

SALUD PÚBLICA

— Y —

RESILIENCIA COMUNITARIA

ESTRATEGIAS PARA EL FUTURO

SEGUNDA EDICIÓN



SALUD PÚBLICA Y RESILIENCIA COMUNITARIA

Estrategias para el Futuro



Editorial Hambatu Sapiens
Junio 2026

Copyright © Editorial Hambatu Sapiens

Copyright del texto © 2026 de Autores

International Publication Technical Data
Title: Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro. Authors: Ramón Espinoza, Fernando Rivelino; Rodríguez Jara, Alonso; Rodríguez Gómez, Richard; Rojas Retamal, Emilia; Cherrez Paredes, Irene Camila; Álvarez Sepúlveda, Humberto; Benoit Ríos, Claudine; Chuga Guaman, Jonathan Gabriel; Bravo Pinto, Valeria Michele; Játiva Sánchez, Silvia Paulina; Rentería Yasig, Sofía Abigail; Unda Costa, Lupe Margarita. Publisher: Editorial Hambatu Sapiens Cover Design: Editorial Hambatu Sapiens Format: PDF Pages: 102 pág. Size: A4 21x29.7cm System Requirements: Adobe Acrobat Reader Access Mode: World Wide Web ISBN: 978-9907-805-22-2 DOI: https://doi.org/10.63862/ehs-978-9907-805-22-2

Segunda edición, año 2026. Publicado por Editorial Hambatu Sapiens.

Esta obra ha sido sometida a un proceso de revisión por pares ciegos, cumpliendo con estándares académicos y editoriales de calidad bajo la supervisión de la editorial, la cual asume la responsabilidad de garantizar la integridad de dicho proceso; sin embargo, el contenido, la veracidad y la precisión de los datos presentados son responsabilidad exclusiva de sus autores. Se permite la descarga y distribución libre del libro siempre que se reconozca la autoría y no se modifique ni se utilice con fines comerciales. Uso exclusivo para fines educativos y de divulgación académica.

® Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro.

© 2026. Ramón Espinoza, Fernando Rivelino; Rodríguez Jara, Alonso; Rodríguez Gómez, Richard; Rojas Retamal, Emilia; Cherrez Paredes, Irene Camila; Álvarez Sepúlveda, Humberto; Benoit Ríos, Claudine; Chuga Guaman, Jonathan Gabriel; Bravo Pinto, Valeria Michele; Játiva Sánchez, Silvia Paulina; Rentería Yasig, Sofía Abigail; Unda Costa, Lupe Margarita.

Licencia y derechos de uso

Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro, está licenciada bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (**CC BY-NC-ND 4.0**). Para ver una copia de esta licencia, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>. Uso exclusivo para fines educativos y de divulgación académica.

Editorial Hambatu Sapiens
Segunda edición

ISBN 978-9907-805-22-2

Contenido

Contenido	1
Prólogo	5
 Capítulo I	 8
Psicofarmacología cognitiva: efectos de los psicofármacos en los procesos de aprendizaje y memoria.....	8
<i>Cognitive Psychopharmacology: Effects of Psychotropic Drugs on Learning and Memory Processes</i>	<i>8</i>
Fernando Rivelino Ramón Espinoza	8
 Capítulo II.....	 29
Innovación educativa y sostenibilidad en la educación farmacológica: desafíos pedagógicos para la formación profesional en salud	29
<i>Educational Innovation and Sustainability in Pharmacology Education: Pedagogical Challenges for Professional Health Training</i>	<i>29</i>
Alonso Rodríguez-Jara	29
Richard Rodríguez-Gómez	29
Emilia Rojas-Retamal.....	29
 Capítulo III	 44
Elastografía cervical ecográfica frente a cervicometría para la predicción del parto pretérmino espontáneo: Revisión narrativa	44
<i>Cervical Ultrasound Elastography versus Cervicometry in Predicting Spontaneous Preterm Birth: A Narrative Review</i>	<i>44</i>
Irene Camila Cherrez Paredes	44
 Capítulo IV.....	 63
La salud como dispositivo moral: Higiene, ciudadanía y construcción del “buen sujeto”	63
<i>Health as a Moral Device: Hygiene, Citizenship, and the Construction of the ‘Good Subject’.....</i>	<i>63</i>
Humberto Álvarez Sepúlveda.....	63
Claudine Benoit Ríos.....	63

Capítulo V	74
Enseñar guerras, silenciar el dolor: Reflexiones sobre la ausencia del sufrimiento sanitario en la escuela.....	74
<i>Teaching Wars, Silencing Pain: Reflections on the Absence of Health-Related Suffering in School.....</i>	<i>74</i>
Humberto Álvarez Sepúlveda.....	74
Claudine Benoit Ríos.....	74
 Capítulo VI.....	 86
Estrategias diagnósticas y tratamiento clínico de arbovirosis: dengue, chikungunya y zika	86
<i>Diagnostic strategies and clinical management of arboviral diseases: zika, chikungunya, and dengue</i>	<i>86</i>
Chuga Guaman Jonathan Gabriel	86
Bravo Pinto, Valeria Michele	86
Játiva Sánchez, Silvia Paulina	86
Rentería Yasig, Sofía Abigail.....	86
Unda Costa Lupe Margarita	86

Prólogo

La salud constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo humano, el bienestar social y el progreso de las naciones. En un mundo caracterizado por cambios acelerados en los ámbitos científico, tecnológico, educativo y cultural, los desafíos relacionados con la salud adquieren una complejidad creciente que exige enfoques interdisciplinarios, críticos e innovadores. En este contexto, la generación y difusión del conocimiento científico se convierten en herramientas indispensables para comprender los fenómenos que afectan a las personas y las comunidades, así como para diseñar estrategias que contribuyan a mejorar la calidad de vida y fortalecer los sistemas de salud.

La presente obra reúne un conjunto de investigaciones y reflexiones académicas que abordan diversas problemáticas vinculadas con la salud desde perspectivas complementarias. Los capítulos que integran este libro exploran temas relacionados con la psicofarmacología cognitiva, la educación farmacológica, la salud materna, las dimensiones socioculturales de la salud y la enseñanza de fenómenos históricos asociados al sufrimiento humano, evidenciando la riqueza y diversidad de enfoques que actualmente caracterizan a las ciencias de la salud.

A lo largo de sus páginas, el lector encontrará análisis que trascienden la visión tradicional de la salud entendida únicamente como ausencia de enfermedad. Los autores presentan perspectivas que consideran los factores biológicos, psicológicos, sociales, educativos y culturales que intervienen en la construcción del bienestar individual y colectivo. Esta mirada integral permite comprender que los problemas sanitarios contemporáneos requieren respuestas articuladas que involucren no solo a los profesionales de la salud, sino también a educadores, investigadores, responsables de políticas públicas y a la sociedad en general.

El primer capítulo examina los efectos de los psicofármacos sobre los procesos de aprendizaje y memoria desde la perspectiva de la psicofarmacología cognitiva, aportando elementos relevantes para comprender la relación entre neurociencia, educación y salud mental. Posteriormente, se analiza la importancia de la innovación educativa y la sostenibilidad en la enseñanza farmacológica, destacando la necesidad de formar profesionales capaces de responder a los retos actuales del sector sanitario. Asimismo, la obra incorpora una revisión narrativa sobre la elastografía cervical ecográfica y la cervicometría en la predicción del parto pretérmino espontáneo, temática de gran relevancia para la salud materno-fetal.

De igual manera, los capítulos dedicados a la salud como dispositivo moral y a la enseñanza de las guerras desde la perspectiva del sufrimiento sanitario invitan a reflexionar sobre los procesos mediante los cuales las sociedades construyen discursos, prácticas y representaciones relacionadas con la salud, la ciudadanía y la memoria histórica. Estas contribuciones amplían el horizonte de análisis y demuestran que la salud también constituye un fenómeno cultural, político y educativo que influye profundamente en la configuración de las sociedades contemporáneas.

Uno de los principales aportes de esta obra radica en su capacidad para articular conocimientos provenientes de diferentes disciplinas, promoviendo un diálogo académico que favorece la comprensión integral de los problemas sanitarios. La diversidad temática de los capítulos refleja la necesidad de superar enfoques fragmentados y avanzar hacia modelos de investigación y formación profesional más integradores, donde la evidencia científica, la reflexión crítica y el compromiso social converjan en beneficio de las comunidades.

La Editorial Hambatu Sapiens expresa su reconocimiento a los autores que participan en esta publicación por su valiosa contribución al fortalecimiento de la producción científica en el ámbito de la salud. Su esfuerzo investigativo representa un aporte significativo para la generación de conocimiento y para la consolidación de espacios de reflexión académica orientados a la búsqueda de soluciones a los desafíos que enfrenta la sociedad contemporánea.

Confiamos en que este libro se convierta en una fuente de consulta y reflexión para estudiantes, docentes, investigadores y profesionales interesados en las ciencias de la salud y áreas afines. Esperamos que las ideas aquí presentadas contribuyan a estimular nuevas investigaciones, promover el pensamiento crítico y fortalecer el compromiso con una salud más humana, inclusiva, ética y basada en la evidencia científica.

Capítulo I

Psicofarmacología cognitiva: efectos de los psicofármacos en los procesos de aprendizaje y memoria

Cognitive Psychopharmacology: Effects of Psychotropic Drugs on Learning and Memory Processes

Fernando Rivelino Ramón Espinoza

Universidad Estatal de Bolívar,

Facultad de ciencias de la salud y del ser humano

ferespinozax3@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-2630-4170>

Guaranda, Ecuador

Resumen

El presente capítulo analiza los efectos de los psicofármacos en los procesos de aprendizaje y memoria desde el enfoque de la psicofarmacología cognitiva, con el objetivo de comprender su impacto en el funcionamiento cognitivo y sus implicaciones en contextos educativos. Se adoptó una metodología de revisión sistemática de la literatura científica, complementada con análisis comparativo de estudios y la aplicación del método de expertos mediante entrevistas a profesionales en psiquiatría, neuropsicología y educación. Asimismo, se empleó una estrategia de triangulación de datos para fortalecer la validez de los hallazgos. Los resultados evidencian que los psicofármacos producen efectos diferenciados según su mecanismo de acción, destacándose que los estimulantes mejoran la atención y la memoria de trabajo, mientras que los ansiolíticos pueden afectar negativamente la consolidación de la memoria. Los antidepresivos presentan efectos indirectos al mejorar el estado emocional, y los nootrópicos muestran resultados aún inconclusos. Se identifica, además, una clara diferencia entre el rendimiento cognitivo inmediato y el aprendizaje significativo, evidenciando que los psicofármacos no garantizan la adquisición profunda del conocimiento. Se concluye que los psicofármacos pueden favorecer ciertas funciones cognitivas específicas, pero su impacto en el aprendizaje es limitado y depende de múltiples factores. Su uso debe ser contextualizado, regulado y complementado con estrategias pedagógicas, destacando la necesidad de un enfoque interdisciplinario en su análisis.

Palabras clave: psicofarmacología cognitiva, aprendizaje, memoria, psicofármacos, funciones cognitivas, educación, neurociencia.

Abstract

This chapter analyzes the effects of psychotropic drugs on learning and memory processes from the perspective of cognitive psychopharmacology, aiming to understand their impact on cognitive functioning and their implications in educational contexts. A systematic literature review methodology was adopted, complemented by a comparative analysis of studies and the application of the expert method through interviews with professionals in psychiatry, neuropsychology, and education. Additionally, a data triangulation strategy was employed to strengthen the validity of the findings. The results show that psychotropic drugs produce differentiated effects depending on their mechanism of action. Stimulants enhance attention and working memory, while anxiolytics may negatively affect memory consolidation. Antidepressants exhibit indirect effects by improving emotional states, and nootropics present inconclusive results. Furthermore, a clear distinction is identified between immediate cognitive performance and meaningful learning, demonstrating that psychotropic drugs do not guarantee deep knowledge acquisition. It is concluded that psychotropic drugs can support specific cognitive functions, but their impact on learning is limited and influenced by multiple factors. Their use should be contextualized, regulated, and complemented with pedagogical strategies, highlighting the need for an interdisciplinary approach in their analysis.

Keywords: cognitive psychopharmacology, learning, memory, psychotropic drugs, cognitive functions, education, neuroscience.

Introducción

La psicofarmacología cognitiva constituye un campo de estudio interdisciplinario que integra aportes de la neurociencia, la psicología cognitiva y la farmacología para comprender cómo los psicofármacos influyen en los procesos mentales superiores, particularmente el aprendizaje y la memoria. Estos procesos, fundamentales para la adaptación humana y el desarrollo del conocimiento, dependen de complejas interacciones neuroquímicas en el sistema nervioso central, donde neurotransmisores como la dopamina, la serotonina, la acetilcolina y el glutamato desempeñan un papel clave en la codificación, almacenamiento y recuperación de la información (Stahl, 2021; Kandel et al., 2021). En este sentido, la intervención farmacológica puede modificar de manera significativa estos mecanismos, generando efectos tanto terapéuticos como adversos sobre el funcionamiento cognitivo.

En el ámbito académico y social, el estudio de la psicofarmacología cognitiva adquiere una relevancia creciente debido al incremento en el uso de psicofármacos para el tratamiento de trastornos como el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), la depresión, la ansiedad y los trastornos neurodegenerativos. Estos tratamientos, si bien buscan mejorar la calidad de vida de los pacientes, también pueden incidir directamente en sus capacidades de aprendizaje, concentración y memoria, lo cual tiene implicaciones importantes en contextos educativos y laborales (Advokat, 2010; Barch & Sheffield, 2017). Además, en las últimas décadas ha surgido un debate ético en torno al uso de estos fármacos con fines no terapéuticos, especialmente en estudiantes que buscan potenciar su rendimiento académico, lo que plantea interrogantes sobre la equidad, la salud y los límites de la intervención farmacológica en sujetos sanos.

La justificación de este trabajo radica en la necesidad de analizar de manera crítica y fundamentada los efectos de los psicofármacos sobre los procesos cognitivos, particularmente el aprendizaje y la memoria, considerando tanto sus beneficios clínicos como sus posibles riesgos. En un contexto donde la medicalización de la vida cotidiana es cada vez más evidente, resulta imprescindible generar conocimiento que permita comprender las implicaciones de estas intervenciones desde una perspectiva científica, educativa y ética. Asimismo, este análisis contribuye a fortalecer la toma de decisiones informadas por parte de profesionales de la salud, educadores y responsables de políticas públicas.

El objetivo general de este capítulo es analizar los efectos de los psicofármacos en los procesos de aprendizaje y memoria desde el enfoque de la psicofarmacología cognitiva. Para ello, se plantean como objetivos específicos: examinar los fundamentos neurobiológicos del aprendizaje y la memoria; identificar los principales tipos de psicofármacos y sus mecanismos de acción; describir los efectos positivos y negativos de estos fármacos sobre las funciones cognitivas; y reflexionar sobre las implicaciones éticas y educativas derivadas de su uso.

Este estudio se inscribe en un contexto global caracterizado por avances significativos en la neurociencia y la farmacología, así como por una creciente preocupación por la salud mental y el rendimiento cognitivo. En América Latina y particularmente en Ecuador, el acceso a tratamientos psicofarmacológicos ha aumentado en los últimos años, lo que hace necesario promover investigaciones que aborden sus efectos más allá del ámbito clínico, incorporando perspectivas educativas y sociales. En este marco, la psicofarmacología cognitiva se posiciona como una herramienta clave para comprender la interacción entre intervención farmacológica y procesos de aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de prácticas más integrales y responsables en el campo de la educación y la salud.

Estado del arte

El desarrollo de la psicofarmacología cognitiva ha permitido comprender con mayor profundidad la relación entre los procesos neurobiológicos y las funciones cognitivas superiores, particularmente el aprendizaje y la memoria. Este campo interdisciplinario ha evolucionado desde enfoques iniciales centrados en la descripción de los efectos conductuales de los fármacos, hacia modelos explicativos basados en la interacción entre neurotransmisores, estructuras cerebrales y procesos cognitivos complejos. En este sentido, se ha demostrado que sistemas como el dopaminérgico, serotoninérgico y colinérgico desempeñan un papel fundamental en la modulación de la plasticidad sináptica, considerada la base neurobiológica del aprendizaje (Kandel et al., 2021; Stahl, 2021). Desde la perspectiva del autor, este avance teórico ha permitido consolidar una base científica sólida, aunque aún insuficiente para explicar la totalidad de los efectos observados en distintos contextos.

En cuanto a investigaciones previas, diversos estudios han analizado el impacto de los psicofármacos en poblaciones clínicas, especialmente en trastornos como el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), la depresión y la esquizofrenia. En estos casos, se ha evidenciado que ciertos fármacos, como los estimulantes del sistema nervioso central,

pueden mejorar funciones cognitivas específicas, particularmente la atención sostenida y la memoria de trabajo (Advokat, 2010). No obstante, el autor sostiene que estos hallazgos deben interpretarse con cautela, ya que los beneficios observados en poblaciones clínicas no necesariamente se replican en individuos sanos. Esta distinción ha dado lugar a una línea de investigación centrada en el uso de potenciadores cognitivos o *nootrópicos*, cuyos efectos continúan siendo objeto de debate en la literatura científica.

Una tendencia relevante en el estado del arte es el análisis diferenciado de los efectos de los psicofármacos sobre los distintos tipos de memoria y fases del aprendizaje. Investigaciones recientes han demostrado que algunos fármacos pueden facilitar la fase de codificación de la información, mientras que otros influyen en la consolidación o recuperación de la memoria, lo que evidencia la complejidad del fenómeno (Barch & Sheffield, 2017). Desde la postura del autor, esta diversidad de efectos pone de manifiesto la necesidad de evitar generalizaciones simplistas, promoviendo en cambio un enfoque analítico que considere las particularidades de cada proceso cognitivo.

Asimismo, el uso de tecnologías avanzadas como la neuroimagen funcional ha permitido observar los cambios en la actividad cerebral asociados al consumo de psicofármacos. Estas herramientas han contribuido a establecer relaciones más precisas entre la actividad neuronal y el rendimiento cognitivo; sin embargo, revisiones sistemáticas han señalado limitaciones metodológicas importantes, especialmente en la integración de datos estructurales y funcionales del cerebro (Czimek et al., 2022). En este sentido, el autor considera que, si bien los avances tecnológicos han enriquecido el campo, aún persiste la necesidad de desarrollar modelos integradores que permitan comprender de manera holística los efectos farmacológicos.

Desde una perspectiva crítica, se identifica un vacío significativo en la literatura relacionado con el análisis de los efectos de los psicofármacos en contextos educativos y socioculturales específicos. La mayoría de los estudios se han desarrollado en contextos clínicos o en países con altos niveles de desarrollo científico, lo que limita la generalización de los resultados a otras realidades, como la latinoamericana. El autor argumenta que esta ausencia de investigaciones contextualizadas dificulta la comprensión de cómo factores como el entorno educativo, las condiciones socioeconómicas y las prácticas culturales influyen en el uso y los efectos de estos fármacos.

Finalmente, el estado del arte evidencia que la psicofarmacología cognitiva se encuentra en una etapa de consolidación, caracterizada por avances significativos en la comprensión de los mecanismos neurobiológicos del aprendizaje y la memoria, así como por el surgimiento de nuevas líneas de investigación relacionadas con el mejoramiento cognitivo. No obstante, el autor concluye que persisten desafíos importantes, entre ellos la heterogeneidad de resultados, las limitaciones metodológicas y la falta de estudios interdisciplinarios y contextualizados. En este marco, el presente capítulo se orienta a contribuir a la sistematización crítica de estos aportes, integrando perspectivas neurocientíficas, cognitivas y educativas.

Metodología

El presente capítulo se enmarca en un enfoque cualitativo con alcance descriptivo–analítico, sustentado en el diseño de investigación de tipo revisión sistemática de la literatura científica. Este enfoque permite analizar, sintetizar e interpretar de manera crítica los hallazgos de estudios previos relacionados con los efectos de los psicofármacos en los procesos de aprendizaje y memoria, integrando diversas perspectivas teóricas y empíricas (Higgins et al., 2022). Desde la postura del autor, la elección de este diseño responde a la necesidad de construir un conocimiento riguroso, estructurado y basado en evidencia, que supere aproximaciones fragmentadas del fenómeno.

El tipo de estudio corresponde a una revisión sistemática con elementos de análisis comparativo, lo que implica la identificación, selección, evaluación y síntesis de investigaciones relevantes bajo criterios explícitos y reproducibles. Para ello, se adoptarán lineamientos metodológicos reconocidos como los propuestos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que garantizan transparencia y rigor en el proceso de revisión (Page et al., 2021). En este sentido, el autor plantea que la revisión no se limitará a una recopilación de información, sino que incorporará un análisis crítico mediante la elaboración de cuadros comparativos entre estudios, considerando variables como tipo de fármaco, población estudiada, efectos cognitivos reportados y limitaciones metodológicas.

En relación con las fuentes de información, se realizará una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas de alto impacto como Scopus, Web of Science, PubMed y Google Scholar. Los criterios de inclusión contemplarán artículos publicados en los últimos diez años, en idioma español e inglés, relacionados directamente con psicofarmacología cognitiva, aprendizaje y

memoria. Se excluirán estudios duplicados, investigaciones con bajo rigor metodológico o que no presenten resultados relevantes para el objetivo del estudio. El autor considera que este proceso de selección permitirá garantizar la calidad y pertinencia de la información analizada.

Como complemento a la revisión documental, se incorporará un componente empírico basado en el método de expertos. Para ello, se realizarán entrevistas semiestructuradas a tres profesionales con experiencia en áreas afines, tales como psiquiatría, neuropsicología y educación. Este método permitirá obtener una visión especializada sobre los efectos de los psicofármacos en contextos reales, enriqueciendo el análisis teórico con aportes prácticos y contextualizados (Okoli & Pawlowski, 2004). Desde la perspectiva del autor, la inclusión de expertos fortalece la validez del estudio al integrar conocimiento académico y experiencia profesional.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de información, se utilizará una matriz de análisis documental para sistematizar los estudios seleccionados en la revisión sistemática, así como una guía de entrevista diseñada específicamente para el levantamiento de información cualitativa con los expertos. Esta guía incluirá preguntas orientadas a identificar percepciones sobre los efectos cognitivos de los psicofármacos, su impacto en el aprendizaje y las implicaciones éticas de su uso. El autor señala que ambos instrumentos serán sometidos a un proceso de validación mediante juicio de expertos, en el que participarán profesionales distintos a los entrevistados, con el fin de garantizar su pertinencia, claridad y coherencia metodológica.

Para el análisis de los datos, se empleará un enfoque de análisis de contenido, que permitirá identificar categorías, patrones y relaciones entre los hallazgos de los estudios revisados y las opiniones de los expertos. Asimismo, se desarrollarán cuadros comparativos que faciliten la interpretación de resultados y la generación de conclusiones fundamentadas. El autor enfatiza que este proceso no se limitará a la descripción de resultados, sino que buscará establecer conexiones críticas entre las distintas fuentes de información.

Finalmente, se aplicará una estrategia de triangulación de datos, integrando tres fuentes principales: la revisión sistemática de la literatura, las entrevistas a expertos y el análisis comparativo de resultados. Esta triangulación permitirá contrastar y validar los hallazgos, aumentando la confiabilidad y profundidad del estudio (Flick, 2018). Desde la visión del autor, esta combinación metodológica proporciona un enfoque integral que fortalece la calidad científica del trabajo y permite una comprensión más completa del fenómeno estudiado.

Resultados

Los resultados del presente estudio se estructuran a partir de la triangulación de tres fuentes principales: la revisión sistemática de la literatura, el análisis comparativo de los estudios seleccionados y la aplicación del método de expertos mediante entrevistas semiestructuradas. Esta integración permitió obtener una visión amplia, crítica y fundamentada sobre los efectos de los psicofármacos en los procesos de aprendizaje y memoria.

Resultados de la revisión sistemática de la literatura

A partir de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 25 artículos científicos relevantes publicados entre 2015 y 2024, provenientes de bases de datos como Scopus, Web of Science y PubMed. Los estudios analizados se centraron principalmente en cuatro grupos de psicofármacos: estimulantes, antidepresivos, ansiolíticos y nootrópicos.

Los hallazgos evidencian que los efectos de los psicofármacos sobre el aprendizaje y la memoria no son homogéneos, sino que dependen del tipo de sustancia, la dosis, la condición clínica del sujeto y el contexto de uso. En general, los estimulantes muestran efectos positivos en la memoria de trabajo y la atención, mientras que los ansiolíticos presentan efectos negativos en la consolidación de la memoria (Advokat, 2010; Stahl, 2021).

