep 2024	41,80	131,58	-47,97
Oct 2024	42,90	137,53	-51,73
Nov 2024	44,80	144,05	-54,44
Dic 2024	47,00	150,66	-56,66
Ene 2025	46,10	154,00	-61,79
Feb 2025	52,00	163,97	-59,96
Mar 2025	76,20	192,10	-39,69
Abr 2025	66,10	185,80	-53,59
Mayo 2025	73,10	196,48	-50,27
Jun 2025	58,70	185,66	-68,25
Jul 2025	48,70	179,14	-81,73
Ago 2025	41,90	175,72	-91,92
Sep 2025	41,80	178,93	-95,32
Oct 2025	42,90	183,25	-97,45
Nov 2025	44,80	188,31	-98,70
Dic 2025	47,00	193,59	-99,59
Ene 2026	46,10	195,72	-103,51
Feb 2026	52,00	204,58	-100,57
Mar 2026	76,20	231,69	-79,28
Abr 2026	66,10	224,44	-92,23
Mayo 2026	73,10	234,24	-88,04
Jun 2026	58,70	222,60	-105,19
Jul 2026	48,70	215,31	-117,90
Ago 2026	41,90	211,17	-127,36
Sep 2026	41,80	213,69	-130,09
Oct 2026	42,90	217,38	-131,57
Nov 2026	44,80	221,83	-132,22
Dic 2026	47,00	226,54	-132,53
Ene 2027	46,10	228,11	-135,91
Feb 2027	52,00	236,46	-132,45
Mar 2027	76,20	263,07	-110,66
Abr 2027	66,10	255,35	-123,14
Mayo 2027	73,10	264,70	-118,49

Modelo	Predicción	UCL	LCL
Jun 2027	58,70	252,62	-135,22
Jul 2027	48,70	244,92	-147,51
Ago 2027	41,90	240,39	-156,58
Sep 2027	41,80	242,53	-158,92
Oct 2027	42,90	245,85	-160,04
Nov 2027	44,80	249,94	-160,33
Dic 2027	47,00	254,31	-160,30
Ene 2028	46,10	255,56	-163,35
Feb 2028	52,00	263,59	-159,58
Mar 2028	76,20	289,89	-137,48
Abr 2028	66,10	281,88	-149,67
Mayo 2028	73,10	290,94	-144,73
Jun 2028	58,70	278,59	-161,18
Jul 2028	48,70	270,61	-173,21
Ago 2028	41,90	265,82	-182,01
Sep 2028	41,80	267,71	-184,10
Oct 2028	42,90	270,78	-184,98
Nov 2028	44,80	274,64	-185,03
Dic 2028	47,00	278,78	-184,77
Ene 2029	46,10	279,80	-187,60
Feb 2029	52,00	287,61	-183,60
Mar 2029	76,20	313,70	-161,30
Abr 2029	66,10	305,48	-173,27
Mayo 2029	73,10	314,34	-168,14
Jun 2029	58,70	301,79	-184,38
Jul 2029	48,70	293,63	-196,22
Ago 2029	41,90	288,65	-204,84
Sep 2029	41,80	290,35	-206,75
Oct 2029	42,90	293,25	-207,44
Nov 2029	44,80	296,93	-207,32
Dic 2029	47,00	300,90	-206,89
Ene 2030	46,10	301,76	-209,55
Feb 2030	52,00	309,40	-205,40
Mar 2030	76,20	335,34	-182,93
Abr 2030	66,10	326,96	-194,75
Mayo 2030	73,10	335,67	-189,46
Jun 2030	58,70	322,97	-205,56
Jul 2030	48,70	314,66	-217,25
Ago 2030	41,90	309,53	-225,73
Sep 2030	41,80	311,10	-227,49
Oct 2030	42,90	313,86	-228,05
Nov 2030	44,80	317,41	-227,80
Dic 2030	47,00	321,24	-227,24

*Fuente: Base de datos de la gaceta epidemiológica UNL.
Elaborado por: Shandry Daniel Armijos Peña.*

Tabla 7. Estadísticos de ajuste para la proyección de casos de Dengue en la provincia de El Oro hasta el año 2030

