



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLINICO**

Métodos de diagnóstico inmunológico para la detección del Dengue

**Trabajo de Titulación para optar al título de
Licenciado en Laboratorio Clínico**

Autores:

Barragán Lara, Patricio Xavier
Cedeño Jiménez, José Andrés

Tutora:

Dra. María Carolina Figueroa Miranda

Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Patricio Xavier Barragán Lara, con cédula de ciudadanía 0202497434 y José Andrés Cedeño Jiménez, con cédula de ciudadanía 0202422804 autores del trabajo de investigación titulado: Métodos de diagnóstico inmunológico para la detección del Dengue, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Así mismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autores (a) de la obra referida, será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 26 de junio del 2026.



Patricio Xavier Barragán Lara

C.I: 0202497434



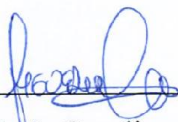
José Andrés Cedeño Jiménez

C.I: 0202422804

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Dra. María Carolina Figueroa Miranda catedrática adscrita a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Métodos de diagnóstico inmunológico para la detección del Dengue bajo la autoría de Patricio Xavier Barragán Lara; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 26 días del mes de junio de 2026.



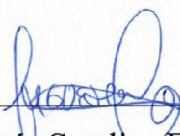
Dra. María Carolina Figueroa Miranda

C.I: 0603371626

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Dra. María Carolina Figueroa Miranda catedrática adscrita a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Métodos de diagnóstico inmunológico para la detección del dengue bajo la autoría de José Andrés Cedeño Jiménez; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 26 días del mes de junio de 2026.



Dra. María Carolina Figueroa Miranda

C.I: 0603371626

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de **Grado** para la evaluación del trabajo de investigación **Métodos de diagnóstico inmunológico para la detección del dengue, presentado por Patricio Xavier Barragán Lara**, con cédula de identidad número **0202497434**, bajo la tutoría de Dra. María Carolina Figueroa Miranda; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 26 de junio de 2026.

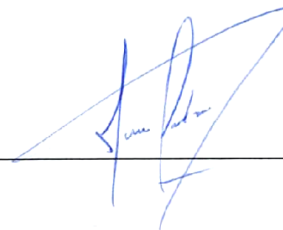
Carlos Iván Peñafiel Mendez, Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Norma Susana Chávez Villagómez, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Iván Marcelo Cantuña Vallejo, MsC.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

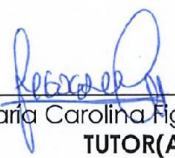




CERTIFICACIÓN

Que, **Barragán Lara Patricio Xavier** con CC: **0202497434**, estudiante de la Carrera de Laboratorio clínico, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Métodos de diagnóstico inmunológico para la detección del Dengue**", cumple con el **19%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 26 de junio de 2026

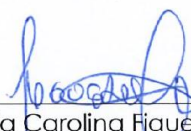

Dra. María Carolina Figueroa Miranda
TUTOR(A)



CERTIFICACIÓN

Que, **Cedeño Jiménez José Andrés** con CC: **0202422804**, estudiante de la Carrera de Laboratorio clínico, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Métodos de diagnóstico inmunológico para la detección del Dengue**", cumple con el **19%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 26 de junio de 2026


Dra. María Carolina Figueroa Miranda
TUTOR(A)

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios que ha sabido bendecirme, guiarme y ser mi fuente de fortaleza y esperanza en este camino de formación profesional, a mis padres quienes con sabiduría, amor y paciencia me han acompañado y apoyado en cada paso de mi vida, a mi hermano por ser mi inspiración constante y finalmente a mis demás familiares por su incondicional apoyo y por ser parte fundamental de mi motivación.

Patricio Xavier Barragán Lara

Dedico este trabajo a mis padres, que han sabido formarme con buenos valores, apoyarme con mis nuevos proyectos y metas. Además, dedico este trabajo a mi hermana que, a pesar de su corta edad, ha sido una gran motivación para no rendirme en mis estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

José Andrés Cedeño Jiménez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo por darme la oportunidad de formarme profesionalmente, expreso mi gratitud a mis estimados docentes, quienes generosamente compartieron conmigo sus sabias enseñanzas, a mi compañero de tesis y amigo José Cedeño y finalmente a mi tutora Dra. María Carolina Figueroa Miranda que con su paciencia, conocimiento y dedicación me ayudó a lograr el desarrollo de este trabajo.

Patricio Xavier Barragan Lara

Agradezco a Dios por haberme guiado y darme fortaleza para seguir cumpliendo mis metas. Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo por darme la oportunidad de formarme profesionalmente. A mis padres por haberme forjado como la persona que soy hoy en día, a mi compañero de tesis y amigo Patrico Barragan. Finalmente agradezco a mi tutora Dra. María Carolina Figueroa Miranda, por su guía y enseñanzas en este recorrido.

José Andrés Cedeño Jiménez

ÍNDICE GENERAL:

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
1.1 Dengue como problema de salud pública.....	18
1.2 Agente causal del dengue.....	18
1.3 Fases clínicas.....	18
1.4 Panorama epidemiológico.....	20
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	31
2.1 Tipo de investigación:.....	31
2.2 Población y muestra.....	31
2.2.1 Población.....	31
2.2.2 Muestra.....	32
2.2.3 Criterios de inclusión.....	32
2.2.4 Criterios de exclusión.....	32
2.3 Métodos de estudio.....	32
2.4 Procesamiento estadístico.....	32
2.5 Técnicas y procedimientos.....	33
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
2.6 CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXO.....	56

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Métodos inmunológicos utilizados en el diagnóstico del dengue.....	36
Tabla 2: Manifestaciones clínicas del dengue.....	39
Tabla 3: Pruebas de control empleadas en el desarrollo de vacunas.	45

RESUMEN

El dengue es una enfermedad viral transmitida por el vector *Aedes aegypti*, cuyo control actual enfrenta el desafío de la variabilidad clínica y los recientes avances en el desarrollo e implementación de vacunas preventivas. El objetivo de esta revisión fue identificar los diferentes métodos inmunológicos utilizados para la detección del virus del dengue mediante la evaluación de su sensibilidad y especificidad, contrastando sus ventajas y limitaciones técnicas. Metodológicamente, la investigación se desarrolló bajo un diseño documental, retrospectivo, transversal y no experimental. Aplicando criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 40 artículos científicos publicados en el periodo 2020-2026. El análisis evidenció que los métodos más utilizados son la detección del antígeno NS1 con una precisión del 73 %, especificidad del 80 % y sensibilidad del 95,5 %, el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) para anticuerpos IgM/IgG, y las pruebas inmunocromatográficas rápidas. Estas herramientas garantizan un diagnóstico oportuno según la etapa de la infección y resultan cruciales en el escenario actual de inmunización, permitiendo diferenciar de forma precisa entre la respuesta a nuevas vacunas, infecciones primarias y secundarias. Se concluye que la aplicación adecuada de estas pruebas es esencial para la confirmación temprana de la patología y la vigilancia epidemiológica en poblaciones de riesgo.

Palabras clave: Dengue, inmunoensayo, vacunas, *Aedes aegypti*, ELISA.

ABSTRACT

Dengue is a viral disease transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito. Current control of this disease faces the challenge of clinical variability and recent advances in the development and implementation of preventive vaccines. The objective of this review was to identify the different immunological methods used for dengue virus detection by evaluating their sensitivity and specificity, contrasting their advantages and technical limitations. Methodologically, the research was conducted using a documentary, retrospective, cross-sectional, and non-experimental design. Applying inclusion and exclusion criteria, 40 scientific articles published between 2020 and 2026 were selected. The analysis showed that the most frequently used methods are NS1 antigen detection, with an accuracy of 73%, specificity of 80%, and sensitivity of 95.5%; enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for IgM/IgG antibodies; and rapid immunochromatographic tests. These tools ensure timely diagnosis according to the stage of infection and are crucial in the current immunization scenario, allowing for precise differentiation between responses to new vaccines, primary infections, and secondary infections. It is concluded that the appropriate application of these tests is essential for early confirmation of the disease and epidemiological surveillance in at-risk populations.

Keywords: Dengue, immunoassay, vaccines, *Aedes aegypti*, ELISA.



Reviewed by:
Marco Antonio Aquino
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 1753456134

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La evolución histórica de las enfermedades transmitidas por vectores evidencia un grave problema de salud pública global; dentro de este espectro el dengue se destaca por su alta prevalencia e impacto clínico, consolidándose como la arbovirosis de mayor relevancia epidemiológica. Esta situación se agudiza en regiones tropicales y subtropicales donde factores ambientales facilitan la proliferación de sus vectores entomológicos: *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, organismos responsables de la transmisión de los cuatro serovares del virus DENV 1, 2, 3 y 4¹.

El dengue es una entidad nosológica de naturaleza infecciosa con un alto porcentaje de personas asintomáticas (75 % - 85 %) aunque también puede desencadenar cuadros clínicos leves, moderados o severos; el periodo de incubación oscila entre tres y siete días tras el cual aparecen los signos y síntomas. Las zonas endémicas se distribuyen ampliamente en África, Asia y América, siendo el factor climático asociado a lluvias, humedad ambiental y altas temperaturas un determinante en la proliferación de mosquitos vectores¹.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó en el 2024 a nivel mundial más de 14,4 millones de casos, los sistemas sanitarios de los países afectados promueven campañas profilácticas de la transmisión en un esfuerzo por educar a las poblaciones en lo que concierne al control y eliminación de los criaderos de larvas y mosquitos. La frecuencia a nivel global se ha incrementado de manera notable durante las últimas dos décadas, convirtiéndose en un reto para la salud pública, entre los años 2000 y 2019 la OMS informó que los reportes a escala internacional se habían elevado diez veces, pasando de 500 000 a 5, 2 millones de casos².

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en Sudamérica (región Andina y Cono Sur) se registraron más de 3,6 millones de contagios y 1 747 muertes en 2023, con una tasa de letalidad del 0,048 %; en 2024 Brasil reportó un considerable incremento de casos con 6,6 millones y 5 000 muertes, con alta incidencia en Sao Paulo y Minas Gerais lo que refleja la magnitud del brote y necesidad de reforzamiento de las medidas de prevención, vigilancia y respuesta sanitaria en la región³.

Durante el año 2023 en Ecuador, el Ministerio de Salud Pública (MSP) notificó la cifra de 27 838 casos confirmados de dengue, de los cuales 24 089 (86.53 %) no registraron complicaciones; 3 637 casos (13,06 %) presentaron signos de alarma y 112 casos (0,40 %) correspondieron a la forma grave de la enfermedad, los serotipos circulantes identificados fueron DENV-1 y DENV-2⁴.

Hasta la vigésima semana epidemiológica del 2024 se notificaron 33 203 casos, en su mayoría sin signos de alarma entre las provincias con mayor afectación se encuentran Manabí, El Oro, Guayas y Los Ríos; en 2025 el MSP informó 19 700 diagnósticos confirmados y 10 fallecimientos, con predominio en las provincias: Guayas, Manabí, Napo y Zamora Chinchipe. El grupo etario más afectado fue el comprendido entre los 20 y 49 años, con predominio de cuadros sin signos de alarma; no obstante, ante la incidencia de manifestaciones severas se pone en evidencia la urgencia de reforzar las estrategias de prevención y control del vector⁵.

