



Virus del chikungunya: panorama global y avances en el diagnóstico

Chikungunya virus: global overview and advances in diagnosis

Vírus Chikungunya: panorama global e avanços no diagnóstico

Irma Gisella Parrales Pincay ^I

irma.parrales@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5318-593X>

Maria Magdalena Ascencio Chilan ^{II}

ascencio-maria8459@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-3869-690X>

Maria Esther Villacreses Ruiz ^{III}

villacreses-maria7279@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-5312-2271>

Correspondencia: irma.parrales@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 12 de julio de 2025 * **Aceptado:** 18 de agosto de 2025 * **Publicado:** 24 de septiembre de 2025

- I. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Msc., Docente Titular de la Carrera Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Jipijapa, Ecuador.
- II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Estudiante de la Carrera Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Jipijapa, Ecuador.
- III. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Estudiante de la Carrera Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

El virus del Chikungunya (CHIKV), un arbovirus transmitido por mosquitos del género *Aedes*, representa una creciente amenaza para la salud pública en regiones tropicales y subtropicales, con una expansión significativa desde su descubrimiento en África en los años 50. Este estudio tuvo como objetivo ofrecer un panorama global y actualizado de las pruebas de diagnóstico del virus de Chikungunya (CHIKV), se empleó una metodología cualitativa de tipo descriptivo y diseño documental, basada en una revisión bibliográfica sistemática. Los resultados evidencian avances significativos en el diagnóstico del CHIKV, demostrando que las pruebas serológicas pueden identificar la fase de la infección (antígenos en la fase aguda; IgM/IgG en la convalecencia) y diferenciar entre infecciones recientes y pasadas. Las técnicas moleculares, como la RT-LAMP y la RT-PCR, ofrecen una detección rápida y sensible, incluyendo aplicaciones en aguas residuales, mientras que la identificación de variantes virales y proteínas específicas mejora la precisión de los métodos. Asimismo, se destaca la importancia del diagnóstico diferencial con otros arbovirus y del diagnóstico perinatal para una vigilancia más eficaz. En conclusión, esto demuestra que el diagnóstico del CHIKV ha mejorado, destacando la utilidad de las pruebas serológicas y moleculares rápidas y sensibles, y la necesidad de métodos diferenciales para una detección precisa en las diferentes etapas de la infección.

Palabras clave: Chikungunya, Arbovirus; Diagnóstico molecular; Vacunas.

Abstract

Chikungunya virus (CHIKV), an arbovirus transmitted by *Aedes* mosquitoes, represents a growing threat to public health in tropical and subtropical regions, with significant expansion since its discovery in Africa in the 1950s. This study aimed to provide a comprehensive and updated overview of Chikungunya virus (CHIKV) diagnostic testing. A qualitative, descriptive methodology with a documentary design was used, based on a systematic literature review. The results demonstrate significant advances in CHIKV diagnosis, demonstrating that serological tests can identify the phase of infection (antigens in the acute phase; IgM/IgG in convalescence) and differentiate between recent and past infections. Molecular techniques, such as RT-LAMP and RT-PCR, offer rapid and sensitive detection, including applications in wastewater, while the identification of viral variants and specific proteins improves the accuracy of the methods. Likewise, the importance of differential diagnosis with other arboviruses and perinatal diagnosis

for more effective surveillance is highlighted. In conclusion, this demonstrates that CHIKV diagnosis has improved, highlighting the usefulness of rapid and sensitive serological and molecular tests and the need for differential methods for accurate detection at different stages of infection.

Keywords: Chikungunya, Arbovirus; Molecular diagnosis; Vaccines.

Resumo

O vírus Chikungunya (CHIKV), um arbovírus transmitido por mosquitos *Aedes*, representa uma ameaça crescente à saúde pública nas regiões tropicais e subtropicais, com uma expansão significativa desde a sua descoberta em África na década de 1950. Este estudo teve como objetivo fornecer uma visão abrangente e atualizada dos testes de diagnóstico do vírus Chikungunya (CHIKV). Foi utilizada uma metodologia qualitativa, descritiva, com desenho documental, baseada numa revisão sistemática da literatura. Os resultados demonstram avanços significativos no diagnóstico do CHIKV, demonstrando que os testes serológicos podem identificar a fase da infecção (antígenos na fase aguda; IgM/IgG na convalescença) e diferenciar entre infecções recentes e passadas. As técnicas moleculares, como o RT-LAMP e a RT-PCR, oferecem uma deteção rápida e sensível, incluindo aplicações em águas residuais, enquanto a identificação de variantes virais e proteínas específicas melhora a precisão dos métodos. Da mesma forma, destaca-se a importância do diagnóstico diferencial com outros arbovírus e do diagnóstico perinatal para uma vigilância mais eficaz. Em conclusão, isto demonstra que o diagnóstico do CHIKV melhorou, realçando a utilidade de testes serológicos e moleculares rápidos e sensíveis e a necessidade de métodos diferenciais para uma deteção precisa em diferentes fases da infecção.