Estadístico de ajuste	Media	Mínimo	Máximo	Percentil						
				5	10	25	50	75	90	95
R2 estacionaria	0,781	0,781	0,781	0,781	0,781	0,781	0,781	0,781	0,781	0,781
R2	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771
RMSE	120,683	120,683	120,683	120,683	120,683	120,683	120,683	120,683	120,683	120,683
MAPE	57,979	57,979	57,979	57,979	57,979	57,979	57,979	57,979	57,979	57,979
MaxAPE	571,734	571,734	571,734	571,734	571,734	571,734	571,734	571,734	571,734	571,734
MAE	52,360	52,360	52,360	52,360	52,360	52,360	52,360	52,360	52,360	52,360
MaxAE	825,758	825,758	825,758	825,758	825,758	825,758	825,758	825,758	825,758	825,758
BIC normalizado	9,746	9,746	9,746	9,746	9,746	9,746	9,746	9,746	9,746	9,746

*Fuente: Base de datos de la gaceta epidemiológica UNL.
Elaborado por: Shandry Daniel Armijos Peña.*

Tabla 8. Proyección de casos de Dengue en la provincia de El Oro hasta el año 2030

Modelo	Predicción	UCL	LCL
Ene 2024	73,84	185,59	21,98
Feb 2024	105,43	370,15	16,02
Mar 2024	155,44	629,46	16,48
Abr 2024	140,40	602,90	12,60
Mayo 2024	129,03	567,04	10,81
Jun 2024	121,66	539,22	9,93
Jul 2024	147,07	653,76	11,89
Ago 2024	121,15	539,08	9,77
Sep 2024	113,47	505,05	9,14
Oct 2024	131,17	583,91	10,56
Nov 2024	107,33	477,78	8,64
Dic 2024	110,05	489,90	8,86
Ene 2025	103,61	470,86	7,82
Feb 2025	114,27	531,28	8,01
Mar 2025	129,45	610,34	8,66
Abr 2025	122,86	583,23	8,03
Mayo 2025	118,26	563,01	7,65
Jun 2025	115,36	549,78	7,44
Jul 2025	124,06	591,49	7,99
Ago 2025	115,06	548,63	7,41

Modelo	Predicción	UCL	LCL
Sep 2025	112,17	534,86	7,22
Oct 2025	118,65	565,77	7,64
Nov 2025	109,77	523,45	7,06
Dic 2025	110,84	528,56	7,13
Ene 2026	107,72	515,05	6,87
Feb 2026	111,21	533,39	7,01
Mar 2026	116,26	558,73	7,28
Abr 2026	113,71	547,03	7,10
Mayo 2026	111,95	538,79	6,98
Jun 2026	110,84	533,54	6,91
Jul 2026	114,00	548,76	7,10
Ago 2026	110,71	532,96	6,90
Sep 2026	109,63	527,73	6,83
Oct 2026	112,04	539,34	6,98
Nov 2026	108,71	523,34	6,77
Dic 2026	109,12	525,31	6,80
Ene 2027	107,84	519,32	6,71
Feb 2027	109,08	525,54	6,77
Mar 2027	110,91	534,51	6,88
Abr 2027	109,93	529,86	6,82
Mayo 2027	109,25	526,64	6,77
Jun 2027	108,82	524,60	6,75
Jul 2027	110,01	530,33	6,82
Ago 2027	108,77	524,36	6,74
Sep 2027	108,36	522,36	6,72
Oct 2027	109,28	526,78	6,77
Nov 2027	108,01	520,67	6,69
Dic 2027	108,17	521,43	6,70
Ene 2028	107,66	519,00	6,67
Feb 2028	108,12	521,27	6,70
Mar 2028	108,81	524,62	6,74
Abr 2028	108,43	522,81	6,72
Mayo 2028	108,17	521,56	6,70
Jun 2028	108,01	520,77	6,69
Jul 2028	108,46	522,96	6,72
Ago 2028	107,99	520,67	6,69
Sep 2028	107,83	519,90	6,68
Oct 2028	108,18	521,60	6,70
Nov 2028	107,69	519,25	6,67
Dic 2028	107,75	519,54	6,67
Ene 2029	107,55	518,59	6,66
Feb 2029	107,73	519,45	6,67
Mar 2029	107,99	520,72	6,69

