

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO ACADÉMICO LICENCIATURA EN
LABORATORIO CLÍNICO

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA: PRINCIPALES ARBOVIRUS QUE
REPRESENTAN UN RIESGO PARA LA SEGURIDAD TRANSFUSIONAL
REPORTADOS A NIVEL MUNDIAL DESDE 2019 A 2025

POR: GENESIS RAQUEL ANAGUMBLA SIMBA

DIRECTORA: Mst. ROSA CHIRIBOGA PONCE

QUITO, 2025

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mis padres Juan Carlos Anagumbra y Raquel Simba, quienes han sabido guiarme y apoyarme de manera incondicional a lo largo de mi vida, además de que siempre han creído en mi capacidad y han velado por mi bienestar. Mi más sincera admiración para ustedes como profesionales y como padres, sin ustedes no podría ser lo que soy ni estar en donde estoy, tampoco habría cumplido tantos de mis sueños sin ustedes.

A mi hermana Suyen, una parte fundamental en mi vida, mi cómplice y compañera de vida quien siempre está pendiente de mí, me apoya e impulsa a cumplir mis objetivos y celebra siempre mis logros. Eres una de mis inspiraciones de la persona que quisiera llegar a ser.

A mi sobrina Ailana, la luz de mis ojos, el amor de mi vida y mi razón de ser, por quien trato de superarme todos los días para ser una referencia en tu vida. Mi muñeca hermosa eres la luz de mi vida y desde tu llegada me has llenado con tu amor incondicional, todo lo que hago es por ti, espero siempre te sientas orgullosa de tu titi.

A mi familia, por siempre confiar en mis capacidades y estar pendientes de mí y ser incondicionales a lo largo de mi vida. Son un ejemplo de perseverancia y mi referencia de amor incondicional.

A mis amigas Mili, Daya y Estefy, por brindarme su amistad sincera y desinteresada, por siempre creer en mí y estar dispuestas a ayudarme en cualquier situación, por recordarme siempre lo valiosa que soy en su vida y por brindarme momentos bonitos y especiales.

A todos ustedes va dedicado este trabajo, espero se sientan orgulloso de este nuevo logro en mi vida. Gracias por acompañarme siempre.

Genesis Raquel Anagumbra Simba

AGRADECIMIENTO

Quiero comenzar agradeciéndole a Dios, por brindarme la oportunidad de culminar una de las metas más importantes en mi vida y ser la guía de mi vida y brindarme la sabiduría necesaria durante todo este proceso.

A mi tutora, la Magister Rosa Chiriboga Ponce, que con su paciencia, dedicación y vocación fue mi guía principal en el desarrollo de la presente revisión, mi más sincera gratitud hacia su ayuda, guía y amistad durante todo el proceso.

A mis padres, por darme la oportunidad de superarme en el ámbito académico, por su apoyo y respaldo incondicional en todas las etapas de mi vida. Por guiarme y ayudarme siempre a cumplir mis metas. Gracias por ser unos padres ejemplares.

A mi hermana, por su apoyo incondicional, por velar por mi bienestar y siempre brindarme su amor. Gracias por ser mi compañera de vida y cuidar siempre de mí.

A mis docentes, que durante toda la carrera me impartieron su conocimiento además de su amistad y guía.

A mi familia, gracias por su apoyo incondicional, su ayuda desinteresada y por siempre velar por mi felicidad. Gracias por brindarme todo su cariño sincero, sin su apoyo, sin sus palabras de aliento y sus ánimos esto no sería posible.

A todos quienes hicieron parte de este logro importante en mi vida, les extiendo mi más profundo agradecimiento.

Genesis Raquel Anagumbra Simba

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
TABLA DE CONTENIDO	v
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
LISTA DE SIGLAS O ABREVIATURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Justificación	17
1.3. Pregunta de investigación.....	18
1.4. Objetivos.....	18
1.5. Delimitación del estudio	18
2. MARCO METODOLÓGICO	19
2.1. Tipo de estudio	19
2.2. Identificación del campo de estudio	19
2.3. Proceso de revisión bibliográfica	19
3. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	24
3.1. Criterios de búsqueda:	24
3.2. Fases de depuración y selección de la información.....	25

3.3. Descripción general de los artículos seleccionados para el estudio	26
4. RESULTADOS	29
5. DISCUSIÓN.....	47
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Bases de datos y su link de acceso en la biblioteca PUCE	21
Tabla 2 Términos claves utilizados para la búsqueda	22
Tabla 3 Artículos seleccionados	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fases del proceso de revisión bibliográfica	20
Figura 2 Diagrama de selección de información	24
Figura 3 Distribución de artículos cuartil según el índice de calidad SJR (Q1, Q2, Q3).....	26
Figura 4 Tipo de estudios seleccionados.	30
Figura 5 Distribución geográfica de los artículos por continente	31
Figura 6 Distribución mundial de arbovirus.....	34
Figura 7 Prevalencia (DENV, CHIKV, ZIKV, WNV) clasificada por continentes.....	37

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz estrategia de búsqueda.....	62
Anexo 2 Matriz de recolección de información primaria	63
Anexo 3 Lista de verificación de STROBE.....	65
Anexo 4 Análisis de la Lista de verificación de STROBE.....	67
Anexo 5 Matriz de artículos excluidos	70
Anexo 6 Matriz de almacenamiento de artículos seleccionados	74
Anexo 7 Matriz de recolección de información final	76

LISTA DE SIGLAS O ABREVIATURAS

DENV: Dengue virus

CHIKV: Chikungunya virus

Chikunguña: enfermedad “encorvado” dolor articular

ZIKV: Zika virus

WNV: West Nile virus (Virus del Nilo Occidental)

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa

NAT: Prueba de Ácido Nucleico

AABB: Asociación Americana de Bancos de Sangre

IgM: Inmunoglobulina M

IgG: Inmunoglobulina G

NS1: Proteína no estructural 1

LRF: Factor de Reducción Logarítmica

OMS: Organización Mundial de la Salud

FDA: Food and Drug Administration

SJR: SC Imago Journal Rank

ELISA: Ensayo por Inmunoadsorción Ligado a Enzimas

PRNT: Prueba de Neutralización por Reducción de Placas

mNGS: Secuenciación Metagenómica de Nueva Generación

UVC: Luz Ultravioleta tipo C

PFC: Plasma Fresco Congelado

PIM: Método de Inactivación de Patógenos

CGR: Concentrado de Glóbulos Rojos

PLT: Plaquetas

RNA / ARN: Ácido Ribonucleico

RESUMEN

Introducción: los arbovirus son un grupo de virus transmitidos por artrópodos de tipo hematófagos, producen infecciones asintomáticas o sintomáticas tanto en humanos como en animales. Representan una amenaza para la medicina transfusional, debido a su capacidad de transmisión a través de donantes sanguíneos que se encuentran en fases virémicas asintomáticas. Entre los arbovirus de mayor importancia en la seguridad transfusional están el virus del Dengue (DENV), Chikungunya (CHIKV), Zika (ZIKV) y el virus del Nilo Occidental (WNV). Todavía no se ha logrado una estandarización global en los métodos de detección e inactivación de hemocomponentes, por lo que su adopción debe llevarse a cabo considerando diversos factores geográficos, ambientales y epidemiológicos.

Materiales y métodos: Esta revisión bibliográfica narrativa se desarrolló empleando artículos publicados entre 2019 y 2025, obtenidos a través de bases de datos como PubMed, Scopus, Science Direct, NIH, Dialnet y Google Académico. Para la búsqueda de información se utilizaron los términos MESH y DeCS como herramientas clave. La selección de los artículos se realizó cumpliendo criterios específicos de inclusión, además de seguir el diagrama de flujo de Moher, que abarca cuatro etapas: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión. Por último, los artículos fueron seleccionados tras evaluar diversos criterios establecidos en la lista de STROBE.

Resultados: Los estudios analizados se realizaron en diversos países, enfocándose en el impacto de los arbovirus en la medicina transfusional y su distribución global. Los autores destacan a los arbovirus que representan mayores riesgos para la seguridad transfusional, como el DENV, CHIKV, ZIKV y WNV. Asimismo, concluyeron que la prevalencia de estos virus puede variar significativamente entre regiones, y señalaron que podría estar relacionado con la presencia de vectores particulares, factores ambientales, densidad demográfica y movimientos migratorios internos. Adicionalmente, identificaron diferencias en los métodos de detección empleados según cada región. Aunque las técnicas serológicas y moleculares tienen una amplia aplicación global, su uso depende de objetivos específicos y del contexto temporal, ya sea durante brotes epidémicos, en procesos de tamizaje o después de una transfusión. Por otro lado, los métodos de inactivación utilizados para el tratamiento de hemocomponentes también muestran variaciones que están condicionadas por el tipo de componente celular tratado y las normativas establecidas por cada institución.

Conclusiones y Recomendaciones: el análisis bibliográfico evidenció que la medicina transfusional enfrenta riesgos constantes de efectos adversos, entre ellos la posible transmisión de virus debido a donantes asintomáticos, situación que se agrava especialmente tras brotes epidémicos de arbovirus. A esto se suman los diversos métodos disponibles para la detección e inactivación, así como las investigaciones emergentes sobre el uso y el impacto en los hemocomponentes, con el objetivo de garantizar que no se comprometan su viabilidad ni su funcionalidad.

Palabras clave: arbovirus; transfusión; medicina transfusional; arbovirosis; hemovigilancia

ABSTRACT

Introduction: Arboviruses are a group of viruses transmitted by blood-feeding arthropods, capable of causing both asymptomatic and symptomatic infections in humans and animals. They pose a significant threat to transfusion medicine due to their potential risk of transmission through blood donors in asymptomatic viremia stages. The most critical arboviruses affecting transfusional safety include Dengue virus (DENV), Chikungunya virus (CHIKV), Zika virus (ZIKV), and West Nile virus (WNV). At present, no global standardization has been achieved in the methods for detecting and inactivating blood components, making it necessary to adopt these technologies considering geographical, environmental, and epidemiological factors.

Materials and Methods: This narrative bibliographic review was conducted using articles published between 2019 and 2025 sourced from databases such as PubMed, Scopus, Science Direct, NIH, Dialnet, and Google Scholar. To gather information, MESH and DeCS terms were employed as key search tools. The selection process adhered to specific inclusion criteria and followed Moher's flow diagram, encompassing four phases: identification, screening, eligibility, and inclusion. Additionally, the final selection of articles was guided by criteria outlined in the STROBE checklist.

Results: The reviewed studies were carried out in various countries, focusing on the impact of arboviruses on transfusion medicine and their global distribution. Authors identified the arboviruses posing the most significant risks to transfusional safety, highlighting DENV, CHIKV, ZIKV, and WNV. The studies concluded that the prevalence of these viruses varies substantially across regions, likely influenced by localized factors such as the presence of specific vectors, environmental conditions, population density, and internal migration trends. Furthermore, regional disparities were noted in detection methods; while serological and molecular techniques are widely used worldwide, their application depends on specific goals and temporal considerations such as epidemic outbreaks, donor screening processes, or post-transfusion monitoring. Inactivation methods for treating blood components also demonstrated variability based on the type of cellular component treated and institutional regulations.

Conclusions and Recommendations: this bibliographic analysis reveals that transfusion medicine faces ongoing risks from adverse effects, particularly the transmission of viruses from asymptomatic donors. These challenges intensify during arboviral epidemic outbreaks. Additionally, there are notable differences in available detection and inactivation methods as well as emerging research focused on improving the processing of blood components to ensure their viability and functionality remain uncompromised.

Key words: arboviruses, transfusion, transfusion medicine, arboviral diseases, hemovigilance

1. INTRODUCCIÓN

Los arbovirus conforman un grupo de virus capaces de infectar tanto a humanos como a animales, los cuales son transmitidos por artrópodos hematófagos (vectores). Este grupo abarca una amplia variedad de géneros y familias, y sobresale por su distribución geográfica característica de cada especie, además de su habilidad para generar infecciones tanto asintomáticas como sintomáticas en humanos, afectando por igual zonas rurales y urbanas (Gonçalves et al., 2022).

En el ámbito de la medicina transfusional, los arbovirus representan un problema crítico particularmente debido a la presencia de donantes asintomáticos y en etapas presintomáticas. Estos casos suelen pasar inadvertidos durante la selección del donante, ya que tanto el cuestionario aplicado a los posibles donantes como las pruebas rutinarias de tamizaje no incluyen la detección de arbovirus, lo que favorece a que ocurra una transmisión transfusional imperceptible, situación que plantea una seria amenaza para la seguridad transfusional (Levi, 2025).

Entre los arbovirus con mayor riesgo de propagación mediante transfusiones sanguíneas se destacan cuatro: el virus del Dengue (DENV), virus Chikungunya (CHIKV), virus Zika (ZIKV) y virus del Nilo Occidental (WNV) (Zia, 2024).

El virus del Zika (ZIKV) es un arbovirus del género *Flavivirus* de la familia *Flaviviridae*, cuyos vectores son mosquitos del género *Aedes spp.* Su periodo de incubación varía entre 2 y 12 días (Giménez-Richarte et al., 2022). Entre 2016 y 2018 se notificó un incremento de casos positivos en donantes de sangre, lo que llevó a la Administración de Alimentos y Medicamentos/ Food and Drug Administration (FDA) a recomendar pruebas de tamizaje en donantes y la implementación de métodos de inactivación de patógenos (Food and Drug Administration [FDA], 2018). Posteriormente, en 2020, la misma FDA determinó que la prevalencia del virus del Zika ya no era significativa y suspendió la recomendación de pruebas específicas (Food and Drug Administration [FDA], 2024).

El virus del Dengue (DENV), perteneciente a la familia *Flaviviridae*, presenta cuatro serotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4) transmitidos principalmente por *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, con un periodo de incubación entre 8 y 12 días. Actualmente, es endémico en regiones de África, América, el Mediterráneo Oriental, el Sudeste Asiático y el Pacífico Occidental (World Health Organization [WHO], 2024). Su riesgo transfusional se evidenció durante el brote de 2012 en Brasil, donde se confirmaron unidades contaminadas con el virus (Sabino et al., 2015).

Por otro lado, el virus Chikungunya (CHIKV) es un alfavirus de la familia *Togaviridae* transmitido por *Aedes albopictus*, con un periodo de incubación de entre 1 y 12 días. Se ha registrado en África, Asia, el subcontinente indio, así como en Europa y el Sudeste Asiático (World Health Organization [WHO], 2025). Aunque los casos de transmisión por transfusión de este arbovirus son escasos, se ha propuesto la utilización de métodos de inactivación de patógenos eficaces para disminuir el riesgo (Fryk et al., 2016). Mientras que el virus del Nilo Occidental (WNV), un *Flavivirus* de la familia *Flaviviridae*, tiene como vector al mosquito del género *Culex* y presenta un periodo de incubación de entre 3 y 14 días (Zia, 2024). Se encuentra en países de África, Europa, Asia Occidental, Oriente Medio y América del Norte (World Health Organization [WHO], 2017). A pesar de que los casos documentados de transmisión por transfusión son limitados, en 2023 se reportaron 2.566 casos positivos, lo que llevó a la FDA a recomendar un periodo de espera de 120 días antes de que individuos sospechosos o confirmados puedan donar sangre nuevamente (Food and Drug Administration [FDA], 2024). Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) aconseja un aplazamiento que varía entre 28 días y seis meses dependiendo del caso (WHO, 2017). Este virus tiene una transmisión estacional que se produce principalmente a partir de donantes con infección aguda, con un alto riesgo de transmisión en etapas tempranas de viremia (Kleinman et al., 2009).

Ante estos riesgos, se han desarrollado diversos métodos de detección e inactivación, con el objetivo de optimizar la seguridad en las transfusiones. En el ámbito diagnóstico, las técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR) y el análisis de ácidos nucleicos (NAT) destacan por su capacidad para detectar directamente el material genético viral con alta sensibilidad y especificidad (Faddy et al., 2024). Por su parte, las pruebas serológicas, como ELISA y los inmunoensayos dirigidos al antígeno NS1, permiten identificar

infecciones recientes. Sin embargo, estas herramientas pueden presentar limitaciones relacionadas con fenómenos de reacciones cruzadas (Rabe et al., 2016).

En el área de inactivación viral, se han introducido tecnologías innovadoras como el uso combinado de amotosalén y luz UVA, riboflavina con luz UV, y el método solvente/detergente. Estas estrategias han demostrado eficacia en la reducción de la carga viral presente en los hemocomponentes, contribuyendo significativamente a disminuir el riesgo de transmisión. Los estudios realizados por Aubry et al. (2016); Santa María et al. (2017) y Kühnel et al. (2016) respaldan la efectividad de estas técnicas.

Con estos antecedentes, la presente revisión bibliográfica narrativa tuvo como propósito el análisis de la prevalencia, los métodos de detección y las estrategias de inactivación aplicables a los principales arbovirus que representan un riesgo para la seguridad transfusional. El periodo analizado abarca desde 2019 hasta 2025, con la finalidad de proporcionar evidencia que fortalezca las acciones de hemovigilancia y promueva la mejora continua en la calidad de los hemocomponentes a nivel global.

1.1. Planteamiento del problema

Las transfusiones sanguíneas conllevan riesgos y ciertas reacciones adversas, entre ellas se destaca la transmisión de agentes infecciosos, por lo que la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB) ha emitido alertas sobre los riesgos que representan los arbovirus en la seguridad de las transfusiones sanguíneas calificándolos como de alto o muy alto riesgo (Giménez-Richarte et al., 2022). El riesgo transfusional asociado a los arbovirus es latente y se debe principalmente a la existencia de donantes de sangre asintomáticos o con periodos cortos de viremia previo al desarrollo de anticuerpos, a esto se suma la dificultad de la identificación de un individuo portador de un arbovirus durante la encuesta de selección del donante (Levi J.E, 2025) (Cáceres Munar et al., 2024).