Palavras-chave: Chikungunya, Arbovírus; Diagnóstico molecular; Vacinas.

Introducción

El virus del Chikungunya (CHIKV) es un arbovirus perteneciente a la familia *Togaviridae*, transmitido principalmente por mosquitos del género *Aedes*, particularmente *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, pues este virus representa una amenaza creciente para la salud pública en regiones tropicales y subtropicales del mundo, donde las condiciones ambientales favorecen la proliferación de estos vectores, por ende, desde su identificación en África en la década de 1950,

el CHIKV ha experimentado un notable aumento en su incidencia y expansión geográfica, afectando a millones de personas anualmente en América, Asia, África y Europa, y generando brotes epidémicos con repercusiones significativas para los sistemas de salud y la población vulnerable (1)(2)(3).

Este virus se caracteriza por provocar una enfermedad febril aguda que se manifiesta con síntomas como fiebre alta, artralgia intensa y erupciones cutáneas, pues a diferencia de otros arbovirus, el CHIKV es particularmente reconocido por causar artritis y dolor articular severo que puede persistir durante meses o años, afectando la calidad de vida de los pacientes, además zonas más afectadas incluyen países como India, Brasil, Colombia, y países del sudeste asiático, donde factores como la urbanización acelerada, deficiencias en el control vectorial y el cambio climático han favorecido la diseminación del virus y el incremento de brotes (4)(5). En estos contextos, la vigilancia epidemiológica y el diagnóstico oportuno se convierten en pilares fundamentales para el manejo adecuado de la enfermedad (6).

La transmisión del virus ocurre cuando un mosquito *Aedes* infectado pica a una persona susceptible, introduciendo el virus en el torrente sanguíneo, donde se replica en células como los fibroblastos y macrófagos, pues la infección desencadena una respuesta inmune que, en muchos casos, limita la replicación viral y los síntomas son autolimitados, sin embargo, en un porcentaje significativo de pacientes, la inflamación articular puede volverse crónica, complicando el diagnóstico y tratamiento, por ende, la patogénesis involucra una interacción compleja entre el virus y el sistema inmunológico, que aún no se comprende completamente, dificultando el desarrollo de terapias específicas y vacunas eficaces (7)(8)(9).

En el laboratorio clínico, el diagnóstico temprano y preciso del virus del Chikungunya es crucial para diferenciarlo de otras enfermedades virales con síntomas similares, como el dengue y el Zika, que comparten el mismo vector, actualmente, los métodos diagnósticos incluyen técnicas serológicas para la detección de anticuerpos IgM e IgG y pruebas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) para identificar la presencia directa del virus, pues a pesar de los avances, la sensibilidad y especificidad de estos métodos pueden verse afectadas por factores como el momento de la infección y la disponibilidad de recursos en los centros de salud, lo que plantea la necesidad de continuar investigando y mejorando las técnicas diagnósticas (10)(11).

El tratamiento del virus del Chikungunya sigue siendo principalmente sintomático, enfocado en el manejo del dolor y la inflamación articular mediante antiinflamatorios no esteroideos y reposo,

cabe mencionar que no existen antivirales específicos aprobados ni vacunas comerciales disponibles para el CHIKV, lo que genera un desafío significativo en el control de la enfermedad, sin embargo, en los últimos años se han desarrollado diversos enfoques experimentales, incluyendo antivirales en fases preclínicas y ensayos de vacunas basadas en vectores virales y ARN mensajero, que prometen mejorar la prevención y el manejo clínico en el futuro próximo (12)(13)(14).

A nivel global, el aumento sostenido de brotes de chikungunya ha puesto en evidencia las limitaciones actuales en la vigilancia, diagnóstico y tratamiento de esta infección, puesto que las regiones afectadas enfrentan dificultades relacionadas con la infraestructura sanitaria, la capacitación del personal de laboratorio clínico y la escasa disponibilidad de pruebas diagnósticas rápidas y accesibles, por ende, esto contribuye a retrasos en la detección de casos y a la propagación descontrolada del virus, afectando especialmente a comunidades vulnerables y generando un impacto socioeconómico considerable (15)(16). Ante ello, la integración de nuevas tecnologías y la capacitación continua del personal sanitario son elementos esenciales para mejorar la respuesta a esta amenaza emergente.