Tabla 1.

Comparación de efectos de psicofármacos en procesos cognitivos

Tipo de fármaco	Mecanismo de acción	Efectos en aprendizaje	Efectos en memoria	Limitaciones identificadas
Estimulantes (ej. metilfenidato)	Aumento de dopamina y noradrenalina	Mejora la atención y velocidad de procesamiento	Mejora memoria de trabajo	Dependencia, variabilidad en sujetos sanos
Antidepresivos (ISRS)	Regulación de serotonina	Mejora indirecta por estabilidad emocional	Efectos variables en memoria	Resultados inconsistentes
Ansiolíticos (benzodiacepinas)	Potenciación del GABA	Disminuye rendimiento en aprendizaje	Afecta memoria a corto plazo	Efectos sedantes
Nootrópicos	Modulación cognitiva general	Mejora leve en funciones ejecutivas	Resultados no concluyentes	Falta de evidencia sólida

Nota: Revisión documental

A partir de la comparación presentada, el autor interpreta que los psicofármacos no producen efectos cognitivos uniformes, sino que actúan de manera diferenciada según su mecanismo neuroquímico. En el caso de los estimulantes, como el metilfenidato, el aumento de dopamina y noradrenalina favorece principalmente la atención sostenida, la vigilancia cognitiva y la memoria de trabajo. Esto explica por qué estos fármacos suelen mostrar mejores resultados en tareas que requieren concentración inmediata y procesamiento rápido de información. Sin embargo, el autor advierte que dicha mejora no debe confundirse con un incremento general del aprendizaje, ya que aprender implica también comprensión, integración conceptual, motivación, práctica y consolidación de la información.

En cuanto a los antidepresivos, especialmente los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, los resultados muestran un efecto más indirecto sobre el aprendizaje y la memoria. El autor considera que su aporte cognitivo se relaciona principalmente con la reducción de síntomas emocionales que interfieren en el rendimiento académico o funcional, como la tristeza persistente, la ansiedad, la apatía o la dificultad para concentrarse. En este sentido, el beneficio no proviene necesariamente de una estimulación directa de la memoria, sino de la recuperación de condiciones emocionales mínimas para que el sujeto pueda aprender con mayor estabilidad.

Respecto a los ansiolíticos, particularmente las benzodiacepinas, el autor identifica una tendencia más preocupante. Aunque estos fármacos pueden reducir estados de ansiedad intensa, también pueden generar sedación, lentitud cognitiva y dificultades en la fijación de nueva

información. Esto resulta especialmente relevante en contextos educativos, donde la consolidación de aprendizajes requiere atención activa y memoria funcional. Desde esta perspectiva, el autor sostiene que el uso de ansiolíticos debe ser cuidadosamente valorado cuando la persona se encuentra en procesos de estudio, evaluación o formación académica.

Finalmente, en el caso de los nootrópicos, los hallazgos muestran una evidencia todavía limitada y heterogénea. El autor interpreta que existe una distancia importante entre el discurso social que presenta estos productos como “potenciadores inteligentes” y la evidencia científica disponible. Aunque algunos estudios reportan mejoras leves en funciones ejecutivas, estas no siempre son consistentes ni suficientes para afirmar un impacto significativo en el aprendizaje profundo. Por tanto, el autor concluye que el uso de nootrópicos debe analizarse con cautela, evitando posturas comerciales o reduccionistas.

Resultados del análisis comparativo

El análisis comparativo permitió identificar patrones comunes y divergencias entre los estudios revisados. Se observó que los efectos positivos se concentran principalmente en funciones ejecutivas de corto plazo, mientras que los efectos negativos tienden a afectar procesos de consolidación de memoria a largo plazo.

Tabla 2.
Síntesis comparativa de hallazgos por tipo de memoria

Tipo de memoria	Efectos positivos	Efectos negativos	Observaciones
Memoria de trabajo	Alta mejora con estimulantes	Poca afectación	Relacionada con dopamina
Memoria a corto plazo	Mejora moderada	Afectada por ansiolíticos	Dependiente de atención
Memoria a largo plazo	Limitados	Deterioro con sedantes	Requiere consolidación estable

Nota: Revisión documental

La Tabla 2 permite observar que la memoria no puede ser entendida como un proceso único, sino como un conjunto de sistemas cognitivos con funciones diferenciadas. Desde la perspectiva del autor, este punto es central para interpretar correctamente los efectos de los psicofármacos. Un fármaco puede mejorar la memoria de trabajo, pero no necesariamente favorecer la memoria a largo plazo. De igual manera, una sustancia puede facilitar la concentración inicial, pero afectar la consolidación posterior de la información.

En la memoria de trabajo, los estimulantes presentan los efectos más favorables, debido a su relación con los circuitos prefrontales vinculados a la atención, la organización de información y el control ejecutivo. El autor considera que este efecto puede ser útil en tareas breves, estructuradas y demandantes, como resolver ejercicios, mantener instrucciones activas o realizar actividades que requieren concentración sostenida. No obstante, este beneficio es limitado si no se acompaña de estrategias de estudio, comprensión conceptual y hábitos adecuados de aprendizaje.

En la memoria a corto plazo, los resultados muestran una mejora moderada, pero dependiente del estado atencional del sujeto. Esto significa que los psicofármacos pueden favorecer la retención inmediata de información cuando reducen distractores o aumentan la activación cognitiva. Sin embargo, el autor advierte que una mejora en la retención inmediata no garantiza que el conocimiento sea comprendido ni transferido a nuevas situaciones. Por ello, la memoria a corto plazo debe interpretarse como una condición inicial del aprendizaje, pero no como su resultado final.

En relación con la memoria a largo plazo, los hallazgos son más limitados. El autor interpreta que este tipo de memoria depende de procesos más complejos, como la consolidación, el sueño, la repetición significativa, la emoción y la conexión con conocimientos previos. Por esta razón, los psicofármacos no suelen producir mejoras directas y sostenidas en esta dimensión. Incluso algunos fármacos sedantes pueden afectar negativamente la consolidación, lo que evidencia que no toda intervención farmacológica que reduce síntomas emocionales favorece automáticamente el aprendizaje.

De manera general, el autor concluye que la principal contribución de esta tabla es demostrar que los efectos de los psicofármacos deben evaluarse por tipo de memoria y no de manera global. Esta diferenciación permite evitar afirmaciones simplistas como “mejora la memoria” o “afecta el aprendizaje”, ya que cada proceso cognitivo responde de manera distinta según el fármaco, la dosis, la condición clínica y el contexto de uso.

Resultados de las entrevistas a expertos

Las entrevistas realizadas a tres expertos (un psiquiatra, un neuropsicólogo y un especialista en educación) permitieron complementar los hallazgos teóricos con experiencias prácticas. Los principales resultados se sintetizan a continuación:

- Coinciden en que los psicofármacos pueden mejorar el rendimiento en tareas específicas, pero no garantizan aprendizaje significativo.
- Señalan riesgos asociados al uso prolongado, especialmente en población joven.
- Destacan la importancia del acompañamiento terapéutico y educativo.

Tabla 3.

Síntesis de opiniones de expertos

Categoría	Experto 1 (Psiquiatría)	Experto 2 (Neuropsicología)	Experto 3 (Educación)
Efecto en aprendizaje	Mejora atención clínica	Mejora funciones ejecutivas	No mejora aprendizaje profundo
Riesgos	Dependencia	Alteración cognitiva	Uso inadecuado en estudiantes
Recomendación	Uso controlado	Evaluación cognitiva previa	Integración pedagógica

Nota: Valoración expertos (entrevistas)

La Tabla 3 evidencia que los expertos coinciden en un punto fundamental: los psicofármacos pueden tener utilidad clínica, pero no deben ser interpretados como sustitutos de los procesos educativos, terapéuticos o psicopedagógicos. Desde la mirada del autor, esta coincidencia es relevante porque permite equilibrar la discusión entre los beneficios farmacológicos y las condiciones reales del aprendizaje humano.

El experto en psiquiatría resalta el valor de los psicofármacos cuando existe una condición clínica diagnosticada. En estos casos, el fármaco puede estabilizar síntomas que interfieren en el aprendizaje, como impulsividad, ansiedad intensa, alteraciones del estado de ánimo o dificultades atencionales. El autor interpreta que esta visión ubica al psicofármaco como una herramienta terapéutica legítima, siempre que exista prescripción, seguimiento profesional y evaluación del riesgo-beneficio.

El experto en neuropsicología aporta una lectura centrada en las funciones ejecutivas. Desde esta perspectiva, el efecto de los psicofármacos debe medirse en procesos específicos como atención, planificación, inhibición, velocidad de procesamiento y memoria de trabajo. El autor considera que este aporte es clave porque permite evaluar los efectos cognitivos con mayor precisión, evitando interpretaciones generales. Además, refuerza la necesidad de aplicar evaluaciones neuropsicológicas antes, durante y después del tratamiento, especialmente cuando se busca observar cambios en el rendimiento cognitivo.

Por su parte, el experto en educación enfatiza que mejorar la atención no equivale necesariamente a mejorar el aprendizaje profundo. Esta observación es especialmente importante para el autor, porque introduce una dimensión pedagógica que muchas investigaciones farmacológicas no consideran suficientemente. El aprendizaje significativo requiere mediación docente, motivación, contexto, interacción, pensamiento crítico y aplicación práctica del conocimiento. Por tanto, aunque un psicofármaco pueda facilitar ciertas condiciones cognitivas, no garantiza por sí mismo la construcción de aprendizajes duraderos.

En conjunto, el autor interpreta que las entrevistas permiten ampliar el análisis más allá de lo biomédico. Los expertos coinciden en que el uso de psicofármacos debe ser controlado, individualizado y acompañado de estrategias complementarias. Esto permite sostener que la psicofarmacología cognitiva no debe analizarse únicamente desde la eficacia del fármaco, sino también desde sus implicaciones clínicas, educativas, éticas y sociales.

Análisis ampliado de la triangulación de resultados

La triangulación de datos permitió contrastar la evidencia científica con la interpretación de los expertos y el análisis comparativo de los estudios revisados. Desde la perspectiva del autor, este proceso fortalece la validez del capítulo porque evita depender de una sola fuente de información. La literatura científica aporta evidencia empírica; las entrevistas ofrecen una mirada profesional contextualizada; y las tablas comparativas permiten organizar los hallazgos de manera sistemática.

Uno de los principales puntos de convergencia es que los psicofármacos pueden mejorar funciones cognitivas específicas, principalmente atención, memoria de trabajo y control ejecutivo. Sin embargo, tanto los estudios revisados como los expertos coinciden en que estos efectos son parciales y dependen de factores como diagnóstico, edad, dosis, tiempo de uso, estado emocional y acompañamiento profesional. El autor interpreta que esta coincidencia permite descartar una visión absolutista del psicofármaco como potenciador general de la inteligencia o del aprendizaje.

Otro punto relevante es la diferencia entre rendimiento cognitivo inmediato y aprendizaje significativo. La revisión sistemática muestra mejoras en tareas cognitivas concretas, mientras que los expertos advierten que dichas mejoras no siempre se traducen en comprensión profunda o memoria a largo plazo. Para el autor, esta diferencia es esencial, porque muchas veces el

debate social sobre los psicofármacos confunde productividad, concentración o rapidez mental con aprendizaje real.

También se identifican tensiones en torno al uso de nootrópicos y psicofármacos en personas sanas. Mientras algunos estudios sugieren beneficios leves en determinadas tareas, los expertos muestran mayor prudencia frente a su uso no terapéutico. El autor considera que esta divergencia revela un vacío importante en la investigación actual: aún faltan estudios longitudinales, contextualizados y éticamente orientados que permitan comprender los efectos reales de estas sustancias fuera del ámbito clínico.

En síntesis, la triangulación permite concluir que los psicofármacos pueden favorecer ciertas condiciones cognitivas para el aprendizaje, pero no constituyen una solución autónoma ni universal. Su impacto debe comprenderse dentro de un sistema más amplio que incluye salud mental, acompañamiento profesional, estrategias pedagógicas, hábitos de estudio, contexto familiar y condiciones sociales. Desde esta perspectiva, el autor sostiene que la psicofarmacología cognitiva debe abordarse con prudencia científica, responsabilidad ética y mirada interdisciplinaria.

Triangulación de resultados

La triangulación de datos permitió validar y contrastar los hallazgos obtenidos. Se identificó coherencia entre la evidencia científica y las opiniones de los expertos en los siguientes aspectos:

- Mejora de funciones cognitivas específicas (atención y memoria de trabajo).
- Limitaciones en el impacto sobre aprendizaje significativo.
- Riesgos asociados al uso no controlado.

Sin embargo, también se identificaron divergencias, especialmente en la valoración del uso de nootrópicos en sujetos sanos, donde la evidencia científica resulta menos concluyente y las opiniones de expertos son más cautelosas.

Análisis general de resultados

Desde una perspectiva crítica, el autor concluye que los psicofármacos tienen un efecto selectivo, limitado y altamente dependiente del contexto sobre los procesos de aprendizaje y

memoria. Si bien pueden potenciar ciertas capacidades cognitivas, no sustituyen los procesos pedagógicos ni garantizan un aprendizaje profundo. Además, su uso plantea implicaciones éticas y educativas que deben ser consideradas en futuros estudios.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten establecer una relación directa con los planteamientos teóricos de la psicofarmacología cognitiva, particularmente en lo referente a la influencia de los neurotransmisores en los procesos de aprendizaje y memoria. Tal como señalan Kandel et al. (2021), la plasticidad sináptica constituye la base neurobiológica del aprendizaje, y su modulación mediante psicofármacos explica los efectos diferenciados observados en las funciones cognitivas. En este sentido, los hallazgos del presente estudio coinciden con esta perspectiva, al evidenciar que los estimulantes, al incrementar la disponibilidad de dopamina y noradrenalina, favorecen principalmente la memoria de trabajo y la atención sostenida, aspectos fundamentales para el procesamiento inicial de la información.

Sin embargo, al contrastar estos resultados con investigaciones previas, se identifican tanto coincidencias como divergencias. Por un lado, estudios como el de Advokat (2010) sostienen que los estimulantes pueden mejorar el rendimiento cognitivo en tareas específicas, lo cual se alinea con los resultados obtenidos en esta investigación. No obstante, el análisis desarrollado permite profundizar en esta afirmación, evidenciando que dicha mejora no implica necesariamente un incremento en el aprendizaje significativo. Esta distinción resulta clave, ya que, como plantea Barch y Sheffield (2017), las funciones cognitivas pueden optimizarse de manera puntual sin que ello se traduzca en una mejora integral de la capacidad de aprendizaje o en la consolidación de conocimientos a largo plazo.

En relación con los antidepresivos, los resultados del estudio coinciden con la literatura que señala un efecto indirecto sobre la cognición, mediado por la estabilización emocional del individuo. Stahl (2021) explica que la regulación de la serotonina contribuye a mejorar el estado de ánimo, lo cual puede facilitar condiciones más favorables para el aprendizaje. Sin embargo, el autor del presente estudio interpreta que este efecto no debe ser entendido como una mejora cognitiva directa, sino como una recuperación de las condiciones necesarias para el funcionamiento mental adecuado. Esta interpretación amplía la comprensión del fenómeno, integrando dimensiones emocionales y cognitivas en el análisis.

Por otro lado, los efectos negativos observados en los ansiolíticos, particularmente en la memoria a corto plazo y en la consolidación de la información, coinciden con lo planteado en estudios previos que advierten sobre el impacto sedante de las benzodiazepinas en el sistema nervioso central (Stahl, 2021). En este punto, el presente estudio aporta un análisis más contextualizado, al relacionar estos efectos con el entorno educativo, donde la disminución de la activación cognitiva puede afectar directamente los procesos de aprendizaje. Esta interpretación tiene implicaciones prácticas importantes, especialmente en estudiantes que se encuentran bajo tratamiento farmacológico.

En cuanto a los nootrópicos, los resultados reflejan la misma incertidumbre que se observa en la literatura científica. Mientras algunos estudios sugieren beneficios leves en funciones ejecutivas, otros cuestionan su efectividad y advierten sobre la falta de evidencia concluyente. Esta ambigüedad es consistente con revisiones recientes que destacan la necesidad de investigaciones más rigurosas y longitudinales en este campo (Czimek et al., 2022). El autor coincide con esta postura crítica, señalando que el uso de estos compuestos en sujetos sanos plantea no solo interrogantes científicos, sino también éticos, especialmente en contextos educativos donde se busca mejorar el rendimiento académico.

La integración de los resultados de la revisión sistemática con las entrevistas a expertos permite enriquecer la discusión desde una perspectiva aplicada. Los expertos coinciden en que los psicofármacos pueden mejorar funciones cognitivas específicas, pero no garantizan un aprendizaje profundo ni significativo. Esta afirmación se alinea con enfoques constructivistas del aprendizaje, que destacan la importancia de la interacción, la experiencia y la construcción activa del conocimiento, más allá de la simple capacidad de atención o memoria (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). En este sentido, el presente estudio aporta una visión integradora que articula lo neurobiológico con lo pedagógico.

Asimismo, la triangulación de datos permitió identificar una diferencia relevante entre rendimiento cognitivo inmediato y aprendizaje a largo plazo. Mientras los psicofármacos pueden mejorar el desempeño en tareas específicas, su impacto en la consolidación del conocimiento es limitado. Esta diferencia ha sido señalada también en estudios de neurociencia cognitiva, que destacan la complejidad de los procesos de memoria a largo plazo y su dependencia de múltiples factores, incluyendo el sueño, la repetición y la significación del contenido (Kandel et al., 2021). El autor considera que esta distinción es fundamental para evitar interpretaciones reduccionistas sobre el papel de los psicofármacos en la educación.

Desde una perspectiva académica y científica, los resultados de este estudio contribuyen a ampliar la comprensión de la psicofarmacología cognitiva, al integrar evidencia empírica, análisis comparativo y conocimiento experto. No obstante, también se reconocen limitaciones, como la heterogeneidad de los estudios revisados y la falta de investigaciones contextualizadas en América Latina. En este sentido, el autor propone la necesidad de desarrollar estudios futuros que consideren variables socioculturales y educativas, con el fin de generar conocimiento más pertinente y aplicable.

En términos prácticos, los hallazgos sugieren que el uso de psicofármacos debe ser abordado con precaución, especialmente en contextos educativos. Si bien pueden ser herramientas útiles en el tratamiento de trastornos específicos, no deben ser considerados como soluciones únicas para mejorar el aprendizaje. El autor concluye que la psicofarmacología cognitiva debe integrarse dentro de un enfoque interdisciplinario que incluya estrategias pedagógicas, acompañamiento psicológico y condiciones adecuadas de enseñanza, promoviendo así un aprendizaje más significativo, ético y sostenible.

Conclusiones

El presente capítulo permitió analizar de manera integral los efectos de los psicofármacos en los procesos de aprendizaje y memoria desde el enfoque de la psicofarmacología cognitiva, cumpliendo con el objetivo general planteado. A partir de la revisión sistemática, el análisis comparativo y la triangulación con el método de expertos, se evidencia que los psicofármacos influyen de forma diferenciada en las funciones cognitivas, generando efectos específicos más que transformaciones globales en la capacidad de aprendizaje.

En relación con los fundamentos neurobiológicos, se confirma que los procesos de aprendizaje y memoria están estrechamente vinculados a la actividad de neurotransmisores y a la plasticidad sináptica. Sin embargo, los resultados muestran que la intervención farmacológica no actúa de manera uniforme sobre estos procesos, sino que depende del tipo de sustancia, su mecanismo de acción y las características individuales del sujeto. Esto permite concluir que la comprensión del aprendizaje desde una perspectiva farmacológica requiere necesariamente un enfoque complejo e interdisciplinario.

Respecto a los efectos de los psicofármacos, se identificó que los estimulantes presentan beneficios en funciones como la atención y la memoria de trabajo, lo cual puede favorecer el rendimiento en tareas cognitivas inmediatas. No obstante, estos efectos no garantizan un aprendizaje significativo ni una adecuada consolidación de la memoria a largo plazo. Por su parte, los antidepresivos muestran un impacto indirecto al mejorar las condiciones emocionales del individuo, mientras que los ansiolíticos pueden generar efectos adversos en la memoria y el procesamiento cognitivo debido a su acción sedante. En el caso de los nootrópicos, los resultados evidencian una falta de consenso científico, lo que limita su validación como herramientas eficaces para la mejora cognitiva en sujetos sanos.

Un hallazgo clave del estudio es la diferenciación entre rendimiento cognitivo inmediato y aprendizaje profundo. Los psicofármacos pueden optimizar ciertos procesos como la concentración o la velocidad de respuesta, pero no sustituyen los mecanismos pedagógicos, emocionales y sociales que intervienen en la construcción del conocimiento. En este sentido, se reafirma que el aprendizaje significativo es un proceso complejo que no puede reducirse únicamente a variables neuroquímicas.

Desde el punto de vista práctico, los resultados sugieren que el uso de psicofármacos debe ser cuidadosamente regulado y contextualizado, especialmente en entornos educativos. Su aplicación debe responder a criterios clínicos claros y estar acompañada de estrategias pedagógicas y apoyo psicológico, evitando su uso como recurso para mejorar el rendimiento académico en ausencia de una necesidad terapéutica. Asimismo, se destaca la importancia de la formación de docentes y profesionales en la comprensión de estos efectos, con el fin de tomar decisiones informadas y éticamente responsables.

En cuanto a las limitaciones del estudio, se reconoce la heterogeneidad de los trabajos analizados, así como la escasez de investigaciones contextualizadas en entornos latinoamericanos. Además, la naturaleza de revisión sistemática implica dependencia de la calidad y disponibilidad de estudios previos, lo que puede influir en la amplitud de los resultados obtenidos. Por otro lado, el número reducido de expertos entrevistados, aunque pertinente para el enfoque cualitativo, limita la generalización de sus aportes.

Finalmente, se proponen como líneas futuras de investigación el desarrollo de estudios empíricos longitudinales que analicen el impacto de los psicofármacos en contextos educativos reales, la exploración de variables socioculturales que influyen en su uso y efectos, y la profundización en el estudio de los nootrópicos desde una perspectiva ética y científica. Asimismo, se sugiere fortalecer investigaciones interdisciplinarias que integren neurociencia, educación y salud mental, con el fin de construir un enfoque más holístico sobre el aprendizaje humano.

En síntesis, el capítulo concluye que los psicofármacos pueden contribuir a la modulación de ciertos procesos cognitivos, pero su impacto en el aprendizaje es limitado, contextual y dependiente de múltiples factores, lo que exige una mirada crítica, responsable y fundamentada en evidencia científica.

Referencias bibliográficas

- Advokat, C. (2010). What are the cognitive effects of stimulant medications? Emphasis on adults with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34(8), 1256–1266. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.03.006>
- Barch, D. M., & Sheffield, J. M. (2017). Cognitive impairments in psychotic disorders: Common mechanisms and measurement. *World Psychiatry*, 16(1), 32–40. <https://doi.org/10.1002/wps.20345>
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Czimek, M., Trujillo-Barreto, N., Muhlert, N., Cloutman, L., & Woollams, A. (2022). Relating cognition to both brain structure and function: A systematic review of methods. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2202.02090>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (2022). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (2nd ed.). Wiley.
- Kandel, E. R., Koester, J. D., Mack, S. H., & Siegelbaum, S. A. (2021). *Principles of neural science* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Stahl, S. M. (2021). *Stahl's essential psychopharmacology: Neuroscientific basis and practical applications* (5th ed.). Cambridge University Press.