Bajo este marco de referencia, se resalta que la mayor parte de infecciones por DENV son asintomáticas, no obstante, cuando se instaura la enfermedad lo hace a través de una amplia variedad de manifestaciones clínicas, los casos graves suelen ocurrir en presencia de factores de riesgo como segunda infección, grupo etario (niños) y portadores de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Esta situación impacta significativamente en los sistemas y subsistemas de salud pública, principalmente en países en vías de desarrollo; donde las limitaciones económicas, sociales y políticas retrasan la atención médica, incrementando la incidencia de complicaciones por lo tanto resulta fundamental contar con técnicas de diagnóstico rápidas y confiables⁶.

Las limitaciones de las herramientas diagnósticas relacionadas con la sensibilidad, especificidad y detección precoz obedecen a factores como: variabilidad en la respuesta inmune, momento de toma de la muestra y presencia de infecciones secundarias, particularmente en la detección de anticuerpos IgG e IgM del antígeno. La falta de precisión puede retrasar el tratamiento y el seguimiento epidemiológico incrementando el riesgo de complicaciones graves, hospitalización, mortalidad y transmisión comunitaria del virus. Surge entonces la necesidad de analizar y comparar la eficacia, sensibilidad y especificidad de los métodos inmunológicos de detección, con el fin de identificar sus ventajas y su aporte al control de la enfermedad en el ámbito ecuatoriano⁷.

La sospecha diagnóstica y la confirmación con pruebas de laboratorio rápidas y precisas permiten una adecuada toma de decisiones y ayudan a limitar la transmisión. Las pruebas como la detección del antígeno NS1 y ELISA para IgM e IgG, IFI, Mac Elisa, CLIA son esenciales para confirmar los casos, destacando ELISA por su utilidad en la identificación de infecciones recientes y el ensayo inmunológico NS1 que detecta la infección desde el inicio de la enfermedad, facilitando un diagnóstico precoz y un manejo clínico oportuno, contribuyendo a reducir complicaciones y a fortalecer las estrategias del control y prevención⁸.

En este sentido, resulta fundamental delimitar el estudio del dengue con el fin de mejorar las estrategias de prevención y tratamiento, adaptando las políticas de salud pública a la realidad ecuatoriana, lo que tiene un impacto directo en la población, reduciendo la carga económica y fortaleciendo el sistema de salud. El desarrollo de vacunas contra el dengue representa un avance significativo en la prevención y control de esta enfermedad viral de importancia mundial, en los últimos años, se han diseñado diferentes estrategias inmunológicas orientadas a generar protección frente a los cuatro serotipos del virus, destacándose vacunas tetravalentes como TAK-003 y Dengvaxia®, además de nuevas vacunas candidatas como V180 basadas en tecnologías recombinante.

En esta revisión bibliográfica se aborda la problemática en cuanto a la eficacia y sensibilidad de los métodos inmunológicos, principalmente la detección de anticuerpos IgM e IgG, para el diagnóstico temprano y preciso de la infección por el virus del dengue, y se justifica su importancia como una amenaza creciente para la salud pública, con un aumento notable de casos en los últimos años en Ecuador. Su complejidad radica en la coexistencia de cuatro serotipos y en la diversidad de manifestaciones clínicas⁸.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal valorar los diferentes métodos de diagnóstico inmunológicos para la detección del dengue a través de la revisión de la literatura científica, describiéndolo en 3 acápite.

- Identificar los diferentes métodos inmunológicos comparando su sensibilidad y especificidad mediante la revisión bibliográfica para la detección del dengue.
- Distinguir las principales manifestaciones clínicas mediante signos y síntomas presente en el virus del dengue para contribuir con un diagnóstico oportuno.
- Analizar las pruebas control empleadas en el desarrollo de las vacunas para determinar su eficacia.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

1.1 Dengue como problema de salud pública

El dengue es una zoonosis viral transmitida por mosquitos hembra del género *Aedes* que se ha expandido rápidamente, pasando de ser endémica en 9 países y a más de 100 en la actualidad, con un aumento de casos de aproximadamente treinta veces. Suele comenzar con fiebre, mialgias, malestar general, síntomas digestivos, en la mitad de los casos, erupciones en la piel; además, suele causar trombocitopenia transitoria y alteraciones hepáticas, aunque hasta el 80 % de las infecciones pueden ser asintomáticas⁹.

Un pequeño porcentaje de las infecciones evolucionan a formas graves, que cursan con extravasación de líquidos, shock o hemorragias, durante las 48 horas posteriores a la caída de la fiebre, periodo crítico en el cual, si no hay un manejo adecuado puede ocasionar la muerte. La enfermedad es endemo-epidémica en América, Asia, África y otras regiones⁹.

1.2 Agente causal del dengue

El virus del dengue establece cuatro serotipos DENV 1, DENV 2, DENV 3 y DENV 4 de ARN monocatenario de sentido positivo, presenta forma esférica y está rodeado por una envoltura lipídica que facilita su entrada a las células del huésped⁹.

Reservorios implicados en la transmisión

El virus se distribuye ampliamente en zonas con un clima cálido, tropical y subtropical; el principal reservorio es el ser humano y el vector los mosquitos del género *Aedes*, perpetuando el ciclo de transmisión, así como en ciertas zonas de Asia, África y probablemente en América, los primates homínidos actúan como reservorio. El grado de susceptibilidad de un huésped ante la infección depende de la edad, el sexo, el origen étnico y los factores genéticos e inmunitarios; también intervienen otros factores que afectan la capacidad del individuo de oponer resistencia a la infección o de limitar la capacidad de causar infecciones¹⁰.

1.3 Fases clínicas

La OMS menciona tres fases durante la infección por DENV: fase febril, fase crítica y fase de recuperación; sin embargo, la fase crítica no se observa en todas las categorías de infección¹¹.

Fase febril

En adultos se presenta con fiebre que se acompaña de cefalea, dolor ocular, mialgias y artralgias, vómitos y, en ocasiones, una erupción cutánea máculo - papular; los niños suelen presentar menos síntomas. Esta fase dura de 3 a 7 días y los afectados se recuperan sin dificultad. La erupción cutánea se presenta en aproximadamente la mitad de los casos y se acompaña de síntomas gastrointestinales y respiratorios¹¹.

El sangrado puede ocurrir tanto en la fase febril como en la fase crítica y varía desde petequias hasta hemorragias profusas. Algunas personas experimentan hematemesis, hematoquecia, epistaxis, menorragia, trombocitopenia transitoria que aunque aumenta el riesgo no se presenta en todos los casos¹¹.

Fase crítica

En términos generales, la mayoría de las infecciones que evolucionan a la fase crítica ocurren como el producto de una segunda infección por DENV dentro de los 18 meses posteriores a la primoinfección. Existe un subconjunto de infecciones críticas que afecta a menores de un año, cuando los anticuerpos maternos se encuentran por debajo de los niveles protectores y el niño experimenta una infección primaria por el virus salvaje. Las infecciones graves por DENV después de una primoinfección tienen como factor de riesgo la coexistencia de enfermedades crónicas¹¹.

En la etapa de defervescencia (entre los días 3 y 7), una pequeña proporción de pacientes, por lo general, niños y adultos jóvenes desarrollan un síndrome de extravasación vascular sistémica caracterizado por fuga de plasma, sangrado, shock y un deterioro multiorgánico, la fase crítica dura entre 24 y 48 horas¹¹.

Fase de recuperación

Durante la fase de recuperación, la fuga de plasma y la hemorragia se resuelven, los signos vitales se estabilizan y los líquidos acumulados se reabsorben. Puede aparecer una erupción cutánea eritematosa, pruriginosa y confluyente con pequeños islotes de piel sana, cuya duración es de dos a cuatro días, los adultos pueden experimentar fatiga persistente días o semanas después de la resolución del cuadro¹¹.

1.4 Panorama epidemiológico.

El virus del dengue se encuentra distribuido en todas las regiones donde exista el vector y puede darse de los 30° de latitud norte a los 20° de latitud sur, por lo tanto es endémica en más de 100 países con regiones tropicales y subtropicales, causando infecciones en todo el mundo¹².

Las regiones más afectadas por este virus son el Caribe, América Central y del Sur, Hawái, Sudeste asiático, México, Australia, Pacífico Sur, África Central y Occidental, los seres humanos son el principal reservorio del virus “a excepción del ciclo silvestre del Sudeste asiático” por lo que se entiende que la enfermedad es más habitual en zonas superpobladas de las ciudades. Esta transmisión ocurre por debajo de 2 000 metros, con mayor intensidad en épocas con fuertes lluvias y es interrumpida por el clima frío, el mosquito permanece infectado durante toda su vida y puede transmitir el virus¹².

En el 2023 en el Ecuador se registraron 27 838 casos confirmados de dengue, de los cuales 24 089 (86,53%) no presentaron signos de alarma, 3 637 casos (13,06 %) tuvieron signos de alarma y finalmente 112 casos (0,40 %) correspondieron a la forma grave de la enfermedad, con serotipos circulantes DENV-1 y DENV-2. Para el año 2024, se notificaron 33 203 casos en su mayoría de dengue sin signos de alarma, y para el año 2025, hasta se notificaron 19 700 casos en su mayoría sin signos de alarma¹³.

En el 2024 se constató un incremento histórico de casos en la región de las Américas con 13 027 747 casos confirmados por 50 países y territorios, de los cuales 6 906 396 fueron confirmados por laboratorios, por lo tanto 22 684 se identificaron como dengue grave lo que equivale al 0,17% y 8.186 fueron casos fatales con tasa de letalidad del 0,063%. Brasil fue uno de los países con mayor proporción de casos con una cifra de 10 232 872, seguido de Argentina que presentó 581 559 casos, México con 55 846 casos, Colombia con 320 982 casos y Paraguay con 295 785 casos¹³.

En las semanas epidemiológicas 1 y 4 del año 2025, el 98 % de los casos se concentraron en 6 países: Brasil con 194 564 casos (87 %), Colombia con 12 740 (5,6 %), Nicaragua con 5 702 (2,5 %), Perú con 5 735 (2,5 %) y México con 5 649 (2,5 %). Desde la SE 1 del 2025 del total de casos reportados 57 899 fueron constatados por laboratorios. En total 263

se caracterizaron como dengue grave y se registrando casos fatales, con una tasa de letalidad de 0,010%¹⁴.

En Ecuador, se detectó una gran cantidad de casos en la región costa, en provincias como Guayas, Manabí y el Oro, en la SE 11 se contabilizaron 278 casos; en la SE 19 se registraron 265 casos y en la semana 20 se notificaron 282 casos. En la Sierra hasta la SE 20, se registraron 60 casos. En la Amazonía destacaron las provincias de Morona Santiago, Pastaza y Orellana, con mayor incidencia en las semanas epidemiológicas: cuarta con 120 casos confirmados, sexta con 141 casos, y décima con 133 casos¹⁵.

Variantes serológicas del dengue.

El virus del dengue (DENV) es un arbovirus perteneciente al género *Flavivirus* y a la familia *Flaviviridae*. Se caracteriza por poseer cuatro serotipos antigénicamente distintos, denominados DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4. Cada serotipo presenta diferencias genéticas y estructurales especialmente en la proteína de envoltura (E), responsable de la unión del virus a la célula huésped e inmunogénicamente la más relevante¹⁶.

A pesar de que los serotipos comparten aproximadamente un 65% de similitud en su secuencia genética, cada uno induce una respuesta inmunitaria específica, con protección permanente únicamente frente al mismo serotipo y protección temporal, incompleta y potencialmente riesgosa frente a los otros¹⁶. La coexistencia de los cuatro serovares en una misma región geográfica es un fenómeno conocido como hiperendemicidad, asociado a un mayor riesgo de transmisión sostenida y a un aumento en la incidencia de dengue grave.