Estudios recientes han puesto en relieve la importancia del laboratorio clínico en el manejo integral de la infección por CHIKV, no solo como herramienta diagnóstica sino también para el monitoreo epidemiológico y la investigación de la respuesta inmunológica. Investigadores como Souza y col. (17) han destacado la necesidad de optimizar los protocolos de diagnóstico molecular y serológico para garantizar resultados más confiables y oportunos. Además, la coordinación entre entidades de salud pública y laboratorios ha demostrado ser crucial para la implementación de estrategias efectivas de control y prevención en áreas endémicas (18).

Por tanto, el interés en abordar el virus del CHIKV desde una perspectiva integral surge de la creciente incidencia y el impacto negativo de esta infección en la salud pública mundial, pues la mejora continua en los métodos diagnósticos y el desarrollo de tratamientos específicos son fundamentales para disminuir la morbilidad asociada y evitar complicaciones a largo plazo (19). En este contexto, el presente se deriva del proyecto de investigación denominado como Virus del Chikungunya: panorama global y avances en el diagnóstico, es así que este artículo tiene como objetivo ofrecer un panorama global y actualizado de las pruebas de diagnóstico del virus de Chikungunya (CHIKV) así como los avances más relevantes en su diagnóstico mediante pruebas, con el fin de contribuir a la difusión del conocimiento científico y apoyar la labor del laboratorio clínico en la lucha contra esta enfermedad emergente.

Metodología

Diseño y tipo de estudio

La presente investigación corresponde a un estudio con enfoque cualitativo, de diseño documental y de tipo descriptivo, basado en una revisión bibliográfica.

Estrategia de búsqueda

La recolección de información se realizó mediante una revisión bibliográfica sistemática en bases de datos científicas reconocidas como PubMed, SciELO, Science Direct y Google Scholar, posteriormente para la identificación de literatura pertinente, se formularon ecuaciones de búsqueda utilizando palabras clave asociadas al tema de estudio, tales como "virus del Chikungunya", "arbovirus", "diagnóstico clínico", "tratamiento antiviral", y "epidemiología del Chikungunya", además se utilizaron operadores booleanos (AND, OR, NOT) con el fin de refinar los resultados y obtener información específica, actual y alineada con los objetivos de la investigación.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Estudios que traten de manera directa aspectos relacionados con la epidemiología, diagnóstico y tratamiento del virus del Chikungunya.
- Publicaciones científicas realizadas en los últimos cinco años.
- Artículos que presenten evidencia empírica o datos clínicos relevantes.
- Documentos disponibles en idioma español, inglés o portugués.
- Fuentes científicas confiables, revisadas por pares y publicadas en bases de datos reconocidas.

Criterios de exclusión

- Estudios teóricos sin respaldo en resultados clínicos, epidemiológicos o diagnósticos comprobables.
- Publicaciones con más de cinco años de antigüedad.
- Artículos duplicados, incompletos o que no aporten información pertinente al tema central de la investigación.

Proceso de recolección de datos

Durante el proceso de búsqueda, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, junto con la estrategia de búsqueda sistemática, pues en una primera etapa, se identificaron 110 artículos relacionados con el virus del Chikungunya, enfocados en su diagnóstico y el panorama epidemiológico, posteriormente, se eliminaron 25 artículos por estar duplicados, lo que redujo el número a 85, de estos, 30 fueron descartados por no encontrarse completos o por carecer de acceso al texto completo, luego, tras una evaluación más detallada, se excluyeron 40 artículos adicionales al no abordar directamente el objetivo del estudio, finalmente, se seleccionaron 15 artículos científicos pertinentes, los cuales fueron utilizados para construir la base teórica y desarrollar el análisis de esta investigación.

Resultados

Tabla 1. Diagnóstico del virus del Chikungunya (CHIKV)

Ref.	Año	Título	Región/Países	Metodología	Hallazgos
Raza y col. (25)	2021	Coinfección por el virus del dengue y el chikungunya en las principales ciudades metropolitanas de las provincias de Punjab y Khyber Pakhtunkhwa: un estudio multicéntrico	Pakistán.	Estudio transversal	Detección de CHIKV mediante pruebas serológicas (ELISA IgM/IgG) en coinfección con dengue, resaltando la importancia de pruebas diferenciales en zonas de cocirculación viral.
Rangel y col. (23)	2021	Emerging Chikungunya Virus Variants at the E1-E1 Interglycoprotein Spike Interface Impact Virus Attachment and Inflammation	EEUU	Estudio retrospectivo	Identificación de variantes E1 (V156A y K211T) con posible implicación en el diseño de pruebas moleculares más específicas y sensibles.
Krill y col. (26)	2021	Nuevos conocimientos	Francia	Revisión sistemática	Identificación de proteínas virales implicadas en la