Los arbovirus son agentes patógenos transmitidos mediante artrópodos hematófagos como mosquitos, garrapatas y flebotomos (García-Romero et al., 2023). Dentro de los arbovirus está un diverso grupo de familias, como Flaviviridae, Togaviridae y Phenuviridae, responsables de enfermedades humanas graves como dengue, fiebre amarilla, Zika y Chikunguña (Varghese

et al., 2023) (Salustino et al., 2022). La mayoría de los casos reportados es en pacientes inmunocomprometidos (54,5%) con una elevada morbilidad (63,5%) y mortalidad (18,9%), siendo el virus del Nilo (56,8%) y el de Dengue (18,24%) los más prevalentes en casos de mortalidad postransfusional (Giménez-Richarte et al., 2022).

Desde el año 2002, luego del primer reporte de la transmisión del virus del Nilo, el número de casos notificados aumentaron en forma exponencial, reportándose la identificación de 74 casos de infecciones transmitidas por 10 arbovirus de los cuales el 18,9% fueron mortales, adicionalmente determinaron que la transmisión se produjo a través de transfusión de diversos hemocomponentes (Hayes et al., 2019). En Ecuador, se identificó que la prevalencia de arbovirus es mayor en zonas costeras en las provincias de Guayas 60,25%, Manabí 21,63% y Esmeraldas 49%, representando una amenaza continua para la salud pública (Gorozabel et al., 2023). En el estudio realizado en la Universidad Central detectaron que el 1,10% de donantes asintomáticos presentaron anticuerpos IgM contra virus del Dengue, poniendo en riesgo la seguridad de una transfusión sanguínea (Vallejo-Francis et al., 2019).

Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto como estrategia para mejorar la seguridad transfusional que todos los centros que realizan transfusiones sanguíneas tengan estudios epidemiológicos y validación del riesgo de transmisión de agentes infecciosos por transfusiones, para que así puedan mejorar los parámetros de selección de donantes y el abastecimiento de productos sanguíneos

Dentro de los arbovirus con mayor potencial de transmisión por transfusiones sanguíneas se destacan: el virus Chikunguña (CHIKV), el virus Dengue (DENV) y el virus Zika (ZIKV) por la alta incidencia global y la amplia diseminación de su vector (Giménez-Richarte et al., 2022). A partir de estas investigaciones previas aún existe la necesidad de analizar los últimos datos de la prevalencia e impacto de los arbovirus en la seguridad transfusional y si estos constituyen una amenaza para los receptores de hemocomponentes.

1.2. Justificación

La identificación y vigilancia de los arbovirus constituyen un factor clave para asegurar la seguridad transfusional, principalmente debido a su capacidad de transmisión por esta vía. Este riesgo se ve agravado por los periodos virémicos asintomáticos que pueden presentarse en los donantes de sangre, lo que los convierte en una amenaza significativa para la medicina transfusional y los sistemas de salud a nivel mundial (Petersen & Busch, 2010).

Actualmente, elementos como la globalización, el cambio climático y la migración contribuyen a la propagación de estos arbovirus, aumentando su circulación en áreas previamente consideradas libres de riesgo (Wang et al., 2024). Este escenario plantea una amenaza creciente para los bancos de sangre, que ahora deben implementar métodos avanzados de detección e inactivación para garantizar la calidad y seguridad de las transfusiones (Giménez-Richarte et al., 2023).

Reunir información actualizada sobre los arbovirus más relevantes para la seguridad transfusional incluyendo su prevalencia global y los métodos más efectivos para su control es esencial para identificar herramientas que minimicen el riesgo de transmisión (Giménez-Richarte et al., 2023). Asimismo, estos datos ayudarían a desarrollar estrategias preventivas y protocolos de monitoreo que podrían integrarse en los procesos de los bancos de sangre ecuatorianos. Una revisión bibliográfica narrativa puede aportar claridad sobre estos riesgos transfusionales que generalmente pasan inadvertidos, incluso en regiones endémicas.

La falta de información reciente respecto a la incidencia y distribución de estos virus podría subestimar su impacto en la seguridad transfusional, incrementando el peligro de infecciones potencialmente graves en los receptores expuestos (Giménez-Richarte et al., 2023).

Por ello, es imperativo realizar un análisis exhaustivo de las publicaciones más actuales, centradas en el período de 2019 a 2025, para evaluar el impacto de estos arbovirus en la medicina transfusional. Este esfuerzo permite conocer los sistemas internacionales y sugerir a los nacionales métodos de detección e inactivación, promoviendo de esta manera el conocimiento de prácticas más seguras y que reducen significativamente los riesgos asociados a las transfusiones sanguíneas.

1.3. Pregunta de investigación

¿Qué arbovirus son los más prevalentes a nivel mundial y requieren ser identificados previo a una transfusión sanguínea?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar la presencia de arbovirus en la transmisión postransfusional, así como los métodos de detección e inactivación aplicados a nivel global.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los principales arbovirus reportados en la literatura como causante de infecciones postransfusionales a nivel mundial.
- Determinar la seroprevalencia reportada a nivel mundial de los arbovirus implicados en la transmisión postransfusional.
- Identificar los métodos de detección e inactivación utilizadas para evitar la transmisión de arbovirus a través de hemocomponentes.

1.5. Delimitación del estudio

La presente revisión bibliográfica narrativa se enfoca en los principales arbovirus que representan un riesgo para la seguridad transfusional y sus respectivos métodos de detección e inactivación, tanto en donantes sanguíneos como en la población en general según lo reportado en la literatura científica a nivel mundial; no se incluyen los arbovirus con baja prevalencia o escasa capacidad de transmisión por transfusiones sanguíneas.

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de estudio

Revisión bibliográfica narrativa que se basó en la búsqueda, selección y el análisis de información científica recopilada de algunas bases de datos como PubMed, Scopus, NIH, ScienceDirect, Dialnet y Google Scholar. Los artículos analizados fueron seleccionados bajo criterios de inclusión y exclusión propuestos para la presente investigación, con la finalidad de recolectar información relevante que aborde temas que se relacionen con los arbovirus más prevalentes que representan un riesgo en la seguridad transfusional, las metodologías más utilizadas y efectivas para su detección además de los diversos métodos existentes en la actualidad para su inactivación.

2.2. Identificación del campo de estudio

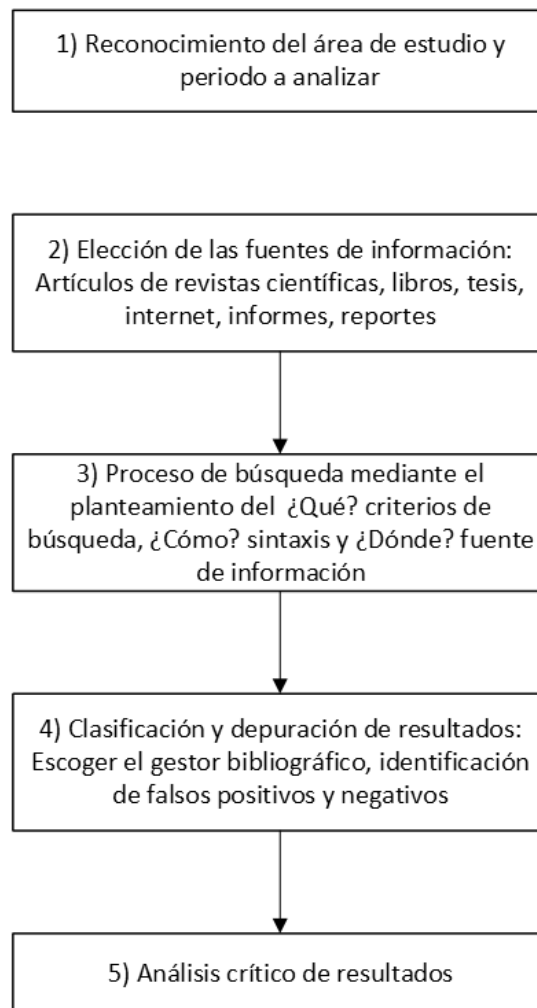
El campo de estudio que la presente revisión bibliográfica narrativa tuvo son las áreas de inmunohematología e inmunología, abordando un análisis detallado sobre los principales arbovirus que representan un riesgo para la seguridad transfusional, su prevalencia y los métodos globales disponibles para su detección e inactivación.

2.3. Proceso de revisión bibliográfica

Se siguieron las recomendaciones de (Medina López et al., 2010) para la revisión del material bibliográfico indicadas en la Figura 1, que comienza con la fase de reconocimiento tanto del área de estudio como del período en el que se realizara el análisis, elección de las fuentes bibliográficas, realizaran las búsquedas en base a los criterios ¿Qué? ¿Cómo? ¿Dónde?, clasificación y depuración de resultados, finalizando con la fase del análisis de los resultados. También se utilizó como referencia el diagrama de flujo de Moher, presente en la figura 2, mismo que consta de cuatro fases: Identificación, cribado, elegibilidad e inclusión.

Figura 1

Fases del proceso de revisión bibliográfica



Nota. Adaptado de “A methodological proposal for the systematic literature review” (p.3), por Medina-López et al., 2010, Working Papers on Operations Management, 1(2).

2.3.1. Selección de las fuentes de información

La elaboración de esta revisión bibliográfica narrativa se fundamentó en la recopilación de información primaria proveniente de artículos científicos publicados en revistas indexadas,

accesibles a través de bases de datos de la biblioteca de la PUCE como PubMed, Elsevier, Scopus, NIH, Science Direct, Dialnet y buscadores como Google Académico (Tabla 1).

Tabla 1

Bases de datos y su link de acceso en la biblioteca PUCE

Bases de datos	Dirección URL
<i>PubMed</i>	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
<i>SCOPUS</i>	https://www.scopus.com/pages/home?display=basic#basic
<i>NIH</i>	https://www.nih.gov/
<i>Science Direct</i>	https://www.sciencedirect.com/
<i>Dialnet</i>	https://dialnet.unirioja.es/
<i>Google académico</i>	https://scholar.google.es/schhp?hl=es

Adicionalmente, se emplearon fuentes secundarias, tales como resúmenes extraídos de revistas incluidas en dichas bases de datos, siempre que tengan datos relevantes para el tema abordado. Por último, como fuentes terciarias se tomaron en cuenta libros de texto y artículos de revisión que estuviesen relacionados directamente con el objeto del estudio.

2.3.2. Búsqueda bibliográfica

La búsqueda de bibliografía mantuvo un proceso que se realizó en las bases de datos antes mencionadas, mediante los criterios de inclusión antes establecidos se seleccionaron a los artículos que forman parte de la revisión.

Criterios de inclusión:

- Título/tema: artículos relacionados con los principales arbovirus a nivel mundial que representar un riesgo en las transfusiones sanguíneas, técnicas para su identificación e inactivación.
- Idioma: español e inglés.
- Temporalidad: año 2019 - 2025
- Población: donantes de sangre, receptores de transfusiones sanguíneas, población general.

- Tipo de estudios: prevalencia, observacional, reportes de caso.
- Índice de calidad: SJR (SCImago Journal & Country Rank): Q1, Q2, Q3.

Criterios de exclusión:

- Artículos de opinión
- Artículos que detallen infecciones de otros virus que no se encuentren dentro del grupo de arbovirus por medio de transfusiones sanguíneas.
- Información de la transmisión de arbovirus no relacionada a las transfusiones sanguíneas.

2.3.3. Estrategias de búsqueda

La búsqueda de información se llevó a cabo con el uso de los términos MESH y DeCS (Tabla 2) dependiendo del idioma utilizado en cada base de datos. También se acudió a herramientas como son los filtros de las bases de datos (Scopus, PubMed, NIH y Google académico), para depurar información, esto según el año de publicación, idioma, tipo de artículo, autor y área de investigación.

Tabla 2

Términos claves utilizados para la búsqueda

Términos MESH	Términos DeCS
Arbovirus	Arbovirus
Arthropod Borne Virus	Virus transmitido por artrópodos
Mosquito-Borne Diseases	Arbovirosis
Dengue	Dengue
Zika	Zika
Chikungunya virus	Chikungunya virus
Blood component	Hemocomponente
Prevalence	Prevalencia
Blood transfusion	Transfusión sanguínea
Hemovigilance	Hemovigilancia
Blood safety	Seguridad de la sangre
Screening methods	Métodos de detección
Inactivation methods	Métodos de inactivación

2.3.4. Registro de estrategias de búsqueda y selección

Para la construcción de la revisión bibliográfica se añadió al gestor bibliográfico Mendeley todas las fuentes bibliográficas que se utilizó, programa que nos permite la generación de citas y referencias en formato APA. También, se tomó en consideración para la selección de artículos los siguientes criterios:

- Empleo de los términos MeSH y DeCS en la búsqueda de información.
- Revisión de que sirven como fuentes de información todas las bases de datos utilizadas.
- Aplicación de criterios de inclusión y exclusión planteados.
- Elaboración de matrices para la depuración de artículos duplicados o que incumplen con los criterios de inclusión.
- Localización de los artículos escogidos y realización de una lectura crítica para su selección.
- Organización y almacenamiento de los artículos revisados en un gestor bibliográfico que nos permita mantener la información ordenada.

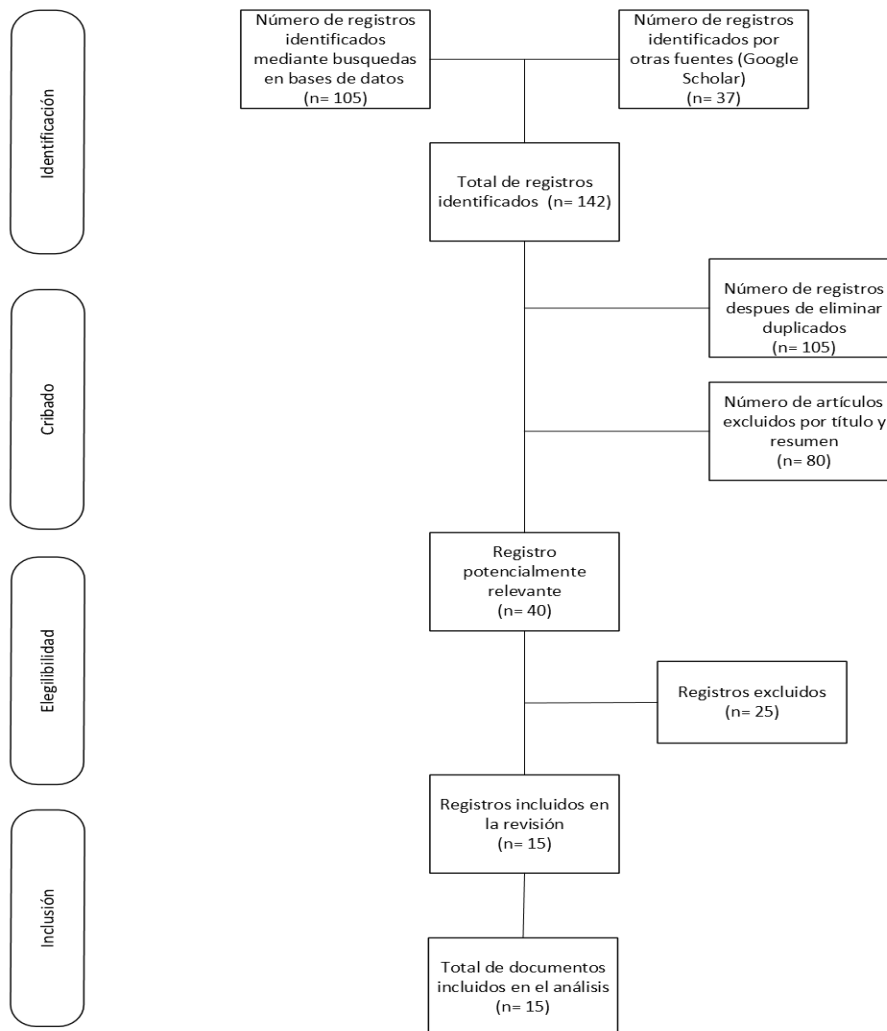
3. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

3.1. Criterios de búsqueda:

La revisión de la información se llevó a cabo siguiendo los criterios establecidos para su selección, tal como se detalla en la Figura 2.

Figura 2

Diagrama de selección de información



Nota: Adaptado de D. Moher, A. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. (2009) Declaración PRISMA para informar revisiones sistemáticas y metaanálisis de estudios que evalúan intervenciones de atención médica: explicación y elaboración. PLoS Med 6 (7): e1000100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>.

3.2. Fases de depuración y selección de la información

Fase de identificación: En esta fase se realizó la construcción de frases utilizando descriptores MESH y DeCS combinados con operadores booleanos, considerando el idioma de cada base de datos. Se identificaron artículos relacionados al tema de estudio indicados en la matriz de estrategia de búsqueda (Anexo 1).

Fase de cribaje: En esta fase se llevó a cabo la eliminación de artículos duplicados, haciendo referencia a los artículos que aparecieron más de una vez al realizarse la búsqueda en las diferentes bases de datos utilizadas para la construcción de la revisión bibliográfica (Anexo 2).

Fase de elegibilidad: En esta fase se seleccionaron los artículos pertinentes tras realizar un análisis exhaustivo de su contenido, considerando aquellos que ofrecieran información sobre los principales arbovirus que representan un riesgo para la seguridad transfusional. Además, se analizó su prevalencia en reacciones pos transfusionales a nivel mundial, así como las técnicas disponibles para la detección e inactivación. Los documentos fueron evaluados conforme a los criterios aplicables de la lista STROBE (Anexo 3).