Modelo	Predicción	UCL	LCL
Abr 2029	107,85	520,02	6,68
Mayo 2029	107,75	519,54	6,67
Jun 2029	107,68	519,23	6,67
Jul 2029	107,86	520,08	6,68
Ago 2029	107,68	519,19	6,67
Sep 2029	107,61	518,89	6,66
Oct 2029	107,75	519,55	6,67
Nov 2029	107,56	518,64	6,66
Dic 2029	107,58	518,76	6,66
Ene 2030	107,51	518,38	6,66
Feb 2030	107,58	518,71	6,66
Mar 2030	107,68	519,20	6,67
Abr 2030	107,62	518,93	6,66
Mayo 2030	107,58	518,74	6,66
Jun 2030	107,56	518,63	6,66
Jul 2030	107,63	518,95	6,66
Ago 2030	107,55	518,61	6,66
Sep 2030	107,53	518,50	6,66
Oct 2030	107,58	518,75	6,66
Nov 2030	107,51	518,40	6,66
Dic 2030	107,52	518,44	6,66

Fuente: Base de datos de la gaceta epidemiológica UNL.

Elaborado por: Shandry Daniel Armijos Peña.

Anexo 8. Proyecto de Titulación



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Maestría en Epidemiología

Proyecto de titulación

Título

Factores climáticos relacionados con el comportamiento epidemiológico del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023

Autor

Md. Shandry Daniel Armijos Peña

Director

Ing. José Eduardo González Estrella

Loja - Ecuador
2024

1. Título

Factores climáticos relacionados con el comportamiento epidemiológico del dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, periodo 2014-2023

2. Problema de Investigación

El control de las enfermedades vectoriales representa uno de los mayores retos de salud pública a nivel mundial. En el año 2020 se menciona que engloban aproximadamente el 17% de enfermedades infecciosas y 700 mil personas mueren cada año a causa de las mismas. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

En Sudamérica, los países con climas tropicales son los que presentan mayor incidencia de enfermedades vectoriales, como lo son las propagadas por las especies del mosquito *Aedes Aegypti* y *Aedes albopictus*, incluyendo la fiebre de Dengue. En el 2022 hubo un aumento de casos de las tres enfermedades en comparación con el 2021, y para el primer trimestre del 2023 se registraron brotes de Chikungunya y Dengue en magnitudes importantes (Organización Panamericana de la Salud, 2023b)

Entre el periodo del 2020 al 2022 debido a la pandemia de COVID-19 y la disminución de notificaciones, existe un descenso de casos de dengue, pero para el 2023 hubo un repunte considerable, correspondiente el 80% a casos dentro del continente americano, afectando a más de 80 países dando lugar a más de 6,5 millones de casos y más de 7.300 muertes (Organización Mundial de la Salud, 2023)

Durante el año 2023 en Bolivia se registraron altos niveles de transmisión de dengue (116.224 casos)(Organización Mundial de la Salud, 2023) . En Brasil se reporta un aumento del 67% hasta la semana número 15, en comparación con el 2023. (Organización Panamericana de la Salud, 2023a)

En el presente año, el Ministerio de Salud y la Agencia de Protección Civil de El Salvador han declarado alerta roja a nivel nacional por el aumento pronunciado de casos de dengue. Desde finales de junio se han reportado 139 casos confirmados, 4 de ellos en nivel crítico. La población involucrada serían jóvenes menores de 19 años, y el 60% de los casos involucran a niños menores de nueve años. (Embajada de Estados Unidos El Salvador, 2024)

En Córdoba-Argentina, se ha determinado aumento de número de casos precedidos por fenómenos meteorológicos mediante estudios longitudinales que conectan la emergencia de casos de arbovirus con temperatura y precipitación. (Robert et al., 2020).

En México, un estudio mostró que la incidencia de dengue aumentó 2.6% una semana después de cada incremento de 1°C en la temperatura máxima semanal.(Brunkard et al., 2008) También se observó que los casos de dengue aumentaron 1.9% dos semanas después de cada centímetro de incremento en la precipitación semanal (León-Cortés et al., 2018). En Perú se presentó una gran cantidad de lluvias extremas a principios de marzo del 2023 por causa del ciclón Yaku, a su vez, históricamente es el año que más reportes se han dado de dengue con

aproximadamente diez veces el promedio del mismo período durante los cinco años anteriores, con 83,254 casos probables y 139,366 casos confirmados, siendo los departamentos de la costa como Piura (67,697), Lambayeque (28,235) y La Libertad (20,289), los más afectados (Munayco et al., 2024).