Esto se debe al fenómeno de potenciación dependiente de anticuerpos (ADE), donde anticuerpos no neutralizantes generados por una infección previa favorecen la entrada del virus a las células, incrementando la replicación viral y la probabilidad de complicaciones¹⁶.

Virus del dengue tipo 1 (DENV-1)

Es uno de los serotipos con mayor relevancia en la distribución global que puede causar brotes epidémicos en regiones tropicales y subtropicales. Su introducción o reintroducción en nuevas áreas suele generar picos endémicos debido a la susceptibilidad de la población. Sin embargo, pueden producir dengue grave asociado frecuentemente a formas clínicas

moderadas, por otro lado en escenarios donde circula con otros serotipos, la infección secundaria por DENV-1 puede aumentar el riesgo de hospitalización¹⁶.

Virus del dengue tipo 2 (DENV-2)

Este serotipo se ha asociado históricamente a mayor severidad clínica, incluyendo dengue grave, choque hipovolémico y mayor mortalidad en comparación con otros serotipos. La fuerte asociación de DENV-2 con cuadros graves se explica por su alta capacidad replicativa y su interacción más eficiente con los anticuerpos preexistentes durante infecciones secundarias. En muchos brotes de Asia y América Latina, ha predominado durante periodos de alta transmisión y ha sido responsable de cargas significativas de morbilidad¹⁶.

Virus del dengue tipo 3 (DENV-3)

Tiende a causar brotes de gran impacto cuando reemerge tras largos periodos de ausencia en una región. Se ha observado que su reintroducción suele asociarse con un aumento de hospitalizaciones, especialmente en zonas donde la población ha estado expuesta previamente a DENV-1 y DENV-2. Clínicamente, DENV-3 puede producir un amplio espectro de manifestaciones, desde dengue clásico hasta formas hemorrágicas. Su comportamiento epidemiológico suele ser impredecible, con ciclos de circulación que alternan entre predominio y disminución marcada¹⁷.

Virus del dengue tipo 4 (DENV-4)

Es el menos prevalente en algunas regiones de América Latina, aunque presenta una distribución importante en el sudeste asiático y el Caribe. Tradicionalmente se asocia con cuadros clínicos más leves, sin embargo, esto no lo excluye como agente causal del dengue grave, especialmente en casos de reinfección por otros serotipos. Este serotipo suele mostrar patrones de circulación intermitente con brotes ocasionados cuando ingresa a poblaciones con baja inmunidad previa a DENV-4¹⁷.

Relevancia clínica y epidemiología de los serotipos

Los cuatro serotipos pueden causar enfermedad en cualquier grupo de edad y ninguno es intrínsecamente benigno, la severidad depende de múltiples factores: inmunidad previa,

carga viral, genética del huésped, virulencia genética (genotipo) dentro de cada serotipo, infecciones recurrentes en zonas hiperendémicas, lo que incrementa el impacto sanitario del fenómeno ADE. Además, poseen genotipos (variantes dentro de cada uno), cuyas diferencias pueden influir en la transmisión, virulencia y capacidad para generar brotes; la vigilancia epidemiológica, por lo tanto, es fundamental para anticipar cambios e identificar introducciones de nuevos linajes y orientar estrategias de prevención y control¹⁸.

Métodos inmunológicos de diagnóstico del dengue

Los métodos inmunológicos de diagnóstico incluyen la detección del antígeno NS1 mediante ELISA o pruebas rápidas, útil en la fase aguda de la enfermedad, y la detección de anticuerpos IgM e IgG por técnicas como MAC-ELISA, ELISA IgM/IgG, pruebas rápidas inmunocromatográficas, IFI y CLIA¹⁹.

Prueba rápida IgM/IgG

Las pruebas inmunocromatográficas rápidas, también llamadas de flujo lateral, constituyen una herramienta diagnóstica de fácil implementación en escenarios con recursos limitados para la evaluación in situ de la infección viral, así como de los anticuerpos, generando un apoyo a la vigilancia epidemiológica de la enfermedad en áreas endémicas. No obstante, estas pruebas han demostrado baja sensibilidad debido a la reacción cruzada con otros virus de la familia de los flavivirus por lo que suelen tener un valor predictivo negativo bajo¹⁹.

(CLIA) para IgM/IgG

El inmunoensayo por quimioluminiscencia (CLIA) para IgM/IgG en dengue es una técnica inmunológica automatizada que permite detectar anticuerpos específicos contra el virus en muestras de suero o plasma. Su principio se basa en la reacción antígeno-anticuerpo, donde la señal emitida por un compuesto quimioluminiscente es directamente proporcional a la concentración de IgM o IgG presentes en la muestra, lo que facilita una medición precisa y reproducible. La detección de IgM se asocia a infección reciente, generalmente a partir del quinto día de instaurados los síntomas mientras que la IgG es indicativa de infección pasada o de una reinfección secundaria²⁰.

Desde el punto de vista diagnóstico el CLIA presenta alta sensibilidad y especificidad, además de una rápida obtención de resultados y menor variabilidad interobservador debido a su automatización. Estas características lo hacen especialmente útil en laboratorios clínicos con alto volumen de muestras en el seguimiento serológico de pacientes. No obstante, su uso puede verse limitado por el costo elevado del equipamiento y la posibilidad de reacciones cruzadas con otros *flavivirus*, por lo que se recomienda interpretar los resultados junto con la clínica y otros métodos diagnósticos inmunológicos²⁰.

ELISA IgG e IgM

Los ELISAs (por sus siglas en inglés de Enzyme linked immunosorbent assay) para anticuerpos IgM e IgG son los estándares para el análisis de las infecciones atribuidas al virus dengue, son simples y permiten procesar una gran cantidad de muestras, se basa en el uso de una enzima que reacciona con un sustrato específico, lo cual produce un cambio de color del cromógeno, evidenciando la formación de inmunocomplejos. Esta técnica permite obtener no solo un resultado cualitativo, sino semi-cuantitativo y su sensibilidad es del 78 % para detectar la IgM y del 59 % para IgG variando en dependencia del tipo de infección, en la detección simultánea de ambas inmunoglobulinas la sensibilidad se ve aumentada al 100 % en las infecciones primarias y a 98 % en las infecciones secundarias²⁰.

NS1

Varios estudios han sugerido que la detección de la proteína no estructural 1 (NS1) del dengue podría ser un método útil para el diagnóstico temprano. La NS1 es una glicoproteína no estructural de 46 kDa que está altamente conservada entre los *flavivirus*, incluidos el dengue, la encefalitis japonesa, la fiebre amarilla y la encefalitis transmitida por garrapatas. El antígeno NS1 del dengue se ha detectado en sueros de fase aguda de individuos infectados tan pronto como el primer día después del inicio de la fiebre en el 80 % al 87,5 % de las muestras²¹.

Las tasas de positividad de las muestras recolectadas entre el día 8 y 14 disminuyen de manera constante, los antígenos NS1 generales que circulan en la sangre de pacientes infectados son detectables durante un periodo más largo que el ARN y no está claro hasta

qué punto el antígeno NS1 puede ser un marcador diagnóstico útil para la infección secundaria²¹.

Otros estudios informaron una disminución significativa en la sensibilidad de las pruebas basadas en el antígeno NS1 en infecciones secundarias. Dado el nivel más alto de anticuerpos anti-NS1 que caracteriza la infección secundaria, la menor sensibilidad de la prueba basada en el antígeno NS1 podría deberse a la alta proporción de antígeno NS1 unido a inmunocomplejos y la consiguiente menor concentración de antígenos que circulan libremente en la sangre de personas infectadas con dengue²¹.

PRUEBA RAPIDA NS1

La prueba rápida de antígeno NS1 para dengue es una herramienta de diagnóstico inmunocromatográfico que permite la detección temprana de la infección mediante la identificación de la proteína NS1, la cual se libera al torrente sanguíneo durante los primeros días de la fase aguda. Este método utiliza una membrana con anticuerpos específicos contra NS1 que, al entrar en contacto con la muestra del paciente (sangre total, suero o plasma), forman complejos inmunológicos visibles en forma de bandas, lo que facilita un resultado rápido y de fácil interpretación²¹.

Una de las principales ventajas de la prueba rápida NS1 es su rapidez y simplicidad lo que la hace especialmente útil en zonas con recursos limitados o durante brotes. Además, permite un manejo clínico oportuno sin necesidad de equipos sofisticados, sin embargo su sensibilidad puede variar según el día de la enfermedad y el serotipo viral por lo que se recomienda complementar sus resultados con pruebas moleculares para confirmar el diagnóstico²¹.

MAC-ELISA

El ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas que captura anticuerpos IgG (MAC-ELISA), el ELISA de captura de IgM e IgG específicos de envoltura y membrana (E/M), el ELISA de IgM e IgG recubiertos con antígeno E/M y la prueba de inhibición de la hemaglutinación (IH) son las técnicas serológicas más comúnmente utilizadas para el diagnóstico de rutina de las infecciones por el virus del dengue²².

Tradicionalmente, la prueba de IH se utilizaba para detectar y diferenciar las infecciones primarias y secundarias por el virus del dengue debido a su simplicidad y sensibilidad. Sin embargo, esta prueba ha perdido popularidad y ha sido reemplazada gradualmente por el MAC-ELISA y el ELISA de captura de IgM e IgG específicos de E/M. Hay más de 50 kits comerciales disponibles con sensibilidad y especificidad variables²².

Aunque más simple y menos costosa que el aislamiento viral y las NAAT, la MAC-ELISA (detección de anticuerpos IgM) tiene algunas limitaciones importantes. Esta prueba no permite el diagnóstico temprano de la infección por dengue ya que durante las infecciones primarias los anticuerpos IgM son detectables solo en el 50% de los pacientes entre el día 3 y 5 desde el inicio de la fiebre, aumentando al 80% para el día 5 y al 99% para el día 10²².

Inmunofluorescencia (IFI)

Es una técnica de inmunomarcación, dada la capacidad que poseen los anticuerpos para unirse con alta especificidad a la molécula blanco, una fracción fluorescente como el isotiocianato de fluoresceína. Este anticuerpo marcado tiende a reaccionar contra un preparado biológico y luego se expone la muestra a una fuente de luz de onda corta (ultravioleta o azul) seleccionada por medio de un fluorocromador, dicha luz genera un fenómeno de fluorescencia en la molécula marcada que a su vez emite una longitud de onda más larga (verde, amarilla o naranja)³³.

Inmunofluorescencia Directa (IFD): Utiliza un único anticuerpo que se halla unido a un fluorocromo. Este anticuerpo reconoce la molécula diana y se une directamente a ella, esta es una técnica que tiene ventajas con respecto a la IFI indirecta. Así como reduce el número de etapas necesarias, por lo tanto es más rápida y menos sensible a interferencias debidas a reactividad cruzada o a reacciones no específicas³³.

Inmunofluorescencia indirecta (IFI): El anticuerpo primario reconoce y se une a la molécula diana, a la vez el anticuerpo secundario fluoromarcador, reconoce al primario y se une a él, esta técnica presenta un mayor grado de complejidad que la IFD, requiere más pasos y es posible que sufra interferencias, pero en contraste es mucho más flexible que una técnica directa, debido a un efecto de amplificación que también aumenta su sensibilidad³³.