Los puntos tomados en cuenta de la lista de STROBE para la selección de artículos fueron: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 16, 18, 20 y 21 (Anexo 4). Mientras que los artículos que incumplían con los criterios de inclusión se eliminaron. Todos los artículos excluidos se colocaron en una matriz e la cual se indica la razón de su exclusión (Anexo 5).

Fase de inclusión: En esta fase final, se revisó que los artículos incluyeran información relevante sobre los principales arbovirus que podrían poner en peligro la seguridad transfusional de la población objetivo. Además, se clasificó el tipo de estudio según los criterios de inclusión descritos en el Anexo 6. Una vez que se terminó la última revisión de los artículos recopilados en dicho anexo, se procedió a su almacenamiento e incorporación en la revisión bibliográfica (Anexo 7).

3.3. Descripción general de los artículos seleccionados para el estudio

Las publicaciones incluidas en esta revisión bibliográfica, escritas en inglés y español, corresponden al período comprendido entre los años 2019 y 2025. La búsqueda en diversas bases de datos permitió incorporar investigaciones realizadas en varios continentes, cuyos contextos poblacionales fueron comparables. Esta inclusión facilitó el análisis y comparación de resultados a nivel mundial. (Tabla 3).

Para desarrollar esta revisión bibliográfica narrativa centrada en la relevancia de los arbovirus, se seleccionaron 15 artículos científicos a partir de un análisis crítico de la información disponible. Estos estudios abordan temas clave como su prevalencia a nivel global, además de los métodos empleados para la detección e inactivación de los principales arbovirus transmitidos por transfusiones sanguíneas

Tabla 3*Artículos seleccionados*

Referencia	Título	Revista	Cuartil	Idioma	Año
(Giménez-Richarte et al., 2023)	Pathogen inactivation methods to prevent transfusion-transmissible arboviruses: A systematic review and meta-analysis.	Tropical Medicine and International Health	Q2	Ingles	2023
(Sena et al., 2024)	Advancing arbovirus diagnosis in Brazil: strengthening diagnostic strategies and public health data collection.	The Brazilian Journal of Infectious Diseases	Q2	Ingles	2024
(Gimenez-Richarte et al., 2022)	Prevalence of Chikungunya, Dengue and ZIKA viruses in blood donors: a systematic literature review and meta-analysis.	Blood Transfusion	Q2	Ingles	2022
(Gimenez-Richarte et al., 2022)	Transfusion-transmitted arboviruses: Update and systematic review.	PLoS Neglected Tropical Diseases	Q1	Ingles	2022
(Swedan & Al-Saleh, 2023)	Transfusion transmitted virus and dengue virus among healthy blood donors: A prevalence report from Jordan.	Biomolecules and Biomedicine	Q2	Ingles	2023
(Cáceres Munar et al., 2024)	High prevalence of dengue, Zika, and Chikungunya viruses in blood donors during a dengue outbreak and an endemic period in Colombia.	Frontiers Medicine	Q1	Ingles	2024
(Khan et al., 2022)	Screening for arboviruses in healthy blood donors: Experience from Karachi, Pakistan.	Virological Sinical	Q2	Ingles	2022
(Kasbergen et al., 2025)	Multi-antigen serology and a diagnostic algorithm for the detection of arbovirus infections as novel tools for arbovirus preparedness in southeast Europe (MERMAIDS-ARBO): a prospective observational study.	The Lancet: Infectious Diseases	Q1	Ingles	2025
(Slavov et al., 2020)	ZIKA virus RNA surveillance in blood donors in the Federal District of Brazil during the 2016 outbreak.	Hematology, Transfusion and Cell Therapy	Q3	Ingles	2020
(Abd El-Wahab et al., 2022)	Assessment of dengue virus threat to blood safety and community health: A single center study in northern Egypt.	Journal of Virus Eradication	Q2	Ingles	2022
(Gimenez-Richarte et al., 2024)	Arbovirus - a threat to transfusion safety in Spain: a narrative review.	Medicina Clínica	Q3	Ingles	2024

continúa...

continúa...

Referencia	Título	Revista	Cuartil	Idioma	Año
(Lira et al., 2022)	ZIKA virus RNA detection in blood donors in São Paulo, Brazil.	Hematology, Transfusion and Cell Therapy	Q3	Ingles	2022
(Liu & Wang, 2021)	Pathogen reduction technology for blood component: A promising solution for prevention of emerging infectious disease and bacterial contamination in blood transfusion services.	Journal of Photochemistry and Photobiology	Q2	Ingles	2021
(Fong, 2020)	Blood Transfusion-Associated Infections in the Twenty-First Century: New Challenges.	Current Trends and Concerns in Infectious Diseases	Q3	Ingles	2020
(Li et al., 2021)	The worldwide seroprevalence of DENV, CHIKV and ZIKV infection: A systematic review and meta-analysis	PLoS Neglected Tropical Diseases	Q1	Ingles	2021

4. RESULTADOS

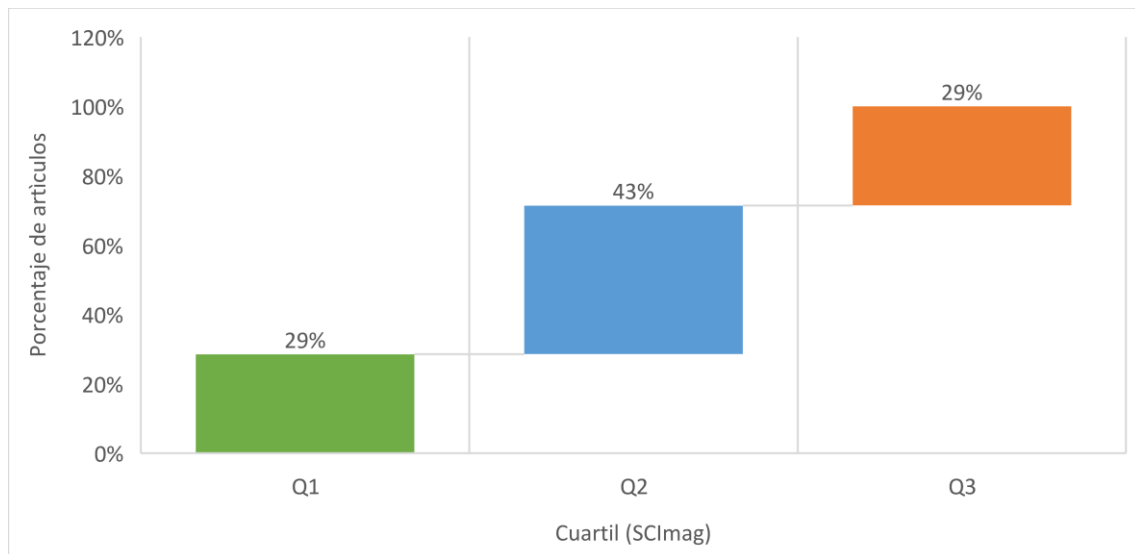
4.1 ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS

4.1.1 Tipos de estudios y selección de población

Los artículos analizados en esta revisión bibliográfica se encuentran catalogados según su impacto o el índice SJR (SCImago Journal Rank), en los siguientes cuartiles: Q1 (29%), Q2 (43%), Q3(29%) (Figura 3). Los tipos de estudios seleccionados incluyeron observacionales transversales (33.3%), cohortes (13.3%), revisiones sistemáticas (6.6%), revisión sistemática y metaanálisis (20%) y revisiones narrativas (26.6%), todos enfocados en proporcionar una investigación exhaustiva sobre el tema propuesto para la presente revisión (Figura 4).

Figura 3

Distribución de artículos por cuartil según el índice de calidad SJR (Q1, Q2, Q3).



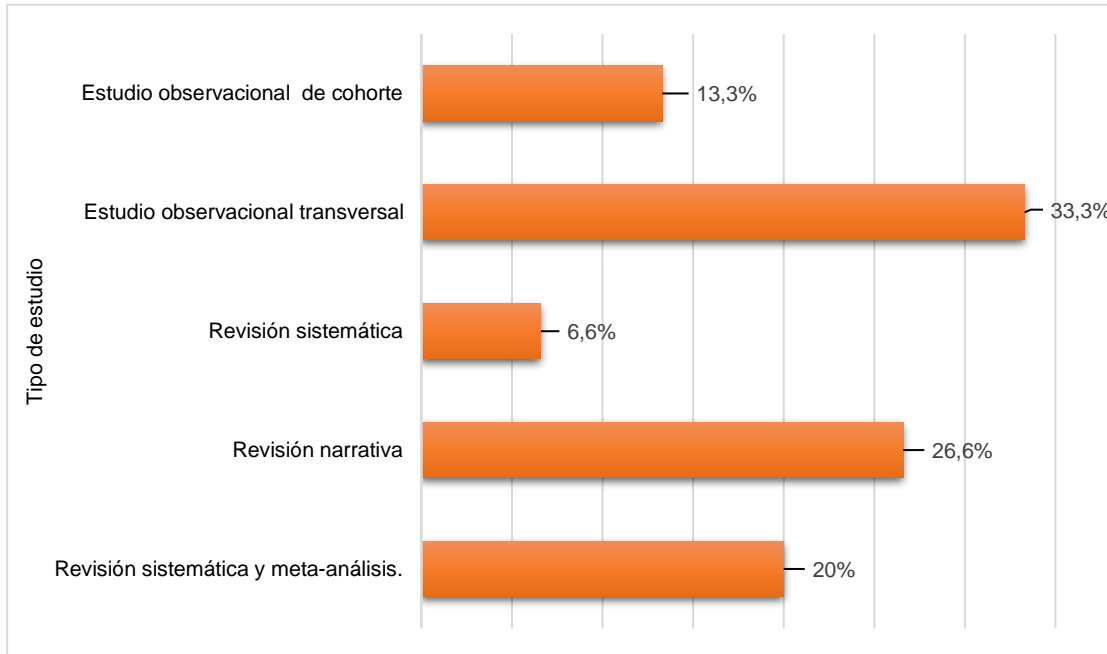
Nota: Cuartiles: métricas de impacto calculadas utilizando la información de citas de los artículos publicados en la revista que indica la calidad, reconocimiento y visibilidad en el mundo científico. Q1: 25% de revistas con mayor impacto en el área de estudio. Q2: 25% de revistas con un impacto inferior a Q1, pero considerado significativo. Q3: 25% de revistas con impacto notable menor a Q1 y Q2.

Fuente: Base de datos de selección de artículos

Autor: SCImago Journal & Country Rank (SJR)

Figura 4

Tipo de estudios seleccionados.



Fuente: Base de datos de selección de artículos

Autor: Genesis Anagumbla

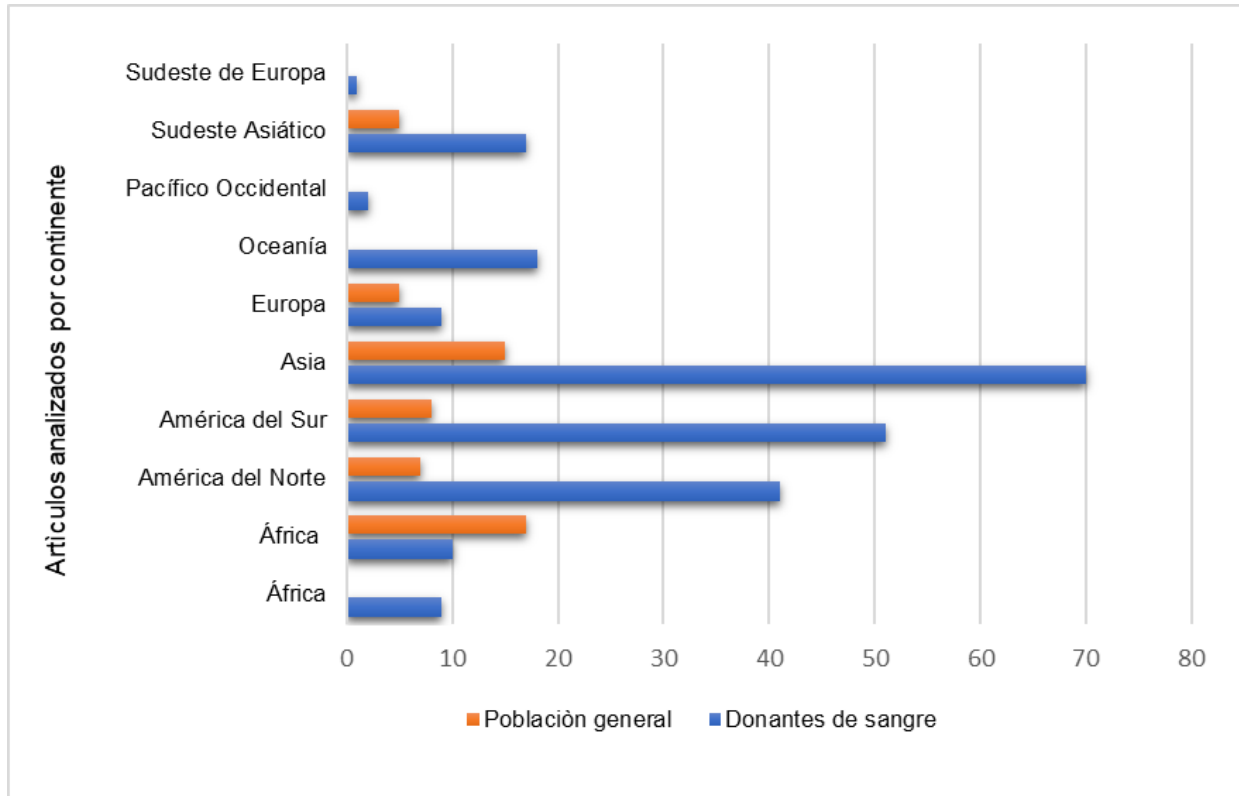
4.1.2 Procedencia de la población de análisis por artículo seleccionado

Los artículos científicos seleccionados y analizados provienen de diversas regiones: África (12%), América del Norte (17%), América del Sur (21%), Asia (37%), Europa (5%), Oceanía (6%) y Pacífico Occidental (1%) (Figura 3), estos estudios se realizaron en varios países, lugares en los que se ha investigado el impacto de los arbovirus en medicina transfusional y su prevalencia.

Mientras que la población estudiada por los autores se dividió en dos sectores, uno de ellos fue en donantes de sangre ofreciendo un análisis profundo de las peculiaridades de este sector específico y el otro fue en población general con el objetivo de generar resultados más amplios y generalizables. Sin embargo, en el Sudeste de Europa, el Pacífico Occidental y Oceanía, los estudios se centraron exclusivamente en donantes de sangre (Figura 5).

Figura 5

Distribución geográfica de los artículos revisados por continente y su población de estudio.



. **Fuente:** Base de datos de selección de artículos

Autor: Genesis Anagumbla

4.2 Objetivo 1: Identificar los principales arbovirus reportados en la literatura como causante de infecciones pos transfusionales a nivel mundial.

La seguridad transfusional ha enfrentado constantemente varios riesgos conocidos como efectos adversos a la transfusión sanguínea, dentro de ellos se encuentran los agentes infecciosos y actualmente se ha recocado como una amenaza a los arbovirus, un grupo de virus cuyo principal medio de transmisión son los artrópodos.

Peterson & Bush (2020) mencionaron que, en los últimos años, se ha observado un aumento en la presencia de diferentes arbovirus con capacidad de transmisión por vía transfusional,

situación que se agrava debido a la existencia de donantes asintomáticos. Seed (2014) también afirmó que estos virus al tener la capacidad de circular durante períodos epidémicos sin generar síntomas clínicos representan una amenaza para la seguridad transfusional tanto en regiones donde los arbovirus son endémicos como en aquellas consideradas no endémicas. El grupo de arbovirus reconocidos por todos los investigadores de los artículos científicos seleccionados como un riesgo para la seguridad transfusional incluyen al dengue (DENV), chikungunya (CHIKV), Zika (ZIKV) y virus de Nilo occidental (WNV), dado su potencial de transmisión a través de la sangre a nivel mundial.

Cáceres Munar et al. (2024); Khan et al. (2022); Abd El-Wahab et al. (2022) afirmaron que las infecciones transfusionales continúan siendo una preocupación constante para los bancos de sangre, particularmente en la actualidad debido al riesgo emergente de transmisión de arbovirus a través de hemocomponentes. También coinciden en que la presencia de arbovirus en donantes asintomáticos representa un desafío significativo especialmente para su detección por el laboratorio, tanto en los sistemas de vigilancia sanitaria como en los centros de salud de atención primaria y los de medicina transfusional a nivel global.

Por otro lado, Giménez-Richarte et al. (2022; 2024); Fong. (2020) además de aseverar que estos virus se consideraron como una amenaza para la seguridad transfusional describieron nuevos factores de riesgo como el cambio climático, la migración y la expansión geográfica de los vectores convirtiéndoles en un problema de Salud Pública. Además, corroboraron que los principales arbovirus asociados con infecciones transmitidas por transfusión son el virus DENV, CHIKV, ZIKV y el virus del Nilo occidental (WNV) al igual que Li et al. (2021) y Slavov et al. (2020).

A esta afirmación se suma el reporte realizado por Cáceres Munar et al. (2024), en Colombia de la presencia simultánea de los tres arbovirus en donantes de sangre en diferentes contextos, tanto epidémicos como endémicos, así durante un brote de dengue destacaron una elevada prevalencia de los tres arbovirus, poniendo de manifiesto el riesgo de transmisión pos transfusional. Por su parte, el metaanálisis global llevado a cabo por Gimenez-Richarte et al. (2022) reafirma esta situación, evidenciando una elevada frecuencia en la circulación de dichos arbovirus entre donantes de sangre, con tasas de prevalencia que varían según la región y la etapa epidémica.