Ecuador es un país con gran diversidad de microclimas en cada región debido a la presencia de la Cordillera de los Andes junto a las corrientes marinas de el Niño y de Humboldt, generando condiciones ambientales favorables para la presencia del virus y reproducción del vector, con temperaturas ambientales entre 15 a 40 ° C, humedad relativa y precipitación de moderada a alta, lo que también lo vuelve vulnerable al cambio climático (Chamba-Tandazo & Cumbicus Rojas, 2024). En la provincia de Manabí-Ecuador, durante el año 2015 en el que se produjo un aumento de las precipitaciones en los meses de febrero, marzo y abril (213,0 mm, 158,1 mm y 191,3 mm respectivamente), y la humedad relativa fue mayor en marzo y abril (80% y 81%) se tradujo en un aumento de casos de dengue en los mismos meses. Durante el 2016 las precipitaciones fueron mayores en los meses de enero, febrero, marzo y abril (252,7 mm, 377,8 mm, 116,3 mm y 161,2 mm), las temperaturas fueron mayores en los meses de marzo y mayo (35,0 °C y 35,8°C), y la humedad relativa mayor en los meses de febrero, marzo y abril (85%, 83% y 82%), mostrándose: un incremento de los casos de dengue en enero, febrero, abril y mayo (Reyes-Baque et al., 2020).

En el cantón Catamayo de la provincia de Loja se determinó que uno de los factores más importantes es el ambiental, en donde se menciona específicamente la precipitación debido a que las temporadas de lluvias están asociadas con producción de zonas de agua estancada que permitirán la proliferación del vector debido a que los huevos pueden resistir desecación y temperaturas extremas de 7 meses a 1 año (Chamba-Tandazo & Cumbicus Rojas, 2024).

La hipótesis que se plantea es que los factores climáticos de temperatura, precipitación y humedad están asociados con la aparición de casos de dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe.

2.1 Pregunta Central

¿Cuál es el comportamiento epidemiológico temporo espacial de Dengue y su relación con los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, durante el periodo 2014-2023?

2.2 Preguntas Específicas

¿Cuál es la tendencia temporo espacial y proyección de casos de Dengue, asociados a factores climáticos en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, durante el periodo 2014-2023?

¿Cómo está relacionada la temperatura, precipitación y humedad, medias mensuales, con los casos reportados de Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, durante el periodo 2014-2023

¿Cómo contribuye un medio de comunicación interactivo en la prevención y consecuente reducción de riesgo en la propagación de Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe?

3. Justificación

La alta incidencia del dengue a nivel mundial afecta gravemente la salud de la población y la capacidad del sistema de salud para responder a los brotes. A nivel local, Ecuador no está exento de esta realidad, para ello, es crucial comprender la dinámica de transmisión y los factores que contribuyen a la diseminación de esta enfermedad. Este enfoque permitirá comprender mejor las áreas de alto riesgo o con vulnerabilidad a la proliferación del vector a futuro y los factores determinantes fundamentales para planificar estrategias de salud pública. Esta información es vital para diseñar intervenciones específicas y campañas de sensibilización comunitaria, considerando incluso que la mayoría de programas están enfocadas en zonas en las que ya se han presentado casos y no para prevenir. Los hallazgos del estudio facilitarán el diseño de una propuesta de plan integral de prevención y control para las provincias que pertenecen a la Zona 7, por medio de estrategias para la vigilancia, educación y control vectorial, que puedan replicarse localmente y en otras regiones afectadas.

Por ello, es indispensable determinar cómo se han relacionado los factores climáticos con el número de casos en Ecuador y la aparición de brotes en cantones anteriormente no afectados para realizar proyecciones y plantear estrategias que ayuden a disminuir el riesgo de infección, en resumen, este fenómeno plantea desafíos significativos para la salud pública y evidencia la necesidad de estudios específicos que integren análisis multitemporales y geoespaciales que relacionan factores climáticos influyentes en la aparición de casos y poder de esta manera entender mejor las dinámicas de transmisión de la enfermedad. Además de los vacíos de conocimiento en investigación en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe en los últimos años.

La investigación permitirá conocer las zonas de alto riesgo y los factores ambientales influyentes para cada provincia. Cabe destacar que el estudio también será un precedente para futuras investigaciones no solo a nivel de zona 7, sino a nivel de país y con el mayor de los optimismos a nivel mundial, esto con el afán de en algún momento de la historia poder tomar un control absoluto de estas enfermedades y pueden ser erradicadas de manera efectiva.