		sobre la infección y patogénesis del virus chikungunya			replicación y evasión inmune, útiles para el desarrollo de pruebas moleculares más específicas.
Hucke y col. (28)	2021	Estrategias profilácticas para controlar la infección por el virus chikungunya	Alemania	Revisión documental	Revisión de métodos de detección de CHIKV en aguas residuales, destacando las limitaciones técnicas por baja concentración y rápida degradación del ARN viral.
Pinho y col. (29)	2021	Transmisión vertical del virus chikungunya: una revisión sistemática	Brasil	Revisión sistemática	Uso de pruebas serológicas y moleculares para confirmar infección en recién nacidos; tasa de transmisión vertical del 50%, subraya relevancia del diagnóstico perinatal. Se evidencian avances en técnicas moleculares para diferenciar CHIKV de otros arbovirus. Se resalta la necesidad de métodos rápidos, sensibles y estandarizados que mejoren la precisión diagnóstica frente a los métodos tradicionales.
Cardona y col. (22)	2022	Recent molecular techniques for the diagnosis of Zika and Chikungunya infections: A systematic review	Colombia	Revisión sistemática	Se destacan los métodos de diagnóstico basados en la detección de proteínas virales y técnicas moleculares que permiten identificar la infección por CHIKV de manera temprana.
Deng y col. (31)	2022	Inhibition of Chikungunya virus early replication by intracellular nanoantibodies targeting nsP2 Epitope Rich Region	China	Revisión bibliográfica	El estudio resalta la importancia de pruebas serológicas y moleculares para confirmar la presencia de CHIKV, especialmente en pacientes con síntomas inespecíficos.
Millsapps y col. (32)	2022	Desarrollo y aplicación del tratamiento para la fiebre chikungunya	EEUU	Revisión sistemática	Las pruebas serológicas son útiles según la fase de la enfermedad: en la fase aguda (≤ 7 días) se recomienda la
Andrew y col. (21)	2022	Diagnostic accuracy of serological tests for the diagnosis of	Malasia	Revisión bibliográfica	

					Chikungunya virus infection: A systematic review and meta-analysis			detección de antígenos, mientras que en la fase de convalecencia (>7 días) son más efectivas las pruebas de IgM e IgG. La combinación de estas últimas permite diferenciar entre infecciones recientes y pasadas
Carmo y col. (24)	2023		Brasil		Diagnóstico avanzado de chikungunya: un método visual rápido y rentable que utiliza una reacción isotérmica mediada por asa		Ensayo diagnóstico	Desarrollo de una prueba basada en RT-LAMP capaz de detectar CHIKV en 30 minutos, con sensibilidad del 80,43%, especificidad del 100% y resultados visuales, representando una alternativa económica a la RT-qPCR.
Raju y col. (30)	2023		EEUU		Una vacuna de partículas similares al virus chikungunya induce anticuerpos ampliamente neutralizantes y protectores contra los alfavirus en humanos.		Revisión documental	Las técnicas serológicas utilizadas para medir respuesta inmune también permiten validar métodos de detección de CHIKV y establecer correlatos de protección
Henderson y col. (33)	2023		Reino Unido		Emerging Chikungunya Virus Variants at the E1-E1 Interglycoprotein Spike Interface Impact Virus Attachment and Inflammation		Estudio documental	Se identifican variantes del virus que pueden influir en la precisión de pruebas moleculares; se subraya la necesidad de métodos diagnósticos adaptados a las cepas circulantes.
Haldar y col. (27)	2024		India		Dengue and chikungunya virus dynamics, identification, and monitoring in wastewater		Revisión documental	La prueba diagnóstica empleada está relacionada con técnicas moleculares de detección de ARN viral en aguas residuales, específicamente métodos de RT-PCR y variantes moleculares diseñadas para

Monteiro y col. (34)	2024	Detection of dengue virus and chikungunya virus in wastewater in Portugal: an exploratory surveillance study	Portugal	Estudio exploratorio de vigilancia	recuperar y amplificar el material genético del virus Chikungunya.. Se emplearon técnicas de RT-PCR en aguas residuales para detectar ARN viral de CHIKV, demostrando la utilidad de la vigilancia ambiental como herramienta diagnóstica complementaria.
Hamer y col. (35)	2025	Safety and immunogenicity of an adjuvanted chikungunya virus virus-like particle (CHIKV VLP) vaccine in previous recipients of other alphavirus vaccines versus alphavirus vaccine-naive controls: an open-label, parallel-group, age-matched, sex-matched, phase 2 randomised controlled study	EEUU	Ensayo controlado aleatorizado de fase 2	Se utilizaron pruebas serológicas para evaluar la respuesta inmune inducida por la vacuna, las cuales también sirven para validar métodos de detección de CHIKV y medir anticuerpos neutralizantes.