En contraste, Abd El-Wahab et al. (2022) revelaron en su estudio la presencia del virus DENV en donantes asintomáticos, además destacaron el escaso conocimiento sobre su transmisión tanto por parte del personal de salud como de los propios donantes, lo que intensifica los riesgos relacionados con la seguridad transfusional. De manera similar, Khan et al. (2022); Swedan & Al-Saleh. (2023) investigadores de Pakistán y Jordania confirmaron la circulación de DENV en donantes aparentemente sanos, lo que pone de manifiesto que la educación de la población y del sector salud es indispensable para una detección oportuna ya sea clínica o por el laboratorio de estos agentes infecciosos.

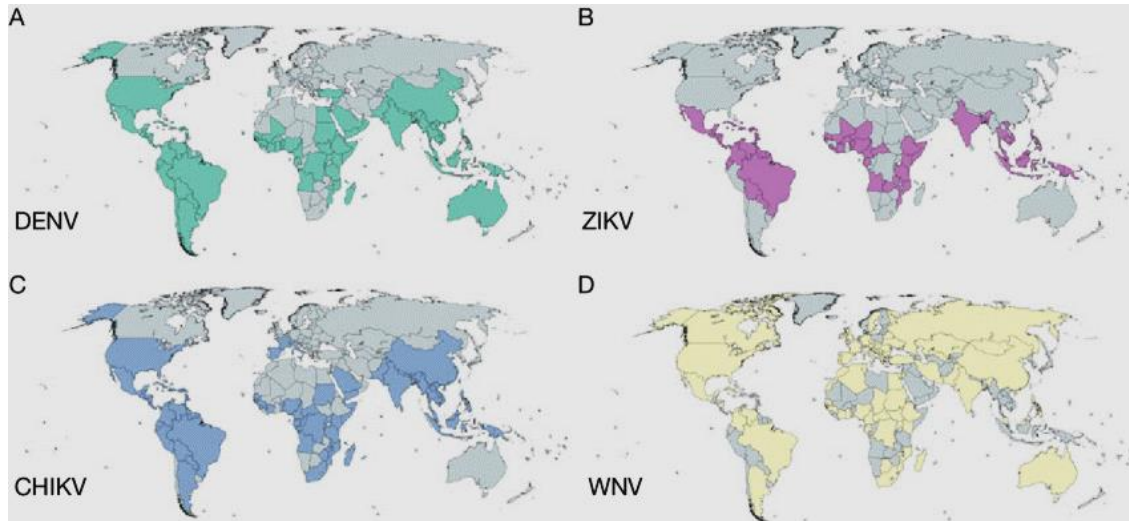
Otro arbovirus que se identificó como relevante para la seguridad transfusional fue el virus ZIKV, reportado en Brasil en 2016. Según Slavov et al. (2020), este virus tiene la capacidad de permanecer de forma silenciosa y potencialmente infecciosa en el torrente sanguíneo de donantes asintomáticos. Mientras que, en un estudio posterior realizado por Lira et al. (2022) subrayaron que el riesgo transfusional relacionado con ZIKV sigue siendo persistente, incluso después de implementar medidas de hemovigilancia considerablemente más estrictas en São Paulo.

Li et al. (2021), mencionaron que en el caso del CHIKV, la detección es frecuente en etapas de brote, aunque su capacidad de transmisión a través de transfusiones ha sido menos estudiada, se considera que representa un riesgo similar al del DENV y el ZIKV, lo que lo posiciona como una amenaza, lo que corroboran Petersen & Busch. (2010); Li et al. (2021) y Slavov et al. (2020) en sus respectivos estudios.

Finalmente; Giménez-Richarte et al. (2022; 2024); Fong. (2020), mencionan que el virus WNV, aunque presenta una baja circulación entre los donantes de sangre en comparación con otros arbovirus como el DENV, CHIKV y ZIKA, sigue siendo conocido como uno de los principales riesgos de transmisión en transfusiones sanguíneas. Esto se debe en gran parte a las migraciones de aves y el ciclo de transmisión viral, lo que ha facilitado su distribución a nivel mundial (Fong, 2020). La Organización Mundial de la Salud mediante el reporte de la vigilancia epidemiológica de los arbovirus puso de manifiesto la presencia de estos a nivel mundial (Figura 6).

Figura 6

Distribución mundial de arbovirus.



Distribución mundial de arbovirus. El mapa muestra países o territorios con transmisión previa o actual del virus del dengue (a), el virus del Zika (b), el virus de la chikunguña (c) y el virus del Nilo Occidental (d).

Fuente: Datos públicos de la Organización Mundial de la Salud. (2024)

4.3 Objetivo 2. Determinar la seroprevalencia reportada a nivel mundial de los arbovirus implicados en transmisión pos transfusional.

Las revisiones sistemáticas publicadas por Kansberg et al. (2025); Sena et al. (2024); Giménez Richarte et al. (2022); Abd El-Wahab et al. (2022) ponen de manifiesto que la prevalencia de los virus DENV; CHIKV, ZIKV y WNV, muestran variaciones significativas en función de la región geográfica y los factores de riesgo como las condiciones ecológicas y climáticas específicas de cada continente, a esto se suma la efectividad en la detección, diagnóstico, tratamiento y vigilancia de las infecciones en los sistemas de salud. A pesar de ello, las investigaciones incluidas en las revisiones bibliográficas muestran que el virus DENV se destaca como el más prevalente a nivel global, con presencia significativa en la mayoría de los continentes: África (22%), Asia (19%), Europa (3%), Oceanía (13%) y el sudeste asiático (17%). Pero existen regiones donde la presencia del DENV es nula, como el Pacífico occidental y el sudeste de Europa. Cáceres Munar et al. (2024), menciona que en América del Norte como del Sur, el DENV muestra una prevalencia elevada, pero especialmente en periodos epidémicos

como reportó en su estudio realizado en Colombia, respaldando así el hallazgo de Li et al. (2021) de una prevalencia elevada de DENV en América Latina.

Kansberg et al. (2025) y Fong. (2020) por otro lado, señalaron en su investigación que la distribución del virus WNV está estrechamente vinculada a los ciclos endémicos y al desplazamiento de las aves, que actúan como vectores del virus. Según los datos reportados acerca de su prevalencia en distintos continentes, los porcentajes son los siguientes: África (13%), América del Sur (0%), Asia (6%), Europa (2%), Oceanía y Pacífico Occidental (0%), Sudeste de Europa (6%) y Sudeste Asiático (0%). En contraste, el análisis sistemático de investigaciones realizado por Giménez-Richarte et al., (2022) y la de Fong. (2020) revelaron que en Norteamérica la prevalencia del WNV alcanzaba el 26%, superando a la del DENV, situación que está relacionada con la elevada patogenicidad del virus en las aves de la región.

Gimenez-Richarte A et al. (2024), Li Z et al. (2021), Liu H et al. (2021) y Fong. (2020), a través de sus revisiones sistemáticas y estudios observacionales, identificaron la presencia del virus del Chikunguña (CHIKV) en diversos continentes, con prevalencias altas y moderadas distribuidas de la siguiente manera: África (16%), América del Norte (10%), América del Sur (5%), Asia (4%), Europa (4%), Oceanía (1%), Pacífico Occidental (3%) y Sudeste Asiático (10%). Sin embargo, el estudio realizado por Cáceres, Munar et al. (2024) en Colombia reveló que las tasas de prevalencia en América del Sur son relativamente bajas, lo que se ha relacionado con períodos de baja circulación de portadores y vectores tras brotes agudos de la infección. Por otro lado, Gimenez-Richarte et al. (2024) también documentaron que en el sudeste de Europa la prevalencia de CHIKV es del 0%, ya que esta región no se considera endémica para el virus del Chikunguña, debido a que sus condiciones climáticas y ambientales no favorecen su propagación. No obstante, se han registrado casos de CHIKV en Europa, principalmente durante el verano, asociados a viajeros infectados y a la presencia del vector en diversas áreas de la región.

Fong. (2020) resaltaron que el continente africano presentó una elevada carga viral de los cuatro arbovirus analizados, con especial incidencia en la región del Congo. Este fenómeno podría estar vinculado a factores climáticos que favorecen tanto la reemergencia como la coexistencia de los cuatro arbovirus. Asimismo, destacaron que la carga viral de WNV en América del Norte alcanza el 26%, mientras que en Europa es considerablemente baja. No

obstante, se registraron notificaciones sobre la reemergencia de CHIKV y WNV, lo cual fue respaldado por investigaciones posteriores realizadas por Kasbergen et al. (2025) y Giménez Ricarte et al. (2024). Estos estudios también identificaron la aparición de brotes de WNV localizados, atribuibles a vectores presentes en el sureste del continente europeo.

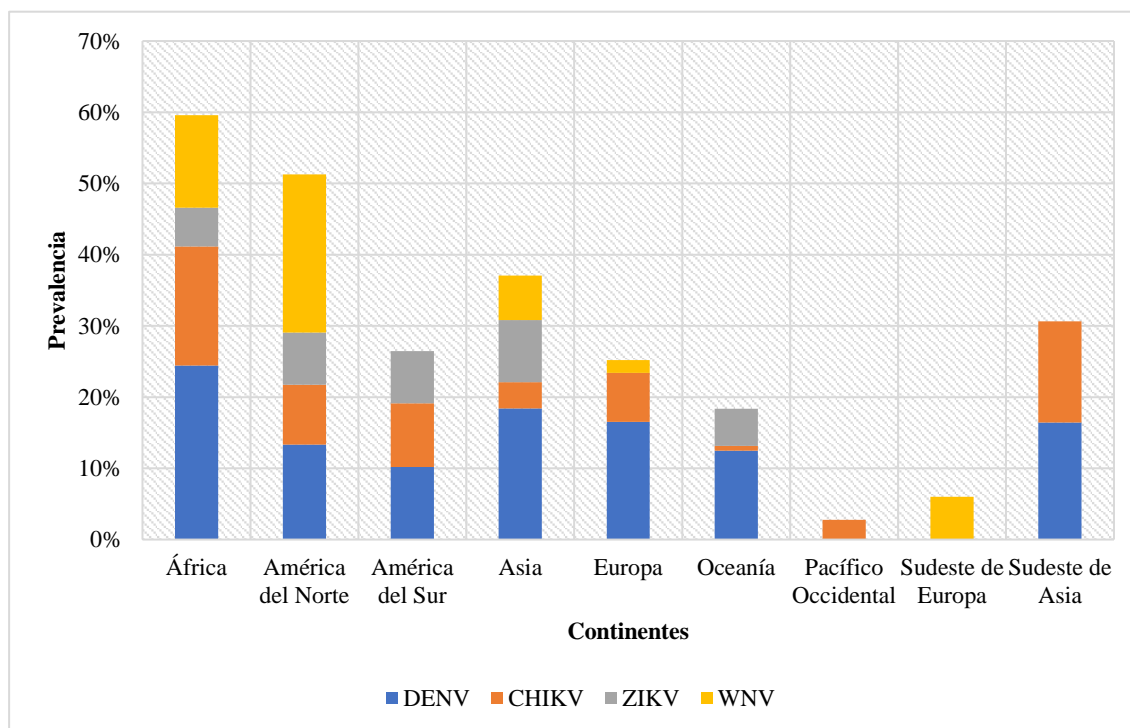
Por otra parte, los estudios de Cáceres Munar et al. (2024) y Slavov et al. (2020) registraron la circulación simultánea de DENV, CHIKV y ZIKV en América del Sur, particularmente en Colombia y Brasil, en donantes de sangre asintomáticos. En contraste, en el sudeste asiático, la prevalencia viral se considera moderada, con tasas destacadas de DENV (17%) y CHIKV (10%), las cuales podrían estar relacionadas también con factores ambientales, el tamaño de la población y la migración interna, como lo describen Giménez Richarte et al. (2022) y Cáceres Munar et al. (2024).

En contraste, Kansberg et al. (2025) y Seña et al. (2024) señalaron que en el Pacífico occidental y el sudeste de Europa la prevalencia de estos cuatro arbovirus es baja o incluso inexistente, posiblemente debido a la falta de datos disponibles y a una limitada circulación vectorial, aunque no se descarta el potencial de futuros brotes en estas regiones.

Con esta información se reafirma la relevancia de estos arbovirus tanto en el ámbito de la medicina transfusional como en la salud de la población general. Los estudios indican que su prevalencia está vinculada a factores estacionales, ambientales y migratorios, así como a la presencia del vector. Por ello, sería fundamental llevar a cabo un análisis específico en cada continente y país para fortalecer las estrategias de vigilancia y ofrecer una seguridad transfusional. (Figura 7).

Figura 7

Prevalencia de arbovirus (DENV, CHIKV, ZIKV, WNV) clasificada por continentes.



. **Fuente:** Base de datos de selección de artículos

Autor: Genesis Anagumbla

4.4 Objetivo 3. Identificar los métodos de detección e inactivación utilizados para evitar la transmisión de arbovirus a través de hemocomponentes.

La mayoría de los arbovirus suelen provocar infecciones asintomáticas, lo que dificulta su identificación mediante evaluación clínica o encuestas previas a la donación. Por esta razón, los métodos moleculares como la RT-PCR, los ensayos NAT (nucleic acid testing) y las pruebas de amplificación de ácidos nucleicos se consideran el estándar de oro para detectar de forma directa el material genético viral (Cáceres Munar et al., 2024; Diefenbach et al., 2019).

Investigadores como Blanco et al. (2024) y Silva et al. (2020) sostienen que estas técnicas, en combinación con sistemas de hemovigilancia, no solo permiten identificar la circulación

silenciosa del virus, sino que también facilitan la anticipación de brotes emergentes. Sin embargo, Percivalle et al., (2020) afirmaron que, aunque los métodos serológicos (como ELISA y PRNT) son útiles para detectar anticuerpos IgM e IgG, presentan limitaciones al diferenciar entre infecciones activas y pasadas, además de registrar posibles reacciones cruzadas. Por tanto, recomendaron complementar su aplicación con pruebas moleculares para optimizar la precisión diagnóstica.

Por otro lado, Giménez-Richarte et al. (2021) y Percivalle et al. (2020) destacaron que diversas instituciones internacionales están impulsando el uso de plataformas para la detección simultánea de varios arbovirus con el uso de una sola muestra, optimizando de esta manera los recursos disponibles en los servicios de salud. Sin embargo, estas soluciones no son accesibles para todos los países debido a sus elevados costos. Ante esta limitación, Ribeiro et al. (2025) y Blanco et al. (2024) proponen, en sus investigaciones, la creación de centros especializados que combinen tamizaje molecular con estrategias de hemovigilancia. Por su parte, Kim y Ko (2024) sugieren complementar estas actividades con tecnologías de inactivación viral, configurando así un enfoque integral destinado a reducir los riesgos asociados a la transfusión en el contexto de arbovirus.

A dichas propuestas se suma Al-Heeti et al. (2022), quienes introducen la secuenciación metagenómica (mNGS) como una herramienta innovadora capaz de detectar infecciones raras o inesperadas. Asimismo, Gyawali et al. (2020) destaca la técnica de micro-PRINT como una alternativa de utilidad tanto en estudios de campo como en esfuerzos de vigilancia vectorial. Finalmente, los autores coinciden en que el éxito en el desarrollo e implementación de estos métodos no solo depende de su efectividad diagnóstica, sino también de factores clave como su accesibilidad, costos, disponibilidad de infraestructura local y validez frente a diversos arbovirus (Giménez-Richarte et al., 2023). En este contexto, organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) han instado a los países a ajustar sus estrategias de detección y tamizaje en función del perfil epidemiológico y los recursos disponibles en cada región (Viennet et al., 2024).

Sena et al. (2019) y Swedan & Al-Saleh (2023) destacaron que los métodos serológicos como ELISA IgG presentan una elevada efectividad para la detección del DENV, alcanzando

una sensibilidad del 100% y una especificidad cercana al 96%. Aunque esta técnica es robusta y útil en entornos con recursos limitados, su principal limitación radica en la incapacidad de distinguir entre infecciones recientes y pasadas, además de no identificar el serotipo del virus. Por este motivo, ambos autores sugirieron que se combine con otra prueba para confirmar el diagnóstico.

Por otro lado, Sena et al. (2019) evaluó la eficacia de ELISA IgM, encontrando que mostró alta sensibilidad para CHIKV (superior al 88%), pero significativamente baja para ZIKV (30,3%), lo que limita su utilidad diagnóstica en este último caso. En contraste, ELISA IgG demostró ser eficaz para ambos virus, con sensibilidad y especificidad del 100%, posicionándose como una técnica más adecuada para confirmación que para diagnóstico temprano. Este autor también analizó la RT-PCR en tiempo real, destacando una alta sensibilidad del 95% para la detección viral. Sin embargo, señaló que su efectividad disminuye en período de ventana, en casos de cargas virales bajas o debido a su elevado costo, factores que restringen su aplicación en contextos con recursos limitados o en programas de tamizaje masivo.

Entre los métodos moleculares, la RT-PCR en tiempo real ha sido ampliamente reconocida como una técnica altamente sensible y específica para la detección directa del material genético viral. Investigaciones realizadas por autores como Sena et al. (2019), Lira et al. (2022) y Giménez-Richarte et al. (2024) destacan su elevada sensibilidad, alcanzando un 95%, lo que consolida su estatus como el estándar de oro en el diagnóstico de DENV y otros arbovirus. Sin embargo, Khan et al. (2022) ofrece una perspectiva distinta, señalando una disminución en la sensibilidad de la técnica bajo ciertos contextos. Esto se debe a factores como el período de ventana (4–10 días postinfección), la baja carga viral en algunos pacientes y los altos costos operativos. Estas limitaciones restringen su uso en comunidades con recursos limitados y en programas de tamizaje poblacional masivo.