A nivel académico, el presente tema está alineado al tercer Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 3): Buena Salud y Bienestar, de acuerdo a las prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública 2013 - 2017 este estudio pertenece a la octava línea sobre enfermedades tropicales y parasitosis desatendidas (Ministerio de Salud Pública, 2013). A nivel local, nos basamos en la primera línea de investigación de la Universidad Nacional de Loja (UNL), salud integral para el desarrollo sostenible de la población de la región sur, en la sub-línea de promoción de la salud, salud pública y epidemiología, enfermedades

transmisibles, enfermedades no transmisibles, emergencias, urgencias y desastres, generación e innovación de tecnologías en salud (Universidad Nacional de Loja, 2021). En cuanto a las líneas de investigación de la maestría de epidemiología, el tema se incluye en la segunda línea de gestión y vigilancia epidemiológica de la problemática salud enfermedad.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Determinar el comportamiento epidemiológico temporo espacial y proyecciones de casos Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, relacionado con los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación durante el periodo 2014-2023.

4.2. Objetivos Específicos

Identificar las tendencias temporo espaciales y proyecciones de casos de Dengue, asociados a factores climáticos en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, durante el periodo 2014-2023.

Establecer la relación entre los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación con los casos de Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

Establecer una estrategia de comunicación interactiva para la prevención consecuente y reducción de casos de dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe considerando los factores climáticos estudiados.

Esquema del Marco Teórico

5.1. Enfermedad del Dengue

5.1.1. Definición

5.1.2. Agente etiológico

5.1.3. Epidemiología

5.1.4. Ciclo de transmisión

5.1.5. Otras vías de transmisión

5.2. Sintomatología

5.3. Diagnóstico y detección de dengue

5.4. Manejo terapéutico

5.6. Influencia de factores climáticos

5.6.1. Factores ambientales y climáticos asociados a la presencia de arbovirus

5.6.2. Temperatura

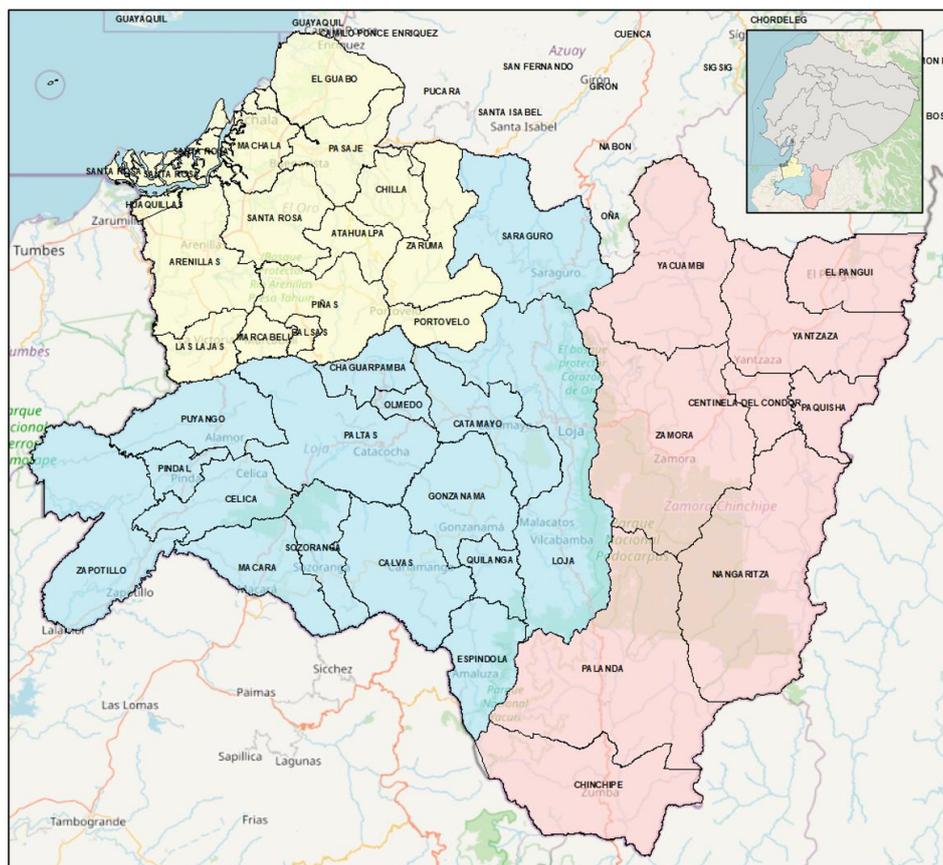
5.6.3. Precipitación

5.6.4. Humedad

6. Metodología

6.1. Localización

La presente investigación se desarrollará con la información recopilada de las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, que corresponden a la zona 7 del Ecuador según la planificación territorial del país.



