

BRECHA TECNOLÓGICA EN LA FORMACIÓN CLÍNICA: ANÁLISIS DE PLANES DE ESTUDIO DE FACULTADES DE MEDICINA PANAMEÑAS SOBRE LA INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA Y PROPUESTA DEL MODELO INTEGRA-VR

TECHNOLOGICAL GAP IN CLINICAL TRAINING: ANALYSIS OF MEDICAL SCHOOL CURRICULA IN PANAMA ON THE INTEGRATION OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY AND PROPOSAL OF THE INTEGRA-VR MODEL

Irene S. Jaramillo González¹
Kerube K. Jaramillo González²

Cómo citar: Jaramillo González, I. S., & Jaramillo González, K. K. (2026). Brecha tecnológica en la formación clínica: análisis de planes de estudio de facultades de medicina panameñas sobre la integración de realidad virtual y aumentada del modelo Integra-VR. *INNOVA-LUZ*, 3(2), 16-26.

<https://innova-luz.com/index.php/revista/article/view/64>

Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar el grado de integración de la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) en los planes de estudio de las facultades de medicina a nivel nacional, con el propósito de identificar la brecha tecnológica existente y proponer un marco de integración curricular progresiva, mediante un análisis documental comparativo de los planes de estudio oficiales de universidades públicas, regionales y privadas, se aplicó una matriz de análisis estructurada en cinco categorías: estructura curricular, simulación clínica, tecnología en la formación, perfil de egreso y valoración global. Los resultados revelan que ninguna de las seis instituciones menciona explícitamente RV y RA en sus planes de estudio y las puntuaciones de integración tecnológica oscilan entre 2 y 5 sobre 9 puntos posibles, con un promedio nacional de 3.8, lo que evidencia una brecha tecnológica de media a alta en todo el sistema de educación médica panameño; a partir de estos hallazgos, se propone el Modelo INTEGRA-VR, un marco de cuatro fases diagnóstico, formación, implementación y evaluación diseñado para orientar la integración progresiva y sostenible de estas tecnologías en contextos de recursos limitados, por ende se concluye que la educación médica panameña enfrenta un rezago significativo en la incorporación de tecnologías de simulación virtual, y que la adopción del Modelo INTEGRA-VR puede constituir una hoja de ruta viable para superar esta brecha de manera sistemática y pedagógicamente fundamentada.

Palabras clave: brecha tecnológica, realidad virtual, realidad aumentada, educación médica, simulación clínica, formación clínica.

Recepción: 20 de junio de 2026 / Evaluación: 25 de julio de 2026 / Aprobado: 02 de septiembre de 2026

¹ Docente en la Universidad Internacional Nueva Luz en Panamá. Email: irene.jaramillo076@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8272-6202>

² Docente en la Universidad Internacional Nueva Luz en Panamá Email: kerubejg01@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8272-6202>



Abstract

The objective of this study was to analyze the degree of integration of Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) in the curricula of medical schools nationwide, in order to identify the existing technological gap and propose a framework for the progressive integration of these technologies. Through a comparative documentary analysis of the official curricula of public, regional, and private universities, an analysis matrix structured into five categories was applied: curriculum structure, clinical simulation, technology in training, graduate profile, and overall evaluation. The results reveal that none of the six institutions explicitly mention VR and AR in their curricula, and the technological integration scores range from 2 to 5 out of a maximum of 9 points, with a national average of 3.8, demonstrating a medium to high technological gap throughout the Panamanian medical education system. Based on these findings, the INTEGRA-VR Model is proposed, a four-phase framework for diagnosis, training, implementation, and evaluation, designed to guide the progressive and sustainable integration of these technologies in resource-limited contexts. Therefore, it is concluded that Panamanian medical training faces a significant lag in the incorporation of virtual simulation technologies, and that the adoption of the INTEGRA-VR model can constitute a viable roadmap for systematically and pedagogically soundly overcoming this gap.

Keywords: technological gap, virtual reality, augmented reality, medical education, clinical simulation, clinical training.