Una alternativa más reciente y prometedora es la hnRT-PCR, reportada por Cáceres Munar et al. (2024) como una mejor opción en términos de sensibilidad analítica y preservación del ARN viral, además de requerir un menor tiempo de procesamiento. Sin embargo, su uso se ve restringido por su complejidad técnica, alto riesgo de contaminación y limitada disponibilidad.

La prueba NAT, mencionada por múltiples autores entre ellos Sena et al. (2019), mostró una sensibilidad de 95,39% y especificidad del 100%. Sin embargo, también menciona que el desempeño de esta prueba puede verse afectado por las bajas concentraciones de material genético viral, tal como señalan Giménez-Richarte et al. (2023), quienes además destacan su una disponibilidad limitada para arbovirus emergentes.

Sena et al. (2019) presentaron la técnica ZDC, un ELISA multiplex diseñado para la detección simultánea de DENV, CHIKV y ZIKV, logrando niveles óptimos de sensibilidad y especificidad del 100%. Aunque este método muestra un gran potencial como herramienta diagnóstica, los autores enfatizan la necesidad de realizar nuevos estudios con un N poblacional más representativo y así validar completamente su rendimiento. Por otro lado, diversos estudios destacan la detección del antígeno NS1 como una técnica útil para identificar tempranamente infecciones por DENV, especialmente en casos de donantes asintomáticos con viremia activa propuesta sustentada por Abd El-Wahab et al., 2022; Giménez-Richarte et al., (2022; 2023). Sin embargo, estos autores no ofrecen datos específicos sobre la sensibilidad y especificidad de este método, lo que dificulta comparaciones o conclusiones sólidas sobre su eficacia en las poblaciones analizadas.

En resumen, según el continente donde los autores llevaron a cabo la investigación, se identificó que la técnica más utilizada en todos los casos fue ELISA, ya sea en su variante IgG, IgM o modificada. Asimismo, entre las técnicas moleculares destacó el predominio de RT-PCR. (Tablas 4-5).

Tabla 4

Métodos de detección serológicos

Continente	Métodos de detección	Ventajas	Desventajas
América del sur	ELISA IgG	<ul style="list-style-type: none"> estudios de seroprevalencia y un cribado prevacunal especialmente en la vacunación contra el dengue. 	-
	RDT de IgG	<ul style="list-style-type: none"> tamizaje en antecedentes y la seropositividad prevacunal. 	-
	ZDC	<ul style="list-style-type: none"> Sensible y específico para varios arbovirus. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta muestreo más robusto para la evaluación de su rendimiento.
	ELISA IgA/IgM	<ul style="list-style-type: none"> Tiene un buen desempeño frente a la circulación de ZIKV, DENV Y CHIKV. 	-
	ELISA IgG	<ul style="list-style-type: none"> Su desempeño es mejor en caso de coinfecciones más que IgM. 	-
	ELISA de IgG basada en NS1	<ul style="list-style-type: none"> Es eficaz en la detección de Ac específicos del DENV. No presenta reactividad cruzada con NS1 ZIKV. 	-
	ELISA IgG anti-DENV	<ul style="list-style-type: none"> Sus resultados moderada y fuertemente positivos representan una infección real de DENV. Es una técnica más accesible económicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Débil reactividad en coinfección con otros arbovirus. Requiere otra técnica de diagnóstico Solo detectaba 4 de los 5 serotipos de DENV. No se descarte de una reactividad cruzada
	ELISA para Ac IgM	<ul style="list-style-type: none"> Los Ac IgM pueden aumentar y mantenerse elevados hasta por 45 días. 	-
África	Anti-DENV [IgM-IgG]	<ul style="list-style-type: none"> Detecta viremia por dengue, exposición activa o exposición previa. IgG puede persistir durante largos períodos. Al ser una prueba rápida contaba con una baja sensibilidad. 	-
	Antígeno DENV-NS1	<ul style="list-style-type: none"> Con presencia de resultados positivos de IgM este define una infección activa. Es una prueba alternativa para el diagnóstico precoz de donantes asintomáticos con viremia por DENV. 	-
América del Norte y Sur, Europa, Asia y Oceanía	ELISA (NS1, IgM, IgG, IgM/IgG)	<ul style="list-style-type: none"> Puede proporcionar información del grado de afectación de una determinada población. 	<ul style="list-style-type: none"> No proporcionan información sobre si el donante es portador o no del virus en el momento de la donación.

Tabla 5

Métodos de detección moleculares

Continente	Métodos de detección	Ventajas	Desventajas
América del sur	NAT	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda su uso para el cribado en regiones donde existen brotes arbovirales. 	<ul style="list-style-type: none"> No detecta carga viral en bajas concentraciones de material genético. No está disponible para la detección de virus emergentes y reemergentes.
	RT-PCR en tiempo real Tríplex	<ul style="list-style-type: none"> Es la técnica recomendada para el cribado molecular en Brasil. Considerado un método principal en la distinción de estos 3 arbovirus. 	-
	LAMP	<ul style="list-style-type: none"> Detección viral sin necesidad de un termociclador 	-
	RT-PCR hemi-anidada (hnRT-PCR)	<ul style="list-style-type: none"> El corto tiempo de recolección y procesamiento de muestras (7 días) ayuda a preservar de mejor forma el ARN viral. Mayor sensibilidad analítica. 	Alto riesgo de contaminación.
América del norte y Asia.	PCR	<ul style="list-style-type: none"> Considerado Gold standard para la detección de DENV. Es una técnica más veloz que los métodos de aislamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Es una técnica costosa. Requiere de personal capacitado. Necesita equipos especializados. No documenta infecciones previas.
	Aislamiento viral		<ul style="list-style-type: none"> Necesita de un proceso de aislamiento del virus tedioso y prologando. Necesita de células especializadas y personales capacitados. Es una técnica costosa.
Asia	RT-PCR para detección de ARN viral.	<ul style="list-style-type: none"> Mayor utilidad en pacientes sintomáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> Detecta entre 4 y 10 días después de una infección. Su positividad depende de la fase viremia No detecta muestras con una baja carga viral. Difícil accesibilidad debido a su costo.

4.4.1. Métodos de inactivación utilizados para evitar la transmisión de arbovirus a través de hemocomponentes.

Los métodos de inactivación utilizados para prevenir la transmisión de arbovirus a través de hemocomponentes tienen como objetivo principal reducir la carga viral en estos productos, asegurando la seguridad en las transfusiones. Según Callén (2022), estos procedimientos son fundamentales en donantes asintomáticos, siendo una herramienta crítica para evitar riesgos durante la transfusión sanguínea.

La FDA establece que los métodos de inactivación patógena (PIM) deben lograr una reducción logarítmica de al menos 6 log₁₀ para ser considerados eficaces en la eliminación viral, con estándares que pueden llegar a 10 log₁₀ según el tipo de agente infeccioso (Epstein & Vostal, 2003). Esta exigencia asegura que la probabilidad de transmisión transfusional sea prácticamente nula en condiciones clínicas reales. Sin embargo, es crucial que estos métodos no afecten la calidad biológica de los hemocomponentes. Por ejemplo, Pelletier, Transue y Snyder (2006) enfatizan que un PIM óptimo no debe causar hemólisis superior al 1%, ni disminuir los niveles de factores de coagulación más allá del 30%. Además, debe ser seguro, no tóxico ni inmunogénico y económicamente factible para su implementación en distintas realidades sanitarias.

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido un criterio más permisivo, recomendando un nivel mínimo de reducción logarítmica (LRF) de 4 log₁₀, considerado suficiente para eliminar el riesgo clínico de transmisión viral a través de productos sanguíneos (World Health Organization [WHO], 2004). Estas diferencias en los estándares internacionales reflejan la necesidad de adaptar las técnicas a las condiciones epidemiológicas y económicas locales sin comprometer la seguridad del receptor.

Giménez-Richarte et al. (2023; 2024) comprobaron en sus estudios que el método de Solvente/Detergente (S/D) es el que proporcionó el factor de reducción logarítmica (LRF) más alto (6,49 log₁₀), siendo efectivo en el tratamiento del plasma frente a una variedad de arbovirus. Similar a Liu & Wang. (2021) que en su investigación detalla su efectividad con la diferencia que menciona que una de las limitaciones de este método es que este no puede ser aplicado en componentes celulares lo que reduce su campo de acción. Este método actúa

disolviendo la envoltura lipídica viral, siendo por tanto altamente eficaz contra los arbovirus. Su alta efectividad y amplio uso en plasma lo posicionan como un estándar de referencia en la industria. No obstante, presenta limitaciones importantes para su aplicación en componentes celulares como plaquetas y glóbulos rojos, debido a su toxicidad y capacidad de alterar membranas celulares.

El método PEN110 ofrece una eficacia comparable con un LRF de 6,03 log₁₀, pero actualmente su uso está limitado debido a su baja disponibilidad comercial, lo que obstaculiza su implementación en sistemas transfusionales (Giménez-Richarte et al., 2023). En contraste, el método basado en Riboflavina más luz UV tiene un LRF menor (2,89 log₁₀) y tiene una mayor disponibilidad comercial. Este último se destaca por su aplicabilidad en componentes celulares como plaquetas y por su bajo riesgo de toxicidad. Aunque su eficacia frente a altas cargas virales es limitada, resulta adecuado para centros transfusionales con recursos intermedios.

Existieron discrepancias entre los enfoques analizados por Giménez-Richarte en sus estudios publicados en 2023 y 2024. En el segundo año se integraron nuevos métodos como Bioplasma FDP y luz UVC (254 nm), aunque sin datos cuantitativos sobre LRF que permitan comparaciones directas. Esto resalta la necesidad de evidencias concretas antes de validar la implementación de estas técnicas emergentes. Además, mientras ambos autores enfatizan la utilidad del azul de metileno, proponen formas distintas de aplicación: Giménez-Richarte et al. (2024) apoya su uso activado por luz UVA, mientras Liu & Wang (2021) lo presentan sin activación fotoquímica. A pesar de estas diferencias, coinciden en su adaptabilidad para tratar plasma fresco congelado y crioprecipitados específicos frente a arbovirus determinados.

Asimismo, Giménez-Richarte y Liu & Wang coinciden en destacar la utilidad del método S/D, pero discrepan en el uso del azul de metileno. Mientras Giménez-Richarte propone su aplicación con adición de luz UVA, Liu & Wang (2021) describen su uso directo sin activación fotoquímica, aunque con la limitación de no poder aplicarse en componentes celulares. Ambos autores destacan que el azul de metileno puede ser útil tanto en plasma fresco congelado (PFC) como en crioprecipitados, ampliando su adaptabilidad frente a ciertos arbovirus.

Además del azul de metileno, Liu & Wang (2021) describen técnicas adicionales como la fotoquímica, el tratamiento térmico y la nanofiltración, todas aplicables en plasma. Estas alternativas destacan por su capacidad para eliminar virus sin comprometer la estabilidad proteica del plasma, aunque su implementación depende de la disponibilidad tecnológica y la validación frente a virus emergentes. Su inclusión amplía las herramientas potenciales para mitigar la transmisión de arbovirus por transfusión (Liu & Wang, 2021).

Para componentes celulares como las plaquetas, Liu & Wang (2021) proponen el método Theraflex-UV, que demuestra una reducción significativa de carga viral: DENV $\geq 4,43 \log_{10}$, CHIKV $\geq 6,34 \log_{10}$, ZIKV $\geq 3,8 \log_{10}$ y WNV entre $3,5-4 \log_{10}$. Estos valores son respaldados indirectamente por Giménez-Richarte et al. (2023) y Lira et al. (2022), quienes, aunque no detallan valores de LRF, destacan su eficacia para mantener la calidad y estabilidad de las plaquetas sin efectos transfusionales adversos (Lira et al., 2022). Esto consolida a Theraflex como una herramienta eficaz y segura para el tratamiento de plaquetas con riesgo de transmisión de algún arbovirus.

Aunque, el método S/D se destaca como el más eficaz en términos de reducción de carga viral (LRF); sin embargo, su aplicación está restringida al plasma, lo que limita su utilidad en otros componentes transfusionales. En contraste, sistemas como Riboflavina combinada con UV, aunque presentan una LRF menor, representan una alternativa práctica y segura para tratar componentes celulares, gracias a su fácil acceso y bajo riesgo de toxicidad.

Por otro lado, métodos más recientes como Bioplasma FDP o UVC requieren una mayor base científica antes de ser adoptados ampliamente. En cuanto a Theraflex-UV, sobresale como una solución integral para el tratamiento de plaquetas, al combinar una eficacia adecuada con altos estándares de seguridad biológica. Todos estos inactivadores fueron reportados a nivel mundial en diferentes regiones de acuerdo con la disponibilidad (Tabla 6).

Tabla 6

Métodos de inactivación

Continente	Método de inactivación	LRF	Ventajas	Desventajas
América del norte y sur, Europa, Asia y Oceanía	Riboflavina + luz ultravioleta	2,89	<ul style="list-style-type: none"> Buena disponibilidad comercial. Bajo riesgo de toxicidad. Eficiente para virus de ARN. Capacidad de inactivar algunos de los virus sin envoltura. También puede reducir el nivel de SARS-CoV-2. 	<ul style="list-style-type: none"> LRF presenta una efectividad inferior en la mayoría de arbovirus que otros métodos. Alto costo.
	Amotosalen + luz UVA	5,38	<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia elevada en plasma y plaquetas. Óptimo frente a diversos arbovirus. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere de un equipo específico. Alto costo. Exposición a UVA con equipos específicos.
	Azul de metileno + luz visible/luz UVC	5,40	<ul style="list-style-type: none"> fácil implementación. Bajo costo para su aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad no se encuentra disponible. No garantiza una erradicación de todos los arbovirus. No es aplicable a componentes celulares.
	Disolvente/detergente	6,49	<ul style="list-style-type: none"> Refleja mejor resultado de LRF en plasma frente a la mayoría de arbovirus. 	<ul style="list-style-type: none"> Escasa notificación de resultados. Bajo LRF en plaquetas. No es aplicable a componentes celulares.
	Amustalina	5,92	<ul style="list-style-type: none"> Reflejan resultados considerados óptimos frente a varios arbovirus en CGR y sangre total. 	-
	PEN110(Inactina)	6,03	<ul style="list-style-type: none"> Reflejan resultados considerados óptimos frente a varios arbovirus en CGR y sangre total. 	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad no se encuentra disponible.
	Fotoquímica	-	<ul style="list-style-type: none"> Es aplicable tanto en componentes celulares como no celulares. 	-
	Theraflex-UV	DENV ($\geq 4,43$ log) CHIKV ($\geq 6,34$ log) ZIKV ($\geq 3,8$ log) WNV (3,5-4 log)	<ul style="list-style-type: none"> No se provoca reacciones transfusionales adversas. La calidad de PLT y la estabilidad de almacenamiento se conservaron durante el período de almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> La UVC penetra poco. Extingue en soluciones turbias o ricas en proteínas. Tratar productos plaquetarios de aféresis. Perjudiciales para las funciones plaquetaria y tuvieron menor HSR, tasa de recuperación y supervivencia.

5. DISCUSIÓN

Los estudios realizados por Cáceres Munar et al., (2024), Khan et al., (2022) y Abd El-Wahab et al., (2022) ponen de manifiesto la circulación silenciosa de arbovirus entre donantes de sangre, incluso en períodos sin brotes epidémicos. En el caso de Colombia, Cáceres Munar et al., (2024) evidenciaron la presencia simultánea de DENV, CHIKV y ZIKV en hemocomponentes recolectados durante un brote, destacando una prevalencia que incrementa el riesgo transfusional. Esta situación coincide con los hallazgos de Giménez-Richarte et al., (2022), quienes resaltaron la constante circulación de estos virus, aunque con valores de prevalencia variables según la región y la etapa epidémica de estudio.

Por otro lado, investigaciones como las de Khan et al., (2022) y Swedan & Al-Saleh., (2023) identificaron exclusivamente DENV en donantes asintomáticos, sin evidencias de CHIKV ni ZIKV, probablemente debido a una fase posbrote o a una baja circulación viral en los países analizados, como Pakistán y Jordania. Estas diferencias regionales refuerzan lo señalado por Seed., (2014) y Petersen & Busch., (2020) sobre el papel de los donantes asintomáticos en la propagación de arbovirus y las limitaciones de los sistemas de vigilancia convencionales para detectarlos de manera efectiva. Fong. (2020) y Giménez-Richarte et al., (2024) advierten sobre el incremento del riesgo transfusional asociado a factores emergentes como el cambio climático, la migración y la expansión geográfica de los vectores, lo que amplifica la exposición poblacional a estos virus.

En cuanto a ZIKV, Slavov et al. (2020) y Lira et al. (2022) señalaron que, a pesar de las estrategias reforzadas de hemovigilancia en Brasil y São Paulo, el virus sigue representando una amenaza debido a su capacidad de permanecer en el plasma de donantes asintomáticos. Este hallazgo contrasta con los resultados de Khan et al. (2022) quienes no detectaron ZIKV en sus análisis, destacando así la influencia de factores territoriales y temporales en los resultados obtenidos.

Respecto al virus del Nilo Occidental (WNV), las revisiones sistemáticas y globales realizadas por Giménez-Richarte et al. (2022; 2024) consideran este arbovirus como un riesgo menor en comparación con otros arbovirus, dado su baja frecuencia de detección en bancos de sangre. Este fenómeno se relaciona con su ciclo de transmisión enfocado en aves y su movimiento geográfico restringido. Sin embargo, autores como Petersen & Busch. (2010)

alertaron sobre su alto potencial de expansión global facilitado por las migraciones aviarias, un aspecto coherente con las estrategias de vigilancia epidemiológica promovidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Finalmente, tanto Abd El-Wahab et al. (2022) como Khan et al. (2022) destacan las dificultades diagnósticas para identificar arbovirus en donantes asintomáticos.