Nota: Elaboración propia con el programa ArcGIS. Ubicación de las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe.

6.2. Diseño del estudio:

Observacional, de corte transversal.

6.3. Enfoque de la investigación

Cuantitativo

6.4. Población y muestra:

La población estará constituida por el total de casos registrados de Dengue existentes en la base de datos de la gaceta epidemiológica de la Universidad Nacional de Loja, además de

los registros de temperatura, humedad y precipitación también existentes en la misma base de datos obtenida del INAMHI, todos los datos mencionados corresponden a las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

6.4.1 Criterios de inclusión

Total de casos registrados de dengue disponibles en la gaceta epidemiológica durante el periodo del 2014 al 2023.

Información registrada de temperatura, humedad y precipitación en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

6.4.2 Criterios de exclusión

Total de casos de dengue que cuenten con información incompleta en la base de datos.

6.4 Técnica:

Observación

6.5 Instrumentos de Recolección de Datos:

Base de datos realizada mediante el programa informático Microsoft Excel. Para construir la base de datos a utilizar en el programa SPSS.

Base de datos de reportes de casos de Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023, disponibles en la gaceta epidemiológica de la Universidad Nacional de Loja.

6.6. Análisis de Datos

Depuración de la base de datos proporcionada por la gaceta epidemiológica de la universidad nacional de Loja, se extraerá las variables de año, meses, semanas epidemiológicas, casos de dengue, sexo, población, temperatura, humedad y precipitación.

Codificación de las variables para ingresarlas en el programa estadístico SPSS para posterior análisis, en el que se desarrollará lo siguiente:

Análisis descriptivo de la prevalencia de casos de Dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

Análisis de la relación que tienen los factores climáticos de temperatura, humedad y

precipitación con la aparición de Dengue, en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo 2014-2023.

En base a las tasas de prevalencia obtenidas en el periodo 2014-2023 se realizará una regresión logística binaria y multinomial y un análisis discriminante correspondencia para evaluar los cantones con mayor riesgo de presentar casos hasta el 2030.

6.7. Procedimiento

La presente investigación tiene un diseño no experimental de tipo transversal, descriptivo y exploratorio con enfoque cuantitativo, el cuál trabajaremos en cinco etapas: recopilación de datos en Excel, limpieza de datos, importación de datos en SPSS, análisis de datos para culminar con la propuesta de una estrategia en base al panorama obtenido.

El número de casos de la enfermedad de Dengue, se obtendrán de la base de datos abierta de la Gaceta Epidemiológica de la Universidad Nacional de Loja. La información de factores climáticos como temperatura, precipitación y humedad se recopilarán de la base de datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

Los criterios de inclusión que se consideraron son: los casos registrados de Dengue de las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo de tiempo del 2014 al 2023 y la información de temperatura, precipitación y humedad reportados en el mismo periodo y lugar; los criterios de exclusión abarcan los datos registrados por fuera de la zona de estudio durante un periodo diferente al mencionado.

Utilizaremos el programa informático Excel para importar los datos epidemiológicos y climáticos de las bases de datos previamente mencionadas con el objetivo de crear nuestra propia base de datos con información relevante para el estudio, lo que implica la verificación de información y limpieza de datos.

Para el análisis estadístico se importará la base de datos realizada en el programa estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 29, el cual permitirá establecer el comportamiento epidemiológico actual y a futuro de Dengue de las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, y su relación con los factores climáticos de temperatura, humedad y precipitación durante el periodo de tiempo del 2014 al 2023.

Para ello determinaremos la prevalencia temporo espacial de dengue de las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe durante el periodo de tiempo del 2014 al 2023

considerando el total de la población de la provincia por año a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Casos nuevo y preexistentes en un periodo}}{\text{Población total en el periodo}} \times 100000$$

Para medir la asociación entre los factores climáticos con la aparición de casos de las tres enfermedades en las tres provincias durante el periodo 2014-2023, se utilizará la prueba de Chi Cuadrado de independencia y bondad de ajuste (X²) con una significancia de p<0.05. Para la estimación de casos a futuro se usará un análisis predictivo con el mismo programa el cual permite realizar tablas y gráficos.