Vigilancia epidemiológica y entomológica

La vigilancia epidemiológica constituye un eje fundamental para el control del dengue. Se basa en la recopilación sistemática y oportuna de datos sobre casos sospechosos, confirmados, brotes y tasas de incidencia. Los datos se analizan en función del tiempo, lugar y características demográficas, lo que permite detectar aumentos inusuales de casos, zonas de mayor riesgo y poblaciones vulnerables²³.

La vigilancia entomológica se encarga de monitorear la densidad y distribución del vector *Aedes aegypti*, factores como la temperatura, la humedad, la acumulación de agua estancada y los cambios climáticos influyen directamente en la proliferación del mosquito, la combinación de estas formas de vigilancia es clave para diseñar campañas de control²³.

En este marco, métodos inmunológicos de diagnóstico adquieren relevancia no solo como herramientas clínicas sino como instrumentos esenciales de vigilancia en salud pública. El diagnóstico rápido y confiable permite identificar focos activos, rastrear cadenas de transmisión y tomar decisiones informadas sobre el despliegue de recursos²³.

Aplicabilidad y limitaciones de los métodos inmunológicos

Si bien los métodos inmunológicos representan una solución accesible y efectiva, presentan ciertas limitaciones. Las pruebas rápidas pueden tener menor sensibilidad que los ensayos de laboratorio, y los resultados pueden variar en función del fabricante, la calidad del reactivo, y la fase clínica del paciente. Además, la reactividad cruzada con otros *flavivirus* puede afectar la especificidad en otras regiones con circulación simultánea de otras enfermedades virales²⁴.

A pesar de estas limitaciones, la estandarización y uso racional de estos métodos, combinados con estrategias de vigilancia y educación sanitaria han demostrado reducir los tiempos de diagnóstico y mejorar el control del dengue en múltiples países. La incorporación de nuevas tecnologías y la inversión en diagnóstico molecular en entornos de bajos recursos representan un paso importante hacia un sistema de salud más eficiente y equitativo²⁴.

Limitaciones y sensibilidad de las pruebas inmunológicas

Limitaciones de las pruebas rápidas.

Las pruebas rápidas o inmunocromatográficas para la detección de antígenos virales poseen una baja sensibilidad en comparación con las pruebas de detección de material genético viral (PCR) o la detección de la proteína viral NS1 realizadas con otras técnicas, como ELISA. Esta baja sensibilidad puede resultar en una cantidad significativa de falsos negativos, lo que podría inducir al médico a cometer errores que ponen en riesgo la vida del paciente. Por lo tanto, el abordaje del paciente siempre debe ser clínico cuando cumpla con la definición de caso sospechoso de dengue²⁵.

Las pruebas moleculares (PCR) tienen una sensibilidad y especificidad muy altas (95 % - 100 %), por lo que son la metodología confirmatoria de casos. Sin embargo, la falta de disponibilidad de estas pruebas no puede condicionar ni comprometer el inicio del manejo clínico y del tratamiento médico. En el caso del dengue, estas pruebas se utilizan para apoyar la vigilancia epidemiológica y establecer un diagnóstico diferencial en la confirmación de casos, pero no como requisito para iniciar el manejo clínico²⁵.

Sensibilidad de las pruebas para detección del dengue

La sensibilidad de las pruebas de diagnóstico es un parámetro fundamental para identificar correctamente a los pacientes con infección por dengue en fases tempranas. La prueba rápida inmunocromatográfica para el antígeno NS1 mostró una sensibilidad del 94,3 %, lo que evidencia una alta capacidad para detectar casos verdaderos positivos. Estos resultados fueron comparados con el método ELISA, observándose una concordancia del 99% entre ambas técnicas. Esto indica que el test rápido es confiable como herramienta de tamizaje inicial, de manera especial en contextos de brotes epidémicos donde se requiere un diagnóstico oportuno²⁶.

La especificidad es fundamental para minimizar los falsos positivos y evitar diagnósticos erróneos de dengue. En el mismo estudio, la prueba rápida de antígeno NS1 presentó una especificidad del 99,1 %, lo que demuestra una excelente capacidad para identificar correctamente a los pacientes no infectados. Asimismo, el método ELISA utilizado para la confirmación alcanzó una especificidad al 100 % reforzando la validez de los resultados.

Estos valores elevados de especificidad respaldan el uso combinado de pruebas rápidas confirmando un diagnóstico preciso y confiable en el manejo clínico del dengue²⁶.

Vacunas desarrolladas contra el dengue

Las vacunas constituyen uno de los elementos con mayor beneficio-riesgo que ha tenido la salud pública a nivel mundial, por lo tanto en la última década, hemos asistido al desarrollo de nuevas vacunas para patologías endémicas que, como en el caso del dengue, han resurgido en distintas regiones del mundo²⁸. En la última década se han logrado importantes avances en el desarrollo de vacunas, destacándose la fabricación y aprobación de dos vacunas tetravalentes basadas en virus vivos atenuados, existe una tercera vacuna candidata que actualmente se encuentra en fase de desarrollo en Brasil. En la práctica, al no existir contagio interhumano ni portadores asintomáticos crónicos del virus, los nuevos casos dependen estrictamente del contacto previo con el vector, lo que prioriza el esfuerzo preventivo en controlar la población de mosquitos²⁸.

Vacuna TAK-003

Conocida comercialmente como Qdenga®, es una vacuna tetravalente desarrollada por Takeda para la prevención del dengue. Está diseñada para generar inmunidad contra los cuatro serotipos; DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4²⁹. Qdenga® mostró eficacia en niños de 4 a 16 años para reducir las internaciones asociadas con las manifestaciones clínicas producidas por los cuatro serotipos circulantes del dengue. Además, protege contra las formas graves, como la fiebre hemorrágica. En seronegativos, no mostró prevenir las formas graves ni la fiebre hemorrágica, ni demostró eficacia contra DENV-3 y DENV-4; incluso se ha postulado que podría aumentar el riesgo de internaciones por DENV-3²⁸. Se han reportado los siguientes efectos adversos asociados a la vacuna TAK – 003: reacciones adversas locales, principalmente dolor en el sitio de punción, reacciones sistémicas: fatiga, mialgias y síntomas similares a los de la gripe. La mayoría de los acontecimientos adversos se manifestaron en la segunda semana tras la vacunación²⁹.

DENGVAXIA

Consiste en una vacuna tetravalente de virus vivos atenuados, elaborada con virus de la fiebre amarilla modificados mediante tecnologías de ADN recombinante, para que expresen proteínas de los cuatro serotipos del DENV, aunque no induce respuesta frente a

proteínas no estructurales. Sólo debe utilizarse en personas que tienen demostrada una infección previa por DENV, a través de la detección de anticuerpos, ya que en sujetos seronegativos incrementan el riesgo de dengue u hospitalización por dengue si se produce una infección tras la vacunación. No está comercializada en nuestro país y en Europa solo está autorizada en regiones donde el dengue es endémico en personas con infección previa demostrada³⁰.

V180

Las vacunas de subunidades recombinantes consisten en porciones unidas de proteínas antigénicas que son producidas por células procariotas o eucariotas. Debido a que se seleccionan partes específicas de las proteínas es más probable que este tipo de vacunas induzcan respuestas inmunes constantes y de larga duración contra todos los serotipos de DENV. Así mismo, su desarrollo se ha facilitado por el rápido avance de la tecnología que permite la predicción y diseño in silico (por computadora) de forma rápida y económica³¹.

Existen muchos prospectos de potenciales vacunas de subunidades recombinantes, de los cuales el más prometedor es V180. Esta vacuna se sintetiza con base en la proteína de cubierta de los cuatro serotipos, que emplea también un adyuvante que aumenta las probabilidades de ser reconocida por el sistema inmune. Por último, la vacuna recombinante generada contra el virus del dengue fue optimizada para su posible expresión y producción en plantas y microalgas a través de la tecnología del ADN recombinante que son técnicas que permiten aislar un gen de un organismo e insertarlo en otro completamente diferente³¹.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

2.1 Tipo de investigación:

Según el enfoque: El enfoque de esta investigación será cualitativa, dado que se fundamenta en una revisión exhaustiva de la bibliografía disponible sobre el tema propuesto. Esta revisión permitirá analizar y comprender los conceptos clave, teorías y antecedentes relacionados con la temática en estudio, proporcionando una base sólida para el desarrollo del trabajo.

Según el nivel (alcance): El alcance de esta investigación será de tipo descriptivo, se buscará determinar los métodos inmunológicos y técnicas complementarias para el diagnóstico temprano, preciso y oportuno de la infección por virus del dengue.

Según el diseño: Esta investigación es documental y no experimental que fue realizada a través de la modalidad de revisión bibliográfica mediante artículos científicos, libros, sin realizar mediciones numéricas ni análisis estadísticos.

Según la secuencia temporal: La investigación será de corte transversal. Se analizará los métodos inmunológicos, para el diagnóstico temprano, preciso y oportuno de la infección por virus del dengue.

Según la cronología de los hechos: Es una cronología retrospectiva, ya que se trabajó con diversas fuentes y literatura científica ya existente, esto quiere decir que estén disponibles antes de la investigación, que no se desarrollan datos nuevos, sino analizaron los ya documentados.

2.2 Población y muestra

2.2.1 Población

En el presente trabajo investigativo la población fue obtenida mediante la aplicación de operadores booleanos, así como las palabras clave, la misma que quedó constituida por 57 artículos obtenidos de Medigraphic, SciELO, SEMERGEN, Elsevier, Google Académico, ProQuest, Portales Médicos, BMJ Journals, Crónicas Científicas, PubMed, Scopus, SEIMC, Análisis Clínicos, mismos que fueron utilizados para enriquecer los conocimientos.

2.2.2 Muestra

Para la muestra se realizó una estricta investigación en las diversas bases de datos anteriormente mencionados, obteniendo 40 artículos científicos luego de aplicar criterios de inclusión y exclusión los cuales sustentan los objetivos planteados y distribuidos en la siguiente forma: BMJ Journals (5), Crónicas Científicas (1), SciELO (10), Google Académico (5), PubMed (9), Análisis Clínicos (1), Medigraphic (2), SEMERGEN (2), Elsevier (2), Scopus (1), SEIMC (1), Portales Médicos (1).

2.2.3 Criterios de inclusión.

- Artículos científicos y documentos publicados en los últimos 10 años.
- Información disponible sobre el diagnóstico clínico y de laboratorio en el dengue.
- Revistas, artículos y libros científicos que contengan información concreta de las diferentes pruebas de laboratorio utilizadas para la determinación de pruebas y métodos inmunológicos utilizados en el desarrollo de las vacunas contra el dengue.

2.2.4 Criterios de exclusión.

- Documentos obsoletos que no compartan criterios con publicaciones actuales.
- Artículos que no poseen relevancia con información sobre el dengue
- Estudios con resultados paraclínicos incompletos que no permitan obtener información clara, por ende, no se obtendrá conclusiones sólidas.

2.3 Métodos de estudio

Se realizó un análisis y síntesis de la información obtenida de diversas fuentes científicas, como artículos, libros, manuales y sitios web de organizaciones nacionales e internacionales relacionadas con el tema, aplicando el enfoque del método teórico.

2.4 Procesamiento estadístico

Análisis cualitativo y síntesis comparativa de la evidencia científica.