Discusión

El virus del Chikungunya (CHIKV) es un arbovirus reemergente transmitido principalmente por mosquitos del género *Aedes*, que ha provocado brotes significativos en diversas regiones tropicales y subtropicales, afectando a millones de personas en todo el mundo (36) (37). A diferencia de otros arbovirus, el CHIKV se caracteriza por causar síntomas musculoesqueléticos agudos y crónicos, como fiebre alta, artralgia y mialgia, que pueden prolongarse meses o incluso años, generando un impacto considerable en la calidad de vida de los paciente, pues la ausencia de una vacuna o tratamiento antiviral específico ha dificultado el control efectivo de la enfermedad, lo que resalta la importancia de comprender con mayor profundidad los mecanismos de infección, respuesta inmune y patogénesis viral asociados al CHIKV (38)(39).

En la literatura revisada sobre diagnóstico del virus Chikungunya (CHIKV), Andrew y col. (21) destacan la utilidad de las pruebas serológicas, señalando que la detección de antígenos es más efectiva en la fase aguda y las pruebas de IgM e IgG en la fase de convalecencia, combinadas permiten diferenciar infecciones recientes de pasadas. Sin embargo, Cardona y col. (22) discrepan en cuanto a la exclusividad de las pruebas serológicas, resaltando que los métodos moleculares, como RT-PCR, ofrecen mayor sensibilidad y rapidez, especialmente en contextos donde coexisten arbovirus como Zika y Dengue. Esta diferencia refleja la tensión entre la practicidad y accesibilidad de las pruebas serológicas y la precisión técnica de las moleculares. Además, estudios de Cottis y col. (40) sugieren que la combinación de pruebas serológicas y moleculares mejora la detección temprana de CHIKV en áreas endémicas, mientras que Koyacikova y col. (41) argumentan que la serología puede generar falsos negativos en infecciones recientes, reforzando la necesidad de enfoques combinados.

Por otro lado, Carmo y col. (24) presentan la RT-LAMP como una alternativa innovadora, rápida y económica frente a la RT-qPCR tradicional, con resultados visuales y alta especificidad. Esta propuesta concuerda parcialmente con Rangel y col. (25), quienes enfatizan la importancia de considerar variantes virales en el diseño de pruebas moleculares para mantener la sensibilidad frente a cepas emergentes. Autores como Millsapps y col. (32) y Henderson y col. (33) también señalan que las pruebas moleculares deben ajustarse continuamente a la evolución viral, mientras que Monteiro y col. (34) demuestran que la vigilancia en aguas residuales mediante RT-PCR puede ser una herramienta complementaria eficaz para el diagnóstico poblacional, aunque limitada para la detección individual. Estudios adicionales de Chatterjee y col. (42) muestran que, las pruebas basadas en amplificación isotérmica pueden ser especialmente útiles en regiones con recursos limitados, desde otra óptica Lam et al. (2019) destacan que, la estandarización de estos métodos es crucial para evitar variaciones en los resultados entre laboratorios. Ávila y col. (43) también, demuestran que la vigilancia en aguas residuales mediante RT-PCR puede ser una herramienta complementaria eficaz para el diagnóstico poblacional, aunque limitada para la detección individual.

Finalmente, Hamer y col. (35) agregan que las pruebas serológicas empleadas para evaluar la respuesta inmune tras vacunación, también, sirven para validar métodos de detección de CHIKV, generando correlatos de protección. Esta visión concuerda con la de Andrew y col. (21) sobre la utilidad de las pruebas serológicas, pero difiere en que aquí su función se amplía a estudios

inmunológicos y de vacunación. Por su parte, investigación de Caluwé y col. (44) enfatiza que el desarrollo de kits de diagnóstico rápidos es esencial para controlar brotes epidémicos, mientras que Nunes y col. (45) subrayan que la integración de técnicas moleculares y serológicas permite un diagnóstico más completo, adaptándose a diferentes escenarios epidemiológicos.

Conclusiones

- El virus Chikungunya constituye una amenaza relevante para la salud pública mundial debido a su rápida propagación en regiones tropicales y subtropicales, sumada a la falta de tratamientos antivirales específicos y la limitada disponibilidad de vacunas aprobadas. Su reemergencia ha provocado brotes con impactos significativos en la salud, la economía y la sociedad.
- La comprensión de la epidemiología, los mecanismos de transmisión y la identificación de variantes virales, junto con el desarrollo de métodos diagnósticos precisos, rápidos y accesibles, resulta fundamental para fortalecer la vigilancia y la detección temprana del CHIKV, permitiendo una respuesta más eficaz ante posibles brotes y reduciendo la propagación del virus.
- Actualmente, el diagnóstico del CHIKV se basa principalmente en la identificación clínica de los síntomas y en pruebas de laboratorio como serología y PCR para confirmar la infección. A pesar de la disponibilidad de estas herramientas, se requiere fortalecer los métodos de diagnóstico temprano y preciso, así como desarrollar técnicas más rápidas y accesibles, que permitan detectar la enfermedad en sus fases iniciales y diferenciarla de otras infecciones virales con síntomas similares, lo que es clave para mejorar la vigilancia epidemiológica y la toma de decisiones sanitarias.