Con la información obtenida con el programa SPSS, realizaremos el diseño de una estrategia para la prevención y control de las tres enfermedades en las tres provincias antes mencionadas para de esta manera lograr reducir el riesgo de contagios en las poblaciones que están en riesgo en la próxima década. El estudio contribuirá de manera significativa a la literatura epidemiológica al proporcionar datos de la distribución de casos en las diferentes provincias de la Zona 7 del Ecuador, también ofrecerá una base sólida para futuros investigadores que realicen estudios en otras regiones del país y periodos. Además, el impacto social será grande ya que ayudará a las autoridades de salud locales a identificar áreas de alto riesgo y facilitará la implementación de programas de educación y prevención dirigidos a las comunidades más afectadas.

6.1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	NATURALEZA
Prevalencia de dengue en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe	Número de casos confirmados de Dengue, registrados en cada provincia (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe) durante el periodo 2014 - 2023.	Prevalencia de dengue registrada en la base de datos de la Gaceta Epidemiológica.	Epidemiológica	Prevalencia	Numérica	Cuantitativa
Temperatura	Cantidad de calor existente en el aire como producto de los rayos solares medida en grados Celsius (°C), promediada por meses	Grados Celsius registrado en la base de datos registrado en la Gaceta Epidemiológica.	Física	Promedio de temperatura mensual	Grados Celsius	Cuantitativa

Precipitación	Cantidad de agua que cae sobre la superficie terrestre medida en cantidad de lluvia en milímetros (mm), promediada por mes		Física	Promedio de precipitación mensual	Milímetros	Cuantitativa
Humedad	Cantidad de vapor de agua presente en la atmósfera medida como porcentaje de humedad relativa (%), promediada por mes		Física	Promedio de humedad mensual	Porcentaje	Cuantitativa
Casos de Dengue	Enfermedad producida por la picadura del mosquito <i>Aedes aegypti</i> que está infectado por el virus de dengue que puede ser de 4 serotipos distintos. Medido como número de casos reportados de Dengue durante el periodo 2014-2023 en la gaceta		Biológica	Número de casos reportados anualmente	Conteo de casos reportados	Cuantitativa

	epidemiológica.					
Población	Conjunto de individuos que habitan en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe que cumplen con el diagnóstico de Dengue como criterio específico.		Tamaño	Número total de individuos	Escala de razón	Cuantitativa discreta

Elaborado por Shandry Daniel Armijos Peña

6. Cronograma

Tabla 2. Cronograma

Actividades	2024																					
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre	
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Revisión Bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Elaboración del proyecto			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Aprobación del proyecto																	■	■	■	■		
Recolección de datos													■	■	■	■						
Tabulación de datos															■	■	■	■	■			
Análisis de datos															■	■	■	■	■			
Redacción del primer informe																			■	■		
Revisión y corrección del informe final																					■	■
Presentación del informe final																					■	■

Elaborado por Shandry Daniel Armijos Peña

7. Presupuesto y financiamiento

Tabla 3. Presupuesto y financiamiento

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	
			COSTO UNITARIO	TOTAL USD
Movilización	Pasaje de bus	40	0,30	12
	Taxi	10	2,50	25
Materiales y Suministros				
Material de oficina	Unidad	3	0,35	1,05
Impresiones a blanco/negro	Hoja	200	0,04	8
Impresiones a color	Hoja	100	0,10	10
CD en blanco	Unidad	2	1,50	3
Anillados	Unidad	4	2,00	4
Capacitación				
Curso estadístico SPSS	Unidad	1	50	50
Equipos				
Celular	Equipo	1	800	800
Laptop	Equipo	1	1000	1000
Memoria USB 128 GB	Equipo	1	20	20
Internet	Servicio	5	24	24
Plan telefónico	Servicio	1	17,5	17,50
Licencia temporal de Microsoft Office	Paquete temporal	0	0	0
Programa estadístico SPSS	Paquete permanente	1	100	100
Subtotal				2.074,55
Imprevistos (20%)				76,61
Total				2.151,16

Elaborado por Shandry Daniel Armijos Peña