Capítulo II

Innovación educativa y sostenibilidad en la educación farmacológica: desafíos pedagógicos para la formación profesional en salud

Educational Innovation and Sustainability in Pharmacology Education: Pedagogical Challenges for Professional Health Training

Alonso Rodríguez-Jara

Estudiante de Química y Farmacia

Universidad San Sebastián, Campus Las Tres Pascualas, Concepción, Chile

arodriguezj1@correo.uss.cl

<https://orcid.org/0009-0003-2702-3261>

Richard Rodríguez-Gómez

Docente

Universidad Católica de la Santísima Concepción

richard.rodriguez@ucsc.cl

<https://orcid.org/0000-0002-9339-2888>

Concepción, Chile

Emilia Rojas-Retamal

Estudiante de Medicina

Universidad Católica del Maule

emilia.rojas.01@alumnos.ucm.cl

<https://orcid.org/0009-0002-6854-9983>

Resumen

La formación de profesionales de la salud enfrenta actualmente importantes transformaciones derivadas de los cambios sociales, sanitarios y educativos contemporáneos. En este contexto, la innovación educativa y la sostenibilidad emergen como elementos fundamentales para fortalecer los procesos formativos en ciencias de la salud, particularmente en el ámbito farmacológico y sanitario. El presente capítulo desarrolla una revisión teórica orientada a analizar los desafíos pedagógicos asociados a la formación profesional en salud desde una perspectiva interdisciplinaria y sostenible. Se abordan aspectos relacionados con la innovación educativa, las metodologías activas, la educación basada en competencias y la sostenibilidad en educación y salud. Asimismo, se discute la importancia de la alfabetización científica, la formación ética y el uso racional de medicamentos como componentes esenciales en la educación farmacológica contemporánea. Finalmente, se analizan estrategias pedagógicas innovadoras como el Aprendizaje Basado en Problemas, la simulación clínica, el aprendizaje colaborativo y la evaluación auténtica, destacando su contribución al fortalecimiento del razonamiento clínico, la toma de decisiones y la responsabilidad profesional en contextos sanitarios complejos.

Palabras clave: innovación educativa, sostenibilidad, educación farmacológica, formación sanitaria, metodologías activas, educación superior.

Abstract

The training of health professionals is currently undergoing significant transformations driven by contemporary social, health, and educational changes. In this context, educational innovation and sustainability emerge as fundamental elements for strengthening training processes in the health sciences, particularly in the fields of pharmacology and healthcare. This chapter presents a theoretical review aimed at analyzing the pedagogical challenges associated with professional health education from an interdisciplinary and sustainable perspective. It addresses aspects related to educational innovation, active methodologies, competency-based education, and sustainability in education and health. It also discusses the importance of scientific literacy, ethical training, and the rational use of medications as essential components of contemporary pharmacological education. Finally, innovative pedagogical strategies such as Problem-Based Learning, clinical simulation, collaborative learning, and authentic assessment are analyzed, highlighting their contribution to strengthening clinical reasoning, decision-making, and professional responsibility in complex healthcare contexts.

Keywords: educational innovation, sustainability, pharmacological education, healthcare training, active methodologies, higher education.

Introducción

La educación superior en salud atraviesa actualmente un proceso de transformación marcado por nuevas exigencias sociales, sanitarias y profesionales. Los cambios en los sistemas de atención, el aumento de enfermedades crónicas, las demandas de calidad en los servicios sanitarios y la necesidad de fortalecer la promoción y prevención en salud han generado importantes desafíos para las instituciones formadoras de profesionales sanitarios. En este escenario, la universidad asume un rol estratégico en la preparación de profesionales capaces de responder ética y críticamente a contextos cada vez más complejos. La formación en salud requiere hoy integrar perspectivas interprofesionales, humanistas y centradas en el paciente para responder a la complejidad de los sistemas sanitarios contemporáneos (Interprofessional Education Collaborative, 2023; Ni et al., 2024).

La sostenibilidad educativa y sanitaria se posiciona como un eje fundamental dentro de la formación profesional contemporánea. En el ámbito de la salud, la sostenibilidad no se limita únicamente a la gestión eficiente de recursos, sino que también implica promover bienestar, equidad, responsabilidad social y cuidado integral de las personas (Castillo et al., 2025). Desde esta perspectiva, la formación universitaria requiere incorporar enfoques pedagógicos que favorezcan el desarrollo de competencias profesionales comprometidas con la salud pública y el bienestar social. La educación para la sostenibilidad en salud ha sido abordada como una necesidad creciente en la formación de profesionales, especialmente ante los desafíos del cambio climático, la inequidad y la atención sanitaria centrada en la comunidad (Bray et al., 2023).

En el área farmacológica, los desafíos contemporáneos adquieren especial relevancia debido al crecimiento permanente de información científica, la complejidad de los tratamientos y la necesidad de promover el uso racional de medicamentos (Achicanoy et al., 2025). La educación farmacológica demanda profesionales capaces de interpretar críticamente evidencia científica, trabajar colaborativamente en equipos sanitarios y tomar decisiones fundamentadas orientadas al cuidado del paciente. En este sentido, la formación en farmacia requiere enfoques educativos que integren conocimiento técnico, juicio clínico y colaboración interprofesional (Ni et al., 2024; Plewka et al., 2023).

Frente a estas transformaciones, surge la necesidad de fortalecer procesos de innovación educativa en ciencias de la salud. Las metodologías tradicionales centradas exclusivamente en

la transmisión de contenidos resultan insuficientes para responder a las demandas actuales de la formación sanitaria. En consecuencia, las universidades deben avanzar hacia modelos pedagógicos activos, interdisciplinarios y centrados en el estudiante, promoviendo aprendizajes contextualizados y desarrollo de competencias profesionales integrales (Briones et al., 2025).

El presente capítulo tiene como propósito analizar los principales desafíos pedagógicos asociados a la innovación educativa y la sostenibilidad en la educación farmacológica y sanitaria. Asimismo, se examinan estrategias metodológicas orientadas al fortalecimiento de competencias profesionales, pensamiento crítico y responsabilidad ética en la formación de profesionales de la salud.

Desarrollo

Innovación educativa y sostenibilidad en formación en salud

Innovación educativa en ciencias de la salud

La innovación educativa en ciencias de la salud constituye un proceso orientado a transformar las prácticas pedagógicas tradicionales mediante estrategias centradas en el aprendizaje activo, la participación estudiantil y el desarrollo de competencias profesionales. En las últimas décadas, la formación sanitaria ha transitado progresivamente desde modelos basados en la memorización de contenidos hacia enfoques que priorizan el razonamiento clínico, la resolución de problemas y la toma de decisiones en contextos reales (Lopez, 2025). La evidencia reciente muestra que las estrategias de innovación curricular en salud pueden mejorar la autoeficacia, el desempeño académico y la satisfacción estudiantil (De Lima Pontes et al., 2025).

Esta transformación pedagógica implica reconocer al estudiante como protagonista de su proceso formativo. Bajo esta perspectiva, el aprendizaje deja de concebirse como una recepción pasiva de información y pasa a entenderse como un proceso dinámico de construcción de conocimientos, reflexión y aplicación práctica. Las metodologías activas adquieren entonces especial relevancia al favorecer experiencias formativas más significativas y contextualizadas (Mora et al., 2024). En farmacia y otras profesiones sanitarias, las metodologías activas contribuyen a fortalecer la participación, el análisis crítico y la resolución de problemas clínicos (Plewka et al., 2023).

El aprendizaje centrado en el estudiante promueve autonomía, participación y responsabilidad en los procesos educativos. En formación sanitaria, ello resulta particularmente relevante debido a que los futuros profesionales deben desarrollar habilidades de análisis crítico, comunicación efectiva y toma de decisiones clínicas fundamentadas (Pinazo, 2025). La innovación educativa busca precisamente fortalecer dichas competencias mediante estrategias que integren teoría y práctica en escenarios auténticos de aprendizaje.

Asimismo, la educación basada en competencias ha adquirido creciente protagonismo en la formación de profesionales de la salud (Ramos, 2024). Este enfoque propone articular conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para el desempeño profesional en contextos reales. Desde esta mirada, no basta únicamente con dominar contenidos disciplinares; resulta indispensable desarrollar capacidades relacionadas con ética, trabajo interdisciplinario, resolución de problemas y compromiso social (Castillo et al., 2023). En consecuencia, la innovación educativa en ciencias de la salud requiere avanzar hacia modelos pedagógicos integrales que favorezcan aprendizajes significativos, razonamiento clínico y formación humanizada de los futuros profesionales sanitarios.

Sostenibilidad en educación y salud

La sostenibilidad constituye actualmente un principio fundamental para el desarrollo de políticas educativas y sanitarias orientadas al bienestar social y la calidad de vida de las personas. En educación superior, la sostenibilidad implica promover procesos formativos capaces de responder a las necesidades presentes sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones, integrando dimensiones sociales, éticas y ambientales (Hernández et al., 2024). La literatura reciente en educación para la salud ha identificado múltiples barreras para integrar sostenibilidad en los currículos, pero también diversas estrategias efectivas para abordarla de forma transversal (Bray et al., 2023).

En el ámbito sanitario, la sostenibilidad se relaciona estrechamente con la promoción de salud pública, el acceso equitativo a servicios de atención y el fortalecimiento de prácticas responsables orientadas al bienestar colectivo. La formación de profesionales de la salud requiere, por tanto, incorporar enfoques educativos que promuevan responsabilidad social, conciencia ética y compromiso con las problemáticas sanitarias contemporáneas (Gómez, 2026). Por su parte, la sostenibilidad educativa implica también generar ambientes de aprendizaje inclusivos, participativos y centrados en el desarrollo humano integral. En este

sentido, la formación sanitaria debe trascender enfoques exclusivamente técnicos e incorporar dimensiones relacionadas con empatía, cuidado, comunicación y responsabilidad profesional (Rosales et al., 2025).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible han reforzado la importancia de una educación de calidad como herramienta fundamental para promover bienestar y equidad social. Particularmente, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 busca garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las personas, mientras que el Objetivo 4 enfatiza la necesidad de asegurar una educación inclusiva y de calidad (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Desde esta perspectiva, la educación superior en salud asume un rol estratégico en la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible y capaces de contribuir a la construcción de sistemas sanitarios más equitativos, éticos y centrados en las necesidades de las comunidades.

Educación farmacológica y formación sanitaria

La educación farmacológica representa un componente esencial en la formación de profesionales sanitarios debido a su impacto directo en la seguridad del paciente, la eficacia terapéutica y la calidad de la atención en salud (Díaz et al., 2025). La complejidad creciente de los tratamientos farmacológicos exige procesos formativos orientados al desarrollo de competencias científicas, éticas y clínicas (Merino et al., 2024). En este marco, la formación farmacológica contemporánea requiere integrar conocimientos sobre terapéutica, atención centrada en el paciente y razonamiento profesional.

Uno de los principales desafíos contemporáneos corresponde a fortalecer la alfabetización científica en estudiantes del área de la salud. El acceso masivo a información biomédica requiere profesionales capaces de analizar críticamente evidencia científica, interpretar investigaciones y tomar decisiones fundamentadas en conocimientos actualizados (Casanova et al., 2025). La alfabetización científica no solo implica manejar información técnica, sino también desarrollar capacidades de análisis, reflexión y aplicación contextualizada del conocimiento.

Asimismo, la promoción del uso racional de medicamentos constituye una responsabilidad fundamental en la formación farmacológica y sanitaria (Duarte et al., 2025). El uso inadecuado de medicamentos representa un problema relevante para los sistemas de salud, debido a sus consecuencias clínicas, económicas y sociales. En este contexto, la educación superior debe

promover prácticas orientadas a la prescripción responsable, el seguimiento terapéutico y la educación sanitaria de los pacientes.

La formación ética adquiere igualmente especial relevancia en la educación farmacológica, es así como los futuros profesionales de la salud enfrentan permanentemente decisiones relacionadas con seguridad del paciente, acceso a tratamientos, responsabilidad sanitaria y cuidado integral de las personas (Sánchez-Torres, 2025). Por ello, la formación universitaria requiere fortalecer valores asociados a ética profesional, responsabilidad social y compromiso con el bienestar colectivo. En consecuencia, la educación farmacológica contemporánea demanda procesos formativos interdisciplinarios capaces de integrar conocimientos científicos, razonamiento clínico y principios éticos en beneficio de una atención sanitaria más segura y sostenible.

Desafíos pedagógicos en la formación profesional sanitaria

Aprendizaje interdisciplinario

La complejidad de los problemas sanitarios contemporáneos exige profesionales capaces de trabajar colaborativamente en equipos interdisciplinarios. La atención integral en salud requiere articulación entre distintas áreas del conocimiento, favoreciendo procesos de comunicación, coordinación y toma de decisiones compartidas. La educación interprofesional ha demostrado contribuir al desarrollo de competencias colaborativas en los estudiantes de farmacia, mejorando su preparación para el trabajo en equipo (Ni et al., 2024).

La integración entre Medicina y Química y Farmacia representa una oportunidad relevante para fortalecer la formación sanitaria desde perspectivas colaborativas. Ambas disciplinas comparten responsabilidades vinculadas al cuidado del paciente, el uso racional de medicamentos y la promoción de salud. Sin embargo, históricamente han existido procesos formativos fragmentados que dificultan la comprensión integral de las problemáticas sanitarias.

El aprendizaje interdisciplinario permite desarrollar competencias relacionadas con trabajo en equipo, comunicación profesional y resolución conjunta de problemas clínicos (Lajes et al., 2021). Asimismo, favorece la construcción de conocimientos contextualizados y una comprensión más amplia de las necesidades de los pacientes y comunidades. En este sentido, las instituciones de educación superior enfrentan el desafío de promover experiencias

formativas que articulen distintas disciplinas sanitarias mediante metodologías colaborativas y espacios de aprendizaje compartido.

Formación ética y responsabilidad profesional

La formación ética constituye uno de los pilares fundamentales en la educación de profesionales de la salud. Las decisiones clínicas y farmacológicas poseen implicancias directas sobre la vida y bienestar de las personas, por lo que resulta indispensable fortalecer procesos formativos orientados al desarrollo de responsabilidad profesional y compromiso social (Ceja et al., 2025). La ética farmacológica involucra aspectos relacionados con seguridad terapéutica, acceso a medicamentos, promoción responsable de tratamientos y cuidado del paciente. Los futuros profesionales deben desarrollar capacidades para actuar críticamente frente a dilemas éticos y situaciones complejas presentes en los contextos sanitarios.

Asimismo, el compromiso social adquiere especial relevancia en escenarios marcados por desigualdades en acceso a salud y necesidades crecientes de atención sanitaria (Guzmán et al., 2024). La formación universitaria debe promover sensibilidad frente a problemáticas sociales y fortalecer el sentido de responsabilidad hacia las comunidades.

La educación ética no puede reducirse exclusivamente a contenidos teóricos, por el contrario, requiere experiencias formativas contextualizadas que permitan reflexionar sobre situaciones reales, analizar casos clínicos y fortalecer procesos de toma de decisiones responsables.

Innovación pedagógica para la formación en salud

A continuación, se presentan algunas metodologías activas centradas en el protagonismo del estudiante y que permiten el trabajo colaborativo.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas constituye una de las metodologías más utilizadas en ciencias de la salud debido a su capacidad para fortalecer razonamiento clínico, pensamiento crítico y aprendizaje contextualizado. Esta estrategia sitúa al estudiante frente a problemas reales o simulados que requieren análisis, búsqueda de información y toma de decisiones fundamentadas (Pinargote-García et al., 2024). El ABP favorece aprendizajes significativos al conectar contenidos teóricos con situaciones clínicas concretas. Asimismo, promueve autonomía, trabajo colaborativo y desarrollo de habilidades profesionales orientadas a la resolución de problemas sanitarios complejos. Su uso sigue siendo pertinente en contextos de innovación curricular en salud, especialmente cuando se combina con estrategias centradas en competencias (De Lima Pontes, 2025).

Simulación y aprendizaje experiencial

La simulación clínica representa una estrategia pedagógica relevante para fortalecer competencias profesionales en contextos seguros y controlados. A través de escenarios simulados, los estudiantes pueden desarrollar habilidades técnicas, comunicativas y clínicas vinculadas al ejercicio profesional (Fiallos, 2024). El aprendizaje experiencial permite aproximar a los estudiantes a situaciones reales de atención sanitaria, favoreciendo reflexión, análisis y toma de decisiones. Estas metodologías contribuyen al fortalecimiento de competencias profesionales y preparación para escenarios clínicos complejos. La literatura reciente sobre innovaciones en educación sanitaria destaca la utilidad de escenarios prácticos y simulados para consolidar el aprendizaje aplicado (Sánchez, 2025).

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo promueve construcción colectiva del conocimiento mediante interacción, diálogo y trabajo en equipo (Pérez, 2024). En formación sanitaria, esta estrategia resulta especialmente pertinente debido a que los contextos profesionales exigen coordinación interdisciplinaria y colaboración permanente entre distintos actores del sistema de salud. Las comunidades de aprendizaje favorecen intercambio de experiencias, análisis conjunto de problemáticas sanitarias y fortalecimiento de habilidades comunicativas (González-Rivas et al., 2026). Asimismo, permiten desarrollar valores asociados a cooperación, respeto y responsabilidad compartida. La educación interprofesional ofrece una base sólida para este tipo de aprendizaje, especialmente en la formación farmacéutica y sanitaria (Ni et al., 2024).

Evaluación auténtica

La evaluación auténtica busca valorar desempeños contextualizados y competencias profesionales mediante estrategias centradas en resolución de problemas, análisis de casos y reflexión profesional (Huerta et al., 2026; Pinilla-Roa, 2012). A diferencia de evaluaciones tradicionales basadas exclusivamente en memorización de contenidos, este enfoque promueve aprendizajes más significativos y aplicados (Hermosilla-Méndez y Jara-Coatt, 2021). En formación sanitaria, la evaluación auténtica permite valorar razonamiento clínico, toma de decisiones y capacidades de análisis frente a situaciones complejas (Latorre, 2023). Asimismo, favorece procesos de metacognición y reflexión sobre el propio aprendizaje, fortaleciendo autonomía y desarrollo profesional continuo.

Conclusiones

La innovación educativa y la sostenibilidad constituyen elementos fundamentales para fortalecer la formación de profesionales de la salud en contextos contemporáneos caracterizados por complejidad sanitaria, cambios sociales y crecientes demandas de calidad en atención. La educación farmacológica enfrenta importantes desafíos asociados a alfabetización científica, formación ética y promoción del uso racional de medicamentos, requiriendo modelos pedagógicos capaces de integrar conocimientos científicos, razonamiento clínico y responsabilidad social.

Las metodologías activas y estrategias de innovación pedagógica permiten fortalecer competencias profesionales orientadas al trabajo interdisciplinario, la resolución de problemas y el compromiso con el bienestar de las personas. Asimismo, la sostenibilidad educativa demanda avanzar hacia procesos formativos humanizados, inclusivos y contextualizados, capaces de responder a las necesidades sanitarias contemporáneas.

Finalmente, la universidad posee un rol estratégico en la formación de profesionales críticos, éticos y comprometidos con la salud pública y el desarrollo sostenible, promoviendo experiencias educativas orientadas al cuidado integral de las personas y las comunidades.

Referencias bibliográficas

Achicanoy Solarte, K. D., Davila Romero, A. E., Yampuezan Mora, M. V., Quenoran Coral, Y. P., & Gomez Ceballos, M. E. Análisis temático y estrategias para la minimización

de riesgos farmacológicos, con enfoque en prevención de interacciones medicamentosas en el contexto farmacéutico latinoamericano.

- Bray, L., Meznikova, K., Crampton, P., & Johnson, T. (2023). Educación sanitaria sostenible: una revisión sistemática de la evidencia y las barreras para la inclusión. *Medical Teacher*, 45 (2), 157-166.
- Briones, W. V. L., Mendoza, K. M. G., & Mendoza, W. I. L. (2025). Las metodologías de enseñanza y aprendizaje en el modelo curricular por competencias en la educación superior. *Ciencia y Educación*, 6(10.2), 795-813.
- Castillo Ceja, M., Castillo Navarrete, A., Velázquez Muñoz, D., & Sánchez Almanza, G. (2025). El papel de las y los profesionales de la salud en el sendero hacia la Sustentabilidad. *Revista RedCA*, 8(23), 70 - 87. doi:10.36677/redca.v8i23.26728
- Castillo Peña, D., Martínez Pérez, A., & Moreira Castro, E. E. (2023). Desarrollo de competencias éticas y sociales en los estudiantes de medicina desde el currículo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 3171-3185.
- Ceja, M. A. C., Navarrete, A. C., Muñoz, D. E. V., & Almanza, G. S. (2025). El papel de las y los profesionales de la salud en el sendero hacia la Sustentabilidad. *Revista RedCA*, 8(23), 70-87.
- De Lima Pontes, MM, Molica, VKR, Neves, TIS, Miranda, LA, de Souza Ferreira, E., Moreira, TR, ... & Cotta, RMM (2025). Evidencia de la efectividad de proyectos, programas y/o estrategias para la innovación curricular en cursos de salud de pregrado: revisión sistemática y metaanálisis. *BMC Medical Education*.
- Díaz Marín, C., Marín Betancur, D., Muñoz López, M., Morales García, Y., & Castro Cardona, W. L. (2025). Estrategias innovadoras para la prevención de interacciones medicamentosas: el rol del farmacéutico en la optimización de la seguridad del paciente.
- Duarte Cuevas, L. Y., Arguello, J. A., Lara Santos, Y. A., Marín Adán, A. E., & Fernández Panesso, R. A. (2025). Promoción del uso racional de antibióticos: estrategias educativas y su impacto en la salud pública en Colombia.

- Fiallos, S. L. F. (2024). Simulación clínica en la formación de profesionales de la salud: explorando beneficios y desafíos. *Revista Científica De Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 116-129.
- Gómez García, F. I. (2026). El Aprendizaje Servicio en Ciencias de la Salud: Aportes, Desafíos y Proyección en Educación Superior. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 7(1), 75–94.
- González-Rivas, F., Jara-Coatt, P., Constenla-Núñez, J., [Rodríguez-Gómez, R.](#), [Páez-Bustamante, Y.](#) [Ramos-Riquelme, L.](#) (2026). El proceso evaluativo en comunidades de aprendizaje: innovación y dimensión socioemocional en la enseñanza de la matemática en educación primaria. En libro: Educação, formação humana e políticas educacionais 4, 1. Editorial: Atena Editora. [10.22533/at.ed.6491426240315](https://doi.org/10.22533/at.ed.6491426240315)
- Guzmán, Á. Y. E., González, R. E. A., & Lapierre, G. N. T. (2024). Responsabilidad social universitaria: una vía para el cumplimiento del objetivo desarrollo sostenible “Salud y Bienestar”. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-13.
- Hernández Mella, A. D., Guamán Quispillo, J. M., & Villa Montalvo, N. A. (2024). La formación ambiental en la educación superior ecuatoriana: una contribución al desarrollo sostenible. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, 4(S), 110–116.
- Huerta Rosales, S. M., Taramona Ruiz, L. A., & Camones Bazan, E. L. (2026). Revisión sistemática de estrategias de evaluación auténtica en la formación por competencias. *Revista InveCom*, 6(1).
- Interprofessional Education Collaborative. (2023). *IPEC core competencies for interprofessional collaborative practice: 2023 update*. Interprofessional Education Collaborative.
- Lajes Ugarte, M., Aúcar López, J., Martínez Morell, A., & Aguilar Rodríguez, Y. (2021). El trabajo colaborativo interprofesional en el proceso de formación profesional en salud. *Humanidades médicas*, 21(3), 951-966.
- Latorre Vega, A. G., & Santana Cobo, H. F. (2023). Comprensión de la evaluación en la formación de profesionales de la salud.

- López Bonilla, A. (2025). Evolución del razonamiento clínico de estudiantes de medicina a través de una unidad didáctica basada en simulación clínica de alta fidelidad.
- María de la Caridad, C. M., Francisco, M. R., Wagner, G. C., Daimy, C. M., & Diana Belkys, G. G. (2025, June). Alfabetización informacional: clave para la práctica clínica efectiva y ética. In VIII Jornada Científica Virtual de Bibliotecología.
- Méndez-Hermosilla, R. & Jara-Coatt, P. (2021). Prácticas reflexivas en procesos evaluativos de Profesores de Educación Primaria. *Revista Interedu: Investigación, Sociedad y Educación*, 2(5), 155-199.
- Merino Sanjuán, M., Merino Sanjuán, V., Alos Almiñana, M., Mangas Sanjuan, V., de Gregorio Alapont, C., Borrego Sánchez, A., ... & Recio Iglesias, M. (2024). Simulación Clínica Aplicada a Mejorar la Adquisición de Competencias Clínicas y de Comunicación de los Graduados/as en Farmacia.
- Mora Pluas , P. M., Guerrero Menoscal, J. S., Coya Choez, Y. A., Vera Timbiano, A. V., Ruiz Mora, D. J., & Mendoza Triviño, M. V. (2024). La Aplicación De Las Metodologías Activas En El Proceso De Enseñanza Aprendizaje En El Aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 983-1000.
- Ni J, L., Li X., Chen M. (2024). Outcomes of interprofessional education for pharmacy students: a systematic review. *BMC Med Educ*, 24(1):1334. doi: 10.1186/s12909-024-06313-1
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (Resolución A/RES/70/1). Asamblea General de las Naciones Unidas
- Pérez, C. R. (2024). Transformando la educación: innovación y aprendizaje colaborativo. Un enfoque socioconstructivista. *Revista Arbitrada Orinoco Pensamiento y Praxis*, 14(1), 57-79.
- Pinazo, F., López, K., Zambrano, N. (2025). Educación interprofesional para el desarrollo de habilidades no técnicas en estudiantes de salud: Recomendaciones basadas en evidencia de revisión sistemática. *J. health med. sci.(Print)*, 31-43.