Referencias

1. Andrade F, Nunes P, Arruda L, Salomão N, Rabelo K. The Innate Immune Response in DENV- and CHIKV-Infected Placentas and the Consequences for the Fetuses: A Minireview. *Viruses* [Internet]. 2023 Sep 6;15(9):1885. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/9/1885>

2. Ribeiro M, Ferreira D, Azevedo R, dos Santos G, Andrade R. *Aedes aegypti* larval indices and dengue incidence: An ecological study in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2021;37(7):25–6.
3. Alvarez M, Arnella T, Torres A, Semper I, Romero D. Dengue, chikungunya, Virus de Zika. Determinantes sociales. *Rev medica electron* [Internet]. 2018;40(1):120–8. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v40n1/rme130118.pdf>
4. Suzuki K, Huits R, Phadungsombat J, Tuekprakhon A, Nakayama E, Van R, et al. Promising application of monoclonal antibody against chikungunya virus E1-antigen across genotypes in immunochromatographic rapid diagnostic tests. *Viol J* [Internet]. 2020 Dec 2;17(1):90. Available from: <https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-020-01364-4>
5. Chowdhury A, Modahl CM, Missé D, Kini RM, Pompon J. High resolution proteomics of *Aedes aegypti* salivary glands infected with either dengue, Zika or chikungunya viruses identify new virus specific and broad antiviral factors. *Sci Rep* [Internet]. 2021 Dec 8;11(1):23696. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-03211-0>
6. Battisti V, Urban E, Langer T. Antivirals against the Chikungunya Virus. *Viruses* [Internet]. 2021 Jul 5;13(7):1307. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/13/7/1307>
7. Cabezas C. Dengue en el Perú: crónica de epidemias recurrentes (1990-2023), el virus, el *Aedes aegypti* y sus determinantes, ¿a dónde vamos? *An la Fac Med* [Internet]. 2023;82(2):145–8. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v84n2/1025-5583-afm-84-02-00145.pdf>
8. Mehta D, Chaudhary S, Sunil S. Oxidative stress governs mosquito innate immune signalling to reduce chikungunya virus infection in *Aedes*-derived cells. *J Gen Virol* [Internet]. 2024 Mar 15;105(3). Available from: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jgv/10.1099/jgv.0.001966>
9. Rojas H, Benavides J, Flores G. Virus emergentes: Zika, Dengue Y Chikungunya. *Rev Investig Talent*. 2022;9(2):32–52.
10. Cañarte J, Valverde K, Vera J. Actualización sobre la epidemiología, diagnóstico y tratamiento del virus del zika. *MQRInvestigar* [Internet]. 2024 Sep 6;8(3):5180–98. Available from: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/1725>

11. Mushtaq I, Sarwar M, Munzoor I. A comprehensive review of Wolbachia-mediated mechanisms to control dengue virus transmission in *Aedes aegypti* through innate immune pathways. *Front Immunol* [Internet]. 2024 Aug 8;15(2):120–45. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2024.1434003/full>
12. Lima T, Pereira M, Paula S, Franca R. A Review on Chikungunya Virus Epidemiology, Pathogenesis and Current Vaccine Development. *Viruses* [Internet]. 2022 May 5;14(5):969. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/5/969>
13. Khongwichit S, Chansaenroj J, Chirathaworn C, Poovorawan Y. Chikungunya virus infection: molecular biology, clinical characteristics, and epidemiology in Asian countries. *J Biomed Sci* [Internet]. 2021 Dec 2;28(1):84. Available from: <https://jbiomedsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12929-021-00778-8>
14. Calvo E, Archila E, López, Lady, Castellanos J. Reconociendo el virus del chikunguña. *Biomédica* [Internet]. 2021 Jun 29;41(2):353–73. Available from: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/5797>
15. Freppel W, Silva L, Stapleford K, Herrero L. Pathogenicity and virulence of chikungunya virus. *Virulence* [Internet]. 2024 Dec 31;15(1). Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21505594.2024.2396484>
16. Suzuki Y. Interferon-induced restriction of Chikungunya virus infection. *Antiviral Res* [Internet]. 2023 Feb;210:105487. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016635422200256X>
17. Souza W, Fumagalli M, de Lima S, Parise P, Carvalho D, Hernandez C, et al. Pathophysiology of chikungunya virus infection associated with fatal outcomes. *Cell Host Microbe* [Internet]. 2024 Apr;32(4):606–622.e8. Available from: [10.1016/j.chom.2024.02.011](https://doi.org/10.1016/j.chom.2024.02.011)
18. Minwuyelet A, Petronio G, Yewhalaw D, Sciarretta A, Magnifico I, Nicolosi D, et al. Symbiotic Wolbachia in mosquitoes and its role in reducing the transmission of mosquito-borne diseases: updates and prospects. *Front Microbiol* [Internet]. 2023 Oct 13;14. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2023.1267832/full>
19. Fox J, Pierson T. Chikungunya virus assembly and egress. *Nat Microbiol* [Internet]. 2022 Aug 2;7(8):1112–3. Available from: https://link.springer.com/10.1007/82_2018_146