En el contexto de investigaciones sobre resultados epidemiológicos, el estudio realizado por Li Z. et al. (2021) reveló tasas de prevalencia significativamente más altas en comparación con otros autores: 38% para DENV, 22% para CHIKV, 15.8% para ZIKV y 13% para WNV. Estos resultados sugieren que la investigación se llevó a cabo en un contexto de brote epidémico. En contraste, investigaciones como las de Abd El-Wahab et al. (2022) y Lira et al. (2022) informaron una prevalencia del 0% para todos los arbovirus, destacando cómo factores la población estudiada, la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas, así como el contexto epidemiológico de cada región que impactaron profundamente en los hallazgos y pueden generar sesgos.

Por otra parte, estudios recurrentes como los de Kasbergen et al. (2025); Khan et al. (2022) y Abd et al. (2022) reportaron la ausencia de casos positivos para CHIKV y ZIKV, posiblemente debido a períodos de baja circulación, como señala Cáceres Munar et al. (2024). De manera similar, los trabajos de Giménez et al. (2024), Fong .(2020) y Slavov et al. (2020) indicaron prevalencias notoriamente bajas para ZIKV, sugiriendo que este virus exhibe una circulación considerablemente menor en comparación con DENV y CHIKV.

Mientras que las investigaciones realizadas por Giménez-Richarte A et al. (2021); Sweden & Al. (2023); Liu & Wang. (2021) y Li et al. (2021) reportaron prevalencias del virus WNV relevantes de 28%, 9%, 13% y 13%, respectivamente, contrastando con la mayoría de los estudios que no detectaron circulación significativa de este arbovirus. Las variaciones podrían estar asociadas a diferencias ecológicas entre las regiones analizadas y a las condiciones específicas necesarias para la transmisión del virus, como la presencia particular de sus vectores en dichas áreas, según lo expone el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS ,2017). La mayoría de las investigaciones coincide en reportar prevalencias nulas o bajas para WNV, salvo excepciones observadas en los estudios de Giménez-Richarte A et al. (2021); Sweden & Al-Saleh. (2023); Khan et al. (2022); Kansberg et al. (2022); Liu & Wang. (2021) y

Li et al. (2021). Estas diferencias probablemente se vinculan con la limitada dispersión del vector del virus como también lo mencionaron Kleinman et al. (2005) y Francis et al. (2012).

En contraste, el virus ZIKV, presentó una variabilidad en los resultados de prevalencia, mientras Li et al. (2021) reportó una prevalencia del 16%, Giménez-Richarte et al. (2021) y Khan et al. (2022) informaron tasas menores del 4% y 0%, respectivamente. Estas discrepancias pueden atribuirse a fluctuaciones en la circulación del virus, como señalan informes previos de la FDA (2018) y Cáceres Munar et al. (2024). Finalmente, Giménez-Richarte A et al. (2021) en diversas investigaciones sobre DENV, reportaron prevalencias variables entre el 22%, 19% y 4%. Aunque los resultados reflejan variaciones ligadas a las características poblacionales y geográficas, se observó un consenso en identificar tasas bajas para CHIKV y ZIKV.

Finalmente, el análisis bibliográfico de los estudios seleccionados aborda diversas pruebas para la detección de arbovirus, destacando tanto sus ventajas como limitaciones. Giménez-Richarte et al. (2022); Swedan & Al-Saleh.(2023); Khan et al. (2022); Li Z et al. (2021) y Khan .(2022) señalaron el uso de técnicas ELISA y a pesar que esta metodología ofrece una alta sensibilidad y especificidad no facilita la diferenciación entre serotipos como en el caso del DENV, en cambio el ELISA IgM tiene una elevada sensibilidad para detectar el virus del chikungunya (CHIKV), pero resulta menos efectivo para el virus del Zika (ZIKV), donde el ELISA IgG funciona mejor como herramienta confirmativa. Similar a lo que mencionó Sena et al. (2019) de la técnica ELISA IgG, pero para detección de DENV. Asimismo, Percivalle et al. (2020) advierten sobre posibles reacciones cruzadas y recomiendan complementar los análisis serológicos con métodos moleculares para mejorar la precisión diagnóstica.

En cuanto a técnicas moleculares, estudios como los de Cáceres Munar et al. (2024), Diefenbach et al. (2019) y Giménez-Richarte et al. (2023) coinciden en señalar que la RT-PCR y los ensayos NAT son el estándar de oro para la detección de material genético viral en donantes asintomáticos. No obstante, investigaciones de autores como Khan et al. (2022) y Sena et al. (2019) destacan que la sensibilidad de RT-PCR puede disminuir en períodos ventana, particularmente entre los días 4 y 10 post infección, así como cargas virales bajas y elevados costos. Entre las técnicas emergentes, destacaron dos enfoques prometedores: la hnRT-PCR, descrita por Cáceres Munar et al. (2024) y la prueba ZDC basada en ELISA multiplex, evaluada por Sena et al. (2019), que logró una sensibilidad y especificidad del 100% para DENV, CHIKV

y ZIKV en detección simultánea, sin embargo, concluyeron en que se requiere una mejor validación de la prueba.

Blanco et al. (2024), Silva et al. (2020) y Ribeiro et al. (2025) propusieron combinar métodos moleculares con sistemas de hemovigilancia para detectar circulación viral silenciosa y prever brotes epidémicos. Giménez-Richarte et al. (2021) y Percivalle et al. (2020) recomendaron plataformas integradas capaces de detectar múltiples arbovirus a partir de una sola muestra, aunque los costos elevados limitan su implementación en contextos de bajos recursos. Por último, enfoques innovadores incluyen la secuenciación metagenómica aportada por Al-Heeti et al. (2022), ideal para identificar infecciones poco comunes, y la técnica micro-PRINT evaluada por Gyawali et al. (2020), útil en vigilancia vectorial. Sin embargo, ambos métodos requieren inversiones tecnológicas importantes, lo que restringe su uso extendido. Por último, los organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud y el Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) instan a los países a adaptar sus estrategias de tamizaje según sus perfiles epidemiológicos y capacidades económicas, una recomendación reforzada por Viennet et al. (2024).

Los métodos de inactivación son utilizados a nivel mundial, pero depende de la región y su disponibilidad así Giménez-Richarte et al. (2023) destacó el método de Solvente/Detergente (S/D) como uno de los más eficaces para la inactivación viral, con un factor de reducción logarítmica (LRF) de 6,49 log₁₀, que superó al exigido por la OMS (4 log₁₀). Los resultados coinciden con lo informado por Liu y Wang. (2021), quienes resaltaron la capacidad de este método para eliminar eficazmente los arbovirus. No obstante, una limitación importante del procedimiento S/D mencionada en ambos estudios es su exclusividad para el tratamiento del plasma, excluyendo componentes celulares como las plaquetas o los glóbulos rojos, debido a su toxicidad y al riesgo de dañar las membranas celulares.

Por otro lado, métodos como Riboflavina más luz UV, aunque presentan menor eficacia (LRF: 2,89 log₁₀), son ampliamente utilizados en entornos clínicos dada su compatibilidad con componentes celulares y su bajo perfil tóxico. Así, Giménez-Richarte et al. (2023) y Callén., (2022) recomiendan evaluar los métodos no solo en función de su rendimiento virológico, sino también tomando en cuenta factores operativos como la disponibilidad comercial, los costos y la facilidad de implementación.

El método PEN110 demostró una eficacia comparable al S/D (LRF: 6,03 log₁₀), considerándose una alternativa prometedora. Sin embargo, su uso se restringe principalmente al ámbito investigativo. En contraste, el método Theraflex-UV, diseñado específicamente para tratar plaquetas, destacó como una opción viable para abordar componentes celulares. Liu y Wang. (2021) reportaron valores de LRF que varían entre $\geq 3,5$ y $\geq 6,34$ log₁₀ dependiendo del arbovirus analizado. Estos datos han sido respaldados por estudios como los de Giménez-Richarte et al. (2023) y Lira et al. (2022), que subrayan la capacidad del método para mantener la funcionalidad de las plaquetas, minimizando el riesgo de reacciones adversas después de las transfusiones.

Por otro lado, tecnologías emergentes como Bioplasma FDP y luz UVC (254 nm) fueron discutidas por Giménez-Richarte et al. (2024) como opciones adicionales para la inactivación viral. Sin embargo, la falta de datos específicos sobre sus valores de LRF dificulta hacer comparaciones robustas frente a métodos previamente validados.

Una problemática similar se observa con el azul de metileno; mientras Giménez-Richarte et al. (2023; 2024) sugieren combinarlo con luz UVA para optimizar sus resultados, Liu y Wang., (2021) exploraron su uso sin activación fotoquímica, observando limitaciones comparables a las del método S/D en relación con los componentes celulares. Liu y Wang. (2021) también propusieron técnicas complementarias como la fotoquímica, la nanofiltración y el tratamiento térmico, todas ellas aplicables para plasma.

Aunque estas estrategias son prometedoras en términos de preservar proteínas plasmáticas y reducir cargas virales, aún requieren validaciones específicas frente a arbovirus emergentes, además de que implican costos elevados para su implementación en gran escala. Un aspecto relevante señalado en el estudio fue la discrepancia entre los estándares internacionales. Mientras que la OMS considera un LRF mínimo de 4 log₁₀ suficiente para garantizar la seguridad transfusional, la FDA establece un umbral más estricto (≥ 6 log₁₀). Esto evidencia la necesidad de ajustar las recomendaciones técnicas considerando el contexto epidemiológico y económico de cada región. Epstein y Vostal. (2003) y Pelletier et al. (2006), enfatizaron que cualquier método de inactivación viral no solo debe asegurar alta eficacia, sino también evitar la hemólisis y la función hemostática. Con estos antecedentes aún es necesario más investigaciones e incluir la prevención desde la selección del donante.

CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas luego de la revisión bibliográfica realizada se resumen en las siguientes:

- Los principales arbovirus identificados en la literatura como responsables de infecciones postransfusionales incluyen el dengue (DENV), el chikunguña (CHIKV), el Zika (ZIKV) y el virus del Nilo Occidental (WNV). Esto destaca la importancia de su detección para prevenir la transmisión de infecciones a través de donaciones de sangre.
- La prevalencia de los arbovirus varía en función de factores como el clima, las características geográficas y la presencia del vector. Por ello, los estudios deben incorporar estas variables para minimizar sesgos en los resultados y evitar limitaciones al extrapolar conclusiones a la población general.
- La medicina transfusional enfrenta un riesgo constante ante los brotes de estos arbovirus, principalmente debido a la existencia de donantes asintomáticos, la implementación insuficiente de métodos de detección, la falta de capacitación adecuada en el personal y la ineficiencia de los sistemas de hemovigilancia.
- Los principales métodos de inactivación referidos por los autores están dirigidos a su uso en derivados sanguíneos como el plasma y mencionan que debe investigarse su afectación en componentes celulares como plaquetas ya que afectan a su viabilidad y funcionalidad.
- Ante este panorama, los autores sugieren emplear una combinación de métodos serológicos y moleculares para la detección, teniendo en cuenta tanto los costos asociados como la viabilidad de su implementación, además de capacitar al personal.

RECOMENDACIONES

- Las recomendaciones presentadas por los autores se enfocan en prevenir sesgos en los estudios, especialmente en relación con el momento en que se lleva a cabo la investigación, ya sea durante brotes, post infección o fuera de la temporada epidémica. Este enfoque es crucial, ya que influye en la generalización de los resultados, lo cual podría facilitar la incorporación de nuevas estrategias o políticas para la selección de donantes.
- Asimismo, sugieren que es fundamental estandarizar y adaptar las recomendaciones técnicas para establecer un umbral del factor de reducción logarítmica (LRF) viral, teniendo en cuenta tanto el contexto epidemiológico como el económico de cada región.
- Una de las sugerencias derivadas del análisis de los artículos científicos sería incentivar en Ecuador estudios sobre la posible transmisión de arbovirus, especialmente del DENV, durante periodos epidémicos y en etapas posteriores a la infección. Esto resultaría relevante debido a la alta probabilidad de que existan donantes asintomáticos, tal como lo señala la literatura científica analizada en esta revisión bibliográfica.

BIBLIOGRAFÍA

Abd El-Wahab, E. W., Elfiky, K. S. R., Ghanem, M. A., & Shatat, H. Z. (2022). Assessment of dengue virus threat to blood safety and community health: A single center study in northern Egypt. *Journal of Virus Eradication*, 8(2), 100077. <https://doi.org/10.1016/J.JVE.2022.100077>

Aubry, M., Richard, V., Green, J., Brout, J., & Musso, D. (2016). Inactivation of Zika virus in plasma with amotosalen and ultraviolet A illumination. *Transfusion*, 56(1), 33–40. <https://doi.org/10.1111/trf.13271>

Blanco, S., Marín, Á. L., Frutos, M. C., Barahona, N. Y., Rivarola, M. E., Carrizo, L. H., Spinsanti, L., & Gallego, S. V. (2024). Haemovigilance survey and screening strategy for arthropod-borne viruses in blood donors from Argentina. *Journal of Medical Virology*, 96(2). <https://doi.org/10.1002/jmv.29476>.

Cáceres Munar, B. A., Urbina, A., Ortíz, T., Rodríguez, A., Fernández, O. L., Ospina, L. F., Flórez, I., Uribe, D., Alvarado, C., Calvo, E. P., Delgado, F. G., & Castellanos, J. E. (2024). High prevalence of dengue, Zika, and chikungunya viruses in blood donors during a dengue outbreak and an endemic period in Colombia. *Frontiers in Medicine*, 11. <https://doi.org/10.3389/FMED.2024.1380129>.

Callén, L. (2022). Inactivación de patógenos en componentes sanguíneos. Ponencia presentada en el XXI Congreso Nacional de la SETS, Simposio S10. Recuperado el 10 de febrero de 2022, de <http://www.sets.es/index.php/cursos/biblioteca-virtual/congresos-1/congreso-2010/210-ponencias-12-de-junio/file>

Epstein, J. S., & Vostal, J. G. (2003). FDA approach to evaluation of pathogen reduction technology. *Transfusion*, 43(10), 1347–1350. <https://doi.org/10.1046/J.1537-2995.2003.00584.X>

Faddy, H. M., Osiowy, C., Custer, B., Busch, M., Stramer, S. L., Adesina, O., van de Laar, T., Tsoi, W. C., Styles, C., Kiely, P., Margaritis, A., Kwon, S. Y., Qiu, Y., Deng, X., Lewin, A., Jørgensen, S. W., Erikstrup, C., Juhl, D., Saulea, S., Charlewood, R. (2024). International

review of blood donation nucleic acid amplification testing. *Vox Sanguinis*, 119(4), 315–325. <https://doi.org/10.1111/VOX.13592>

Fong, I. W. (2020). Blood Transfusion-Associated Infections in the Twenty-First Century: New Challenges. *Current Trends and Concerns in Infectious Diseases*, 191–215. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36966-8_8

Fryk, J. J., Marks, D. C., Hobson-Peters, J., Prow, N. A., Watterson, D., Hall, R. A., Young, P. R., Reichenberg, S., Sumian, C., & Faddy, H. M. (2016). Dengue and chikungunya viruses in plasma are effectively inactivated after treatment with methylene blue and visible light. *Transfusion*, 56(9), 2278–2285. <https://doi.org/10.1111/trf.13729>

Gimenez-Richarte, A., de Salazar, M. O., Arbona, C., Gimenez-Richarte, M. P., Collado, M., Fernandez, P. L., Quiles, F., Clavijo, C., Marco, P., & Ramos-Rincon, J. M. (2022). Prevalence of Chikungunya, Dengue and Zika viruses in blood donors: a systematic literature review and meta-analysis. *Blood Transfusion*, 20(4), 267–280. <https://doi.org/10.2450/2021.0106-21>

Giménez-Richarte, Á., Ortiz de Salazar, M. I., Giménez-Richarte, M. P., Collado, M., Fernández, P. L., Clavijo, C., Navarro, L., Arbona, C., Marco, P., & Ramos-Rincon, J. M. (2022). Transfusion-transmitted arboviruses: Update and systematic review. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 16(10), e0010843. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0010843>

Giménez-Richarte, Á., Ortiz de Salazar, M. I., Giménez-Richarte, M. P., Larrea, L., Arbona, C., Marco, P., & Ramos-Rincón, J. M. (2023). Pathogen inactivation methods to prevent transfusion-transmissible arboviruses: A systematic review and meta-analysis. *Tropical Medicine and International Health*, 28(4), 262–274. <https://doi.org/10.1111/TMI.13863>.