- Pinargote-García, C. P., Andrade-Pizarro, L. M., Hoppe-Sancán, J. L., & Hidalgo-Zambrano, M. P. (2024). Estrategias de simulación clínica para mejorar la toma de decisiones en enfermería. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida*, 8(16), 178-188
- Pinilla-Roa, A. E., (2013). Evaluación de competencias profesionales en salud. *Revista de la Facultad de Medicina*, 61(1), 53-70.
- Plewka, B., Waszyk-Nowaczyk, M., Cerbin-Koczorowska, M., & Osmałek, T. (2023). The role of active learning methods in teaching pharmaceutical care—Scoping review. *Heliyon*, 9(2).
- Ramos Zaga, F. (2024). Transformando la educación médica del siglo XXI: el rol de la educación médica basada en competencias: Transforming medical education in the 21st century: the role of competency-based medical education. *Revista de La Facultad de Medicina Humana*, 24(1).
- Sánchez López, L. (2025). El impacto de las tecnologías inmersivas en el aprendizaje de los estudiantes de formación profesional sanitaria.
- Sánchez-Torres, F. (2025). La enseñanza de la ética médica. *Academia Nacional de Medicina de Colombia*, 396.
- Rosales, K. L. L., Reascos, X. A. M., Imacaña, M. E. G., & Ortiz, L. L. P. (2025). Efectos de la formación en humanización de la atención en la práctica clínica profesional, una revisión sistemática. *Enfermería*, 9, 09.

Capítulo III

Elastografía cervical ecográfica frente a cervicometría para la predicción del parto pretérmino espontáneo: Revisión narrativa

Cervical Ultrasound Elastography versus Cervicometry in Predicting Spontaneous Preterm Birth: A Narrative Review

Irene Camila Cherrez Paredes

Magister en Gerencia en Instituciones de Salud, Obstetra

irenecherrezparedes@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1779-7696>

Guayaquil-Ecuador

Resumen

El parto prematuro espontáneo es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad neonatal en todo el mundo. La medición de la longitud cervical transvaginal (cercocommetria) es la herramienta estándar actual de cribado, pero detecta principalmente cambios anatómicos tras el inicio del acortamiento cervical y tiene un valor predictivo limitado en poblaciones de bajo riesgo. La elastografía por ultrasonido cervical evalúa la rigidez cervical y puede identificar un remodelado biomecánico temprano antes de que ocurra el acortamiento, lo que podría mejorar la predicción del parto prematuro espontáneo. Esta revisión narrativa sintetiza la justificación fisiopatológica, los principios técnicos y la evidencia acumulada de precisión diagnóstica comparando la elastografía y la cervicometría para la predicción del nacimiento prematuro espontáneo. Estimaciones agrupadas de metaanálisis contemporáneos sugieren que la elastografía logra una precisión diagnóstica moderada a buena, con sensibilidades de aproximadamente el 77 al 84 por ciento y áreas bajo la curva entre 0,82 y 0,90, y en varias comparaciones directas supera la longitud cervical por sí sola. No obstante, la heterogeneidad en el equipo, la región de interés, la fuerza aplicada y las definiciones de resultados, junto con la escasez de ensayos prospectivos grandes a ciegas y la ausencia de cortes estandarizados, limita actualmente la traducción clínica. La evidencia más sólida apoya un papel complementario en lugar de reemplazo, en el que los parámetros elastográficos de rigidez aumentan la información proporcionada por la longitud cervical. Concluimos detallando los pasos metodológicos de estandarización y validación necesarios antes de que la elastografía pueda integrarse en el cribado rutinario de nacimientos prematuros.

Palabras clave: parto prematuro; longitud cervical; cercometería; elastografía por deformación; elastografía de onda cortante; rigidez cervical; ecografía transvaginal.

Abstract

Spontaneous preterm birth is a leading cause of neonatal mortality and morbidity worldwide. Transvaginal cervical length measurement (cervicometry) is the current standard screening tool, but it primarily detects anatomical changes after cervical shortening has begun and has limited predictive value in low-risk populations. Cervical ultrasound elastography assesses cervical stiffness and may identify early biomechanical remodeling before shortening occurs, potentially improving prediction of spontaneous preterm birth. This narrative review synthesizes the pathophysiological rationale, technical principles, and accumulated diagnostic-accuracy evidence comparing elastography and cervicometry for the prediction of spontaneous preterm birth. Pooled estimates from contemporary meta-analyses suggest that elastography achieves moderate-to-good diagnostic accuracy, with sensitivities of roughly 77 to 84 percent and areas under the curve between 0.82 and 0.90, and in several head-to-head comparisons outperforms cervical length alone. Nevertheless, heterogeneity in equipment, region of interest, applied force, and outcome definitions, together with a paucity of large blinded prospective trials and the absence of standardized cut-offs, currently limits clinical translation. The strongest evidence supports a complementary rather than a replacement role, in which elastographic stiffness parameters augment the information provided by cervical length. We conclude by outlining the methodological standardization and validation steps required before elastography can be integrated into routine preterm-birth screening.

Keywords: preterm birth; cervical length; cervicometry; strain elastography; shear wave elastography; cervical stiffness; transvaginal ultrasound.

Introduction

The preterm birth (defined as delivery <37 completed weeks gestation) is one of the most pressing problems in contemporary perinatal medicine. In 2020, it is estimated that 13.4 million babies were born preterm, accounting for about one in 10 live births globally, and the complications of prematurity continue to be the largest single direct cause of death in children under 5 years of age (Ohuma et al., 2023). The World Health Organization further notes that global preterm birth rates have barely changed over the past decade, underscoring the limited impact of existing preventive strategies. The burden is graded by severity, with extremely preterm infants (born before 28 weeks), very preterm infants (28 to less than 32 weeks), and moderate-to-late preterm infants (32 to less than 37 weeks) facing progressively lower but still substantial risks of mortality and neurodevelopmental sequelae (Glass et al., 2015).

Spontaneous preterm birth is not a single disease but a heterogeneous syndrome arising from multiple pathophysiological pathways, including intrauterine infection and inflammation, decidual haemorrhage, uterine overdistension, and a cervical disease process sometimes termed cervical insufficiency. Despite this diversity of upstream causes, these pathways converge on a final common pathway of cervical softening, shortening, and dilation (Feltovich et al., 2012b). Because the cervix is the structure that must remain closed to maintain pregnancy and then remodel to permit delivery, its assessment has become central to predicting who is at risk of delivering early. The clinical imperative is clear: accurate, early identification of high-risk women enables targeted interventions, while reassurance of low-risk women avoids unnecessary treatment and anxiety.

Two ultrasound-based approaches dominate the discussion of cervical assessment. The first, cervicometry, is the transvaginal sonographic measurement of cervical length, a geometric biomarker that has been validated extensively since the mid-1990s and now underpins screening programmes and the use of vaginal progesterone (Zvornicanin et al., 2014). The second, cervical elastography, is a more recent family of techniques that estimates the mechanical stiffness of cervical tissue, with the rationale that softening is an earlier and potentially more specific event than shortening (Kim & Hwang, 2017). This narrative review compares these two modalities, examining their biological basis, technical characteristics, diagnostic performance, and respective strengths and limitations, with the aim of clarifying their current and prospective roles in the prediction of spontaneous preterm birth.

The Cervix in Pregnancy: Pathophysiological Basis for Assessment

Cervical remodeling as a continuum

The cervix is an organ composed of connective tissue in which the stroma is predominately composed of a highly organized dense matrix of type I and type III collagen in a ground substance of proteoglycans, glycosaminoglycans and water, and a relatively small smooth muscle component. The remodeling of the cervix in the course of pregnancy and parturition is best considered as a continuous process which may be subdivided into four overlapping periods: softening, ripening, dilation, and postpartum repair (Read et al., 2007). The softening starts very early—even in the first trimester—and occurs biomechanically by a progressive decrease in the tensile strength of tissue (hardness) and a progressive increase in tissue compliance (yield). The paradoxical aspect of the cervical softening is that the tissue becomes increasingly softer, while the tissue's tensile strength increases (Akins et al., 2011).

Softening at the molecular level is correlated with increased collagen solubility, changes in the collagen cross-links, and both changes in the composition and quantity of the glycosaminoglycans, all of which contribute to decreasing the rigidity of the matrix structure. Importantly, this early phase takes place at near-peak concentrations of circulating progesterone, indicating that softening is not just a withdrawal of progesterone support but a highly controlled tissue programme (Yellon, 2017). Ripening is a later process with more pronounced tissue disruption, more water and the recruitment of inflammatory cells, and dilation for delivery. The major clinical point is that cervicometry reflects anatomical shortening, which comes before—and is a basis for—mechanical softening; in principle, a measurement of stiffness should be able to identify at-risk pregnancies before the cervix shortens.

Implications for biomarker selection

This temporal sequence sets the central hypothesis to the study of cervical elastography. While a softening biomarker is the earliest marker of premature cervical remodeling, it would be expected that a stiffness biomarker would be superior to a geometry biomarker in detecting the end-result of shortening. In fact, the lack of a reliable quantitative and objective measurement system for the assessment of the microstructure and mechanics of the cervix has been cited as one of the reasons for the persistent failure to decrease the singleton spontaneous preterm birth rate over the last over 100 years (Feltovich et al., 2012a). The findings of another longitudinal study supported this model by showing that in pregnancies that would go on to spontaneous PTB, the cervix tended to get softer before it shortened, whereas there was no difference in the degree of cervical stiffness between singleton and twin pregnancies, but there was difference in

cervical length between the two (Nguyen-Hoang et al., 2024). The biological foundation for the comparative analysis of the two modalities is drawn from these observations.

Cervicometry: Transvaginal Sonographic Cervical Length

The evidence base and the short-cervix paradigm

The groundwork for cervicometry was established in the seminal multicenter study of the Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network that conducted transvaginal ultrasonography of cervix length at 24 and 28 weeks of gestation and showed that the risk of spontaneous preterm delivery is inversely and continuously associated with cervical length (Iams et al., 1996). Cervical competence was demonstrated to be not an all-or-none event, but rather a continuum. Further studies clarified the clinical cut-off; a cervical length of < 25 mm at 24 weeks was a clearly increased risk, though the positive predictive value was modest – around 18 percent (CHEUNG et al., 2026). Later, it was suggested that a shorter cut-off of 15 mm be used to select a smaller group at very high risk.

Systematic review of transvaginal cervical length in asymptomatic high-risk women (e.g. prior spontaneous preterm birth) demonstrated that shorter cervical length is predictive of spontaneous preterm birth over a variety of threshold values and gestation ages, making the cervical length the reference sonographic biomarker (Crane & Hutchens, 2008). But the clinical significance of cervical length is not just in predicting, but in being associated with effective intervention. The PREGNANT trial showed that in women with a sonographic short cervix in the mid-trimester, treatment with vaginal progesterone decreased the incidence of preterm birth before 33 weeks by ~45 percent and enhanced neonatal outcomes (Hassan et al., 2011). Cervical length measurement is the primary reason current screening guidelines are based on this biomarker instead of the newer ones, because of this therapeutic actionability.

Strengths and limitations of cervicometry

Cervicometry offers several benefits. It is easily accessible, affordable, fast, and has strong intra- and inter-observer repeatability when carried out using a defined method. It also has a well-established management route with decades of validation. However, its shortcomings are also well acknowledged. The test has limited sensitivity in unselected populations because cervical length registers, as a measure of geometry, change relatively late, after softening has progressed to shortening, and a significant percentage of spontaneous preterm births occur in women whose cervix is not short at the time of screening. Its positive predictive value in low-risk women is low, generating many false positives per true positive detected (Management, 2010). Furthermore, the usefulness of measuring cervical length longitudinally or serially has been questioned. A single measurement taken between 18 and 24 weeks performed at least as well as, and in the highest-quality study better than, any observed decrease in length between time points, according to a systematic review and meta-analysis, which also found that the change in cervical length over time was not a clinically useful predictor of preterm birth (Conde-Agudelo & Romero, 2015). These constraints created the space into which elastography has emerged.

Cervical Ultrasound Elastography: Principles and Techniques

A set of ultrasound-based methods called elastography uses the idea that softer tissue deforms more than stiffer tissue under a given stress to assess the mechanical characteristics of tissue. Shear wave elastography, which measures stiffness from the propagation speed of mechanically produced shear waves, and strain elastography, which gauges relative tissue deformation in response to applied compression, are the two primary methods utilized in obstetric practice (Angelopoulou et al., 2025). These methods are appealing because they examine the very tissue characteristic—stiffness—that undergoes the first alterations during cervical remodeling.

Strain elastography

Strain elastography (SE) creates a colour map of the relative tissue strain during compression, usually caused by a gentle oscillation of the transducer positioned in the vagina or by the natural movement of tissues. Since the displacement is a function of an unknown and variable operator applied force, SE is basically a qualitative or semiquantitative technique. Initial studies proved the technique was useful for identifying variation in the cervix, and demonstrated that the area around the internal os was most informative. Using a semiquantitative system it was shown that the stiffness of the cervix could be described during pregnancy and that a softer internal os was

correlated with poor outcomes (Alfuraih, 2024) A cross-sectional study that was later published found that higher strain (which suggests a less firm internal os) was linked to risk of SPTD at or before 34 weeks, but not to increases in strain in the whole cervix or external os (Hernandez-Andrade et al., 2015).

To achieve better standardization, semi-automated software tools were developed, which computed reproducible elastographic indices from a well-defined ROI, which covered the internal to the external os. They developed reference nomograms at 18–22 weeks, documented intraobserver agreement and considered the ability of the indices to predict spontaneous preterm birth, and again found strongest signals to be at the internal os (Patberg et al., 2021). A prospective study investigating strain pattern and elastography index revealed that both were superior to cervical length as a predictor and the combination of both had the best discrimination between women who delivered preterm and those who delivered at term (Gesthuysen et al., 2020). A study of the reproducibility of quantified strain elastography, however, warned against the non-uniformity of elastographic colour throughout the cervix and the effect of the increase of pressure applied on the area near the probe to be softer, making standardization difficult (Molina et al., 2012).

Shear wave elastography

Shear wave elastography (SWE) is a technique that overcomes the major limitation of strain imaging, which is the absence of the force applied by the operator. Transient shear waves are created in the tissue by the ultrasound probe, which are transmitted laterally through the tissue, and speed of the transverse motion is measured by the system. The shear wave speed, or the derived Young's modulus in kilopascals, is an objective and quantitative measure of stiffness that can be obtained from shear wave elastography (Taljanovic et al., 2017). Under some simplifying assumptions for tissue homogeneity, isotropy and pure elasticity (which the cervix only partially fulfills), the Young's modulus can be approximated to be three times the tissue density times the square of the shear wave speed.

In animal models, the biological plausibility of SWE was confirmed with pharmacological cervical ripening causing a significant and reproducible decrease in shear wave speed and Young's modulus, a sign of softening (Peralta et al., 2015). In a human pregnancy, cervical stiffness as measured by SWE has been found to decrease as gestation goes forward, and a decreased stiffness has been linked to preterm delivery. Sensitivity of about 83 percent and a moderate specificity (near 8 kilopascals) was observed when the SWE value of the anterior

cervical lip was used to predict preterm delivery in dichorionic diamniotic pregnancies (J. Sun et al., 2022). In conjunction with cervical length in the second trimester, SWE has been found to increase the ability to predict spontaneous preterm birth over cervical length alone, supporting the complementary-information argument (Yang et al., 2022).

Comparative Diagnostic Performance

Pooled accuracy of elastography

Several meta-analyses now provide pooled estimates of the diagnostic accuracy of cervical elastography. A recent systematic review and meta-analysis of thirteen studies enrolling 4,087 women reported a pooled sensitivity of 77.1 percent, a pooled specificity of 73.3 percent, an area under the receiver operating characteristic curve of 0.82, and a diagnostic odds ratio of 11.05, concluding that elastography demonstrates moderate-to-good accuracy for predicting spontaneous preterm birth (Angelopoulou et al., 2025). Importantly, the subgroup analysis suggested that shear wave elastography tended to yield higher sensitivity in later gestation, whereas strain elastography performed relatively better in early-to-mid-trimester assessment, implying that the two techniques may be complementary across gestational windows.

An earlier meta-analysis of studies using diverse elasticity parameters and imaging modes reported a pooled sensitivity of 82 percent and specificity of 77 percent, with an area under the curve of 0.87; in subgroup terms, shear wave elastography showed a sensitivity of 88 percent and strain elastography 80 percent, though heterogeneity was substantial (*Diagnostic Accuracy of Cervical Elastography for Predicting Preterm Delivery: Systematic Review and Meta-Analysis.*, n.d.). A further meta-analysis of seven studies comprising 1,488 women found a summary sensitivity of 0.84, specificity of 0.82, and an area under the summary curve of 0.90 for elastography, and crucially reported that the corresponding area under the curve for cervical length measurement was only 0.60, leading the authors to conclude that elastography offered better diagnostic performance than cervical length alone (Wang et al., 2019). Taken together, these analyses consistently place elastographic accuracy in the moderate-to-good range and repeatedly suggest superiority, or at least complementarity, relative to cervicometry.

Head-to-head comparison with cervical length

The key to this review is the direct comparison of elastography with cervicometry, and the evidence is consistent, but methodologically fragile. A number of individual studies have shown that the elastographic parameters, especially those localized to the internal os, have

better power to differentiate pre-term and term pregnancies than cervical length alone and that a combination of both modalities has greater power than either alone. In a matched case control study of 60 pregnancies, the AUC of the strain ratio at the mid-anterior cervical lip (SR4) was 0.8322, similar to and slightly higher than that of cervical length (AUC 0.7394), and improving the combination of strain ratio and cervical length (AUC 0.8789), with excellent inter- and intra-observer reproducibility (Oturina et al., 2017). Building on this, Gesthuysen et al. compared the ability of 335 pregnancies at 20 to 34 weeks gestation to be predicted by elastography index, strain pattern score or cervical length alone, and found that combination of all three achieved the highest predictive accuracy (AUC 0.8987) (Gesthuysen et al., 2020). Li et al. found that, in a high risk cohort of 169 singleton pregnancies, the cervical minimum hard tissue elasticity ratio (CHRmin) was the most useful elastographic parameter with addition to minimum cervical length (MINCL) showing a slight improvement in prediction over MINCL alone (AUC 0.775 vs. 0.734 in uncervical group; AUC 0.729 vs. 0.548 in cerclage group) and significant improvement in the cerclage group where MINCL alone performed especially poorly (Li et al., 2023). Issenova et al. further confirmed these results in a prospective cohort of 250 women in the second trimester (including 150 women with isthmic-cervical insufficiency; the other 100 women were not included in the group but showed that the combined use of elastography and cervicometry (E-Cervix index) was able to accurately risk stratify women and support timely clinical interventions; the combined screening contributed to reduced early preterm birth rates (Issenova et al., 2025). A prospective study on high-risk patients revealed a sensitivity of approximately 86 percent and a specificity of 84 percent for predicting a preterm delivery prior to 37 weeks for the strain ratio at the internal os, which is comparable to the reported thresholds for cervical length (Luca et al., 2023). The consistent theme is that stiffness provides additional information which is not provided by length, consistent with the pathophysiological model in which softening precedes shortening.

In a large prospective study of 2,316 first-trimester singleton pregnancies who underwent unselected screening at 11–13 weeks, the two-line cervical length measurement proved to have a moderate AUC of 0.658 for spontaneous delivery before 34 weeks, but a mean score below the 10th percentile on first-trimester cervical shear-wave elastography had a RR of 7.8 (95% CI 2.1–28.6) and was detected at a false-positive rate of only 9.0%, highlighting the complementary and potentially superior discriminatory value of elastography even in the first trimester (Feng et al., 2022). Malabanan and Pangilinan conducted a prospective cohort study that compared the accuracy of cervical elastography with cervical length in 181 singleton

pregnancies evaluated at 16–24 weeks of gestation: cervical elastography was highly accurate with an AUC of up to 0.92 for certain elastographic color patterns ($p=0.001$), whereas cervical length was significantly less accurate with an AUC of only 0.57 ($p=0.255$) (Malabanan et al., 2019) . To demonstrate the added value of elastography, especially when combined with cervical length, and to emphasize the clinical challenge that cervicometry may lack discriminatory information, Kwon et al. investigated a population where there is limited discriminatory information, and cervical length itself is not associated with the risk of preterm birth, namely those with threatened preterm labor and cervical length ≥ 15 mm, which showed that the internal-to-external os stiffness ratio (IOS/EOS) was associated with a ten-fold higher odds of preterm birth (95% CI, 1.82–59.98), and that adding the IOS/EOS ratio to cervical length further enhanced predictive performance (AUC 0.708) (Kwon et al., 2025).

The raw diagnostic performance of cervical elastography (AUCs in particular) has consistently shown that the elastographic parameters generally perform better as single predictors than cervical length and that combination models generally perform best across various populations and gestational periods (Gesthuysen et al., 2019; Li et al., 2023; Malabanan & Pangilinan, 2019; Oturina et al., 2017) however, this apparent superiority must be interpreted with caution. The estimates of elastographic accuracy presented in the meta-analyses range from moderate to good, with pooled sensitivity values of 77–84%, specificity values of 73–82% and AUC values of 0.82–0.90, all of which were higher than those of the cervical length alone (72–78%, 67–76%, 0.59–0.61, respectively) in the same meta-analysis. Despite these limitations, cervicometry has important practical benefits: it has been blindly validated in a large multicentre prospective study; the technique of measurement is standardized and highly reproducible; and most importantly, it has a known evidence-based connection with interventions with proven clinical efficacy, e.g. progesterone supplementation and cervical cerclage (Hassan et al., 2011). The reported superiority of elastography, on the other hand, comes mainly from smaller studies, often from a single centre, which use heterogeneous equipment and regions of interest, and vary in measures of success (Angelopoulou et al., 2025; Feng et al., 2022; Kwon et al., 2025); such differences are generally expected to reduce the apparent performance of elastography when it will be implemented in large scale. The most balanced synthesis of current evidence is that cervical elastography is a biologically plausible and empirically promising adjunct to cervicometry, which provides information beyond just length, especially regarding cervical softening prior to measurable length changes (Issenova et

al., 2025; Kwon et al., 2025; Li et al., 2023), but is not yet at the level of evidence required to replace conventional cervicometry for routine clinical use.

Methodological Challenges and Barriers to Translation

The translation of cervical elastography into routine practice is impeded by several interlocking methodological challenges. The most fundamental concerns standardization. For strain elastography, the absence of a way to standardize the force applied by the operator, together with the documented heterogeneity of stiffness across the cervix and the artefactual softening of tissue nearest the probe, undermines comparability between subjects and between centres (Molina et al., 2012). Investigators in quantitative cervical imaging have argued forcefully that the field must establish rigorous technical benchmarks, including validated phantoms and reproducible acquisition protocols, before stiffness measurements can be trusted as clinical biomarkers (Feltovich et al., 2012b).

A second challenge is the lack of consensus on cut-offs and the considerable heterogeneity across studies, which is repeatedly flagged as statistically significant in meta-analyses and which limits the confidence that can be placed in pooled estimates (H. Sun et al., 2023). Studies differ in the elastographic parameter reported, the region of interest interrogated, the gestational age at assessment, the population risk profile, and the gestational-age threshold used to define preterm birth, making it difficult to derive a single clinically applicable threshold. Finally, and most consequentially, no randomized trial has yet demonstrated that intervening on the basis of an elastographic finding improves outcomes, in contrast to the robust evidence linking a short cervix to a beneficial response to vaginal progesterone (Hassan et al., 2011). Until that evidentiary gap is closed, elastography cannot displace cervicometry as the primary screening tool, however favourable its diagnostic statistics appear.