2.5 Técnicas y procedimientos

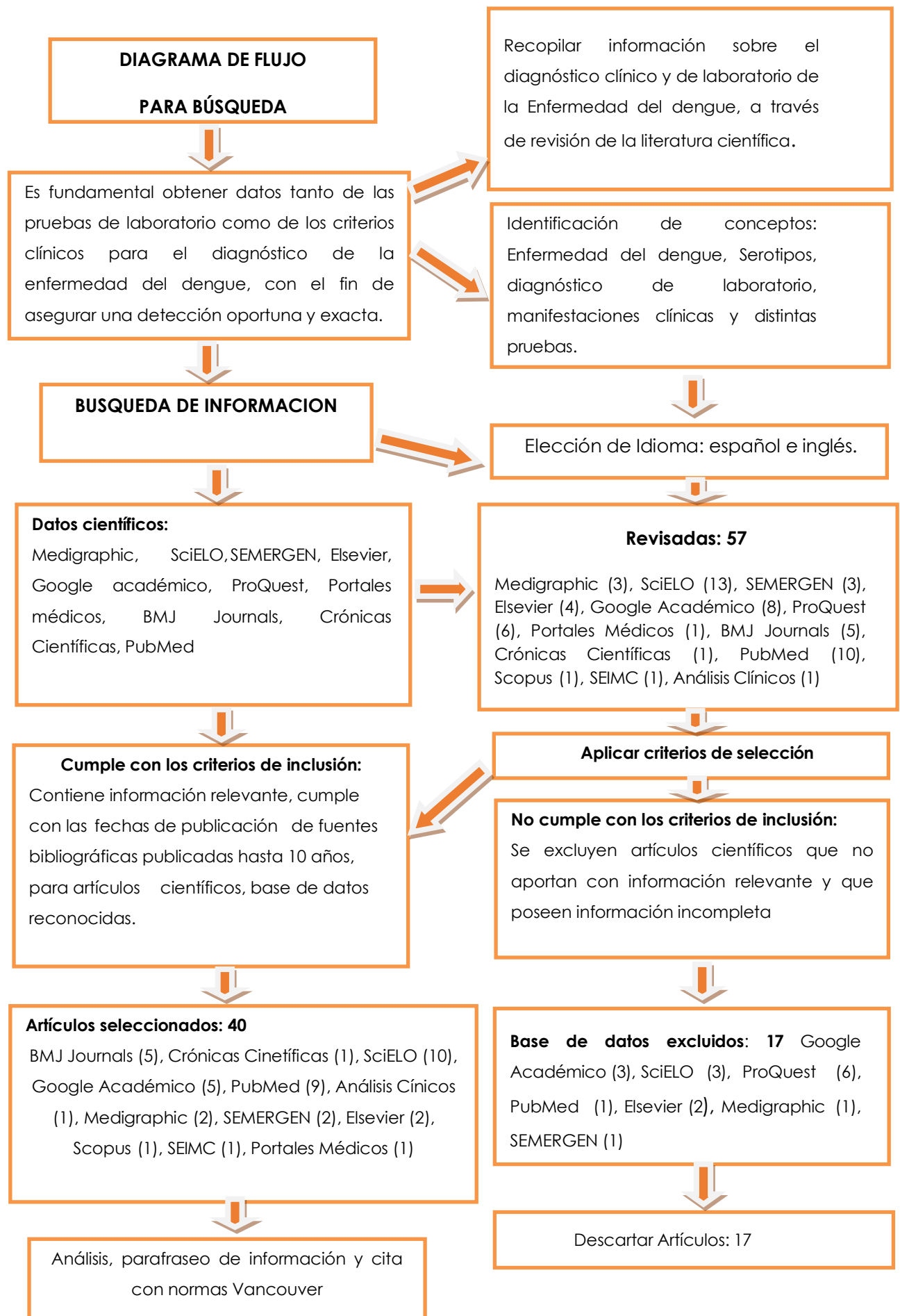
Técnica: Para esta investigación se usó la técnica de observación y el procedimiento en revisar bases que tengan respaldos bibliográficos para recopilar y procesar dicha información de forma descriptiva.

Procedimiento: Se basó en la obtención, revisión y análisis de las diferentes fuentes de información bibliográficas lo que permitió la recolección de información descriptivamente.

Consideraciones éticas

No existieron problemas bioéticos porque la muestra no fue de origen biológico por lo tanto se respetaron las normas éticas de esta investigación científicas, dichos resultados fueron empleados con fines estrictamente académicos.

Se expone a continuación el diagrama de flujo en el que se detalla el proceso que se utilizó para la búsqueda bibliográfica y la selección de artículos más relevantes.



CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se abordará el análisis de los resultados obtenidos en base a los artículos científicos seleccionados sobre el dengue, los cuales fueron el eje central para el desarrollo de esta investigación, dichos estudios aportan información relevante y datos actualizados que permitieron comprender de mejor manera el diagnóstico, la detección y el comportamiento de la enfermedad. La revisión detallada de cada artículo facilitó una visión más clara de los aspectos clave del dengue, lo que permitió organizar y representar los resultados de forma coherente, sistemática y completa.

Tabla 1: Métodos inmunológicos utilizados en el diagnóstico del dengue.

Autor	Año	Método	Principio	Sensibilidad	Especificidad	Tipo de muestra
Conroy et al.	2022	Elisa NS1	Inmunoensayo de tipo sándwich	82.4 %	94.3 %	Suero
Clemen et al.	2020	Elisa IgM	Determina de forma cualitativa IgM específicos contra Dengue	74,8 %	90,6 %	Suero o plasma
Tsai et al.	2023	Elisa IgG	Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas.	94.1 %	99 %	Suero o Plasma
Azis et al.	2025	ELISA IgM (MAC-ELISA)	Detecta anticuerpos IgM e IgG específicos del dengue.	96 %	100 %	Suero o plasma
Arai et al.	2025	Prueba rápida NS1	Técnicas inmunocromatográficas de flujo lateral.	73 % - 80 %	95,5%	Suero
Galindo et al.	2023	Prueba rápida IgM/IgG	Inmunoensayo cromatográfico de flujo lateral destinado a la detección de anticuerpos IgM e IgG.	85–98 %	90–99 %	Suero o sangre total
Cruz et al.	2022	Inmunofluorescencia indirecta (IFI)	Es una técnica de inmunomarcación que utiliza fluorocromos.	75 %	94 %	Suero

Esther et al.	2022	CLIA	Detección de antígenos o anticuerpos específicos mediante una reacción luminosa.	98.32 %	98.41 %	Suero
Khan et al.	2022	IFI	Detección de anticuerpos específicos mediante inmunofluorescencia indirecta.	75 %	94 %	Suero
Casenghi et al.	2024	MAC ELISA	Detección de anticuerpos IgM específicos.	92 %	94 %	Suero

Los estudios analizados evidencian que los métodos inmunológicos para el diagnóstico del dengue presentan variaciones en sensibilidad y especificidad según el marcador detectado y la fase de la infección. Las pruebas ELISA y las técnicas automatizadas mostraron un mejor rendimiento diagnóstico, mientras que las pruebas rápidas ofrecen ventajas por su rapidez y accesibilidad.

Conroy et al.³² evaluaron ELISA NS1, obteniendo una sensibilidad de 82,4 % y especificidad de 94,3 %, demostrando su utilidad para la detección temprana del dengue mediante la identificación del antígeno viral. En cambio, Clemen et al.³³ analizaron ELISA IgM, con sensibilidad de 74,8 % y especificidad de 90,6 %, destacando su utilidad en fases posteriores cuando inicia la respuesta inmunitaria.

Por su parte, Tsai et al.³⁴ reportaron que ELISA IgG presentó alta precisión (94,1 % de sensibilidad y 99 % de especificidad), siendo importante para identificar una respuesta inmunológica establecida. Asimismo, Azis et al.³⁵ obtuvo resultados elevados mediante MAC-ELISA IgM, con 96 % de sensibilidad y 100 % de especificidad, evidenciando su eficacia para detectar infecciones recientes.

En las pruebas rápidas, Arai et al.³⁶ encontró que la detección de NS1 presentó menor sensibilidad (73–80 %), aunque mantuvo una alta especificidad (95,5 %), mientras que Galindo et al.³⁷ reportó mejores valores para pruebas rápidas IgM/IgG, con sensibilidad de 85–98 % y especificidad de 90–99 %. Esto demuestra que estas pruebas son útiles como herramientas de tamizaje, aunque pueden requerir confirmación mediante métodos más sensibles.

Respecto a la inmunofluorescencia indirecta, Cruz et al.³⁸ y Khan et al.²² obtuvieron resultados similares, con 75 % de sensibilidad y 94 % de especificidad, mostrando buena capacidad diagnóstica, pero con limitaciones por la necesidad de equipos especializados.

Finalmente, Esther et al.³⁹ evaluó CLIA, alcanzando 98,32 % de sensibilidad y 98,41 % de especificidad, posicionándola como una técnica de alta precisión. Casenghi et al.²¹ mediante MAC-ELISA reportó 92 % de sensibilidad y 94 % de especificidad, confirmando su utilidad en la detección de anticuerpos IgM.

Tabla 2: Manifestaciones clínicas del dengue

Autor	Año	Tipo de manifestación	Estado de gravedad	Características clínicas
Aires et al.	2023	Dengue Clásico	Leve	• Fiebre • Cefalea • Dolor retro ocular • Mialgias
Pourzangiabadi et al.	2026	Dengue con signos de alarma	Moderada	• Dolor abdominal • Vómito • Extravasación plasmática • Hemorragias • Letargo • Irritabilidad • Hipotensión postural • Hepatomegalia
Córdova et al.	2024	Dengue fase crítica	Grave	• Hemorragia • Hipotensión • Dolor abdominal • Fallo multiorgánico
Falkowski et al.	2024	Dengue Clásico	Leve	• Malestar general

				• Astenia • Dolor retro ocular • Mialgias • Artralgias
Fernández et al.	2023	Dengue fase aguda	Leve a moderada	• Tos seca • Rinorrea • Malestar general • Fiebre
Peng et al.	2025	Dengue Grave	Grave	• Dolor abdominal • Vómito • Taquipnea • Gingivorragia • Epistaxis • Fatiga • Hematemesis • Polidipsia • Astenia
Lina et al.	2026	Dengue pediátrico	Variable (leve, moderado o grave según el caso)	• Fiebre • Mialgias • Cefalea

				• Exantema • Extravasación plasmática • Hemorragias • Falla orgánica
Rodríguez et al.	2024	Dengue grave	Grave	• Encefalopatía • Miocardiopatía • Hepatopatía • Insuficiencia renal
Navarro et al.	2021	Dengue fase crítica	Grave	• Fiebre • Dolor abdominal • Ascitis • Hepatomegalia • Vómito • Letargo • Irritabilidad
Chaviano et al.	2024	Dengue Grave	Grave	• Hipersensibilidad • Dolor abdominal • Vómito • Extravasación plasmática • Hemorragia

				• Letargo • Hepatomegalia
Vargas et al.	2025	Dengue con signos de alarma	Moderada	• Dolor abdominal • Edemas • Hemorragia • Hepatomegalia • Hipotensión ortostática • Irritabilidad
Luthy et al.	2024	Dengue clásico	Leve	• Dolor retro ocular • Cefalea • Mialgias • Artralgias • Náuseas • Vómitos • Astenia • Exantema • Epistaxis • Gingivorragia

Según Aires et al.⁴⁰ el dengue clásico o no complicado se caracteriza principalmente por fiebre, cefalea, dolor retro ocular y mialgias, manifestaciones consideradas frecuentes durante la fase inicial de la enfermedad. Estos resultados coinciden con lo descrito por Falkowski et al.⁴¹ quienes identificaron síntomas como malestar general, astenia, dolor retro ocular, mialgias y artralgias en pacientes con dengue clásico. Esto demuestra que las primeras etapas del dengue suelen presentar signos clínicos similares, lo que puede dificultar su diferenciación con otras enfermedades febriles, haciendo necesario complementar la evaluación clínica con métodos diagnósticos específicos.