20. Nambiar R, Shaw K, Curry PS. Normas Vancouver. *J Microbiol Methods* [Internet]. 2017;141:60–2. Available from: [bibliotecahcam.iess.gob.ec/opac-tmpl/hcam/pages/vancouver.pdf](https://www.aeesme.org/wp-content/uploads/2021/02/Normas-Vancouver.pdf) <https://www.aeesme.org/wp-content/uploads/2021/02/Normas-Vancouver.pdf>
21. Andrew A, Navien T, Yeoh T, Citartan M, Mangantig E, Sum M, et al. Diagnostic accuracy of serological tests for the diagnosis of Chikungunya virus infection: A systematic review and meta-analysis. Ribeiro GS, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2022 Feb 4;16(2):e0010152. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0010152>
22. Cardona M, Ocampo T, Tabares F, Zuluaga A, Sepúlveda J. Recent molecular techniques for the diagnosis of Zika and Chikungunya infections: A systematic review. *Heliyon* [Internet]. 2022 Aug;8(8):e10225. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405844022015134>
23. Rangel M, McAllister N, Dancel K, Noval M, Silva L, Stapleford K. Emerging Chikungunya Virus Variants at the E1-E1 Interglycoprotein Spike Interface Impact Virus Attachment and Inflammation. Heise MT, editor. *J Virol* [Internet]. 2022 Feb 23;96(4). Available from: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/jvi.01586-21>
24. Silva L do C, Costa LHA, Dos Santos IC de O, de Curcio JS, Barbosa AM de F, Anunciação CE, et al. Advancing Chikungunya Diagnosis: A Cost-Effective and Rapid Visual employing Loop-mediated isothermal reaction. *Diagn Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2024 Feb;108(2):116111. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0732889323002201>
25. Raza F, Javed H, Khan M, Ullah O, Fatima A, Zaheer M, et al. Dengue and Chikungunya virus co-infection in major metropolitan cities of provinces of Punjab and Khyber Pakhtunkhwa: A multi-center study. Horstick O, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2021 Sep 23;15(9):e0009802. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0009802>
26. Kril V, Aiqui O, Briant L, Amara A. New Insights into Chikungunya Virus Infection and Pathogenesis. *Annu Rev Virol* [Internet]. 2021 Sep 29;8(1):327–47. Available from: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-virology-091919-102021>

27. Haldar T, Katarmal P, Roy B, Koratkar S. Dengue and chikungunya virus dynamics, identification, and monitoring in wastewater. *Environ Monit Assess* [Internet]. 2024 Dec 5;196(12):1166. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s10661-024-13341-3>
28. Hucke F, Bestehorn M, Bugert J. Prophylactic strategies to control chikungunya virus infection. *Virus Genes* [Internet]. 2021 Apr 15;57(2):133–50. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11262-020-01820-x>
29. Ferreira F, Silva A, Recht J, Guaraldo L, Moreira M, Siqueira A, et al. Vertical transmission of chikungunya virus: A systematic review. Fujioka K, editor. *PLoS One* [Internet]. 2021 Apr 23;16(4):e0249166. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0249166>
30. Raju S, Adams L, Earnest J, Warfield K, Vang L, Crowe J, et al. A chikungunya virus–like particle vaccine induces broadly neutralizing and protective antibodies against alphaviruses in humans. *Sci Transl Med* [Internet]. 2023 May 17;15(696). Available from: <https://www.science.org/doi/10.1126/scitranslmed.ade8273>
31. Deng Q, Guo Z, Hu H, Li Q, Zhang Y, Wang J, et al. Inhibition of Chikungunya virus early replication by intracellular nanoantibodies targeting nsP2 Epitope Rich Region. *Antiviral Res* [Internet]. 2022 Dec;208:105446. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166354222002157>
32. Millsapps E, Underwood E, Barr K. Development and Application of Treatment for Chikungunya Fever. *Res Rep Trop Med* [Internet]. 2022 Dec;Volume 13:55–66. Available from: <https://www.dovepress.com/development-and-application-of-treatment-for-chikungunya-fever-peer-reviewed-fulltext-article-RRTM>
33. Henderson F, Ghaisani A, Findlay F, Bowolaksono A, Sasmono R, Stevens C, et al. Evolution and immunopathology of chikungunya virus informs therapeutic development. *Dis Model Mech* [Internet]. 2023 Apr 1;16(4). Available from: <https://journals.biologists.com/dmm/article/16/4/dmm049804/301041/Evolution-and-immunopathology-of-chikungunya-virus>
34. Monteiro S, Pimenta R, Nunes F, Cunha M V, Santos R. Detection of dengue virus and chikungunya virus in wastewater in Portugal: an exploratory surveillance study. *The Lancet Microbe* [Internet]. 2024 Nov;5(11):100911. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2666524724001502>