Emerging directions may help to overcome these barriers. The incorporation of artificial intelligence and machine-learning algorithms into elastographic platforms has shown improved diagnostic performance in asymptomatic populations and offers a route to greater objectivity and automation (Angelopoulou et al., 2025). Likewise, quantitative ultrasound techniques that interrogate collagen organization and tissue hydration, beyond elasticity alone, are being developed to characterize the cervical microstructure more completely (Feltovich et al., 2012a). The convergence of standardized acquisition, quantitative force-independent stiffness measurement by shear wave elastography, and algorithmic interpretation represents the most plausible path toward a clinically useful biomechanical biomarker.

Clinical Implications and Future Directions

The practical message for clinicians is one of cautious integration rather than substitution. At present, transvaginal cervical length measurement, performed to a standardized technique in the mid-trimester, remains the appropriate primary sonographic screen for spontaneous preterm birth because it is reproducible, inexpensive, and tied to effective therapy (Iams et al., 1996). Cervical elastography is best regarded as a complementary modality that may refine risk estimation, particularly in women whose cervical length is borderline or in high-risk women in whom additional discrimination is valuable (Luca et al., 2023). The repeated finding that combining stiffness parameters with cervical length improves prediction supports a model in which elastography supplements rather than replaces cervicometry (Gesthuysen et al., 2020).

Future research should prioritize three objectives. First, methodological standardization is essential, encompassing agreed acquisition protocols, defined regions of interest centred on the internal os, force-independent quantitative measurement, and validated reference ranges, so that results can be compared across centres. Second, large, blinded, prospective diagnostic-accuracy studies in well-characterized populations are needed to establish realistic performance estimates and to define clinically meaningful cut-offs, ideally stratified by gestational age and by singleton versus multiple gestation, given that stiffness and length behave differently in twins. Third, and most importantly, randomized intervention trials must test whether managing pregnancies on the basis of elastographic risk, alone or in combination with cervical length, actually reduces preterm birth and improves neonatal outcomes; only such trials can elevate elastography from a promising predictor to a clinically validated tool, just as the progesterone trials did for cervical length.

Conclusion

Cervicometry and cervical ultrasound elastography represent two complementary windows onto the same organ during pregnancy: one measures how short the cervix has become, the other how soft it is. Cervical length remains the established standard, validated over three decades, reproducible, and uniquely linked to interventions of proven benefit, but it is limited by its detection of change late in the remodeling process and by its low positive predictive value in unselected women. Cervical elastography, grounded in the biology of cervical softening that precedes shortening, offers moderate-to-good diagnostic accuracy in pooled analyses and, in numerous direct comparisons, equals or exceeds cervical length while providing information that cervical length cannot capture. Shear wave elastography is particularly attractive because

it furnishes objective, force-independent, quantitative stiffness estimates. Yet the field is constrained by heterogeneity in technique, an absence of standardized cut-offs, a reliance on small unblinded studies, and, decisively, the lack of any trial showing that acting on an elastographic result improves outcomes. The evidence therefore supports a complementary role in which elastography augments cervicometry, not a replacement of one by the other. With methodological standardization, large blinded validation, and intervention trials, cervical elastography, and especially shear wave elastography integrated with cervical length and algorithmic interpretation, has a credible prospect of becoming a clinically useful component of preterm-birth risk assessment.

References

- Akins, M. L., Luby-Phelps, K., Bank, R. A., & Mahendroo, M. (2011). Cervical Softening During Pregnancy: Regulated Changes in Collagen Cross-Linking and Composition of Matricellular Proteins in the Mouse. *Biology of Reproduction*, 84(5), 1053. <https://doi.org/10.1095/BIOLREPROD.110.089599>
- Alfuraih, A. M. (2024). The Emerging Role of Sonoelastography in Pregnancy: Applications in Assessing Maternal and Fetal Health. *Diagnostics* 2025, Vol. 15, Page 47, 15(1), 47. <https://doi.org/10.3390/DIAGNOSTICS15010047>
- Angelopoulou, E., Gourounti, K., Bolou, A., Manesi, M., & Diamanti, A. (2025). Cervical Elastography as a Predictive Tool for Preterm Birth: A Systematic Review and Meta-analysis. *Cureus*, 17(9), e92505. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.92505>
- CHEUNG, K. W., AU, T. S.-T., CHAO, T. Y. P., & SETO, M. T. Y. (2026). Predictive Value of Cervical Length Measured After 24 Weeks for Spontaneous Preterm Birth: Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2026.01.008>
- Conde-Agudelo, A., & Romero, R. (2015). PREDICTIVE ACCURACY OF CHANGES IN TRANSVAGINAL SONOGRAPHIC CERVICAL LENGTH OVER TIME FOR PRETERM BIRTH: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 213(6), 789. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2015.06.015>
- Crane, J. M. G., & Hutchens, D. (2008). Transvaginal sonographic measurement of cervical length to predict preterm birth in asymptomatic women at increased risk: A systematic

review. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 31(5), 579–587.
<https://doi.org/10.1002/UOG.5323;ISSUE:ISSUE:DOI>

Diagnostic accuracy of cervical elastography for predicting preterm delivery: Systematic review and meta-analysis. (n.d.). Retrieved June 2, 2026, from
https://www.lifescience.net/publications/334209/diagnostic-accuracy-of-cervical-elastography-for-p/?utm_source=chatgpt.com

Feltovich, H., Hall, T. J., & Berghella, V. (2012a). Beyond cervical length: Emerging technologies for assessing the pregnant cervix. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 207(5), 345–354. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.05.015>

Feltovich, H., Hall, T. J., & Berghella, V. (2012b). BEYOND CERVICAL LENGTH: EMERGING TECHNOLOGIES FOR ASSESSING THE PREGNANT CERVIX. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 207(5), 345. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2012.05.015>

Feng, Q., Chaemsaitong, P., Duan, H., Ju, X., Appiah, K., Shen, L., Wang, X., Tai, Y., Leung, T. Y., & Poon, L. C. (2022). Screening for spontaneous preterm birth by cervical length and shear-wave elastography in the first trimester of pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 227(3), 500.e1-500.e14. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2022.04.014>

Gesthuysen, A., Hammer, K., Möllers, M., Braun, J., Oelmeier De Murcia, K., Falkenberg, M. K., Köster, H. A., Möllmann, U., Fruscalzo, A., Bormann, E., Klockenbusch, W., & Schmitz, R. (2020). Evaluation of Cervical Elastography Strain Pattern to Predict Preterm Birth. *Ultraschall in Der Medizin (Stuttgart, Germany : 1980)*, 41(4), 397–403. <https://doi.org/10.1055/A-0865-1711>

Glass, H. C., Costarino, A. T., Stayer, S. A., Brett, C. M., Cladis, F., & Davis, P. J. (2015). Outcomes for Extremely Premature Infants. *Anesthesia and Analgesia*, 120(6), 1337. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000705>

Hassan, S. S., Romero, R., Vidyadhari, D., Fusey, S., Baxter, J. K., Khandelwal, M., Vijayaraghavan, J., Trivedi, Y., Soma-Pillay, P., Sambarey, P., Dayal, A., Potapov, V., O'Brien, J., Astakhov, V., Yuzko, O., Kinzler, W., Dattel, B., Sehdev, H., Mazheika, L., ... Creasy, G. W. (2011). Vaginal progesterone reduces the rate of preterm birth in women with a sonographic short cervix: A multicenter, randomized, double-blind,

- placebo-controlled trial. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 38(1), 18–31.
<https://doi.org/10.1002/UOG.9017;WGROU:STRING:PUBLICATION>
- Hernandez-Andrade, E., Garcia, M., Ahn, H., Korzeniewski, S. J., Saker, H., Yeo, L., Chaiworapongsa, T., Hassan, S. S., & Romero, R. (2015). Strain at the internal cervical os assessed with quasi-static elastography is associated with the risk of spontaneous preterm delivery at ≤ 34 weeks of gestation. *Journal of Perinatal Medicine*, 43(6), 657.
<https://doi.org/10.1515/JPM-2014-0382>
- Iams, J. D., Goldenberg, R. L., Meis, P. J., Mercer, B. M., Moawad, A., Das, A., Thom, E., McNellis, D., Copper, R. L., Johnson, F., & Roberts, J. M. (1996). The length of the cervix and the risk of spontaneous premature delivery. National Institute of Child Health and Human Development Maternal Fetal Medicine Unit Network. *The New England Journal of Medicine*, 334(9), 567–572.
<https://doi.org/10.1056/NEJM199602293340904;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION>
- Issenova, S., Kabul, B., Manzhukova, L., Nurlanova, G., Bishekov, B., Issina, G., Lyalkova, I., & Zamilova, V. (2025). Evaluation of the Combined Use of Elastography and Cervicometry With the E-Cervix Index to Predict Second Trimester Preterm Birth Risk. *Journal of Clinical Medicine Research*, 17(11), 618–633.
<https://doi.org/10.14740/JOCMR6301>
- Kim, H., & Hwang, H. S. (2017). Elastographic measurement of the cervix during pregnancy: Current status and future challenges. *Obstetrics & Gynecology Science*, 60(1), 1.
<https://doi.org/10.5468/OGS.2017.60.1.1>
- Kwon, H., Sung, J. H., Park, H. S., Kwon, J. Y., Jung, Y. J., Seol, H. J., Kim, H. M., Seong, W. J., Hwang, H. S., & Oh, S. Y. (2025). Diagnostic Efficacy of Cervical Elastography in Predicting Spontaneous Preterm Birth in Pregnancies with Threatened Preterm Labor †. *Diagnostics*, 15(15), 1934. <https://doi.org/10.3390/DIAGNOSTICS15151934/S1>
- Li, J., Wu, Q., Chen, Y., Wang, J., Yan, Y., Deng, D., & Huang, R. (2023). Addition of cervical elastosonography to cervical length to predict preterm birth in pregnancy women with prior preterm birth: A preliminary prospective study. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 52(7). <https://doi.org/10.1016/J.JOGOH.2023.102617>
- Luca, A. M., Haba, R., Cobzeanu, L. M., Nemescu, D., Harabor, A., Mogos, R., Adam, A. M.,

- Harabor, V., Nechita, A., Adam, G., Carauleanu, A., Scripcariu, S. I., Vasilache, I. A., Gisca, T., & Socolov, D. (2023). Predicting Preterm Birth with Strain Ratio Analysis of the Internal Cervical Os: A Prospective Study. *Journal of Clinical Medicine*, 12(12), 3885. <https://doi.org/10.3390/JCM12123885>
- Malabanan, M., Pangilinan, N., Hammer, K., Gesthuysen, A., Oelmeier de Murcia, K., Braun, J., Falkenberg, M., Klockenbusch, W., Schmitz, R., Moron, A., Hatanaka, A., Sanudo, A., Sarmiento, S., França, M., Carvalho, F., Minis, E., Mattar, R., Sabino, E., Linhares, I., ... Witkin, S. (2019). P19.02: Utility of cervical elastography in the prediction of preterm birth at 16–24 weeks of gestation on singleton pregnancy. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 54(S1), 217–217. <https://doi.org/10.1002/UOG.21062>
- Management, O. B. G. (2010). *How to manage a short cervix to lower the risk of preterm delivery*. 22(5).
- Molina, F. S., Gómez, L. F., Florido, J., Padilla, M. C., & Nicolaides, K. H. (2012). Quantification of cervical elastography: A reproducibility study. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 39(6), 685–689. <https://doi.org/10.1002/UOG.11067>;WGROU:STRING:PUBLICATION
- Nguyen-Hoang, L., Chaemsaitong, P., Cheng, Y. K. Y., Feng, Q., Fung, J., Duan, H., Chong, M. K. C., Leung, T. Y., & Poon, L. C. (2024). Longitudinal evaluation of cervical length and shear wave elastography in women with spontaneous preterm birth. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 63(6), 789–797. <https://doi.org/10.1002/UOG.27614>;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:14690705;WGROU:STRING:PUBLICATION
- Ohuma, E. O., Moller, A. B., Bradley, E., Chakwera, S., Hussain-Alkhateeb, L., Lewin, A., Okwaraji, Y. B., Mahanani, W. R., Johansson, E. W., Lavin, T., Fernandez, D. E., Domínguez, G. G., de Costa, A., Cresswell, J. A., Krasevec, J., Lawn, J. E., Blencowe, H., Requejo, J., & Moran, A. C. (2023). National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: a systematic analysis. *The Lancet*, 402(10409), 1261–1271. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00878-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00878-4)
- Oturina, V., Hammer, K., Möllers, M., Braun, J., Falkenberg, M. K., De Murcia, K. O., Möllmann, U., Eveslage, M., Fruscalzo, A., Klockenbusch, W., & Schmitz, R. (2017). Assessment of cervical elastography strain pattern and its association with preterm birth.

- Patberg, E. T., Wells, M., Vahanian, S. A., Zavala, J., Bhattacharya, S., Richmond, D., Akerman, M., Demishev, M., Kinzler, W. L., Chavez, M. R., & Vintzileos, A. M. (2021). Use of cervical elastography at 18 to 22 weeks' gestation in the prediction of spontaneous preterm birth. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 225(5), 525.e1-525.e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.05.017>
- Peralta, L., Mourier, E., Richard, C., Charpigny, G., Larcher, T., Ait-Belkacem, D., Balla, N. K., Brasselet, S., Tanter, M., Muller, M., & Chavatte-Palmer, P. (2015). In Vivo Evaluation of Cervical Stiffness Evolution during Induced Ripening Using Shear Wave Elastography, Histology and 2 Photon Excitation Microscopy: Insight from an Animal Model. *PLoS ONE*, 10(8), e0133377. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0133377>
- Read, C. P., Word, R. A., Ruscheinsky, M. A., Timmons, B. C., & Mahendroo, M. S. (2007). Cervical remodeling during pregnancy and parturition: molecular characterization of the softening phase in mice. *Reproduction (Cambridge, England)*, 134(2), 327–340. <https://doi.org/10.1530/REP-07-0032>
- Sun, H., Lv, Q., Liu, T., Zhang, N., & Shi, F. (2023). Diagnostic accuracy of cervical elastography for predicting preterm delivery: Systematic review and meta-analysis. *Scottish Medical Journal*, 68(3), 110–120. <https://doi.org/10.1177/00369330231178910;ISSUE:ISSUE:DOI>
- Sun, J., Li, N., Jian, W., Cao, D., Yang, J., & Chen, M. (2022). Clinical application of cervical shear wave elastography in predicting the risk of preterm delivery in DCDA twin pregnancy. *BMC Pregnancy and Childbirth* 22:1, 22(1), 202-. <https://doi.org/10.1186/S12884-022-04526-0>
- Taljanovic, M. S., Gimber, L. H., Becker, G. W., Latt, L. D., Klauser, A. S., Melville, D. M., Gao, L., & Witte, R. S. (2017). Shear-Wave Elastography: Basic Physics and Musculoskeletal Applications. *Radiographics*, 37(3), 855. <https://doi.org/10.1148/RG.2017160116>
- Wang, B., Zhang, Y., Chen, S., Xiang, X., Wen, J., Yi, M., He, B., & Hu, B. (2019). Diagnostic accuracy of cervical elastography in predicting preterm delivery: A systematic review

and meta-analysis. *Medicine*, 98(29), e16449.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016449>

Yang, X., Ding, Y., Mei, J., Xiong, W., Wang, J., Huang, Z., & Li, R. (2022). Second-Trimester Cervical Shear Wave Elastography Combined With Cervical Length for the Prediction of Spontaneous Preterm Birth. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 48(5), 820–829.
<https://doi.org/10.1016/J.ULTRASMEDBIO.2022.01.003>

Yellon, S. M. (2017). Contributions to the dynamics of cervix remodeling prior to term and preterm birth. *Biology of Reproduction*, 96(1), 13–23.
<https://doi.org/10.1095/BIOLREPROD.116.142844>

Zvornicanin, J., Cabric, E., Jusufovic, V., Musanovic, Z., & Zvornicanin, E. (2014). Cervical Length Measured by Transvaginal Ultrasonography and Cervicovaginal Infection as Predictor of Preterm Birth Risk. *Acta Informatica Medica*, 22(2), 128.
<https://doi.org/10.5455/AIM.2014.22.128-132>

Capítulo IV

La salud como dispositivo moral: Higiene, ciudadanía y construcción del “buen sujeto”

Health as a Moral Device: Hygiene, Citizenship, and the Construction of the ‘Good Subject’

Humberto Álvarez Sepúlveda

Universidad Católica de la Santísima Concepción

halvarez@ucsc.cl

<https://orcid.org/0000-0001-5729-3404>

Chile

Claudine Benoit Ríos

Universidad Católica de la Santísima Concepción

cbenoit@ucsc.cl

<https://orcid.org/0000-0002-1791-2212>

Chile

Resumen

El presente ensayo analiza críticamente la salud como un dispositivo moral históricamente orientado a regular conductas, disciplinar cuerpos y construir modelos de ciudadanía asociados al ideal del “buen sujeto”. Desde esta perspectiva, el análisis se organiza en torno a tres ejes complementarios: en primer lugar, la higiene como mecanismo histórico de control social, examinando cómo las políticas higienistas surgidas durante los procesos de industrialización y urbanización permitieron intervenir sobre los cuerpos y las prácticas cotidianas de la población; en segundo término, la relación entre salud y ciudadanía moderna, evidenciando cómo los discursos sanitarios promovieron ideales de responsabilidad, disciplina y obediencia vinculados al progreso nacional y a la construcción del “buen ciudadano”; y, finalmente, la moralización contemporánea del autocuidado en contextos neoliberales, donde la salud aparece asociada al rendimiento, la productividad y la autorresponsabilidad individual. El estudio se sustenta en una revisión de alcance de literatura especializada, desarrollada desde un enfoque cualitativo, interpretativo e inductivo, mediante un diseño narrativo de tópico y un paradigma humanista-crítico. A partir del análisis realizado, se sostiene que los discursos sanitarios han operado históricamente como mecanismos de regulación moral y social, legitimando formas de vigilancia, exclusión y normalización de las conductas individuales y colectivas. Se concluye que comprender críticamente la relación entre salud, moralidad y ciudadanía resulta fundamental para problematizar las formas contemporáneas de control social y las tensiones entre bienestar, libertad y regulación en las sociedades actuales.

Palabras clave: Salud pública; Higienismo; Ciudadanía; Control social; Biopolítica.

Abstract

This essay critically analyzes health as a historically moral construct used to regulate behavior, discipline bodies, and construct models of citizenship associated with the ideal of the “good subject.” From this perspective, the analysis is organized around three complementary axes: first, hygiene as a historical mechanism of social control, examining how hygiene policies that emerged during industrialization and urbanization allowed for intervention in the bodies and daily practices of the population; second, the relationship between health and modern citizenship, demonstrating how health discourses promoted ideals of responsibility, discipline, and obedience linked to national progress and the construction of the “good citizen”; and finally, the contemporary moralization of self-care in neoliberal contexts, where health is associated with performance, productivity, and individual self-responsibility. The study is based on a scoping review of specialized literature, developed from a qualitative, interpretive, and inductive approach, using a narrative topic design and a humanist-critical paradigm. Based on the analysis conducted, it is argued that health discourses have historically operated as mechanisms of moral and social regulation, legitimizing forms of surveillance, exclusion, and normalization of individual and collective behaviors. It is concluded that critically understanding the relationship between health, morality, and citizenship is fundamental to problematizing contemporary forms of social control and the tensions between well-being, freedom, and regulation in present-day societies.

Keywords: Public health; Hygienism; Citizenship; Social control; Biopolitics.

Introducción

La salud ha sido históricamente mucho más que una cuestión biológica o médica. Desde el surgimiento de los Estados modernos, los discursos sanitarios se han configurado como herramientas orientadas a regular comportamientos, disciplinar cuerpos y promover determinados modelos de ciudadanía. En este contexto, la higiene, la prevención de enfermedades y las prácticas de autocuidado comenzaron a asociarse no solo al bienestar físico, sino también a valores morales como la responsabilidad, la obediencia y la civilización. Tal como sostiene Foucault (2023), el poder moderno comenzó a ejercerse mediante dispositivos orientados a administrar la vida de las poblaciones, transformando el cuerpo en un espacio central de regulación política y social.

Durante los siglos XIX y XX, los discursos higienistas adquirieron una enorme relevancia en Europa y América Latina debido a los procesos de urbanización e industrialización. Las epidemias de cólera en Francia e Inglaterra impulsaron reformas sanitarias destinadas a reorganizar las ciudades, controlar la pobreza y mejorar las condiciones de vida urbana. Sin embargo, siguiendo a Rosen (1993), dichas medidas también estuvieron acompañadas de una fuerte moralización de las conductas populares. La suciedad, el hacinamiento y ciertas prácticas culturales comenzaron a asociarse con ignorancia y peligrosidad social, legitimando intervenciones estatales sobre los sectores considerados “incivilizados”.

Asimismo, la salud pública se vinculó estrechamente con la construcción de identidades nacionales y modelos de ciudadanía. En países como Chile, Argentina y Brasil, las campañas sanitarias de comienzos del siglo XX promovieron ideales de higiene corporal, disciplina y productividad asociados al progreso nacional. La escuela, los manuales de urbanidad y las campañas de vacunación se transformaron en instrumentos pedagógicos destinados a formar sujetos obedientes y funcionales al proyecto moderno republicano.

En las sociedades actuales, estos mecanismos no han desaparecido, sino que han adquirido nuevas formas vinculadas al neoliberalismo y la cultura del rendimiento. Hoy en día, la salud suele presentarse como una responsabilidad individual asociada al éxito personal, el autocontrol y la productividad. El sujeto saludable aparece como ejemplo de disciplina y eficiencia, mientras que la enfermedad frecuentemente se interpreta como resultado de malas decisiones personales, invisibilizando factores estructurales y desigualdades sociales (Briggs y Mantini, 2004; Han, 2012; Lupton, 2012; Rojas, 2025).

A partir de estas consideraciones, el presente ensayo busca responder la siguiente pregunta orientadora: ¿cómo los discursos sanitarios han contribuido históricamente a definir modelos de conducta considerados correctos, civilizados y moralmente aceptables dentro de la sociedad? Para ello, se analizarán tres dimensiones centrales: la higiene como mecanismo de control social, la relación entre salud y ciudadanía moderna, y la moralización contemporánea del autocuidado en las sociedades neoliberales.

Metodología

El desarrollo del presente ensayo se sustenta en una revisión de alcance de literatura especializada (Arksey y O'Malley, 2005), orientada a examinar históricamente las relaciones entre salud, moralidad, ciudadanía y control social. Esta estrategia metodológica permitió reunir y analizar aportes provenientes de distintos campos disciplinares con el propósito de comprender cómo los discursos sanitarios han participado en la regulación de conductas, la normalización de prácticas corporales y la producción de modelos sociales asociados al ideal del sujeto “correcto”, saludable y funcional al orden social imperante.

La investigación se construyó a partir del análisis de publicaciones académicas disponibles en bases de datos como Web of Science, Scopus, Scielo y Google Books, complementadas con libros y estudios especializados en historia social de la salud, biopolítica, sociología del cuerpo, filosofía política, teoría crítica y estudios sobre neoliberalismo contemporáneo. Asimismo, se incorporaron investigaciones vinculadas a procesos de medicalización, higienismo, ciudadanía sanitaria, disciplinamiento social y culturas contemporáneas del rendimiento, con el propósito de establecer conexiones históricas entre las políticas sanitarias y las formas de regulación moral desarrolladas en distintos contextos históricos.

La búsqueda bibliográfica se organizó mediante descriptores como salud pública, higienismo, biopolítica, ciudadanía, medicalización, autocuidado, vigilancia, neoliberalismo, disciplina corporal y control social. La selección del corpus respondió principalmente a criterios de relevancia conceptual, densidad teórica y pertinencia analítica, privilegiando textos que permitieran problematizar críticamente las relaciones entre poder, cuerpo y salud desde perspectivas históricas y socioculturales.

El estudio se inscribe en un enfoque cualitativo de carácter interpretativo, desarrollado desde un paradigma humanista-crítico y una orientación inductiva y se fundamenta en un diseño narrativo de tópico. Este posicionamiento metodológico permite comprender los discursos

sobre salud más allá de su dimensión estrictamente biomédica, reconociéndolos como construcciones históricas atravesadas por relaciones de poder, mecanismos de legitimación social y procesos de producción de subjetividades. Desde esta perspectiva, las prácticas higiénicas, las políticas sanitarias y los actuales discursos sobre bienestar son interpretados como expresiones culturales y políticas vinculadas a formas específicas de organización social y regulación de la vida cotidiana.