Por otra parte, Fernández et al.⁴² describen que durante la fase aguda pueden aparecer manifestaciones respiratorias como tos seca y rinorrea, además de fiebre y malestar general. Estos hallazgos amplían la visión clínica del dengue, ya que evidencian que la infección no siempre se limita a síntomas clásicos, sino que puede involucrar diferentes sistemas del organismo.

En relación con los signos de alarma, los estudios de Pourzangiabadi et al.⁴³ y Vargas et al.⁴⁴ destacan que la progresión del dengue hacia una fase de mayor riesgo se manifiesta mediante dolor abdominal, vómito, hemorragias, hepatomegalia, irritabilidad, hipotensión postural, edema y extravasación plasmática. Estas características representan cambios fisiopatológicos importantes, principalmente relacionados con alteraciones de la permeabilidad vascular y disminución del volumen circulante efectivo.

Los cuadros graves descritos por Córdova et al.⁴⁵, Peng et al.⁴⁶ y Chaviano et al.⁴⁷ evidencian una mayor afectación sistémica, donde predominan manifestaciones como hemorragia, hipotensión, dolor abdominal intenso, vómito persistente, taquipnea, hematemesis y extravasación plasmática. Estos hallazgos reflejan una etapa avanzada de la enfermedad donde la respuesta inflamatoria y la alteración vascular pueden desencadenar complicaciones potencialmente mortales.

Asimismo, Rodríguez et al.⁴⁸ reportaron que el dengue grave puede ocasionar afectación de órganos como cerebro, corazón, hígado y riñones, manifestándose mediante encefalopatía, miocardiopatía, hepatopatía e insuficiencia renal. Estos resultados evidencian que la gravedad del dengue no depende únicamente de la presencia de fiebre o síntomas

hemorrágicos, sino también del grado de compromiso orgánico generado durante la evolución de la infección.

En población pediátrica, Lina et al.⁴⁹ identificaron una presentación clínica variable, incluyendo fiebre, mialgias, cefalea, exantema, extravasación plasmática, hemorragias y falla orgánica. Esto indica que los niños pueden desarrollar diferentes niveles de severidad, por lo que la vigilancia clínica debe ser estricta, especialmente durante las fases donde pueden aparecer signos de deterioro.

Finalmente, Navarro et al.⁵⁰ y Luthy et al.⁵¹ complementan estos hallazgos al señalar que durante la fase crítica pueden presentarse fiebre, dolor abdominal, ascitis, hepatomegalia, vómito, letargo, irritabilidad, náuseas, exantema, epistaxis y gingivorragia. En conjunto, los estudios analizados demuestran que existe una relación directa entre la aparición de signos clínicos específicos y la progresión de la enfermedad.

Tabla 3: Pruebas de control empleadas en el desarrollo de vacunas.

Autor	Año	Vacuna	Método inmunológico empleado	Respuesta inmunitaria reportada
Michlmayr et al.	2021	TAK-003	PRNT y análisis de anticuerpos neutralizantes.	Alta producción de anticuerpos neutralizantes contra DENV-2
Nivarthi et al.	2021	TV 003	ELISpot y citometría de flujo	Alta protección tetravalente frente a serotipos
López et al.	2020	TAK-003	RT-PCR y PRNT	Alta eficacia inmunológica
Kant et al.	2020	TAK-003	ELISA IgG	Alta respuesta humoral
Anushka et al.	2024	TAK-003	PRNT50	Alta respuesta inmunológica contra DENV-2
Romero et al.	2024	TV 005	ELISpot e ICS	Alta respuesta celular con activación de linfocitos T
Vietto et al.	2023	Qdenga	ELISA y análisis de citocinas	Alta producción de IFN- γ y TNF- α
Herrera et al.	2024	TK-003	Neutralización por PRNT	Media producción de anticuerpos neutralizantes frente a los 4 serotipos
Versiani et al.	2025	Dengvaxia	Evaluación serológica	Alta inmunogenicidad con capacidad de inducir una respuesta humoral
Liu et al.	2025	V180	ELISA, PRNT y análisis de células B memoria	Alta producción de anticuerpos y generación B de células

La evidencia científica analizada demuestra que las vacunas contra el dengue generan respuestas inmunológicas mediante la activación de mecanismos humorales y celulares, evaluados a través de diferentes métodos inmunológicos como PRNT, ELISA, ELISpot, citometría de flujo y análisis de citocinas.

Según Michlmayr et al.⁵² la vacuna TAK-003 mostró una elevada producción de anticuerpos neutralizantes principalmente contra DENV-2, demostrando una respuesta inmunológica efectiva. De manera similar, Nivarthi et al.⁵² evidenciaron que la vacuna TV-003 generó una respuesta tetravalente mediante la activación de células inmunitarias, resaltando la importancia de la respuesta celular además de la producción de anticuerpos.

Por otro lado, López et al.⁵⁴ y Kant et al.⁵⁵ determinaron que TAK-003 presentó una respuesta inmunológica favorable mediante pruebas moleculares y serológicas, destacando la formación de anticuerpos específicos capaces de contribuir a la protección frente al virus. Asimismo, Anushka et al.⁵⁶ confirmó una respuesta inmunitaria significativa contra DENV-2 mediante PRNT50, reforzando la capacidad de esta vacuna para inducir mecanismos de defensa específicos

En relación con la inmunidad celular, Romero et al.⁵⁷ identificó una activación importante de linfocitos T mediante ELISpot e ICS en la vacuna TV-005, mientras que Vietto et al.⁵⁸ reportó una producción elevada de citocinas como IFN- γ y TNF- α tras la aplicación de Qdenga, evidenciando una respuesta antiviral activa. Estos resultados indican que la protección contra el dengue no depende únicamente de los anticuerpos, sino también de la participación de células inmunológicas capaces de controlar la infección.

Además, Herrera et al.⁵⁹ encontró una respuesta moderada de anticuerpos neutralizantes frente a los cuatro serotipos con TAK-003, mientras que Versiani et al.⁶⁰ demostró que Dengvaxia posee una alta capacidad inmunogénica mediante evaluaciones serológicas. Finalmente, Liu et al.⁶¹ destacó que la vacuna V180 induce una respuesta favorable al generar anticuerpos y células B de memoria, lo cual podría favorecer una protección más prolongada.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.6 CONCLUSIONES

- Respecto a los métodos inmunológicos utilizados para el diagnóstico del dengue la detección del antígeno NS1 fue la técnica más utilizada, por su elevada sensibilidad y especificidad, seguido de las pruebas ELISA para anticuerpos IgM e IgG, MAC-ELISA, CLIA y las pruebas rápidas inmunocromatográficas, resaltando que cada prueba es eficaz durante las fases tempranas de la enfermedad.
- Existen diversas manifestaciones clínicas del dengue que varían desde cuadros leves predominando la fiebre, cefalea, mialgias y artralgias, hasta formas graves asociadas con extravasación plasmática, hemorragias y gingivorragia. Debido a esta variedad en la sintomatología, el reconocimiento oportuno de la enfermedad constituye un elemento fundamental para prevenir complicaciones y favorecer la evolución clínica del paciente.
- Las pruebas empleadas en el desarrollo de las vacunas como ELISA, PRNT, ELISpot y citometría de flujo son métodos inmunológicos, han permitido demostrar una adecuada respuesta inmunitaria frente a los diferentes serotipos virales. Se evidencia que las vacunas como TAK – 003 (Qdenga), Dengvaxia y V180 presentan resultados promisorios en la inducción de inmunidad protectora, constituyéndose en herramientas clave para prevenir el dengue.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sartori GP, Arteta Z, Cabrera S, Sosa L, Medina J. La Revista médica del Uruguay. Dengue en adultos diagnóstico, Trat y abordaje situaciones Espec [Internet]. 2016;32(1):43–51. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902016000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
2. Organizacion Mundial de la salud. Organizacion Mundial de la Salud. 2023. Mundial, Dengue – Situación. Available from: <https://www.who.int/es/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON498>
3. Serrano M, Chancon C, K R, Herrera E. Dengue en Ecuador: un caso crítico que revela desafíos y perspectivas. Rev Kill Salud y Bienestar [Internet]. 2024;8(1):77–92. Available from: https://killkana.ucacue.edu.ec/index.php/killcana_salud/article/download/1450/1681/7635
4. Ecuador M de S publica. Ministerio de Salud Publica. 2024. Ecuador 2024 SE 1 a SE 21 Mapa de Enfermedades Vectoriales por provincia SE 1 a SE 21 Mapa de Enfermedades Vectoriales por provincia SE 01-21. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2024/06/Eventos-VECTORIALES-SE-21-.pdf>
5. Naranjo-Gómez JS, Castillo-Ramírez JA, Velilla-Hernández PA, Castaño-Monsalve DM. Inmunopatología del dengue: importancia y participación de los monocitos y sus subpoblaciones. Iatreia. 2019;32(3):204–16.
6. Paez J, Hidalgo R, Fierro D. Guía De Procedimiento Para La Detección De Anticuerpos Igg / Igm Y Antígeno Ns1 Contra Dengue Mediante Inmunoensayo De Flujo Lateral. Rev Med Virol [Internet]. 2024;5(2):1–12. Available from: https://portal.insnsb.gob.pe/docs-trans/resoluciones/archivopdf.php?pdf=2024/GP_077-DENGUE_NS1.pdf
7. Fisher R, Lustig Y, Sklan EH SE. National library of medicine. 2023. The Role of NS1 Protein in the Diagnosis of Flavivirus Infections. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9963814/>
8. Victor M, Lely Z, Raul R. LA P RUEBA RÁPIDA PARA DETECCIÓN DE ANTÍGENO NS1 D ENGUE. Inst EVALUACIÓN Tecnol EN SALUD E Investig [Internet]. 2017;1–8. Available from:

- <https://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/guias/Recomendacion03.pdf>
9. EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO. DENGUE ADAPTACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE LA RED NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA (RENAVE). ROTOCOS Vigil Epidemiol [Internet]. 2025;1:21. Available from: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/vigilancia_protocolos/es_def/adjuntos/Dengue_cast.pdf
 10. Roja C, Roja ML. Dengue. Control Epidemias [Internet]. 2022;1. Available from: file:///C:/Users/User/Downloads/Dengue-Disease_package-Epidemic_Control_Toolkit-Manager.pdf
 11. Navas S, Guzmán Torres M, Baldizón Pernillo DK, Orellana Pinto DF, Samayoa Bran AJ. Caracterización clínica de dengue con signos de alarma y dengue grave en adultos. Hospital Roosevelt, Guatemala. An la Fac Med [Internet]. 2024;11(2):e203. Available from: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/afm/v11n2/2301-1254-afm-11-02-e203.pdf>
 12. B A, G P. PREVALENCIA DEL VIRUS DE DENGUE Y FACTORES DE RIESGO EN PACIENTES QUE ASISTIERON A LAS UNIDADES DE SALUD DEL CANTÓN ESMERALDAS EN EL 2019. 2019;27:94–100. Available from: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/09/1392668/mv_vol4_n2-2022-art30.pdf
 13. Organizacion Mundial de la Salud-Organización Panamericana de la Salud. Alerta Epidemiológica Riesgo de brotes de dengue por la mayor circulación de DENV-3 en la Región de las Américas. 2025;(1):1–19. Available from: <https://www.paho.org/es/documentos/alerta-epidemiologica-riesgo-brotes-dengue-por-mayor-circulacion-denv-3-region-americas>
 14. Ecuador M de S publica. Mapa de Enfermedades Vectoriales por provincia SE 1 al 32-2024. Minist Salud Publica del Ecuador [Internet]. 2024;1(1):6. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2025/04/Eventos-VECTORES-DNVE-SE-15.pdf>
 15. Maricela E, Zamora E, Lisette A, Altamirano M. Características epidemiológicas del dengue en el Ecuador – año 2022 . Revisión bibliográfica Epidemiological characteristics of dengue in Ecuador – year 2022 . Redilat [Internet]. 2022;1:2134–49. Available from: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1732/2310>
 16. Burgos F, Ramirez L, Rojas L. Dengue Virus Serotypes 1 and 2 Responsible for Dengue Burden in Amazonas: Epidemiological and Clinical Features. PUBMED [Internet]. 2024;1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39471516/>