35. Hamer M, McCarty J, Pierson B, Regules J, Mendy J, Sanborn A, et al. Safety and immunogenicity of an adjuvanted chikungunya virus virus-like particle (CHIKV VLP) vaccine in previous recipients of other alphavirus vaccines versus alphavirus vaccine-naive controls: an open-label, parallel-group, age-matched, sex-matched, pha. *The Lancet Microbe* [Internet]. 2025 Apr;6(4):101000. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2666524724002684>
36. Haese N, Powers J, Streblow D. Small Molecule Inhibitors Targeting Chikungunya Virus. In: *Medical Clinics of North America* [Internet]. 2020. Available from: https://link.springer.com/10.1007/82_2020_195
37. Silva L, Rodrigues É, Taniele J, Anderson L, Araújo J, Bassi Ê, et al. Targeting Chikungunya Virus Entry: Alternatives for New Inhibitors in Drug Discovery. *Curr Med Chem* [Internet]. 2022 Feb;29(4):612–34. Available from: <https://www.eurekaselect.com/194238/article>
38. Pereira M, Franca R. Special Issue “Chikungunya Virus and Emerging Alphaviruses.” *Viruses* [Internet]. 2023 Aug 19;15(8):1768. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/8/1768>
39. Ng L, Rénia L. Live-attenuated chikungunya virus vaccine. *Cell* [Internet]. 2024 Feb;187(4):813-813.e1. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0092867424001004>
40. Cottis S, Blisnick A, Failloux A, Vernick K. Determinants of Chikungunya and O’nyong-Nyong Virus Specificity for Infection of Aedes and Anopheles Mosquito Vectors. *Viruses* [Internet]. 2023 Feb 21;15(3):589. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/3/589>
41. Kovacicova K, van MJ. Small-Molecule Inhibitors of Chikungunya Virus: Mechanisms of Action and Antiviral Drug Resistance. *Antimicrob Agents Chemother* [Internet]. 2020 Nov 17;64(12). Available from: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/AAC.01788-20>
42. Chatterjee S, Ghosh S, Datey A, Mahish C, Chattopadhyay S, Chattopadhyay S. Chikungunya virus perturbs the Wnt/ β -catenin signaling pathway for efficient viral infection. Gallagher T, editor. *J Virol* [Internet]. 2023 Nov 30;97(11). Available from: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/jvi.01430-23>

43. Avila A, Rodríguez L, Alcántara V, Aguilar J. Multiple Factors Involved in Bone Damage Caused by Chikungunya Virus Infection. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023 Aug 23;24(17):13087. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/17/13087>
44. Caluwé L, Heyndrickx L, Coppens S, Vereecken K, Quiñones M, Merits A, et al. Chikungunya Virus' High Genomic Plasticity Enables Rapid Adaptation to Restrictive A549 Cells. *Viruses* [Internet]. 2022 Jan 28;14(2):282. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/2/282>
45. Nunes J, Sousa J, Smith V, Quaresma J, Vasconcelos P, Chiang JO. Immunological impact of cytokines on the chikungunya virus pathophysiology: A literature narrative review. *Rev Med Virol* [Internet]. 2023 Jul 5;33(4). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rmv.2441>
46. Hakim M, Annisa L, Gazali F, Aman A. The origin and continuing adaptive evolution of chikungunya virus. *Arch Virol* [Internet]. 2022 Dec 20;167(12):2443–55. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s00705-022-05570-z>
47. Hakami A, Alshamrani A, Alqahtani M, Alraey Y, Alhefzi R, Alasmari S, et al. Detection of chikungunya virus in the Southern region, Saudi Arabia. *Virol J* [Internet]. 2021 Dec 20;18(1):190. Available from: <https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-021-01660-7>
48. López, Lady, Calvo E, Castellanos J. Deubiquitinating Enzyme Inhibitors Block Chikungunya Virus Replication. *Viruses* [Internet]. 2023 Feb 9;15(2):481. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/2/481>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).