En este marco, el ensayo articula una lectura interdisciplinaria que integra aportes provenientes de la teoría foucaultiana, los estudios sobre biopolítica, la sociología contemporánea y la historia cultural de la salud. Este enfoque holístico permite analizar críticamente cómo, desde el siglo XIX hasta la actualidad, la salud ha sido utilizada como un criterio de diferenciación moral y ciudadanía, estableciendo fronteras simbólicas entre sujetos considerados responsables, productivos y civilizados, y aquellos percibidos como amenaza, desorden o riesgo social. En efecto, la revisión desarrollada busca generar una problematización teórica sobre las formas históricas en que los discursos sanitarios han contribuido a legitimar prácticas de vigilancia, disciplina y autocontrol.

La higiene como mecanismo histórico de control social

El higienismo del siglo XIX surgió como respuesta a las graves crisis sanitarias provocadas por la industrialización y el crecimiento urbano acelerado. En ciudades como Londres y París, las epidemias de cólera evidenciaron las precarias condiciones de salubridad en los barrios obreros. Frente a ello, los gobiernos implementaron reformas urbanas destinadas a mejorar sistemas de alcantarillado, ventilación y suministro de agua potable. No obstante, según Corbin (2005), estas políticas no solo respondían a preocupaciones médicas, sino también al temor de las élites frente al crecimiento de sectores populares considerados peligrosos e incontrolables.

Un caso emblemático fue la transformación urbana impulsada por el barón Georges-Eugène Haussmann en París durante el Segundo Imperio francés. Las reformas incluyeron la apertura de grandes avenidas, demolición de barrios populares y modernización de sistemas sanitarios. Aunque oficialmente se justificaban como medidas higiénicas, también buscaban facilitar el control militar y policial sobre la población urbana, dificultando las barricadas y protestas obreras. Para Harvey (2006), la higiene urbana funcionó, así, como un instrumento de ordenamiento social y vigilancia política.

La escuela desempeñó un papel fundamental en este proceso. En distintos países latinoamericanos, la educación sanitaria se incorporó al currículo escolar mediante prácticas como inspecciones médicas, clases de higiene y campañas de vacunación. En Argentina, por ejemplo, el sistema educativo promovió intensamente hábitos de limpieza corporal y disciplina física como parte del ideal de ciudadanía moderna impulsado por el Estado nacional (Lionetti, 2007). En el caso de Chile, las campañas higienistas de comienzos del siglo XX estuvieron estrechamente vinculadas a la preocupación por la denominada “cuestión social”. Las altas tasas de mortalidad infantil, tuberculosis y enfermedades infecciosas llevaron al Estado a desarrollar programas de educación sanitaria dirigidos a los sectores populares. La creación de instituciones como el Consejo Superior de Higiene Pública y la difusión de manuales de higiene escolar buscaban transformar hábitos cotidianos relacionados con la limpieza, alimentación y cuidado doméstico (Illanes, 2002). El cuerpo infantil comenzó a ser observado, corregido y normalizado desde edades tempranas.

De este modo, la higiene operó históricamente como un dispositivo de control social orientado a moldear comportamientos y subjetividades. Bajo el discurso de la prevención sanitaria se legitimaron prácticas de vigilancia sobre los cuerpos y la vida cotidiana, estableciendo criterios de normalidad asociados al orden, la disciplina y la productividad. Como señala Elias (1987), los procesos civilizatorios modernos implicaron una creciente regulación de las conductas individuales y de las formas socialmente aceptables de habitar el cuerpo.

Salud y ciudadanía: La construcción del “buen ciudadano”

La consolidación de los Estados modernos estuvo profundamente ligada a la construcción de modelos de ciudadanía asociados al cuidado corporal y la responsabilidad sanitaria. Ser un “buen ciudadano” implicaba no solo respetar leyes y participar políticamente, sino también mantener prácticas consideradas saludables y funcionales para la colectividad. En esta línea, la salud comenzó a configurarse como una obligación moral y patriótica vinculada al progreso nacional (Porter, 1997).

Un ejemplo significativo puede observarse en las campañas antituberculosas desarrolladas en Estados Unidos y Francia durante las primeras décadas del siglo XX. La tuberculosis fue presentada como una amenaza médica y también moral y económica. Las campañas públicas promovían la disciplina corporal, la ventilación de los hogares y la moderación de conductas consideradas riesgosas. Los ciudadanos saludables eran representados como trabajadores

eficientes y responsables, mientras que la enfermedad se asociaba frecuentemente con pobreza, alcoholismo y desorden moral (Dubos y Dubos, 1987).

En Brasil, la llamada “Revuelta de la Vacuna” de 1904 constituye un caso emblemático de tensión entre ciudadanía y control sanitario. El gobierno de Rodrigues Alves implementó campañas obligatorias de vacunación contra la viruela en Río de Janeiro, acompañadas de intervenciones policiales y desalojos urbanos. Aunque las autoridades justificaban estas medidas en nombre de la salud pública, amplios sectores populares las percibieron como prácticas autoritarias que vulneraban derechos individuales y profundizaban desigualdades sociales (Sevcenko, 2010).

La salud también fue utilizada históricamente para legitimar proyectos eugenésicos y políticas de exclusión. Durante la primera mitad del siglo XX, diversos países europeos y americanos promovieron discursos sobre “degeneración racial” y “mejoramiento biológico” de la población. En Alemania, el régimen nazi llevó estas ideas a extremos brutales mediante políticas de esterilización y exterminio sustentadas en supuestos criterios de higiene racial (Bauman, 2006). Estos casos evidencian cómo la salud puede transformarse en herramienta de discriminación y violencia estatal.

Incluso en contextos democráticos actuales, los discursos sanitarios continúan operando como criterios de legitimidad moral y ciudadana. Durante la pandemia de COVID-19, países como Nueva Zelanda, China y Italia implementaron medidas de confinamiento, vigilancia digital y control de movilidad justificadas en la protección colectiva. Si bien muchas de estas estrategias resultaron efectivas desde el punto de vista epidemiológico, también abrieron debates sobre libertades individuales, biopolítica y expansión del poder estatal (Žižek, 2020; Orrego, 2025; Reartes et al., 2025).

La moralización contemporánea del autocuidado y la salud

En las sociedades neoliberales actuales, la salud ha dejado de entenderse únicamente como responsabilidad estatal para transformarse progresivamente en una obligación individual. El sujeto de la era global es constantemente incentivado a optimizar su cuerpo, gestionar sus emociones y maximizar su rendimiento físico y mental. Tal como plantea Han (2012), la sociedad del rendimiento promueve individuos que se autoexplotan voluntariamente bajo la lógica de la productividad permanente.

La expansión global de industrias vinculadas al fitness, las dietas y el bienestar emocional refleja claramente esta transformación cultural. En países como Estados Unidos y Corea del Sur, el cuerpo saludable se ha convertido en símbolo de éxito personal, disciplina y prestigio social. Las redes sociales amplifican esta lógica mediante la circulación constante de rutinas de ejercicio, estilos de alimentación y estándares corporales idealizados que funcionan como mecanismos de comparación y presión social (Lupton, 2012).

Asimismo, las plataformas digitales han reforzado prácticas de vigilancia sobre el propio cuerpo. Aplicaciones móviles capaces de medir calorías, horas de sueño, frecuencia cardíaca o niveles de actividad física promueven una cultura de autoevaluación constante. El sujeto contemporáneo internaliza mecanismos de control que anteriormente eran ejercidos principalmente por instituciones externas, reproduciendo dinámicas de autocensura y autoexigencia permanentes (Foucault, 2023).

La pandemia de COVID-19 intensificó significativamente estos procesos. El uso de mascarillas, la vacunación y el distanciamiento físico adquirieron un fuerte componente moral asociado a la responsabilidad colectiva. En la mayor parte de los países de Occidente, quienes incumplían estas medidas fueron representados mediáticamente como sujetos egoístas o irresponsables. En Australia y Canadá, por ejemplo, se desarrollaron intensos debates públicos respecto al equilibrio entre libertades individuales y deberes sanitarios colectivos.

Por consiguiente, la salud continúa funcionando como un poderoso dispositivo moral en las sociedades actuales. Si bien los discursos actuales enfatizan la autonomía y el autocuidado, persiste una fuerte tendencia a asociar bienestar físico y emocional con virtudes morales como disciplina, responsabilidad y éxito individual. La enfermedad, por el contrario, continúa siendo frecuentemente interpretada como signo de fracaso personal o falta de control, invisibilizando factores estructurales relacionados con pobreza, desigualdad y acceso diferenciado a sistemas de salud.

Conclusión

El análisis histórico desarrollado permite comprender que la salud ha operado sistemáticamente como un dispositivo moral orientado a regular comportamientos, disciplinar cuerpos y construir modelos específicos de ciudadanía. Desde el higienismo del siglo XIX hasta las actuales culturas del bienestar y el rendimiento, los discursos sanitarios han trascendido el ámbito

biomédico para convertirse en mecanismos de regulación social profundamente vinculados al ejercicio del poder.

Las políticas higiénicas impulsadas en países europeos y latinoamericanos demostraron que la preocupación por la salud pública estuvo frecuentemente asociada a procesos de vigilancia y control social. Las reformas urbanas en París, las campañas higienistas en Chile y las estrategias educativas desarrolladas en distintos sistemas escolares evidencian cómo el cuidado del cuerpo fue utilizado para promover disciplina, orden y obediencia. La higiene se transformó así en un criterio de legitimidad moral que diferenciaba entre sujetos considerados civilizados y aquellos percibidos como amenaza para el orden social.

Del mismo modo, la relación entre salud y ciudadanía permitió consolidar modelos de comportamiento asociados al ideal del “buen ciudadano”. Las campañas de vacunación, las políticas preventivas y los discursos sobre responsabilidad sanitaria promovieron la idea de que el cuidado individual constituía un deber colectivo y patriótico. Sin embargo, estos procesos también legitimaron prácticas de exclusión, estigmatización y control sobre determinados grupos sociales, especialmente sectores populares, migrantes y minorías étnicas.

En las sociedades actuales, la moralización de la salud persiste bajo nuevas formas vinculadas al neoliberalismo y la cultura de la autooptimización. El sujeto saludable aparece como símbolo de productividad, éxito y autocontrol, mientras que la enfermedad suele interpretarse desde perspectivas individualizantes que invisibilizan las desigualdades estructurales. La expansión de industrias del bienestar y tecnologías de autocontrol corporal evidencia que los mecanismos de vigilancia sanitaria continúan presentes, aunque ahora frecuentemente internalizados por los propios individuos.

Finalmente, este análisis abre diversas proyecciones y líneas futuras de investigación. Resulta pertinente profundizar en estudios comparativos que examinen cómo distintos contextos culturales y políticos han articulado históricamente las relaciones entre salud, moralidad y ciudadanía. Asimismo, futuras investigaciones podrían explorar con mayor detalle el impacto de las tecnologías digitales y la inteligencia artificial en las nuevas formas de vigilancia biomédica y autocontrol corporal. Del mismo modo, se proyecta como especialmente relevante el estudio de las tensiones entre salud pública, libertades individuales y desigualdad social en escenarios de crisis sanitarias contemporáneas, particularmente en contextos marcados por el

avance del neoliberalismo, la expansión de plataformas digitales y la creciente medicalización de la vida cotidiana.

Referencias bibliográficas

- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32.
<https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Bauman, Z. (2006). *Modernidad y Holocausto*. Sequitur.
- Briggs, C., & Mantini, C. (2004). *Stories in the time of cholera: Racial profiling during a medical nightmare*. University of California Press.
- Corbin, A. (2005). *El perfume o el miasma: El olfato y lo imaginario social en los siglos XVIII y XIX*. Fondo de Cultura Económica.
- Dubos, R., & Dubos, J. (1987). *The white plague: Tuberculosis, man, and society*. Rutgers University Press.
- Elias, N. (1987). *El proceso de la civilización*. Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, M. (2023). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión*. Siglo XXI.
- Han, B. (2012). *La sociedad del cansancio*. Herder.
- Harvey, D. (2006). *Paris, capital of modernity*. Routledge.
- Illanes, M. (2002). *La batalla de la memoria: Ensayos históricos de nuestro siglo*. Planeta.
- Lionetti, L. (2006). *Educación, género y ciudadanía en Argentina, siglos XIX y XX*. Miño y Dávila.
- Lupton, D. (2012). *The imperative of health: Public health and the regulated body*. Sage Publications.
- Orrego, V. (2025). Retención, rotación y deserción docente durante la pandemia por COVID-19. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 24(54), 250-265.
<http://dx.doi.org/10.21703/rexe.v24i54.3038>

- Porter, R. (1997). *The greatest benefit to mankind: A medical history of humanity*. HarperCollins.
- Reartes, D., Juárez, C., Reyes, H., Gutiérrez, G., y Muños, J. (2025). Riesgo y vulnerabilidad de los profesionales de la salud ante la pandemia de COVID-19. *Atención Primaria*, 57(7), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2024.103206>
- Rojas, L. (2025). Metáforas del cuerpo sano y construcciones de género: Discursos de profesionales de la salud en instituciones públicas y privadas en Santiago de Chile. *Tabula Rasa*, (56), 49-65. <https://doi.org/10.25058/20112742.n56.03>
- Rosen, G. (1993). *A history of public health*. Johns Hopkins University.
- Sevcenko, N. (2010). *A revolta da vacina: Mentres insanas em corpos rebeldes*. Cosac Naify.
- Žižek, S. (2020). *Pandemia*. Anagrama.

Capítulo V

Enseñar guerras, silenciar el dolor: Reflexiones sobre la ausencia del sufrimiento sanitario en la escuela

Teaching Wars, Silencing Pain: Reflections on the Absence of Health-Related Suffering in School

Humberto Álvarez Sepúlveda

Universidad Católica de la Santísima Concepción

halvarez@ucsc.cl

<https://orcid.org/0000-0001-5729-3404>

Chile

Claudine Benoit Ríos

Universidad Católica de la Santísima Concepción

cbenoit@ucsc.cl

<https://orcid.org/0000-0002-1791-2212>

Chile

Resumen

El presente ensayo problematiza críticamente la ausencia del sufrimiento sanitario, la enfermedad y la vulnerabilidad corporal en la enseñanza escolar de la historia, examinando cómo los currículos tradicionales han privilegiado narrativas heroicas, políticas y militares por sobre las experiencias humanas asociadas al dolor colectivo. Desde esta mirada, el análisis se organiza en torno a tres ejes complementarios: en primer lugar, la construcción heroica de la historia escolar y el predominio de relatos nacionales centrados en guerras, héroes y procesos políticos; en segundo término, la invisibilización de la enfermedad y la vulnerabilidad corporal dentro de las narrativas históricas escolares, evidenciando cómo las crisis sanitarias suelen ser relegadas a un lugar secundario dentro del currículo; y, finalmente, las posibilidades pedagógicas de incorporar el sufrimiento sanitario como categoría formativa orientada al desarrollo de empatía histórica, conciencia ética y ciudadanía crítica. El estudio se sustenta en una revisión de alcance de literatura especializada, desarrollada desde un enfoque cualitativo, interpretativo e inductivo, y sustentada en un diseño narrativo de tópico y un paradigma humanista-crítico. A partir del análisis realizado, se sostiene que el silencio curricular sobre el dolor responde a racionalidades históricas y epistemológicas que han privilegiado formas de conocimiento descontextualizadas y emocionalmente neutras. Se concluye que integrar el sufrimiento sanitario en la enseñanza de la historia constituye una oportunidad para construir una educación histórica más ética, inclusiva y humanizadora, capaz de reconocer la complejidad de las experiencias humanas del pasado y del presente.

Palabras clave: Enseñanza de la historia; sufrimiento sanitario; vulnerabilidad corporal; currículo; conciencia histórica.

Abstract

This essay critically examines the absence of health-related suffering, illness, and bodily vulnerability in school history curricula, exploring how traditional curricula have privileged heroic, political, and military narratives over human experiences associated with collective pain. From this perspective, the analysis is organized around three complementary axes: first, the heroic construction of school history and the predominance of national narratives centered on wars, heroes, and political processes; second, the invisibility of illness and bodily vulnerability within school historical narratives, demonstrating how health crises are often relegated to a secondary place in the curriculum; and finally, the pedagogical possibilities of incorporating health-related suffering as a formative category aimed at developing historical empathy, ethical awareness, and critical citizenship. The study is based on a scoping review of specialized literature, developed from a qualitative, interpretive, and inductive approach, and grounded in a topical narrative design and a humanist-critical paradigm. Based on the analysis conducted, it is argued that the curricular silence on suffering stems from historical and epistemological rationales that have privileged decontextualized and emotionally neutral forms of knowledge. It is concluded that integrating health-related suffering into history education offers an opportunity to build a more ethical, inclusive, and humanizing historical education, capable of recognizing the complexity of human experiences, both past and present.

Keywords: History education; health-related suffering; bodily vulnerability; curriculum; historical consciousness.

Introducción

La enseñanza de la historia en el espacio escolar ha privilegiado tradicionalmente los grandes acontecimientos políticos, militares y económicos como ejes centrales de la comprensión del pasado. En este marco, guerras, revoluciones, tratados y procesos institucionales ocupan un lugar predominante en los currículos escolares, mientras que otras experiencias humanas vinculadas al sufrimiento cotidiano, la enfermedad y la vulnerabilidad corporal permanecen frecuentemente invisibilizadas. Esta situación resulta particularmente problemática si se considera que las epidemias, las crisis sanitarias y el dolor colectivo han desempeñado un papel decisivo en la configuración de las sociedades humanas, afectando las dinámicas demográficas, sociales, culturales y políticas (Rosenberg, 1992).

La omisión del sufrimiento sanitario dentro de la enseñanza de la disciplina revela la persistencia de una tradición curricular centrada en relatos heroicos y épicos, donde el cuerpo doliente aparece subordinado a narrativas nacionales asociadas al progreso, la conquista o la consolidación del Estado. Desde esta perspectiva, la escuela occidental ha enseñado históricamente las guerras como acontecimientos fundamentales para comprender la nación y la ciudadanía, pero rara vez problematiza las experiencias humanas derivadas del hambre, la enfermedad, la discapacidad o la muerte masiva ocasionada por crisis sanitarias. Como plantea Foucault (2007), las formas de conocimiento institucionalizadas no son neutrales, sino que responden a relaciones de poder que determinan qué experiencias son consideradas legítimas y cuáles permanecen en silencio.

En este contexto, siguiendo a Gregorio y Martín (2025), el dolor puede entenderse como una categoría histórica, cultural y pedagógica, ya que constituye una dimensión fundamental de la experiencia humana que permite reflexionar sobre fragilidad, dependencia, desigualdad y vulnerabilidad social. Sin embargo, la racionalidad escolar moderna ha tendido a evitar estas dimensiones debido a su incomodidad epistemológica y emocional, privilegiando contenidos considerados objetivos, racionales y políticamente legitimados (Nussbaum, 2010). La consecuencia de ello es la formación de sujetos capaces de memorizar guerras y héroes nacionales, pero con escasa comprensión histórica de las crisis sanitarias y sus implicancias humanas.

La reciente pandemia de COVID-19 evidenció con fuerza esta limitación curricular. A pesar de tratarse de un acontecimiento histórico global que transformó profundamente la vida social,

económica y educativa, la mayoría de los sistemas escolares carecían de herramientas pedagógicas para abordar históricamente el dolor, el miedo, la muerte y la vulnerabilidad colectiva. Esta ausencia revela una fractura entre la experiencia histórica vivida y los contenidos tradicionalmente enseñados en la escuela, generando una desconexión entre memoria social y aprendizaje histórico (Hartog, 2007).

A partir de estas consideraciones, surge la siguiente pregunta orientadora: ¿por qué la escuela ha privilegiado históricamente la enseñanza de guerras y procesos políticos por sobre la comprensión pedagógica del sufrimiento sanitario y la vulnerabilidad corporal? Para responder esta interrogante, el ensayo analiza críticamente la invisibilización del dolor en la enseñanza de la historia, examinando el predominio de narrativas heroicas en el currículo, la exclusión de la enfermedad como experiencia histórica relevante y las posibilidades pedagógicas de incorporar el sufrimiento sanitario como dimensión formativa para el desarrollo de una conciencia histórica más ética y humana.

Metodología

El presente ensayo se fundamenta en una revisión de alcance de literatura especializada orientada a problematizar la ausencia del dolor, la enfermedad y la vulnerabilidad corporal en la enseñanza de la historia, particularmente en relación con sus implicancias filosóficas, curriculares y pedagógicas. La adopción de una revisión de alcance se justifica en la necesidad de cartografiar un campo de investigación aun escasamente explorado dentro de la didáctica de la historia, identificando debates emergentes, tensiones conceptuales y vacíos epistemológicos presentes en la literatura especializada (Arksey y O'Malley, 2005). Con este propósito, se examinaron publicaciones disponibles en bases de datos académicas como Web of Science, Scopus, Scielo y Google Books, junto con literatura especializada en didáctica de la historia, filosofía de la educación, historia de la medicina, estudios curriculares críticos y teoría social contemporánea. Asimismo, se incorporaron aportes provenientes de investigaciones sobre memoria, biopolítica, emocionalidad y enseñanza de temas controversiales en contextos educativos.

La estrategia de búsqueda se estructuró a partir de palabras clave tales como enseñanza de la historia, dolor, sufrimiento sanitario, enfermedad, vulnerabilidad corporal, currículo, biopolítica, memoria histórica, educación histórica y conciencia histórica. La selección de las fuentes respondió a criterios de pertinencia temática, relevancia teórica y actualidad,

priorizando trabajos que abordaran críticamente las relaciones entre conocimiento escolar, representación del sufrimiento y construcción de memorias sociales.

El estudio se inscribe en un enfoque cualitativo e interpretativo, desarrollado mediante un diseño narrativo de tópico y sustentado en un paradigma humanista-crítico de orientación inductiva. Esta perspectiva metodológica permite organizar y analizar la evidencia desde una lectura reflexiva e interdisciplinaria, integrando aportes provenientes de la filosofía de la educación, los estudios sobre currículo, la teoría crítica y la didáctica de la historia. En este marco, el sufrimiento sanitario y la vulnerabilidad corporal son comprendidos no solo como fenómenos biológicos o médicos, sino también como construcciones históricas, culturales y pedagógicas susceptibles de ser problematizadas desde una mirada crítica.

Por consiguiente, esta revisión se configura como un ejercicio analítico destinado a identificar las formas en que la enseñanza escolar de la historia ha privilegiado determinadas narrativas heroicas y políticas, invisibilizando experiencias vinculadas al dolor humano y las crisis sanitarias. El análisis se articula con debates recientes sobre memoria, ciudadanía, emocionalidad y justicia curricular, situando el sufrimiento sanitario dentro de una reflexión más amplia sobre las finalidades éticas y formativas de la educación histórica. De este modo, el estudio busca contribuir a la discusión académica mediante una problematización crítica de las condiciones en que el currículo escolar reconoce —o excluye— las experiencias humanas de fragilidad, enfermedad y vulnerabilidad colectiva.

La construcción heroica de la historia escolar

La enseñanza de la historia moderna surgió estrechamente vinculada a la consolidación de los Estados nacionales durante los siglos XIX y XX. En este contexto, la escuela adquirió la función de construir identidad nacional mediante relatos históricos centrados en héroes, batallas y procesos políticos considerados fundamentales para la cohesión social. Como señalan Hobsbawm y Ranger (2002), gran parte de las tradiciones nacionales fueron inventadas o seleccionadas estratégicamente para fortalecer sentimientos de pertenencia colectiva y legitimación estatal. La historia escolar, por tanto, se configuró como un dispositivo cultural orientado más hacia la construcción identitaria que hacia la comprensión integral de la experiencia humana.

Dentro de esta lógica, las guerras adquirieron una centralidad curricular privilegiada debido a su capacidad para representar valores asociados al patriotismo, sacrificio y heroísmo. Las

narrativas escolares suelen destacar líderes militares, victorias estratégicas y procesos de independencia nacional, mientras minimizan las consecuencias humanas del conflicto, como el trauma, las enfermedades, el hambre o la devastación social. Así, el sufrimiento corporal aparece subordinado al relato épico de la nación, transformándose en un elemento secundario dentro de la memoria histórica oficial.

Esta construcción curricular responde también a una racionalidad moderna que privilegia acontecimientos visibles, extraordinarios y políticamente legitimados. Según White (1992), toda narrativa histórica implica procesos de selección y exclusión que configuran determinadas interpretaciones del pasado. En consecuencia, la escuela no transmite la totalidad de la experiencia histórica, sino versiones culturalmente organizadas de aquello que se considera digno de ser recordado. La enfermedad y el dolor cotidiano, al no encajar fácilmente dentro de relatos heroicos y progresistas, tienden a ser marginados del currículo oficial.