17. Cerpas C, Vasquez G, Moreira H, Juarez J. Introduction of New Dengue Virus Lineages of Multiple Serotypes after COVID-19 Pandemic, Nicaragua, 2022. PUBMED [Internet]. 2024;1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38782023/>
18. Meskini M, Rezghi Rami M, Tavakoli R, Salami M. Molecular markers in diagnostics of fungi and fungal mycotoxins: A narrative review. J Infect Public Health [Internet]. 2026;19(2):103073. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2025.103073>
19. Valdivia B, Vasquez J, Silva W. RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO DE LA PRUEBA RÁPIDA PARA LA DETECCIÓN DEL ANTÍGENO NS1 Y ANTICUERPOS IgME IgG CONTRA EL VIRUS DEL DENGUE [Internet]. 2022. Available from: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/11471/5185>
20. Rodríguez Pérez C, Rodríguez Pérez C, Carreño Ruiz SD, Martínez Rodríguez M, Martínez Rodríguez M, Ortiz Ojeda RF. PCR como técnica molecular más utilizada en el diagnóstico del virus del dengue. Revisión sistemática. LATAM Rev Latinoam Ciencias Soc y Humanidades [Internet]. 2023;4(1):3444–55. Available from: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/498/633>
21. Casenghi M, Kosack C, Li R, Bastard M, Ford N. NS1 antigen detecting assays for diagnosing acute dengue infection in people living in or returning from endemic countries (Protocol). CochraneLibrary [Internet]. 2018; Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011155.pub2/epdf/ful>
22. Khan MB, Yang Z syuan, Lin C yen, Hsu M cheng, Nayim A, Assavalapsakul W, et al. Dengue overview : An updated systemic review. ELSEVIER [Internet]. 2023;16:1625–42. Available from: [https://pdf.sciencedirectassets.com/277405/1-s2.0-S1876034123X00094/1-s2.0-S1876034123002587/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEKf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIFT04DcQaXlcvqVh3%2Ftc%2BEU8yuiKHW4X6H5Wh8rApAiBzBY8cidBQ](https://pdf.sciencedirectassets.com/277405/1-s2.0-S1876034123X00094/1-s2.0-S1876034123002587/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEKf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIFT04DcQaXlcvqVh3%2Ftc%2BEU8yuiKHW4X6H5Wh8rApAiBzBY8cidBQ)
23. Cruz R, Gomez V, Veliz E. Guía de procedimiento: Inmunofluorescencia. Inst Nac Salud del Niño San Borja [Internet]. 2022;2:1–21. Available from: <https://portal.insnsb.gob.pe/docs-trans/resoluciones/archivopdf.php?pdf=2023/GUIA DE PROCEDIMIENTO INMUNOFLUORESCENCIA.pdf>
24. Pillay K, Keddie S, Fitchett E. Evaluating the performance of common reference laboratory tests for acute dengue diagnosis: a systematic review and meta-analysis of

- RT-PCR, NS1 ELISA, and IgM ELISA. *The Lancet Microbe* [Internet]. 2025;6(7):1–8. Available from: <https://pdf.sciencedirectassets.com/777078/1-s2.0-S2666524725X00070/1-s2.0-S2666524725000163/main.pdf?X-Amz-Security->
25. Sirera R. Revisión del año 2023 de Immunology Club. Univ Politècnica València [Internet]. 2023;28–34. Available from: https://inmunologia.org/images/site/revista/Volumen42-2/14_Pano4_SEI42.2.pdf
 26. Munive M, Salud OP de la. PROTOCOLO PARA LA ATENCIÓN Y EL MANEJO DE LOS PACIENTES CON DENGUE. OPS [Internet]. 2024;1–86. Available from: <https://www.binasss.sa.cr/protocolodengue24.pdf>
 27. Gomez G, Lopez Y, Losada G. Evaluación de test rápido, análisis de parámetros de laboratorio y serotipos circulantes en pacientes con diagnóstico confirmado de dengue durante marzo - abril del 2023 en zonas de CABA y Gran Buenos Aires. 2025;89(1):14–8. Available from: <https://revistabypc.org.ar/plugins/generic/pdfJsViewer/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Frevistabypc.org.ar%2Findex.php%2Fbypc%2Farticle%2Fdownload%2F309%2F663%2F1968>
 28. Gustavo H. Estado actual de las vacunas contra el Dengue. *Perspectivas*. 2010;21(3):197–211.
 29. Jelinek T, Kramm J, Wagner M, Jelinek C. The Tolerability of the Dengue Vaccine TAK-003 (Qdenga®) in German Travelers: The Results of a Prospective Survey. *Trop Med Infect Dis* [Internet]. 2025;10(12):2–13. Available from: <https://www.mdpi.com/2414-6366/10/12/352>
 30. T T, ACA C. Evaluación De La Vacunación Frente Al Dengue En Viajeros. *EIMC* [Internet]. 2023;1:1–8. Available from: https://seimc.org/wp-content/uploads/2025/05/gepi-dc-2023-Vacunacion_dengue.pdf
 31. Ojeda A. Vacunas Contra El Dengue: Retos y Perspectivas. *Vaccines against dengue* [Internet]. 2023;9(2):39–53. Available from: https://www.cibnor.gob.mx/revistas-rns/pdfs/vol9num2/39_VACUNAS_OJEDA.pdf
 32. Conroy Y, Vasquez J, Mendoza J. RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO DE LA PRUEBA RÁPIDA PARA LA DETECCIÓN DEL ANTÍGENO NS1 Y ANTICUERPOS IgME IgG CONTRA EL VIRUS DEL DENGUE. *Scielo* [Internet]. 2022;39(4):434–41. Available from: <https://www.scielo.org/pdf/rpmesp/2022.v39n4/434-441/es>

33. Clemen G, Angel J, Montes C. Contribución de la prueba rápida NS1 e IgM al diagnóstico de dengue en Colombia en el periodo pre-zika. Infectio [Internet]. 2019;23(3):259–65. Available from: https://www.researchgate.net/publication/332583968_Contribucion_de_la_prueba_rapida_NS1_e_IgM_al_diagnostico_de_dengue_en_Colombia_en_el_periodo_pre-zika
34. Tsai J, Lin P, Pedroso C. Comparing the performance of dengue virus IgG and IgG-capture enzyme-linked immunosorbent assays in seroprevalence study. PUBMED [Internet]. 2023;1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37158835/>
35. Aziz A, Habibah N, Makhtar M. DENGUE DIAGNOSIS: CURRENT CHALLENGES , ADVANCEMENTS , AND FUTURE DIRECTIONS. Cronicas Cient [Internet]. 2025;20(11):2486–512. Available from: <https://jssm.umt.edu.my/wp-content/uploads/2025/11/JSSM-V20-N11-Article-13-Draf-3.pdf>
36. Arai K, Rodriguez K, Silva A. Performance evaluation of an indirect immunofluorescence kit for the serological diagnosis of dengue. Einstein (Sao Paulo) [Internet]. 2020;18:eAO5078. Available from: <https://www.scielo.br/j/eins/a/cC9C5JVxCbrQmnqpmBVfDcw/?format=pdf&lang=en>
37. Galindo M, Adela C, Borroto K. Dengue: escenario actual. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2023;72(2):1–28. Available from: <https://orcid.org/0000-0002-5431-2961>
38. Esther B, Noriego M. Aplicaciones de la quimioluminiscencia. 2022; Available from: <https://idus.us.es/server/api/core/bitstreams/e015d911-fa75-44f7-a493-aacb73944b75/content>
39. Luvira V, Thawornkuno C, Lawpoolsri S, Thippornchai N. Diagnostic Performance of Dengue NS1 and Antibodies by Serum Concentration Technique. Trop Med Infect Dis [Internet]. 2023;8(2):1–12. Available from: <https://www.mdpi.com/2414-6366/8/2/117>
40. Aires B, Occidental N. Breve actualización sobre Dengue 2023. SAV [Internet]. 2023;(asiático II):1–11. Available from: https://panel.aam.org.ar/img_up/03052023.1.pdf
41. Falkowski J. Reporte de caso de dengue clásico a predominio de sintomatología dermatológica en el marco de la epidemia en la provincia de Misiones 2023-2024. Rev Asoc Méd Argent [Internet]. 2024;137(1):15–8. Available from: https://www.ama-med.org.ar/revista/vermas_revista/71
42. Fernandez A, Puente V, Romero L. Dengue grave en fémina con infección previa por SARS-CoV-2. MEDISAN [Internet]. 2023;27(3). Available from:

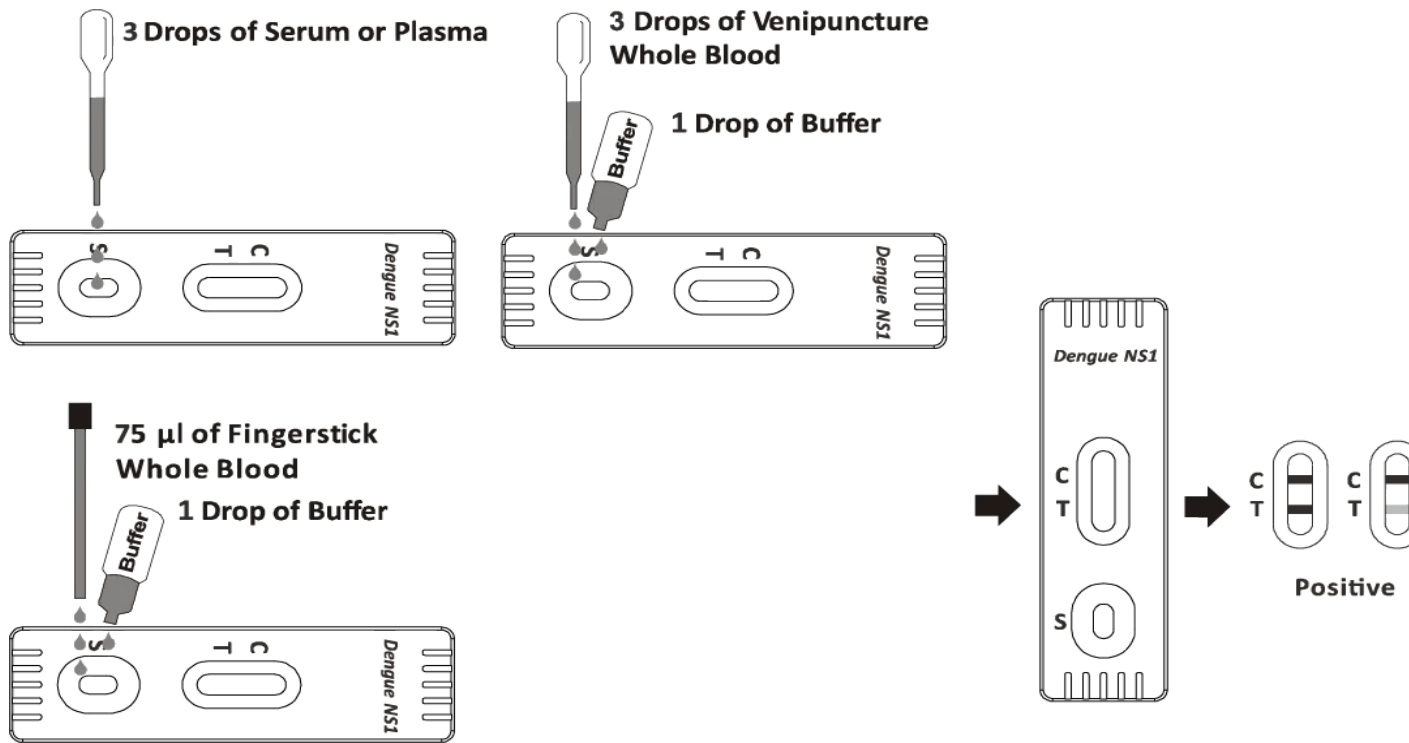
- <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v27n3/1029-3019-san-27-03-e4586.pdf>
43. Pourzangiabadi M, Najafi H, Fallah A. Dengue virus: Etiology, epidemiology, pathobiology, and developments in diagnosis and control – A comprehensive review. *Infect Genet Evol* [Internet]. 2025;127(October 2024):105710. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2024.105710>
 44. Vargas J, Miranda M. Dengue: current status of a recurring disease in Mexico. *Rev Mex Pediatr* [Internet]. 2025;92(2):43–6. Available from: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmp/v92n2/0035-0052-rmp-92-02-43.pdf>
 45. Córdova F, Urdaneta E, Villalva M. DENGUE: PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO Y SUS IMPLICACIONES CLÍNICAS. *Cienc Lat Int* [Internet]. 2025;8. Available from: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/14149/20262/>
 46. Peng B, Fang Z, Li C. Clinical Performance of MAGLUMI Diagnostic Tests for the Automated Detection of Dengue Virus. *Viruses* [Internet]. 2025;17(1). Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/17/1/106>
 47. Chaviano O, Woolston K, Gaye A. Laboratory Evaluation and Field Testing of Dengue NS1 and IgM/IgG Rapid Diagnostic Tests in an Epidemic Context in Senegal. *PUBMED* [Internet]. 2023;1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37112887/>
 48. Rodriguez A, L P, Castillo R. Protocolo de Vigilancia en Salud de Dengue. *Inst Nac Salud* [Internet]. 2024;1. Available from: <https://doi.org/10.33610/JQVP8800>
 49. Lina K, Navarro R, Onalbi R. Complicaciones neurológicas y gravedad del dengue pediátrico en América Latina : revisión sistemática y metanálisis. 2026;20(versión 1). Available from: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/15119/29530/30317>
 50. Navarro A, Vázquez E, Casas A. Infección por Dengue , un problema de salud pública en México Dengue infection , a public health problem in México. *Journal* [Internet]. 2021;1:293–306. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/jonnpr/v6n2/2529-850X-jonnpr-6-02-293.pdf>
 51. Luthy I. DENGUE. [Myths truths about Hum genome] [Internet]. 2013;73(4):379-83. Available from: <https://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v84n2/1669-9106-medba-84-02-366.pdf>

52. Michlmayr D, Andrade P, Nascimento E. Characterization of the Type-Specific and Cross-Reactive B-Cell Responses Elicited by a Live-Attenuated Tetravalent Dengue Vaccine. *J Infect Dis* [Internet]. 2021;223(2):247–57. Available from: https://watermark02.silverchair.com/jiaa346.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAac485ysgAAA00wggNJBgkqhkiG9w0BBwagggM6MIIDNgIBADCCAy8GCSqGSIB3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQM3y-UFQRrbD6YgK1cAgEQgIIDAIR2Z4ugo7MkOxVifxU8LhOQr7j7ipKUIbGRdaww4ohB2
53. Nivarthi U, Swanstrom J, Delacruz M. A tetravalent live attenuated dengue virus vaccine stimulates balanced immunity to multiple serotypes in humans. *Nat Commun* [Internet]. 2021;2:1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-021-21384-0>
54. López E, Biswal S, Saez X. Efficacy of a Dengue Vaccine Candidate (TAK-003) in Healthy Children and Adolescents 2 Years after Vaccination. *J Infect Dis* [Internet]. 2022;225(9):1521–32. Available from: https://watermark02.silverchair.com/jiaa761.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAac485ysgAAA04wggNKBgkqhkiG9w0BBwagggM7MIIDNwIBADCCAzAGCSqGSIB3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMvruq91xlQewT2t7gAgEQgIIDAzeYBeGcns7NZC4u-N4cen0-eFO74nwJjM7kfLf51z590
55. Kant R, Singh A, Ali A. Dengue vaccine effectiveness and safety: a systematic analysis of recent clinical trial data. *Virol J* [Internet]. 2025;22(1). Available from: https://link.springer.com/article/10.1186/s12985-025-02937-x?utm_source
56. Anushka S, A Babar A, Shweta N. Vaccine effectiveness and safety. *PubMet* [Internet]. 2024; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41287091/>
57. Romero D, Latorre M, Sanchez M. EFICACIA Y SEGURIDAD DE LAS VACUNAS CONTRA EL DENGUE [Internet]. Vol. 2. 2024. 306–312 p. Available from: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/19552/1/UA-MEP-EAC-013-2025.pdf>
58. Vietto V, Risso A, Ciapponi A. Eficacia y seguridad de las nuevas vacunas contra el dengue. *Evidencia, Actual en la práctica ambulatoria* [Internet]. 2024;27(3):e007114. Available from: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2026/v124n4a05.pdf>

59. Herrera B. Eficacia y seguridad de la vacuna contra el dengue. Evidencia, Actual en la práctica ambulatoria [Internet]. 2021;24(1):e002064. Available from: <https://repositorio.ins.gob.pe/server/api/core/bitstreams/e480fb3b-6fe6-4513-b4d5-c47c46c3ba54/content>
60. Versiani A, Kaboré A, Brossault L. Performance of VIDAS® Diagnostic Tests for the Automated Detection of Dengue Virus NS1 Antigen and of Anti-Dengue Virus IgM and IgG Antibodies: A Multicentre, International Study. Diagnostics [Internet]. 2023;13(6). Available from: <https://www.scielo.org/article/rpmesp/2022.v39n4/434-441/es>

ANEXO

Anexo 1: Casete de prueba rápida del antígeno NS1.



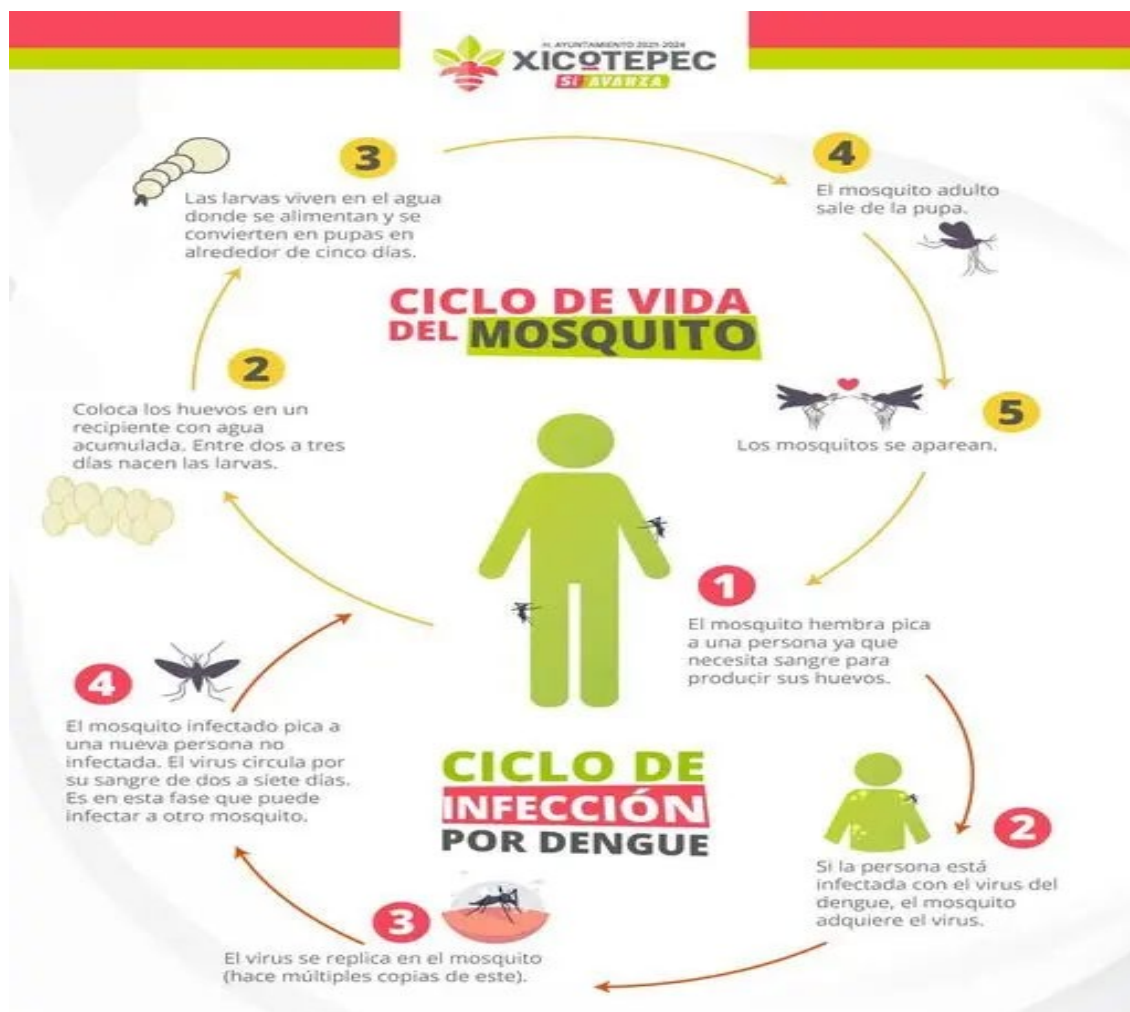
Fuente: <https://es.accubiotech.com/product-dengue-ns1-antigen-rapid-test-cassette-whole-blood-serum-plasma.html>

Anexo 2: Prueba rápida IGG/IGM.



Fuente: <https://gaamsa.com/producto/prueba-rapida-de-dengue-igg-igm-artron>

Anexo 3: Ciclo evolutivo mosquito *Aedes aegypti*.



Fuente: <https://ultranoticias.com.mx/importancia-de-conocer-el-ciclo-de-vida-del-mosquito-para-prevenir-el-dengue/>

Anexo 4: Taxonomía del dengue.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL VIRUS DEL DENGUE	
Reino	Riboviria
Filo	<i>Kitrinovirivota</i>
Orden	<i>Amarillovirales</i>
Familia	<i>Flaviviridae</i>
Género	<i>Flavivirus</i>
Especie	Virus del dengue

Anexo 5: Vacunas contra el dengue Qdenga®.



Fuente: <https://comunicaciones.uis.edu.co/qdenga-la-vacuna-contra-el-dengue-ya-esta-disponible/>