Giménez-Richarte, Á., Ortiz de Salazar, M. I., Giménez-Richarte, M. P., Larrea, L., Arbona, C., Marco, P., & Ramos-Rincón, J. M. (2024). Arbovirus - a threat to transfusion safety in Spain: a narrative review. *Medicina Clinica*, 163(3), 134–142. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2024.01.028>

Gonçalves Maciel, L. H., Vieira da Rocha Neto, C., Ferreira Martins, Y., de Azevedo Furtado, F., Cunha Teixeira, P., Oliveira Dias, M. Y., Batista Rodrigues, Y. K., Ribeiro Piauilino, I. C., Pinto, S. D., Côrte Alencar, A. C., Gimaque, J. B. de L., Mourão, M. P. G., Lacerda, M. V. G., Castilho, M. da C., & Bôtto-Menezes, C. (2022). Prevalence of arboviruses and other infectious causes of skin rash in patients treated at a tertiary health unit in the Brazilian Amazon. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 16(10), e0010727. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0010727>

Kasbergen, L. M. R., de Bruin, E., Chandler, F., Sigfrid, L., Chan, X. H. S., Hookham, L., Wei, J., Chen, S., GeurtsvanKessel, C. H., Scherbeijn, S., Charrel, R. N., Ayhan, N., Lee, J. L., Corman, V. M., Reusken, C., Loens, K., Popescu, C. P., Lupse, M., Briciu, V., ... Koopmans, M. P. G. (2025). Multi-antigen serology and a diagnostic algorithm for the detection of arbovirus infections as novel tools for arbovirus preparedness in southeast Europe (MERMAIDS-ARBO): a prospective observational study. *The Lancet Infectious Diseases*. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(24\)00654-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(24)00654-6)

Khan, M. A., Imtiaz, K., Shafaq, H., Farooqi, J., Hassan, M., Zafar, A., Long, M. T., Barr, K. L., & Khan, E. (2022). Screening for arboviruses in healthy blood donors: Experience from Karachi, Pakistan. *Virological Sinical*, 37(5),774–777. <https://doi.org/10.1016/J.VIRS.2022.07.008>

Kleinman, S. H., Williams, J. D., Robertson, G., Caglioti, S., Williams, R. C., Spizman, R., Morgan, L., Tomasulo, P., & Busch, M. P. (2009). West Nile virus testing experience in 2007: Evaluation of different criteria for triggering individual-donation nucleic acid testing. *Transfusion*,49(6),1160–1170. <https://doi.org/10.1111/J.1537-2995.2009.02127.X>

Kühnel, D., Müller, S., Pichotta, A., Radomski, K. U., Volk, A., & Schmidt, T. (2017). Inactivation of Zika virus by solvent/detergent treatment of human plasma and other plasma-derived products and pasteurization of human serum albumin. *Transfusion*, 57(3), 802–810. <https://doi.org/10.1111/TRF.13964>

Levi, J. E. (2025). Riesgo transfusional de dengue y otras arbovirosis [Consulta al expert GCIAMT]. Global Community for Innovation in Advanced Medical Transfusion. Recuperate de <https://gciamt.org/wp-content/uploads/2025/01/Riesgo-Transfusional-de-Dengue-y-otras-Arbovirosis.-Dr-Jose-E-Levi.-Brasil.-Enero-2025-Consulta-al-experto-GCIAMT.pdf>

Li, Z., Wang, J., Cheng, X., Hu, H., Guo, C., Huang, J., Chen, Z., & Lu, J. (2021). The worldwide seroprevalence of denv, chikv and zikv infection: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15(4). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0009337>

Lira, S. M. da C., Levi, J. E., Bub, C. B., Aravecchia, M. G., Altman, S. N., Sakashita, A. M., & Kutner, J. M. (2022). Zika virus RNA detection in blood donors in São Paulo, Brazil. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 44(4), 472–477. <https://doi.org/10.1016/J.HTCT.2021.03.007>

Liu, H., & Wang, X. (2021). Pathogen reduction technology for blood component: A promising solution for prevention of emerging infectious disease and bacterial contamination in blood transfusion services. *Journal of Photochemistry and Photobiology*, 8, 100079. <https://doi.org/10.1016/J.JPAP.2021.100079>

Pelletier, J. P. R., Transue, S., & Snyder, E. L. (2006). Pathogen inactivation techniques. *Best Practice and Research: Clinical Haematology*, 19(1), 205–242. <https://doi.org/10.1016/j.beha.2005.04.001>

Petersen, L. R., & Busch, M. P. (2010). Transfusion-transmitted arboviruses. *Vox Sanguinis*, 98(4), 495–503. <https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2009.01286.x>

Rabe, I. B., Staples, J. E., Villanueva, J., Hummel, K. B., Johnson, J. A., Rose, L., Hills, S., Wasley, A., Fischer, M., & Powers, A. M. (2016). Interim Guidance for Interpretation of Zika Virus Antibody Test Results. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 65(21), 543–546. <https://doi.org/10.15585/MMWR.MM6521E1>

Ribeiro, M. D. O., Arruda, M. B., Calazans, A. R., Frederico, A. V., Brito, A. F., Barreto, B. V. D. S., Brandão, É. M. D. V., Athayde, H., Nascimento, K. C. S., Souza, L. P. D. B. O., Filho, L. A., & Alvarez, P. (2025). Detecting Arboviruses Through Screening Asymptomatic Blood Donors in Rio de Janeiro/Brazil During a Dengue Outbreak. *Viruses*, 17(2). <https://doi.org/10.3390/v17020224>

Salah, A. N., Abdulkader, A. O., Gabr, H. Y., Elhefnawy, E. M., Mohamed, S. Y., Abdulhady, M. Y., Mohamed, M. E., Naguib, S. H., Aleskandrany, M. H., Goda, E. M., & Elkalla, W. S. (2025). The transfusion-transmitted infections overview, unveiling the novelist screening approaches. *Microbes and Infectious Diseases*, 6(2), 588–602. <https://doi.org/10.21608/MID.2024.331428.2317>

Santa Maria, F., Laughunn, A., Lanteri, M. C., Aubry, M., Musso, D., & Stassinopoulos, A. (2017). Inactivation of Zika virus in platelet components using amotosalen and ultraviolet A illumination. *Transfusion*, 57(8), 2016–2025. <https://doi.org/10.1111/TRF.14161>

Seed, C. R. (2014). Risk reduction strategies for transfusion-transmissible arboviral infections. *ISBT Science Series*, 9(1), 268–275. <https://doi.org/10.1111/VOXS.12093>

Seed, C. R., Kiely, P., Hyland, C. A., & Keller, A. J. (2009). The risk of dengue transmission by blood during a 2004 outbreak in Cairns, Australia. *Transfusion*, 49(7), 1482–1487. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2009.02159.x>

Sena, B. F., Herrera, B. B., Brunaska Gondim Martins, D., & Lima Filho, J. L. (2024). Advancing arbovirus diagnosis in Brazil: strengthening diagnostic strategies and public health data collection. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 28(3), 103766. <https://doi.org/10.1016/J.BJID.2024.103766>

Silva, I. B. B., da Silva, A. S., Cunha, M. S., Cabral, A. D., de Oliveira, K. C. A., de Gaspari, E., & Prudencio, C. R. (2020). Zika virus serological diagnosis: commercial tests and monoclonal antibodies as tools. *The Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 26, e20200019. <https://doi.org/10.1590/1678-9199-JVATITD-2020-0019>

Slavov, S. N., Gonzaga, F. A. C., Pimentel, B. M. S., Ramos, D. do A. R., de Araújo, W. N., Covas, D. T., Kashima, S., & Haddad, R. (2020). Zika virus RNA surveillance in blood donors in the Federal District of Brazil during the 2016 outbreak. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 42(4), 394–396. <https://doi.org/10.1016/J.HTCT.2019.08.006>

Swedan, S., & Al-Saleh, D. (2023). Transfusion transmitted virus and dengue virus among healthy blood donors: A prevalence report from Jordan. *Biomolecules and Biomedicine*, 23(3), 450–456. <https://doi.org/10.17305/BJBMS.2022.7832>

Food and Drug Administration. FDA (2018). Revised recommendations for reducing the risk of Zika virus transmission by blood and blood components: Guidance for industry [Archivo PDF]. <https://www.fda.gov/files/vaccines,%20blood%20&%20biologics/published/Revised-Recommendations-for-Reducing-the-Risk-of-Zika-Virus-Transmission-by-Blood-and-Blood-Components--Guidance-for-Industry.pdf>.

Food and Drug Administration. FDA (2024). Zika virus. Recuperado de <https://www.fda.gov/emergency-preparedness-and-response/mcm-issues/zika-virus>

Varghese, J., de Silva, I., & Millar, D. S. (2023). Latest Advances in Arbovirus Diagnostics. *Microorganisms*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/MICROORGANISMS11051159>

Viennet, E., Frentiu, F. D., McKenna, E., Torres Vasconcelos, F., Flower, R. L. P., & Faddy, H. M. (2024). Arbovirus Transmission in Australia from 2002 to 2017. *Biology*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/biology13070524>

Wang, H. R., Liu, T., Gao, X., Wang, H. bin, & Xiao, J. H. (2024). Impact of climate change on the global circulation of West Nile virus and adaptation responses: a scoping review. *Infectious Diseases of Poverty* 2024 13:1, 13(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/S40249-024-01207-2>

World Health Organization: WHO. (2004). Guidelines on viral inactivation and removal procedures intended to assure the viral safety of human blood plasma products. WHO Technical

Report 2004: 924; Accessed 19 September 2022. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/biologicals/blood-products/who-trs-924_anenx4.pdf?sfvrsn=c6ba33e4

World Health Organization/ Organización Panamericana de la Salud: WHO/OMS. (2017, 3 octubre). Infección por el virus del Nilo Occidental. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/westvirus#:~:text=Vectores%20y%20animales%20hospedadores,en%20particular%20una%20encefalomielitis%20mortal>.

World Health Organization/ Organización Panamericana de la Salud: WHO/OMS. (2024, 23 abril). Dengue and severe dengue. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

World Health Organization/ Organización Panamericana de la Salud WHO/OMS. (2025, 14 abril). Chikungunya. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>

Zia, M., MD. (2024). Transfusion-Transmitted Diseases: overview, Bacterial infections, viral infections. <https://emedicine.medscape.com/article/1389957-overview>.

ANEXOS

Anexo 1

Matriz estrategia de búsqueda

Fuente	Estrategia de búsqueda	Fecha de búsqueda	Numero de artículos encontrados	Numero de artículos filtrados	Numero de artículos seleccionados
	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “post transfusion infections” OR “arbovirus infections” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion” AND “seroprevalence”	28/04/2025	19	14	5
PUBMED	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “screening methods” OR “diagnostic methods” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”	28/04/2025	491	17	8
	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “inactivation methods” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”	28/04/2025	733	2	2
	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “post transfusion infections” OR “arbovirus infections” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”	30/04/2025	30	15	15
SCOPUS	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “screening methods” OR “diagnostic methods” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”	30/04/2025	14	10	6
	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “inactivation methods” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”		27	10	9
	((“arboviruses”[MeSH Terms] OR “arboviruses”[All Fields]) AND (“blood”[MeSH Terms] OR “blood”[All Fields] OR “in blood”[All Fields]) AND (“blood transfusion”[MeSH Terms] OR (“blood”[All Fields] AND “transfusion”[All Fields]) OR “blood transfusion”[All Fields] OR “transfusion”[All Fields])) AND (2019:2025[pdat]) AND (english[Filter] OR spanish[Filter]))	02/05/2025	9 1270	1 533	1
	(“arboviruses”[All Fields] OR (“arboviruses”[KYWD] OR “arboviruses”[All Fields])) AND (“diagnosis”[Subheading] OR “diagnosis”[All Fields] OR “screening”[All Fields] OR “mass screening”[MeSH Terms] OR (“mass”[All Fields] AND “screening”[All Fields]) AND “detection”[All Fields] AND “cancer”[All Fields]) OR “early detection of cancer”[All Fields])) AND testing[All Fields] AND ((“methods”[Subheading] OR “methods”[All Fields] OR “methods”[MeSH Terms]) OR (“methods”[Subheading] OR “methods”[All Fields] OR “methods”[KYWD])) AND (2019:2025[pdat]) AND (english[Filter] OR spanish[Filter]))	02/05/2025	18	1	1
NIH					

continúa...

continúa...

Fuente	Estrategia de búsqueda	Fecha de búsqueda	Numero de artículos encontrados	Numero de artículos filtrados	Numero de artículos seleccionados
	("arboviruses"[All Fields] OR ("arboviruses"[KYWD] OR "arboviruses"[All Fields])) AND inactivation [All Fields] AND (("methods"[Subheading] OR "methods"[All Fields] OR "methods"[MeSH Terms]) OR ("methods"[Subheading] OR "methods"[All Fields] OR "methods"[KYWD])) AND (2019:2025[pdat]) AND (english[Filter] OR spanish[Filter]))	02/05/2025	19	0	0
	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “post transfusion infections” OR “arbovirus infections” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion” AND “seroprevalence”	06/05/2025	363	60	17
Science direct	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “screening methods” OR “diagnostic methods” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”	06/05/2025	1120	342	11
	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “inactivation methods” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”	06/05/2025	646	127	4
	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “post transfusion infections” OR “arbovirus infections” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion” AND “seroprevalence”	08/05/2025	0	0	0
Dialnet	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “screening methods” OR “diagnostic methods” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”	08/05/2025	0	0	0
	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “inactivation methods” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion”	08/05/2025	0	0	0
Google scholar	“Arboviruses” OR “Arthropod Borne Viruses” AND “post transfusion infections” OR “arbovirus infections” AND “blood transfusion” OR “Blood Component Transfusion” AND “seroprevalence” AND “screening methods” OR “diagnostic methods” AND “inactivation methods”	12/05/2025	1360	450	21

Anexo 2

Matriz de recolección de información primaria

Fuente	Numero de artículos en fase de identificación	Numero de artículos eliminados por duplicados
PUBMED	15	2
SCOPUS	30	13
NIH	2	0
Science Direct	37	10
Dialnet	0	1
Google Scholar	21	11

Anexo 3

Lista de verificación de STROBE

Título y resumen	Punto	Recomendación
	1	Indique, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual Proporcione en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado
Introducción		
Contexto/fundamentos	2	Explique las razones y el fundamento científicos de la investigación que se comunica
Objetivos	3	Indique los objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis preespecificada
Métodos		
Diseño del estudio	4	Presente al principio del documento los elementos clave del diseño del estudio
Contexto	5	Describa el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluido los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos
Participantes	6	Estudios de cohortes: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el método de selección de los participantes. Especifique los métodos de seguimiento Estudios de casos y controles: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el proceso diagnóstico de los casos y el de selección de los controles. Proporcione las razones para la elección de casos y controles Estudios transversales: proporcione los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes Estudios de cohortes: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de parejas y el número de participantes con y sin exposición Estudios de casos y controles: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de las parejas y el número de controles por cada caso
Variables	7	Defina claramente todas las variables: de respuesta, exposiciones, predictoras, confusoras y modificadoras del efecto. Si procede, proporcione los criterios diagnósticos
Fuentes de datos/medidas	8*	Para cada variable de interés, proporcione las fuentes de datos y los detalles de los métodos de valoración (medida).
Sesgos	9	Especifique todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo
Tamaño muestral	10	Explique cómo se determinó el tamaño muestral
Variabes cuantitativas	11	Explique cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis. Si procede, explique qué grupos se definieron y por qué
Métodos estadísticos	12	Especifique todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión Especifique todos los métodos utilizados para analizar subgrupos e interacciones Explique el tratamiento de los datos ausentes Estudio de cohortes: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento Estudios de casos y controles: si procede, explique cómo se aparearon casos y controles Estudios transversales: si procede, especifique cómo se tiene en cuenta en el análisis la estrategia de muestreo Describa los análisis de sensibilidad
Resultados		
Participantes	13*	Describa el número de participantes en cada fase del estudio; por ejemplo: cifras de los participantes potencialmente elegibles, los analizados para ser incluidos, los confirmados elegibles, los incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados Describa las razones de la pérdida de participantes en cada fase Considere el uso de un diagrama de flujo
Datos descriptivos	14*	Describa las características de los participantes en el estudio (p. ej., demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión Indique el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés Estudios de cohortes: resuma el período de seguimiento (p. ej., promedio y total)

continúa...

continúa...

Título y resumen	Punto	Recomendación
Datos de las variables de resultado	15*	Estudios de cohortes: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen a lo largo del tiempo Estudios de casos y controles: describa el número de participantes en cada categoría de exposición, o bien proporcione medidas resumen de exposición
Resultados principales	16	Proporcione estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión, así como su precisión (p. ej., intervalos de confianza del 95%). Especifique los factores de confusión por los que se ajusta y las razones para incluirlos Si categoriza variables continuas, describa los límites de los intervalos Si fuera pertinente, valore acompañar las estimaciones del riesgo relativo con estimaciones del riesgo absoluto para un período de tiempo relevante
Otros análisis	17	Describa otros análisis efectuados (de subgrupos, interacciones o sensibilidad)
Discusión		
Resultados clave	18	Resuma los resultados principales de los objetivos del estudio
Limitaciones	19	Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo
Interpretación	20	Proporcione una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes
Generalidad	21	Discuta la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa)

Nota: Adaptado de “Declaración de la Iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales”

Anexo 4

Análisis de la Lista de verificación de STROBE

Puntos aplicados	Punto	Artículos que cumplen / Recomendados	Artículos que incumplen
Título y resumen	1	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Farang et al., 2025); (de Aguiar et al., 2019); (Natrajan et al., 2019); (Bhandari R et al., 2020); (Sena GR et al., 2019); (Pezzi L et al., 2019); (Piantadosi & Kanjilal, 2020).
Introducción			
Contexto/fundamentos	2	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Farang et al., 2025); (Natrajan MS et al., 2019); (Sena et al., 2019); (Aubry & Cao-Lormeau, 2019); (Babaei et al., 2022); (Weimer et al., 2019); (Fong IW, 2020); (Natrajan et al., 2019); (Farang TK et al., 2025).
Objetivos	3	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Farang et al., 2025); (de Aguiar et al., 2019); (Natrajan et al., 2019); (Mousavi et al., 2022); (Pozzetto et al., 2023).
Métodos			
Diseño del estudio	4	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Farang et al., 2025); (de Aguiar et al., 2019); (Natrajan et al., 2019); (Mousavi et al., 2022); (Hedrich et al., 2025).

continúa...