Además, la exclusión del sufrimiento sanitario se relaciona con una tradición pedagógica centrada en la racionalidad ilustrada, donde las emociones y la vulnerabilidad corporal han sido consideradas dimensiones inferiores del conocimiento. Durante la mayor parte del siglo XX, la escuela promovió una concepción del aprendizaje basada en objetividad, disciplina y control emocional, evitando abordar experiencias asociadas al miedo, la fragilidad o la muerte. Esta separación entre razón y emocionalidad ha contribuido a invisibilizar el dolor como objeto legítimo de reflexión pedagógica.

Como resultado, la enseñanza de la historia reproduce frecuentemente una memoria parcial del pasado (Álvarez, 2025; Álvarez y Rodríguez, 2025), donde las guerras son recordadas principalmente desde la estrategia política y militar, pero no desde la experiencia humana del sufrimiento. Esta situación limita la posibilidad de desarrollar formas de conciencia histórica más complejas, capaces de comprender las consecuencias éticas y sociales de los procesos históricos. Por tanto, enseñar únicamente las guerras sin abordar el dolor que producen implica construir una comprensión deshumanizada del pasado.

La invisibilización de la enfermedad y la vulnerabilidad corporal

La enfermedad ha desempeñado históricamente un papel decisivo en la transformación de las sociedades humanas. Epidemias como la peste negra, la gripe española o el COVID-19 modificaron estructuras económicas, relaciones sociales y formas de organización política. No obstante, estos fenómenos suelen ocupar un lugar marginal en los programas escolares de

historia, donde aparecen como contenidos secundarios o anecdóticos. Esta invisibilización refleja una jerarquización curricular que considera más relevantes los acontecimientos políticos y militares que las experiencias relacionadas con el cuerpo y la vulnerabilidad humana.

Desde una perspectiva filosófica, esta exclusión puede comprenderse a partir de la tradición occidental que separó cuerpo y razón, privilegiando el conocimiento racional sobre la experiencia corporal. El cuerpo enfermo, dependiente y vulnerable ha sido frecuentemente asociado a fragilidad e improductividad, elementos incómodos para las narrativas modernas de progreso y desarrollo. Como plantea Le Breton (2002), las sociedades contemporáneas tienden a ocultar el sufrimiento corporal debido a que este confronta los ideales culturales de control, autonomía y eficiencia.

En el ámbito educativo, esta lógica se traduce en currículos que raramente problematizan las dimensiones humanas del dolor colectivo. Aunque la historia escolar aborda ocasionalmente epidemias o crisis sanitarias, estas suelen explicarse desde indicadores demográficos o consecuencias económicas, sin profundizar en las experiencias emocionales y sociales de quienes padecieron dichas tragedias. El sufrimiento humano se convierte, así, en un dato estadístico más que en una experiencia histórica significativa.

La pandemia de COVID-19 permitió evidenciar esta carencia pedagógica de manera particularmente clara. Millones de estudiantes vivieron experiencias directas de miedo, aislamiento, duelo y vulnerabilidad, pero la mayor parte de los sistemas educativos continuaron enseñando historia desde estructuras curriculares tradicionales desconectadas de esa realidad. Esta situación puso en evidencia la dificultad de la escuela para integrar el dolor actual dentro de marcos pedagógicos capaces de promover reflexión ética y comprensión histórica crítica.

Asimismo, la exclusión de la enfermedad reproduce desigualdades sociales y epistemológicas. Los grupos históricamente más afectados por crisis sanitarias —pobres, mujeres, niños, ancianos o comunidades marginadas— suelen aparecer escasamente representados en las narrativas oficiales. En efecto, el silencio curricular sobre el sufrimiento sanitario implica una exclusión de determinadas experiencias humanas consideradas menos relevantes dentro de la memoria escolar dominante.

El dolor como posibilidad pedagógica y conciencia histórica

Incorporar el dolor y el sufrimiento sanitario en la enseñanza de la historia no implica transformar la escuela en un espacio centrado exclusivamente en tragedias o emociones negativas. Más bien, supone reconocer que la vulnerabilidad corporal representa una dimensión fundamental de la experiencia humana y que comprender históricamente el sufrimiento permite desarrollar formas más complejas de ciudadanía y conciencia ética. En este sentido, el dolor puede convertirse en una categoría pedagógica relevante para problematizar desigualdades, responsabilidades colectivas y relaciones de cuidado.

Desde la didáctica de la historia, diversos autores (Seixas y Morton, 2013; Álvarez, 2025; Álvarez y Rodríguez, 2025) han señalado la importancia de promover empatía histórica y comprensión contextualizada del pasado. Esta premisa implica que los estudiantes no solo memoricen hechos históricos, sino que logren comprender cómo las personas experimentaron emocional y socialmente determinados acontecimientos. Las epidemias, crisis sanitarias y experiencias de enfermedad ofrecen oportunidades significativas para desarrollar esta capacidad, favoreciendo una aproximación más humanizadora al conocimiento histórico.

Asimismo, abordar el sufrimiento sanitario permite ampliar las formas de ciudadanía promovidas por la escuela. Mientras las narrativas heroicas tradicionales enfatizan valores asociados al patriotismo militar y la obediencia estatal, el estudio del dolor colectivo favorece reflexiones sobre solidaridad, cuidado mutuo, responsabilidad social y justicia sanitaria. Estas dimensiones adquieren especial relevancia en sociedades actuales marcadas por profundas desigualdades en el acceso a salud, bienestar y protección social.

Desde una vertiente filosófica, reconocer la vulnerabilidad humana también permite cuestionar los ideales neoliberales de autosuficiencia e individualismo. Butler (2006) sostiene que la precariedad es una condición compartida de la existencia humana y que reconocer dicha fragilidad puede convertirse en base ética para construir sociedades más solidarias. En consecuencia, enseñar históricamente el sufrimiento sanitario favorece procesos formativos orientados al reconocimiento del otro.

Finalmente, incorporar el dolor como problema pedagógico exige replantear críticamente las finalidades de la enseñanza de la historia. Más allá de transmitir contenidos nacionales o cronologías políticas, la educación histórica debiera contribuir a formar sujetos capaces de interpretar críticamente las experiencias humanas del pasado y del presente. En esta línea,

enseñar el sufrimiento sanitario constituye una oportunidad para construir una conciencia histórica más ética, reflexiva y comprometida con la dignidad humana.

Conclusión

La invisibilización del sufrimiento sanitario dentro de la enseñanza de la historia refleja la persistencia de una tradición curricular centrada en relatos heroicos, políticos y nacionales que privilegian determinadas experiencias históricas mientras silencian otras. La escuela ha enseñado guerras, conquistas y revoluciones como acontecimientos fundamentales para comprender el pasado, pero ha omitido frecuentemente las dimensiones humanas asociadas al dolor, la enfermedad y la vulnerabilidad corporal. Esta exclusión no responde únicamente a decisiones pedagógicas neutrales, sino también a formas históricas de poder y legitimación cultural que determinan qué memorias son consideradas relevantes y cuáles permanecen marginadas.

El análisis desarrollado evidencia que la enfermedad y el sufrimiento colectivo constituyen fenómenos históricos centrales para comprender las transformaciones sociales, políticas y culturales de las sociedades humanas. Sin embargo, el currículo escolar tradicional ha tendido a reducir estas experiencias a datos secundarios, invisibilizando las consecuencias humanas de las crisis sanitarias y limitando el desarrollo de una comprensión histórica más integral. La reciente pandemia de COVID-19 mostró con claridad las limitaciones de esta racionalidad curricular, evidenciando la necesidad de incorporar perspectivas históricas capaces de abordar emociones, fragilidad y vulnerabilidad social.

Del mismo modo, el ensayo sostiene que enseñar el dolor no implica promover una pedagogía del pesimismo, sino abrir posibilidades formativas orientadas al desarrollo de empatía histórica, conciencia ética y ciudadanía crítica. El estudio del sufrimiento sanitario ayuda a problematizar desigualdades, relaciones de poder y formas de exclusión social que continúan presentes en las sociedades. En este sentido, la incorporación de estas temáticas en la enseñanza de la historia contribuye a humanizar el conocimiento escolar y ampliar las formas mediante las cuales los estudiantes comprenden el pasado y el presente.

A partir de un punto de vista filosófico y curricular, reconocer el cuerpo vulnerable como parte legítima de la experiencia histórica implica cuestionar modelos educativos basados exclusivamente en racionalidad instrumental, productividad y éxito individual. El dolor revela dimensiones esenciales de la condición humana asociadas a dependencia, fragilidad y necesidad

de cuidado colectivo. Por ello, integrar estas experiencias en el espacio escolar constituye también una forma de resistencia frente a discursos educativos que reducen la formación a competencias técnicas o resultados estandarizados.

En conclusión, problematizar la ausencia del sufrimiento sanitario en la enseñanza de la historia permite repensar críticamente las finalidades de la educación histórica. Más que transmitir únicamente hechos políticos o militares, la escuela debiera contribuir a formar sujetos capaces de comprender la complejidad humana del pasado, reconociendo tanto los procesos heroicos como las experiencias de dolor y vulnerabilidad que han configurado históricamente la vida social. De este modo, solo será posible construir una enseñanza de la historia más ética, inclusiva y profundamente humana.

A partir de las reflexiones desarrolladas en este ensayo, se proyecta la necesidad de avanzar hacia investigaciones empíricas que analicen críticamente cómo los currículos escolares y las prácticas de enseñanza de la historia abordan —o silencian— las experiencias vinculadas al dolor, la enfermedad y la vulnerabilidad corporal. Resulta especialmente relevante desarrollar estudios comparativos sobre textos escolares, programas de estudio y narrativas docentes, con el propósito de identificar de qué manera las crisis sanitarias, las epidemias y el sufrimiento colectivo son representados dentro de la memoria histórica escolar. Asimismo, se abre una línea de investigación orientada al diseño y validación de propuestas didácticas que integren el sufrimiento sanitario como categoría pedagógica, promoviendo el desarrollo de empatía histórica, conciencia ética y ciudadanía crítica en distintos niveles educativos. Del mismo modo, futuras investigaciones podrían profundizar en las relaciones entre biopolítica, currículo y emocionalidad escolar, examinando cómo determinadas formas de dolor son legitimadas, invisibilizadas o jerarquizadas dentro de los discursos educativos actuales. Finalmente, estas proyecciones invitan a fortalecer el diálogo interdisciplinario entre didáctica de la historia, filosofía de la educación, historia de la medicina y estudios curriculares críticos, con el fin de construir marcos teóricos y pedagógicos que permitan comprender el sufrimiento humano como una dimensión legítima y necesaria dentro de la formación histórica escolar.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, H. (2025). La historia reciente como espejo formativo: Evaluación de la conciencia histórica en la formación docente. *Interciencia*, 50(8), 441-449.
- Álvarez, H., y Rodríguez, A. (2025). Evaluación del pensamiento histórico en futuros profesores de Historia. *Revista Notas Históricas y Geográficas*, (35), 174-200.
<https://doi.org/10.58210/nhyg675>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32.
<https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Butler, J. (2006). *Vida precaria: El poder del duelo y la violencia*. Paidós.
- Foucault, M. (2007). *Nacimiento de la biopolítica*. Fondo de Cultura Económica.
- Gregorio, L., y Martín, M. (2025). Entre la sanidad y la educación: El papel de la pedagogía en el cambio de paradigma sanitario. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 77(2), 27-41.
<https://doi.org/10.13042/Bordon.2025.108150>
- Hartog, F. (2007). *Regímenes de historicidad: Presentismo y experiencias del tiempo*. Universidad Iberoamericana.
- Hobsbawm, E., y Ranger, T. (2002). *La invención de la tradición*. Crítica.
- Le Breton, D. (2002). *Antropología del cuerpo y modernidad*. Nueva Visión.
- Nussbaum, M. (2010). *Sin fines de lucro: Por qué la democracia necesita de las humanidades*. Katz.
- Rosenberg, C. (1992). *Explaining epidemics and other studies in the history of medicine*. Cambridge University Press.
- Seixas, P., & Morton, T. (2013). *The big six historical thinking concepts*. Nelson Education.
- White, H. (1992). *El contenido de la forma: Narrativa, discurso y representación histórica*. Paidós.

Capítulo VI

Estrategias diagnósticas y tratamiento clínico de arbovirosis: dengue, chikungunya y zika

*Diagnostic strategies and clinical management of arboviral diseases: zika,
chikungunya, and dengue*

Chuga Guaman Jonathan Gabriel

Universidad Metropolitana del Ecuador

jchuga@umet.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4250-1570>

Ecuador, Quito

Bravo Pinto, Valeria Michele

Universidad Metropolitana del Ecuador

valeria.bravo@est.umet.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-3501-027X>

Ecuador, Quito

Játiva Sánchez, Silvia Paulina

Universidad Metropolitana del Ecuador

silvia.jativa@est.umet.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-6979-1421>

Ecuador, Quito

Rentería Yasig, Sofía Abigail

Universidad Metropolitana del Ecuador

sofia.renteria@est.umet.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-8768-8159>

Ecuador, Quito

Unda Costa Lupe Margarita

Universidad Metropolitana del Ecuador

lunda@umet.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-4028-8523>

Ecuador, Quito

Resumen

Las arbovirosis constituyen un grupo de enfermedades virales transmitidas principalmente por artrópodos hematófagos, especialmente por mosquitos del género *Aedes*, *Culex* principalmente. Estas enfermedades representan un problema de salud pública debido a su amplia distribución geográfica, capacidad de propagación y potencial para generar brotes epidémicos en regiones tropicales y subtropicales. La presente revisión bibliográfica tuvo como **objetivo** analizar los principales aspectos epidemiológicos, clínicos, diagnósticos, terapéuticos y preventivos de las principales arbovirosis de mayor relevancia sanitaria. **Método:** Se efectuó una revisión de Alcance en bases de datos científicas y repositorios académicos, incorporando artículos, guías clínicas y documentos institucionales publicados en los últimos cinco años. **Resultados:** Se evidencia un aumento en la incidencia de arbovirosis relacionado principalmente con factores sociales, demográficos y ambientales que favorecen la proliferación de vectores y el contacto con la población susceptible. El diagnóstico oportuno basado principalmente en RT-PCR continúa siendo el método diagnóstico de referencia en la fase aguda, además de incluir criterios clínicos, epidemiológicos para la vigilancia y el manejo adecuado de los casos. Debido a que la mayoría de *arbovirus* carecen de tratamiento antiviral específico, las intervenciones se orientan al manejo sintomático y el seguimiento clínico. **Discusión:** las estrategias de control vectorial, la vigilancia epidemiológica, la educación sanitaria y la participación comunitaria son esenciales para la prevención y reducción de estas enfermedades. **Conclusión:** las arbovirosis representan un desafío creciente para los sistemas de salud, por lo que se requiere un enfoque multidisciplinario basado en prevención, vigilancia e investigación para reducir su impacto sanitario, social y económico.

Palabras clave: dengue, chikungunya, zika, diagnóstico, tratamiento

Abstract

Arboviral diseases constitute a group of viral diseases transmitted primarily by blood-feeding arthropods, particularly mosquitoes of the genera *Aedes* and *Culex*. These diseases represent a public health problem due to their wide geographic distribution, ability to spread, and potential to cause epidemic outbreaks in tropical and subtropical regions. The objective of this literature review was to analyze the main epidemiological, clinical, diagnostic, therapeutic, and preventive aspects of the most significant arboviral diseases from a public health perspective. Method: A comprehensive review was conducted in scientific databases and academic repositories, incorporating articles, clinical guidelines, and institutional documents published in the last five years. Results: There is evidence of an increase in the incidence of arboviral diseases, primarily related to social, demographic, and environmental factors that favor vector proliferation and contact with the susceptible population. Timely diagnosis, based primarily on RT-PCR, remains the gold standard diagnostic method in the acute phase, in addition to incorporating clinical and epidemiological criteria for surveillance and appropriate case management. Because most arboviruses lack specific antiviral treatment, interventions are focused on symptomatic management and clinical follow-up. Discussion: Vector control strategies, epidemiological surveillance, health education, and community participation are essential for the prevention and reduction of these diseases. Conclusion: Arboviral diseases pose a growing challenge to health systems, and therefore a multidisciplinary approach based on prevention, surveillance, and research is required to reduce their health, social, and economic impact.

Keywords: dengue, chikungunya, zika, diagnosis, treatment

Introducción

Las Arbovirosis son un conjunto de enfermedades infecciosas causadas por virus transmitidas principalmente por artrópodos hematófagos, entre los que destacan los mosquitos del género *Aedes*. Dentro de este grupo, el dengue el Zika y el chikunguya representan las arbovirosis de mayor importancia epidemiológica en América Latina y otras regiones tropicales y subtropicales, debido a su elevada incidencia, capacidad de generar brotes epidémicos y repercusiones sobre la salud pública (Palma Mezones, Pincay Delgado, & Piguave Reyes, 2023) (Mangat & Louie , 2023). Estas enfermedades son transmitidas principalmente por *Aedes aegypti*, vector ampliamente distribuido en zonas urbanas y periurbanas cuya expansión geográfica ha sido favorecida por factores ambientales, climáticos, demográficos y sociales. El *Aedes aegypti* está ampliamente distribuidos a nivel mundial, se estima que está presente en 142 países de los 195 que hay actualmente, siendo los habitantes de América Latina y el Caribe quienes tienen mayor riesgo de infección en comparación con otras regiones del mundo (de Jong & Grobusch, 2025).

Durante las últimas décadas, la carga de enfermedad atribuible a estas infecciones ha aumentado considerablemente, generando importantes desafíos para los sistemas sanitarios. El dengue continúa siendo la arbovirosis con mayor número de casos a nivel mundial mientras que el zika y chikunguya han demostrado una mayor capacidad de dispersión y un impacto significativo en las poblaciones afectadas. Además, la circulación simultánea de estos virus en áreas endémicas favorece la aparición de brotes concurrentes y aumentan la complejidad de la vigilancia epidemiológica y la atención clínica. (Fuertes-Bucheli, y otros, 2024)

Uno de los principales retos asociados a estas enfermedades radica en sus manifestaciones clínicas similares e inespecíficas especialmente en sus fases iniciales de la infección. La presencia de fiebre, cefalea mialgias, artralgias, exantema y malestar general, puede dificultar el diagnóstico diferencial de dengue, zika y chikungunya, particularmente en contextos donde coexisten múltiples Arbovirus (Palma Mezones, Pincay Delgado, & Piguave Reyes, 2023). Esta situación puede retrasar la identificación oportuna de los casos y limitar la implementación temprana de medidas terapéuticas y seguimiento clínico. Asimismo, en el caso del dengue, la circulación de diferentes serotipos virales incrementa el riesgo de formas graves y complicaciones potencialmente mortales, lo que resalta la importancia de un diagnóstico preciso y una adecuada estratificación del riesgo (Iñiguez Jiménez, Mogrovejo Palacios, & Herrera Serrano, 2025).

Actualmente el diagnóstico de estas arbovirosis combina criterios clínicos, epidemiológicos y pruebas de laboratorio, incluyendo métodos serológicos y técnicas moleculares que permiten confirmar la infección y orientar decisiones clínicas. Sin embargo, la disponibilidad de estas herramientas puede variar entre regiones y niveles de atención, constituyendo en una limitación para el diagnóstico precoz de la enfermedad. En cuanto al tratamiento la mayoría de los casos se basa en medidas de soporte, control sintomático, vigilancia clínica y prevención de complicaciones, debido a la ausencia de terapias antivirales específicas para estas infecciones.

En este contexto, resulta fundamental fortalecer el conocimiento sobre las estrategias diagnósticas y el manejo clínico del dengue, Chikunguña, con el fin de optimizar la atención a los pacientes, mejorar la capacidad de respuesta de los servicios de salud y contribuir a la reducción de la morbilidad asociada a esta enfermedad. Por ello la presente revisión de alcance tiene como objetivo analizar las estrategias diagnósticas y el manejo clínico de las arbovirosis (dengue, chikungunya y Zika), integrando criterios clínicos, epidemiológicos y terapéuticos, ampliando de esta manera el conocimiento sobre las estrategias de prevención de estas enfermedades infecciosas.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión de alcance con un enfoque carácter descriptivo y analítico con el propósito de recopilar, organizar y clasificar la evidencia científica disponible sobre: estrategias diagnósticas y tratamiento clínico de arbovirosis: dengue, chikungunya y zika.

La búsqueda de información se efectuó entre los meses de mayo y junio del 2026, mediante la consulta en bases de datos indexadas y de renombre como: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Redalyc, Medline, Pubmed, se utilizó como motor de búsqueda Google académico y se incluyó revistas indexadas en Latindex. Para limitar la cantidad de resultados se aplicó operadores booleanos y ecuaciones de búsqueda de acuerdo con las políticas de cada base de datos.

En SciELO, Redalyc y Google académico, la búsqueda se realizó con el uso de operadores booleanos y la condición de que los resultados sean a partir del año 2020.

En la base de datos Medline se buscó con la ayuda de operadores booleanos y ecuaciones de búsqueda que respondan al objetivo de investigación, con artículos que garanticen su calidad.

En PubMed se realizó la búsqueda usando descriptores MeSH (Medical Subject Headings) para optimizar los resultados, además se usó palabras clave en inglés como “diagnosis”,

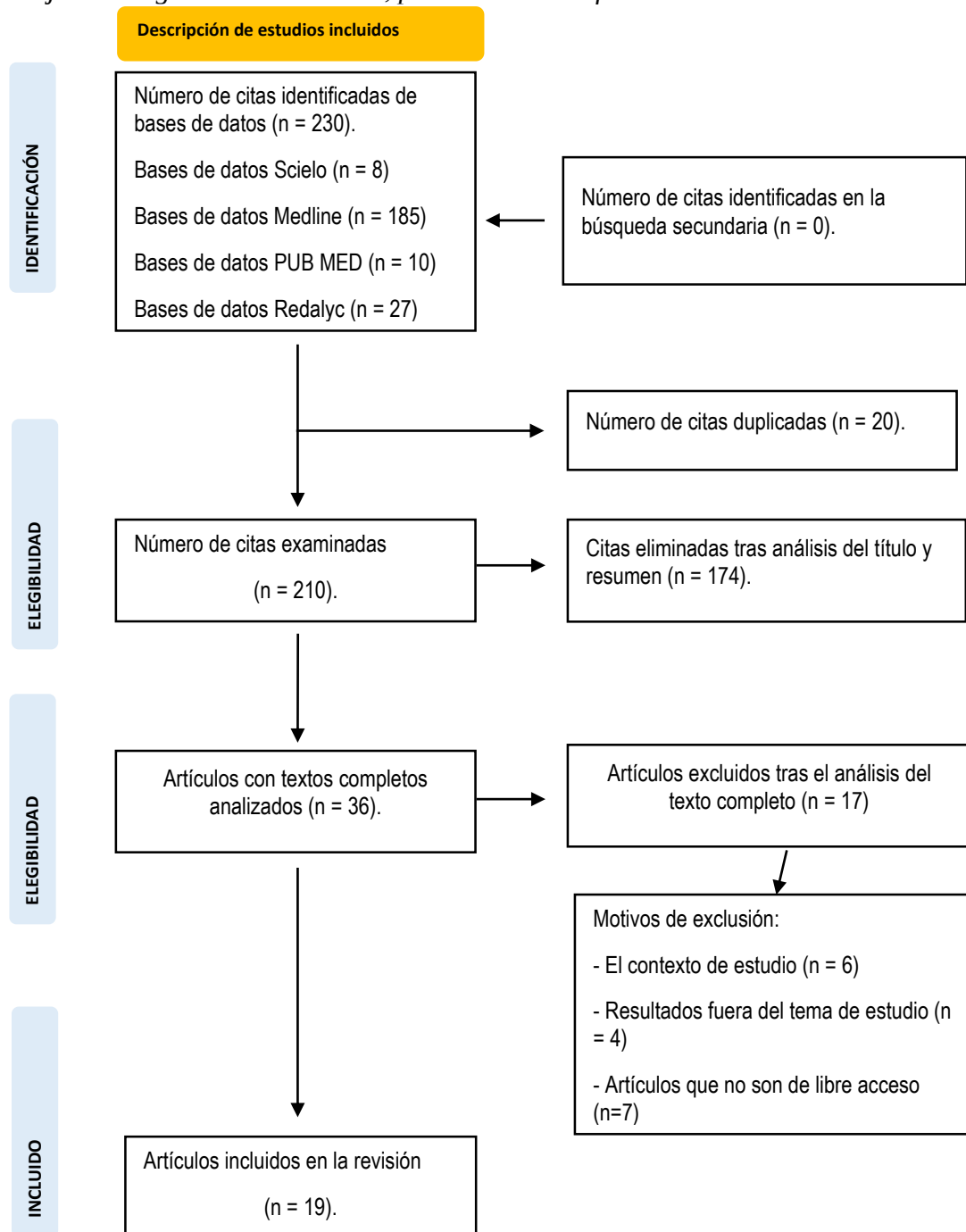
“therapeutics”, “treatment”, limitando la búsqueda a América Latina y Ecuador, además de usar los operadores booleanos AND y OR.