Introducción

La educación médica contemporánea enfrenta el desafío de preparar profesionales de la salud capaces de desempeñarse con competencia y seguridad en entornos clínicos cada vez más complejos, históricamente, la formación clínica ha dependido de la exposición directa a pacientes reales, lo que implica riesgos inherentes tanto para el paciente como para el estudiante en sus primeras prácticas procedimentales (Dávila-Cervantes, 2014); en este contexto, la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) emergen como tecnologías con un potencial transformador para la educación médica, al permitir la simulación de escenarios clínicos complejos en entornos seguros, controlados y repetibles (Pottle, 2019).

La RV genera entornos tridimensionales inmersivos donde el estudiante puede practicar procedimientos médicos sin riesgo para el paciente, mientras que la RA superpone información digital sobre el entorno físico real, facilitando la visualización anatómica aumentada, el entrenamiento procedimental guiado y el diagnóstico asistido (Izard et al., 2018), ambas tecnologías han demostrado eficacia clínica documentada en la mejora de habilidades quirúrgicas, la retención del conocimiento anatómico y la reducción del error humano en procedimientos de alta complejidad (Kyaw et al., 2019; Mogollón, 2026).

En América Latina, particularmente en Panamá la integración de estas tecnologías en los currículos de medicina, ha sido escasamente documentada, la investigación educativa en la región tiende a describir experiencias de implementación aisladas, sin abordar sistemáticamente el estado de los planes de estudio como punto de partida para entender la brecha tecnológica existente, esta ausencia de diagnóstico curricular representa un obstáculo para el diseño de políticas educativas informadas y para la planificación de inversiones tecnológicas en las instituciones de educación superior en salud.

Ante este panorama, el presente estudio se propone analizar el grado de integración de la RV y la RA en los planes de estudio oficiales de la totalidad de las facultades de medicina panameñas siendo en total seis instituciones de índole pública y privada; identificar y comparar la brecha tecnológica entre instituciones de distinto tipo pública nacional, pública regional, y privada; y proponer el Modelo INTEGRA-VR como marco de integración curricular progresiva, fundamentado en los hallazgos empíricos del análisis documental.

La relevancia de este estudio radica en que constituye, el primer análisis documental sistemático con cobertura nacional completa de los planes de estudio de medicina en Panamá desde la perspectiva de la integración de tecnologías de simulación virtual, al incluir la totalidad de las instituciones que ofrecen la carrera en el país, sus hallazgos tienen validez para caracterizar el estado del sistema de educación médica panameño en su conjunto, y pueden servir de base para decisiones curriculares, políticas de inversión tecnológica y programas de formación docente a nivel nacional y regional.

Metodología

El estudio adopta un enfoque cualitativo con alcance descriptivo-comparativo, enmarcado en el paradigma interpretativo, el método empleado es el análisis documental comparativo, definido como una estrategia sistemática de examen, categorización e interpretación de documentos institucionales con el fin de comprender fenómenos educativos a través de sus representaciones textuales (Corona, 2025).

Las unidades de análisis fueron los planes de estudio oficiales y vigentes de las facultades de medicina de seis universidades panameñas, disponibles en la página web oficial de cada universidad las cuales son Universidad de Panamá (UP), de carácter público nacional; Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI), pública regional; Universidad Latina de Panamá, Universidad Interamericana de Panamá (UIP) y Columbus University, privadas, estas seis instituciones constituyen la totalidad de las facultades de medicina activas en Panamá al momento de este estudio, lo que otorga al análisis un alcance de cobertura nacional completa.

Se diseñó una Matriz de Análisis Documental estructurada en cinco categorías: (A) Estructura curricular, que recoge datos sobre denominación del programa, año de actualización, duración, créditos y modalidad; (B) Simulación y práctica clínica, que evalúa la existencia de asignaturas de simulación, horas dedicadas y recursos descritos; (C) Tecnología en la formación, que analiza la mención explícita de RV, RA, simuladores digitales y competencias digitales; (D) Perfil de egreso y competencias, que examina la inclusión de habilidades tecnológicas, procedimentales y de innovación; y (E) Valoración global, que asigna puntuaciones de 0 a 3 por dimensión (0 = nulo, 1 = bajo, 2 = medio, 3 = alto), con una puntuación máxima de 9 puntos. Cada plan de estudios fue leído en su totalidad, registrando los hallazgos en la matriz; posteriormente se realizó una triangulación de los datos para garantizar consistencia interpretativa, las discrepancias fueron resueltas mediante consenso argumentado, el nivel de brecha tecnológica fue determinado a partir de la puntuación total: 0-3 = brecha alta, 4-6 = brecha media, 7-9 = brecha baja.