Puntos aplicados	Punto	Artículos que cumplen / Recomendados	Artículos que incumplen
Contexto	5	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Farag et al., 2025); (de Aguiar et al., 2019); (Aubry & Cao-Lormeau, 2019); (Pezzi L et al., 2019); (Piantadosi & Kanjilal, 2020); (Mousavi et al., 2022).
Participantes	6	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Farag et al., 2025); (de Aguiar et al., 2019); (Aubry & Cao-Lormeau, 2019); (Aubry & Cao-Lormeau, 2019); (Piantadosi & Kanjilal, 2020); (Mousavi et al., 2022); (Chida et al., 2021); (Gould et al., 2023); (Abbasi et al., 2025); (Fong I, 2020).
Datos descriptivos	14	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Tambyah et al., 2025); (Aubry & Cao-Lormeau, 2019); (de Lima et al., 2021); (Chida et al., 2021); (Babaei et al., 2022); (Piantadosi & Kanjilal, 2020); (Natrajan MS et al., 2019); (Farag TK et al., 2025).
Resultados principales	16	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Piantadosi & Kanjilal, 2020); (Mousavi et al., 2022); (Madere et al., 2025); (Cirne-Santos et al., 2024); (Gould et al., 2023); (Babaei et al., 2022); (Piantadosi & Kanjilal, 2020); (Aubry & Cao-Lormeau, 2019).
Discusión			
Resultados clave	18	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al, 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Farag et al., 2025); (de Aguiar et al., 2019); (Natrajan MS et al., 2019); (Sena GR et al., 2019); (Madere et al., 2025); (Moreira-Soto et al., 2025).

continúa...

Puntos aplicados	Punto	Artículos que cumplen / Recomendados	Artículos que incumplen
Interpretación	20	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al., 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Frag et al., 2025); (de Aguiar et al., 2019); (Natrajan et al., 2019); (Bhandari R et al., 2020); (Hedrich et al., 2025); (Roiz et al., 2024).
Generalidad	21	(Swedan & Al-Saleh, 2023); (Cáceres Munar et al., 2024); (Giménez-Richarte et al., 2023); (Khan et al., 2022); (Kasbergen et al., 2025); (Sena et al., 2024); (Slavov et al., 2020); (Salah et al., 2025); (Cáceres, 2024); (Gimenez-Richarte A et al., 2021); (Giménez-Richarte Á et al., 2022); (Giménez Richarte, 2024)	(Frag TK et al., 2025); (Roiz et al., 2024); (Gould et al., 2023); (Chida et al., 2021).

Anexo 5

Matriz de artículos excluidos

Numero	Autor (es)	Año de publicación	Título del artículo	Revista	Razón de exclusión	URL o DOI
1	Farag et al.	2025	Progress in diagnostic methods and vaccines for lumpy skin disease virus: a path towards understanding the disease	Veterinary Research Communications	No trata de arbovirus humanos ni transfusional	10.1007/S11259-025-10667-2
2	De Aguiar et al.	2019	Evidence for host epigenetic signatures arising from arbovirus infections: A systematic review	Frontiers in Immunology	Aborda genética, no relación con seguridad transfusional	10.3389/FIMMU.2019.01207/FULL
3	Natrajan et al.	2019	Beyond Fever and Pain: Diagnostic Methods for Chikunguña Virus	Journal of Clinical Microbiology	Enfocado en diagnóstico clínico, sin relevancia a transfusión	10.1128/JCM.00350-19
4	Silva et al.	2020	Zika virus serological diagnosis: commercial tests and monoclonal antibodies as tools	The Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases	No presenta relación directa con riesgo transfusional; datos insuficientes	10.1590/1678-9199-JVATITD-2020-0019
5	Bhandari R et al.	2023	Disease Transmission and Diagnosis of Zika Virus	Cureus	Revisión sobre epidemiología general, sin foco transfusional	10.7759/CUREUS.49263
6	Aubry M, Cao-Lormeau V.	2019	History of arthropod-borne virus infections in French Polynesia	New Microbes and New Infections	Enfoque geográfico e histórico, sin relación a transfusiones	10.1016/J.NMNI.2019.01.009
7	Pezzi L et al.	2019	GloPID-R report on Chikunguña, O'nyong-nyong and Mayaro virus, part I: Biological diagnostics	Antiviral Research	Diagnóstico, sin relación con seguridad transfusional	10.1016/J.ANTIVIRAL.2019.03.009

continúa...

Numero	Autor (es)	Año de publicación	Título del artículo	Revista	Razón de exclusión	URL o DOI
8	Buerger C, Jain H.	2023	Infectious Complications of Blood Transfusion	StatPearls (NCBI Bookshelf)	No se enfoca en arbovirus, solo menciona marginalmente	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585035/
9	Piantadosi & Kanjilal	2020	Diagnostic approach for arboviral infections in the United States	Journal of Clinical Microbiology	Revisión diagnóstica, no estudio observacional	10.1128/JCM.01926-19
10	Madere et al.	2025	Flavivirus infections and diagnostic challenges for dengue, West Nile and Zika Viruses	npj Viruses 2025 3:1	Revisión, sin datos observacionales. Se enfoca únicamente en desafíos diagnósticos, sin relación con seguridad transfusional.	10.1038/s44298-025-00114-z
11	Chida et al.	2021	Comparison of Zika virus inactivation methods for reagent production and disinfection methods	Journal of Virological Methods	Estudio in vitro, no observacional ni en humanos	10.1016/J.JVIROMET.2020.114004
12	Cirne-Santos et al.	2024	In vitro study of the inhibitory potential of hydroxy-1,2,3-triazoles on the replication of ZIKA and Chinkunguña arboviruses	TrAC Trends in Analytical Chemistry	Ensayo in vitro, sin población humana ni diseño observacional	https://doi.org/10.1016/j.rechem.2024.101589
13	Babaei et al.	2022	Genosensors as an alternative diagnostic sensing approaches for specific detection of virus species: A review of common techniques and outcomes	Biosensors and Bioelectronics	Revisión tecnológica, sin datos observacionales	10.1016/J.TRAC.2022.116686
14	Hueso et al.	2025	Recombinase polymerase amplification technology for point-of-care diagnosis of neglected tropical diseases	International Journal of Infectious Diseases	Descripción de tecnología POC, no estudio en donantes	10.1016/J.IJID.2025.107831

continúa...

continúa...

Numero	Autor (es)	Año de publicación	Título del artículo	Revista	Razón de exclusión	URL o DOI
15	Hedrich et al.	2025	Aedes-borne arboviral human infections in Europe from 2000 to 2023: A systematic review and meta-analysis	Travel Medicine and Infectious Disease	Meta-análisis sin enfoque en transfusión o seguridad sanguínea.	10.1016/J.TMAID.2025.102799
16	Abbasi et al.	2025	Prevalence of Chinkunguña, Dengue, and West Nile arboviruses in Iran based on enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA): A systematic review and meta-analysis	Global Epidemiology	Estudio secundario (meta-análisis), no observacional directo, sin enfoque en transfusión o seguridad sanguínea.	10.1016/J.GLOEPI.2025.100202
17	Gould et al.	2023	Transmission of yellow fever vaccine virus through blood transfusion and organ transplantation in the USA in 2021: report of an investigation	The Lancet Microbe	Caso único, no estudio observacional generalizable	10.1016/S2666-5247(23)00170-2
18	Rovida et al.	2025	The 2023 dengue outbreak in Lombardy, Italy: A one-health perspective	Travel Medicine and Infectious Disease	Revisión sobre epidemiología general, sin foco transfusional.	10.1016/J.TMAID.2025.102795
19	Scotto et al.	2024	Congenital Zika Virus Syndrome: Microcephaly and Orofacial Anomalies	Life	Se enfoca únicamente en el progreso de la enfermedad causada por el virus del Zika, sin relación con seguridad transfusional.	10.3390/life14010055
20	Warnecke et al.	2019	Added value of IgA antibodies against Zika virus non-structural protein 1 in the diagnosis of acute Zika virus infections	Journal of Virological Methods	Se enfoca en una técnica diagnóstica útil únicamente en infecciones agudas, sin foco transfusional.	10.1016/J.JVIROMET.2019.02.005

continúa...

continúa...

Numero	Autor (es)	Año de publicación	Título del artículo	Revista	Razón de exclusión	URL o DOI
21	Laith et al.	2024	Mosquito-borne diseases: Assessing risk and strategies to control their spread in the Middle East	Journal of Biosafety and Biosecurity	Se enfoca en estrategias de control, sin foco transfusional.	10.1016/J.JOBB.2023.12.003
22	Anh et al.	2025	Diagnostic challenges of arboviral infections and dengue virus serotype distribution in febrile patients in East Java, Indonesia	IJID Regions	Se enfoca en desafíos diagnósticos y epidemiología de arbovirus, sin foco transfusional.	10.1016/J.IJREGI.2024.100512
23	Bangoura et al.	2024	Seroprevalence of seven arboviruses of public health importance in sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis	BMJ Global Health	Prevalencia que no tiene vinculación con transfusiones sanguíneas.	10.1136/BMJGH-2024-016589
24	Lobaloba et al.	2021	Diagnosis of Chikungunya Virus in Febrile Patients From a Malaria Holoendemic Area	International Journal of Infectious Diseases	La población de estudio no tiene vinculación con transfusiones sanguíneas.	10.1016/J.IJID.2021.06.043
25	De Oliveira et al.	2023	Evaluation of Dengue, Zika virus, and Chikungunya virus transmission by blood components in recipients of haematopoietic stem cell transplantation	Transfusion Medicine	Acceso restringido	10.1111/tme.12987

Anexo 6

Matriz de almacenamiento de artículos seleccionados

Número	Base de datos	Autor (es)	Año de publicación	Título del artículo	URL o DOI	ISSN
1	PUBMED	Giménez-Richarte et al.	2023	Pathogen inactivation methods to prevent transfusion-transmissible arboviruses: A systematic review and meta-analysis	10.1111/tmi.13863	262-274
2	PUBMED	Sena et al.	2019	Advancing arbovirus diagnosis in Brazil: strengthening diagnostic strategies and public health data collection	10.1016/j.bjid.2024.103766	103766
3	PUBMED	Gimenez-Richarte A et al.	2022	Prevalence of Chikungunya, Dengue and Zika viruses in blood donors: a systematic literature review and meta-analysis	10.2450/2021.0106-21	267–280
4	PUBMED	Giménez-Richarte Á et al.	2022	Transfusion-transmitted arboviruses: Update and systematic review.	10.1371/journal.pntd.0010843	e0010843
5	SCOPUS	Swedan & Al-Saleh	2023	Transfusion transmitted virus and dengue virus among healthy blood donors: A prevalence report from Jordan	10.17305/BJBMS.2022.7832	2831090X
6	SCOPUS	Cáceres Munar et al.	2024	High prevalence of dengue, Zika, and Chikungunya viruses in blood donors during a dengue outbreak and an endemic period in Colombia	10.3389/fmed.2024.1380129	1380129
7	Science Direct	Khan et al.	2022	Screening for arboviruses in healthy blood donors: Experience from Karachi, Pakistan	10.1016/J.VIRS.2022.07.008	1995-820X
8	Science Direct	Kasbergen et al.	2025	Multi-antigen serology and a diagnostic algorithm for the detection of arbovirus infections as novel tools for arbovirus preparedness in southeast Europe (MERMAIDS-ARBO): a prospective observational study	10.1016/S1473-3099(24)00654-6	1473-3099

continúa...

continúa...

Número	Base de datos	Autor (es)	Año de publicación	Título del artículo	URL o DOI	ISSN
9	Google Scholar	Slavov et al.	2020	Zika virus RNA surveillance in blood donors in the Federal District of Brazil during the 2016 outbreak	10.1016/J.HTCT.2019.08.006	2531-1379
10	Google Scholar	Abd El-Wahab EW, Elfiky KSR, Ghanem MA, Shatat HZ.	2022	Assessment of dengue virus threat to blood safety and community health: A single center study in northern Egypt	10.1016/J.JVE.2022.100077	2055-6640
11	Google Scholar	Gimenez-Richarte A et al.	2024	Arbovirus - a threat to transfusion safety in Spain: a narrative review	10.1016/J.MEDCLI.2024.01.028	0025-7753
12	Science Direct	Lira et al.	2022	Zika virus RNA detection in blood donors in São Paulo, Brazil	10.1016/J.HTCT.2021.03.007	2531-1379
13	Science Direct	Liu H, Wang X	2021	Pathogen reduction technology for blood component: A promising solution for prevention of emerging infectious disease and bacterial contamination in blood transfusion services	10.1016/J.JPAP.2021.100079	2666-4690
14	NIH	Fong I	2020	Blood Transfusion-Associated Infections in the Twenty-First Century: New Challenges	10.1007/978-3-030-36966-8_8	978-3-030-36966-8
15	PUBMED	Li Z, Wang J, Cheng X, Hu H, Guo C, Huang J, Chen Z, Lu J.	2021	The worldwide seroprevalence of dengue, chikungunya and zika virus infection: A systematic review and meta-analysis	10.1371/JOURNAL.PNTD.0009337	19352735

Anexo 7

Matriz de recolección de información final

Número	Autor publicación	Título del artículo	Población del estudio	Tipo de estudio	VARIABLES	URL o DOI
1	Giménez-Richarte et al.	Pathogen inactivation methods to prevent transfusion-transmissible arboviruses: A systematic review and meta-analysis.	Estudios sobre métodos de inactivación.	Revisión sistemática y meta-análisis.	Métodos de inactivación, eficacia	10.1111/tmi.13863
2	Sena et al.	Advancing arbovirus diagnosis in Brazil: strengthening diagnostic strategies and public health data collection.	Sistema de salud pública de Brasil.	Revisión.	Estrategias diagnósticas, vigilancia	10.1016/j.bjid.2024.103766
3	Gimenez-Richarte A et al.	Prevalence of Chikungunya, Dengue and Zika viruses in blood donors: a systematic literature review and meta-analysis.	Donantes de sangre globalmente.	Revisión sistemática y meta-análisis.	Prevalencia, geografía, virus	10.2450/2021.0106-21
4	Giménez-Richarte Á et al.	Transfusion-transmitted arboviruses: Update and systematic review.	Estudios sobre transmisión por transfusión.	Revisión sistemática.	Arbovirus, mecanismos de transmisión	10.1371/journal.pntd.010843
5	Swedan & Al-Saleh	Transfusion transmitted virus and dengue virus among healthy blood donors: A prevalence report from Jordan.	Donantes sanos en Jordania.	Estudio de prevalencia.	Seroprevalencia, co-infecciones	10.17305/BJBMS.2022.7832
6	Cáceres Munar et al.	High prevalence of dengue, Zika, and Chikungunya viruses in blood donors during a dengue outbreak and an endemic period in Colombia.	Donantes de sangre en Colombia.	Observacional, transversal.	Prevalencia de virus, período epidémico vs. endémico	10.3389/fmed.2024.1380129
7	Khan et al.	Screening for arboviruses in healthy blood donors: Experience from Karachi, Pakistan.	Donantes sanos en Pakistán.	Observacional.	Seropositividad, prevalencia	10.1016/J.VIRS.2022.07.008
8	Kasbergen et al.	Multi-antigen serology and a diagnostic algorithm for the detection of arbovirus infections as novel tools for arbovirus preparedness in southeast Europe (MERMAIDS-ARBO): a prospective observational study.	Europa del sudeste, pacientes sospechosos.	Estudio prospectivo observacional.	Serología, algoritmo diagnóstico	10.1016/S1473-3099(24)00654-6

continúa...

continúa...

Número	Autor publicación	Título del artículo	Población del estudio	Tipo de estudio	Variables	URL o DOI
9	Slavov et al.	Zika virus RNA surveillance in blood donors in the Federal District of Brazil during the 2016 outbreak.	Donantes durante brote de Zika en Brasil.	Vigilancia epidemiológica.	ARN viral, monitoreo temporal	10.1016/J.HTCT.2019.08.006
10	Abd El-Wahab EW, Elfiky KSR, Ghanem MA, Shatat HZ.	Assessment of dengue virus threat to blood safety and community health: A single center study in northern Egypt.	Donantes de sangre en Egipto.	Estudio de centro único.	Seroprevalencia, riesgo de transmisión	10.1016/J.JVE.2022.100077
11	Gimenez-Richarte A et al.	Arbovirus - a threat to transfusion safety in Spain: a narrative review.	Donantes de sangre en España.	Revisión narrativa.	Riesgos locales, vigilancia	10.1016/J.MEDCLI.2024.01.028
12	Lira et al.	Zika virus RNA detection in blood donors in São Paulo, Brazil.	Donantes de sangre en Brasil.	Observacional	Detección de ARN, prevalencia	10.1016/J.HTCT.2021.03.007
13	Liu H, Wang X	Pathogen reduction technology for blood component: A promising solution for prevention of emerging infectious disease and bacterial contamination in blood transfusion	Tecnología y procesos transfusionales.	Revisión.	Tecnología de reducción de patógenos	10.1016/J.JPAP.2021.100079
14	Fong I	Blood Transfusion-Associated Infections in the Twenty-First Century: New Challenges.	General, revisión de infecciones por transfusión.	Revisión.	Patógenos emergentes, riesgos transfusionales	10.1007/978-3-030-36966-8_8
15	Li Z, Wang J, Cheng X, Hu H, Guo C, Huang J, Chen Z, Lu J.	The worldwide seroprevalence of denv, chikv and zikv infection: A systematic review and meta-analysis	Poblaciones diversos incluidos donantes de sangre.	Revisión sistemática y metaanálisis.	Seroprevalencia de DENV, CHIKV, ZIKV (IgG), proporción de infecciones inaparentes,	10.1371/JOURNAL.PNTD.0009337