Los criterios de inclusión fueron: artículos científicos originales, revisiones sistemáticas, guías clínicas, protocolos oficiales y documentos de organismos internacionales (OMS/OPS), publicados en español o inglés en los últimos 5 años es decir publicaciones realizadas a partir del año 2020; con disponibilidad de texto completo; relevancia clínica y epidemiológica y con inclusión de datos actualizados sobre diagnóstico y tratamiento de arbovirosis.

Los criterios de exclusión aplicados para los resultados fueron: documentos más antiguos que 2020, artículos incompletos o que no tengan acceso abierto, además de documentos no relacionados al tema de investigación. En la figura 1, se detalla el proceso de identificación y exclusión de estudios.

Figura 1

Flujo del diagrama Prisma 2020, proceso de identificación e inclusión de estudios



Nota: Elaboración propia

Resultados de la revisión

De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud, los arbovirus transmitidos por el mosquito *Aedes*, afectan aproximadamente a 3 900 millones de personas en el mundo; y, aunque se desarrollan mejor en climas cálidos, su distribución geográfica se está expandiendo, lo que amplía las zonas de propagación de las infecciones (Organización Mundial de la Salud, 2025).

Estas patologías infecciosas se caracterizan por tener un amplio espectro clínico que va desde cuadros leves, en muchas ocasiones asintomáticos; hasta formas graves de la enfermedad con complicaciones que pueden incluso llevar a la muerte como en el dengue grave, o producen manifestaciones neurológicas y congénitas asociadas a la infección por virus del Zika (Quintero, Guarderas Gonzaga, & Lima Machuca, 2025).

El dengue es causado por la infección con uno de los cuatro serotipos del virus del dengue (DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4), el *Orthoflavivirus Dengue*, perteneciente a la familia *Flaviviridae*; en ocasiones la infección se puede producir por más de una cepa del virus (Mata, Alborno, & Camacho, 2025). Entre los años 2019 y 2024 se registraron más de 13,9 millones de casos (Rodríguez Alfaro, y otros, 2024) siendo más común en la población con edad entre los 15 y los 54 años (Mejía Vargas, Mejía Vargas, Ventura Alarcón, & Arestegui Ventura, 2025). Muchos casos cursan la enfermedad sin síntomas, pero otros pacientes pueden iniciar la fase febril entre los días 4 y 10, esta fase dura entre 2 y 7 días y pasa a la fase de desfervescencia; la mayoría de pacientes se recupera sin complicaciones, pero otros entran en una fase crítica que puede incluir disfunción orgánica y hemorragia grave que requiere atención hospitalaria (Organización Mundial de la Salud, 2022). Es importante considerar que, debido a la similitud de los síntomas iniciales del dengue, es fácil confundirlo con otras enfermedades como la malaria, la leptospirosis o la bacteriemia, por lo que el tratamiento que reciben los pacientes es el de una enfermedad febril aguda (EFA), siendo muy común esta práctica en zonas rurales donde las pruebas diagnósticas no están siempre disponibles, lo que impide manejar datos estadísticos reales del dengue (García-Henao, y otros, 2023).

La infección por chikungunya es causada por el *Alphavirus chikungunya*, perteneciente a la familia *Togaviridae*. Al igual que el dengue, muchos contagiados serán asintomáticos, pero otros tendrán síntomas que en ocasiones pueden resultar incapacitantes. La enfermedad inicia entre los días 4 a 8, posteriores a la picadura del mosquito infectado, siendo más vulnerables los ancianos, los pacientes con enfermedades crónicas y los neonatos (Organización Mundial de la Salud, 2022). En un estudio realizado en España en el año 2022, se detectó que la duración media de los síntomas articulares, comunes en pacientes que padecieron chikungunya, se alargaron en promedio por un período de 129,4 días, afectando significativamente la calidad de vida de los pacientes, considerando que la artralgia fue recurrente en el 42,6% de casos analizados (de la Calle-Prieto, Barriga, Arsuaga, de Miguel, & Díaz-Menéndez, 2024).

Por su parte, el Zika es causado por la infección con el *Orthoflavivirus zikaense*, perteneciente a la familia *Flaviviridae*, muchos pacientes son asintomáticos pero en otros puede tener repercusiones a largo plazo, como el síndrome congénito del virus del Zika que puede causar discapacidades visuales y auditivas, microcefalia, convulsiones, e incluso un retraso en el desarrollo psicomotor, cuando la infección afecta a la madre durante el período de gestación (Greiner, 2022); también se ha asociado la infección con Zika al Síndrome de Guillain-Barré, encefalitis, mielitis o a artralgias persistentes que pueden tener repercusión sobre la calidad de vida y la economía del paciente, ya que se considera una enfermedad debilitante que implica recurrir a gastos relacionados con el tratamiento en las áreas de reumatología, neurología, fisioterapia y psicología (de Jong & Grobusch, 2025).

Manifestaciones clínicas

Las tres enfermedades comparten manifestaciones clínicas que inician con un cuadro inespecífico de fiebre, dolor de cabeza, conjuntivitis, exantema, malestar general, en casos de dengue y chikungunya los pacientes manifiestan dolor articular y mialgia. La mayoría de estos síntomas son comunes para las tres enfermedades, especialmente en los primeros días, lo que hace difícil identificarlas al primer contacto y tratarlas adecuadamente (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Por ello, la (Organización Panamericana de la Salud, 2022), ha identificado manifestaciones clínicas propias de cada una de las tres enfermedades, que con una adecuada anamnesis, podrían ayudar a los profesionales de la salud a diferenciar entre dengue, zika y chikungunya, estas manifestaciones se resumen en la tabla 1.

Tabla 1

Manifestaciones clínicas del dengue, chikungunya y zika que podrían diferenciarlas entre sí

Certeza de la evidencia	Manifestaciones del dengue	Manifestaciones de chikungunya	Manifestaciones del zika
Alto (hallazgos que los diferencian)	Trombocitopenia, aumento progresivo del hematocrito, leucopenia	Artralgia	Prurito
Moderado (hallazgos que probablemente los diferencian)	Anorexia o hiporexia, vómitos, dolor abdominal, escalofríos, hemorragia (piel, mucosas o ambas)	Erupción, conjuntivitis, artritis, mialgia o dolor óseo	Erupción, conjuntivitis
Bajo (hallazgos que podrían diferenciarlas)	Dolor retro-ocular, hepatomegalia, cefalea, diarrea, disgeusia, tos, elevación de las transaminasas, prueba de torniquete positiva	Sangrado de piel o mucosas	Adenopatías, faringitis/odinofagia

Nota: Esta tabla resume las manifestaciones clínicas propias del dengue, zika y chikungunya que podrían facilitar el diagnóstico diferencial de las tres arbovirosis. Datos adaptados de la (Organización Panamericana de la Salud, 2022)

La identificación temprana de pacientes con riesgo de evolucionar a enfermedad grave a través de los signos de alarma, con especial énfasis en el dengue, así como una adecuada clasificación clínica de las arbovirosis, son claves para reducir la mortalidad, considerando que la infección puede llegar a ser fatal en cuestión de horas y que la automedicación con AINES puede agravar aún más el cuadro hemorrágico (Sejas, Orozco, Talavera, & Antezana, 2023). Las principales manifestaciones clínicas y estudios complementarios básicos para identificar a los pacientes en riesgo son: dolor abdominal progresivo, continuo e intenso y que se presente al final de la etapa febril; trastorno sensorial que incluye irritabilidad, somnolencia y estado de letargia; sangrado de mucosas, epistaxis, sangrado vaginal fuera de los ciclos menstruales o hematuria; acumulación de líquidos identificado por vía clínica o estudio de imágenes al final de la etapa febril; hepatomegalia; vómito persistente; y, finalmente aumento progresivo del hematocrito en al menos dos mediciones consecutivas (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

En Zika, un caso de clínico analizado en el año 2022, aportó una nueva manifestación clínica diferencial que es la parálisis facial de aparición súbita posterior a una infección reciente con virus del Zika confirmada serológicamente en una zona rural de Colombia (Peñaranda, Peñaranda, Gantiva-Navarro, & Pérez-Herrera, 2022).

Estrategias diagnósticas

Además del diagnóstico diferencial mencionado en la tabla 1, el diagnóstico tanto del dengue, como de chikungunya y Zika, se realiza a través de la evaluación clínica y pruebas de laboratorio, en las tres enfermedades el *gold standard* (patrón de oro) para diagnóstico durante la fase aguda es la prueba molecular basada en la reacción en cadena de la polimerasa con retrotranscripción. (RT-PCR), la diferencia entre las pruebas para las tres enfermedades es que cada una utiliza diferentes cebadores dirigidos al virus que causa cada enfermedad, evitando así la reactividad cruzada (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Otro método diagnóstico es la serología, usada en fases tardías de las arbovirosis y basada en la detección de anticuerpos IgM e IgG; sin embargo, su uso se limita debido a la reactividad cruzada, especialmente entre los virus de dengue y zika, aunque en zonas rurales es más común usarla por su menor costo y mayor accesibilidad (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Tratamiento clínico

Debido a la dificultad de diferenciar entre las arbovirosis, la (Organización Mundial de la Salud, 2025) recomienda diferenciar entre los pacientes con sospecha o diagnóstico confirmado no graves y aquellos con enfermedad arboviral grave. Para los pacientes no graves, el tratamiento incluye hidratación oral controlada, control de los síntomas más comunes para las tres afecciones como fiebre y dolor con paracetamol o metamizol, resaltando la importancia de no administrar antiinflamatorios no esteroideos (AINES) que pueden ocasionar un aumento de sangrado al provocar trombocitopenia; tampoco se debe administrar corticosteroides ya que no se ha demostrado su beneficio como tratamiento, pero puede disminuir la respuesta inmune provocando infecciones secundarias. En los pacientes con arbovirosis grave, que generalmente se encuentran hospitalizados, el tratamiento incluye hidratación intravenosa guiada por el tiempo de llenado capilar, adicional del control del lactato y la prueba de elevación pasiva de la pierna. No se recomienda el uso de corticosteroides, inmunoglobulinas ni transfusión de plaquetas (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Vacuna

En el Ecuador, el sistema sanitario no dispone de una vacuna contra ninguna de las arbovirosis, esta situación podría cambiar en los próximos años considerando que en Francia se aprobó en el año 2015 la primera vacuna contra el dengue, dirigida principalmente a personas que ya

tuvieron una infección previa, ya que en estos casos resulta beneficiosa; sin embargo, en un estudio realizado en el año 2022, se identificó que en personas que recibieron la vacuna y que no habían sufrido previamente la infección con ninguno de los 4 serotipos del dengue, presentaron Enfermedad Potenciada Asociada a la Vacuna (EPAV), es decir que hubo una mayor necesidad de hospitalización, riesgo de dengue grave y shock por dengue (Savarino, y otros, 2022).

Se encuentra en fase de desarrollo y prueba, la vacuna japonesa Qdenga contra el dengue, que ha sido exitosamente probada en Brasil y la unión europea y se espera que pueda ser distribuida en más países de la región (Takeda, 2025)

Prevención

Como se ha mencionado, no existe un tratamiento antiviral específico para las arbovirosis, por lo que el tratamiento tiene un enfoque terapéutico dirigido en el alivio de los síntomas, siendo la prevención la principal estrategia para disminuir la transmisión y evitar brotes epidémicos. El control del vector ha demostrado ser fundamental, ya que estas enfermedades están relacionadas con factores climáticos, urbanización desordenada, (Quintero, Guarderas Gonzaga, & Lima Machuca, 2025), condiciones socio ambientales como la deforestación, ampliación de zonas agrícolas para producción de alimentos, y un aumento de los viajes, la globalización del comercio y el turismo (Alcívar Pino, Pérez Rodríguez, Cedeño Loor, & Castro Jalca, 2024). Las estrategias para control del vector se realizan a través de la eliminación de criaderos, manejo adecuado del agua estancada y campañas de fumigación, así como la vigilancia epidemiológica y la educación comunitaria (Organización Mundial de la Salud, 2022).

Estudios recientes, describen el uso de tecnologías innovadoras como drones para identificar criaderos, mapear zonas de alto riesgo e incluso aplicar insecticidas; también se resalta el uso de inteligencia artificial como apoyo en la predicción de brotes de las enfermedades al incorporar datos históricos, tanto epidemiológicos como climáticos (Iñiguez Jiménez, Mogrovejo Palacios, & Herrera Serrano, 2025). Adicionalmente, el estudio en etapa de desarrollo de (Alvia-Saldarriaga, Reyes-Tello, & Vilchez-Cáceda, 2025), menciona que el vector es resistente a algunos insecticidas, por lo que propone el uso de plantas medicinales como una alternativa para el control del mosquito, entre ellas destacan las plantas: huizache (*Acacia farnesiana*), manzana de madera (*Aegle marmelos*), guanábana (*Annona muricata*), chirimoya (*Annona squamosa*) y el palo santo (*Bursera graveolens*), entre otras.

Discusión

Los hallazgos encontrados en la presente revisión bibliográfica han evidenciado que las enfermedades causadas por arbovirus, dengue, chikungunya y zika, son y continuarán representando un importante desafío para los sistemas de salud públicos. En especial en regiones donde las condiciones climáticas favorecen a la proliferación y propagación de sus vectores facilitando las infecciones.

El mosquito *Aedes aegypti* ha tenido una importante expansión geográfica, así lo ha reportado organismos internacionales, que señalan una mayor vulnerabilidad en regiones de América Latina debido principalmente a factores climáticos y ambientales, así como la urbanización no planificada y las deficiencias sanitarias que experimentan ciertas zonas urbanas y rurales, lo que ha dificultado detener la propagación del vector (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Por otro lado, la identificación de signos y síntomas en estas enfermedades en sus etapas iniciales resulta complicada debido a sus similitudes, dificultando el diagnóstico diferencial y retrasando el abordaje oportuno en el tratamiento. La presencia de fiebre, cefalea, mialgia, artralgia y exantema como manifestaciones comunes, exigen que el personal de salud fortalezca sus competencias clínicas y epidemiológicas (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

La prueba RT-PCR, es un método que aporta datos precisos de material genético y la cantidad de carga viral presente en la persona afectada, por ello continúa siendo el método más utilizado durante la fase aguda, debido a su alta sensibilidad y especificidad. Sin embargo, la disponibilidad de estas pruebas sigue siendo limitada, en especial en áreas rurales que tienen un difícil acceso, lo que obliga al personal de salud a depender de pruebas serológicas que, aunque sean más accesibles, presentan limitaciones por reactividad cruzada, en especial entre dengue y zika, lo que ocasiona errores en el diagnóstico, afectando la toma de decisiones clínicas y aumentando el riesgo de complicaciones graves (de Jong & Grobusch, 2025).

En cuanto al tratamiento continúa siendo de soporte y sintomático, una hidratación temprana y el monitoreo continuo son primordiales para poder prevenir futuras complicaciones, en especial en población con factores de riesgo. Se destaca la importancia de evitar el uso de AINES debido a los efectos adversos que producen al paciente con dengue; así como los corticoesteroides por la falta de beneficios comprobados en el tratamiento de arbovirosis (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Cabe enfatizar que la prevención sigue siendo la estrategia más efectiva para reducir la carga de estas enfermedades. La educación comunitaria, la eliminación de criaderos y la vigilancia epidemiológica, son medidas que a su vez ayudan a disminuir la transmisión al disminuir la población del vector causante del dengue, zika y chikungunya (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

El rol del profesional de enfermería cobra importancia en la lucha por reducir la morbilidad y mortalidad de las arbovirosis, ya que además de aportar en la detección e identificación oportuna, en el tratamiento y los cuidados, apoya en la promoción de prácticas preventivas y educación de la comunidad, que constituyen la principal forma de prevenir estas enfermedades.

Conclusiones

El dengue sigue siendo una enfermedad con una alta relevancia a nivel mundial, en especial en regiones tropicales, donde factores como el cambio climático y el crecimiento desordenado de la zona urbana, favorecen a las condiciones sanitarias deficientes, que favorecen la proliferación del vector en incrementan la incidencia de las arbovirosis, lo que llega a representar un constante desafío para los sistemas de salud pública.

Por ello, un diagnóstico temprano y el manejo clínico oportuno permiten una mejor intervención, beneficiando en especial a grupos vulnerables como los niños, los adultos mayores y las personas con comorbilidades.

Por otra parte, la prevención se mantiene como una de las estrategias más efectivas para el control de arbovirosis; resaltando, además, la importancia de la participación comunitaria, la educación en salud y la eliminación de los criaderos del mosquito, considerando que no existe un tratamiento antiviral específico que logre erradicar de forma definitiva la enfermedad.

Para finalizar, es esencial consolidar un enfoque integral que abarque vigilancia epidemiológica, investigación científica y la coordinación entre las instituciones de salud y la comunidad, con el objetivo de mejorar la respuesta ante brotes y ver una disminución en el impacto social, económico y sanitario que causan las arbovirosis.

Referencias Bibliográficas

- Alcívar Pino, E., Pérez Rodríguez, K., Cedeño Loor, B., & Castro Jalca, A. (2024). Enfermedades virales transmitidas por vectores emergentes y reemergentes: Diagnóstico y prevalencia. *19*(1). doi:<https://doi.org/10.31243/id.v19.2024.2363>
- Alvia-Saldarriaga, C., Reyes-Tello, C., & Vilchez-Cáceda, H. (2025). Potencial bioinsecticida de plantas medicinales en el control de *Aedes aegypti*. *Revista Cubana de Medicina Militar*, *54*(2). Obtenido de <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/68356/2966>
- de Jong, H., & Grobusch, M. (2025). Virus Zika: actualización general. *National Library of Medicine*, *20*(3), 294-302. doi:10.1097/COH.0000000000000926
- de la Calle-Prieto, F., Barriga, J., Arsuaga, M., de Miguel, R., & Díaz-Menéndez, M. (2024). Perfil clínico y manejo de una cohorte retrospectiva de un solo centro en España de pacientes con complicaciones asociadas al post-chikungunya. *Travel Medicine and Infectious Disease*, *60*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2024.102726>
- Fuertes-Bucheli, J., Pérez-Arizabaleta, G., Quiroz-Caicedo, A., Olaya, R., León-Giraldo, H., & Pacheco-López, R. (2024). Spatio-temporal distribution of Dengue, Zika and Chikungunya in Cali, Colombia: 2014-2016. *Revista Universidad y Salud*, *26*(3). doi:<https://doi.org/10.22267/rus.242603.330>
- García-Henao, J., Alzate Piedrahita, J., Guevara, M., Forero, J., Suárez, Ó., & Medina, D. (2023). Acute Febrile Syndrome in an endemic region of Colombia: What is there beyond Dengue? *Iatreia*, *36*(2), 147-157. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v36n2/0121-0793-iat-36-02-147.pdf>
- Greiner, R. (2022). Towards critical studies of disabilities: Engaging Latin American theoretical perspectives on Congenital Zika Syndrome. *Horizontes Antropológicos*, *28*(64). doi:<https://doi.org/10.1590/S0104-71832022000300006>
- Iñiguez Jiménez, J., Mogrovejo Palacios, D., & Herrera Serrano, G. (2025). Comportamiento epidemiológico, factores relacionados y estrategias de control en la emergencia y reemergencia de enfermedades infecciosas infantiles en Latinoamérica: una revisión

Mangat, R., & Louie, T. (2023). *Fiebres hemorrágicas virales*. Obtenido de National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560717/>

Mata, R., Albornoz, W., & Camacho, D. (2025). Genotipos de virus Dengue circulantes en la región de las Américas durante el año 2024. *Comunidad y Salud*, 23(2). Obtenido de <https://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/cysv23n2/art02.pdf>

Mejía Vargas, E., Mejía Vargas, C., Ventura Alarcón, L., & Arestegui Ventura, C. (2025). Características epidemiológicas y clínicas en pacientes con dengue moderado a grave atendidos en un hospital regional del Perú. *Revista Panacea*, 14(2). doi:<https://doi.org/10.35563/rmp.v14i2.652>

Organización Mundial de la Salud. (2022). *Directrices para el diagnóstico clínico y el tratamiento del dengue, el chikunguña y el zika*. Obtenido de <https://iris.paho.org/items/51f193fb-0b4e-4600-952b-600181bb6b7c>

Organización Mundial de la Salud. (2025). *WHO guidelines for clinical management of arboviral diseases*. Obtenido de <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/634a55a5-327e-459b-a633-0650fe8ad6c9/content>

Organización Panamericana de la Salud. (2022). Síntesis de evidencia: Directrices para el diagnóstico y el tratamiento del dengue, el chikunguya y el zika en la Región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*. doi:<https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.82>

Palma Mezones, T., Pincay Delgado, K., & Piguave Reyes, J. (2023). Infecciones vectoriales: Manifestaciones clínicas y diagnóstico diferencial. *Revista Multidisciplinaria Arbitrada de Investigación Científica*, 7(1). doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.805-827>

Peñaranda, A., Peñaranda, D., Gantiva-Navarro, M., & Pérez-Herrera, L. (2022). Parálisis facial aislada posterior a infección por virus de chikunguya: un nuevo diagnóstico diferencial. *Biomédica Revista del Instituto Nacional de Salud*, 42(3). doi:<https://doi.org/10.7705/biomedica.6308>

- Quintero, B., Guarderas Gonzaga, S., & Lima Machuca, M. (2025). Panorama del dengue en Suramérica: Incidencia, características clínicas y estrategias de prevención. *Revista BioNatura*, 2(1), 14. doi:10.70099/BJ/2025.02.01.14
- Rodríguez Alfaro, S., Méndez Martínez, S., Guerrero Barrio, S., Ayón Aguilar, J., García Flores, M., & Santos López, G. (2024). Tendencias epidemiológicas del dengue en Latinoamérica: 2019-2024. *Medicina Interna de México*, 40(5), 287-294. doi:<https://doi.org/10.24245/mim.v40i6.9753>
- Savarino, S., Bonaparte, M., Wang, H., Dayan, G., Forrat, R., & Zhu, M. (2022). Precisión y eficacia de la detección de infecciones previas por dengue antes de la vacunación con una nueva prueba de diagnóstico rápido: un análisis retrospectivo de ensayos de eficacia de fase 3. *The Lancet Microbe*, 3(6), E427-E343. doi:[https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(22\)00033-7](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(22)00033-7)
- Sejas, J., Orozco, N., Talavera, A., & Antezana, I. (2023). Guía práctica diagnóstico y manejo de casos de dengue en adultos y niños. *Médicos Bolivianos Online*, 1(1). doi:10.13140/RG.2.2.30191.51367
- Takeda. (2025). *Nuevos datos de la fase 3 demuestran que la vacuna contra el dengue de Takeda ofrece 7 años de protección sostenida contra la infección y la hospitalización.* Obtenido de https://www.takeda-com.translate.goog/newsroom/newsreleases/2025/dengue-vaccine/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge&_x_tr_hist=true

PDF

International Publication Technical Data

Title: Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro.

Authors: Espinoza, Fernando Rivelino Ramón; Rodríguez Jara, Alonso; Rodríguez Gómez, Richard; Rojas Retamal, Emilia; Cherrez Paredes, Irene Camila; Álvarez Sepúlveda, Humberto; Benoit Ríos, Claudine; Chuga Guaman, Jonathan Gabriel; Bravo Pinto, Valeria Michele; Játiva Sánchez, Silvia Paulina; Rentería Yasig, Sofía Abigail; Unda Costa, Lupe Margarita.

Publisher: Editorial Hambatu Sapiens

Cover Design: Editorial Hambatu Sapiens

Format: PDF

Pages: 102 pág.

Size: A4 21x29.7cm

System Requirements: Adobe Acrobat Reader

Access Mode: World Wide Web

DOI: <https://doi.org/10.63862/ehs-978-9907-805-22-2>

ISBN: 978-9907-805-22-2