Resultados y discusión

Se presentan algunos resultados obtenidos de la Caracterización de los planes de estudios analizados, la Tabla 1 presenta las características generales de los seis planes de estudio analizados, los cuales representan la totalidad de las facultades de medicina activas en Panamá, todas las instituciones ofrecen la carrera en modalidad presencial con una duración uniforme de seis años. Los créditos totales varían entre 254 (UP) y 307 (UNACHI), Columbus University registra la

actualización curricular más reciente (2026), mientras que la UNACHI no especifica el año de su última revisión en el documento oficial analizado, la Universidad Interamericana de Panamá (UIP) registró su última actualización en 2021.

Tabla 1.

Características generales de los planes de estudio de medicina analizados

Universidad	Tipo	Año act.	Créditos	Modalidad
Universidad de Panamá (UP)	Pública Nacional	2018	254	Presencial
Universidad Latina de Panamá	Privada	2024	284	Presencial
Univ. Autónoma de Chiriquí (UNACHI)	Pública Regional	N/D	307	Presencial
Univ. Americana	Privada	2019	300	Presencial
Univ. Interamericana de Panamá (UIP)	Privada	2021	282	Presencial
Columbus University	Privada	2026	290	Presencial

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis documental de planes de estudio oficiales (2026)

Los resultados del análisis matricial revelan un hallazgo de alta relevancia: ninguna de las seis universidades panameñas menciona explícitamente la Realidad Virtual ni la Realidad Aumentada en sus planes de estudio oficiales, este resultado es uniforme en todas las instituciones, independientemente de su tipo pública o privada, su año de actualización curricular o su número de créditos, se trata del primer estudio que documenta este vacío con cobertura nacional completa. En cuanto a la simulación clínica, solo la UAM y la UIP cuentan con asignaturas formales de simulación en sus planes de estudio, lo que representa el 33% de las instituciones analizadas, la Universidad Latina menciona el uso de simuladores de manera parcial en la descripción de algunas asignaturas, sin dedicarles un espacio curricular estructurado, las universidades restantes (UP, UNACHI y Columbus) no describen recursos de simulación procedimental en sus documentos oficiales.

Respecto a las competencias digitales en el perfil de egreso, la UAM obtiene la puntuación más alta (3 sobre 3), seguida por la Universidad Latina y Columbus University (2 sobre 3), la UP, la UNACHI y la UIP presentan la puntuación más baja en esta dimensión (1 sobre 3).

Tabla 2.**Resultados del análisis matricial por universidad y categoría**

Criterio	UP	Latina	UNACHI	UAM	UIP	Columbus
Simulación clínica formal	No	No	No	Sí	Sí	No
Menciona RV explícitamente	No	No	No	No	No	No
Menciona RA explícitamente	No	No	No	No	No	No
Simuladores digitales/virtuales	No	Parcial	No	No	No	No
Competencias digitales en perfil	Bajo	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Medio
Nivel integración RV/RA (0-3)	0	1	0	0	0	0
Nivel simulación clínica (0-3)	1	2	1	2	2	2
Puntuación total (0-9)	2	5	2	5	3	4
Nivel de brecha tecnológica	Alta	Media	Alta	Media	Alta	Media

Fuente: Elaboración propia. Escala de valoración: 0 = nulo, 1 = bajo, 2 = medio, 3 = alto. Puntuación total máxima: 9 puntos.

A partir de las puntuaciones totales obtenidas, se determinó el nivel de brecha tecnológica de cada institución, la UP, la UNACHI y la UIP presentan brecha alta (puntuaciones de 2, 2 y 3 sobre 9 respectivamente), evidenciando una ausencia casi total de integración tecnológica en sus currículos, la Universidad Latina, la UAM y Columbus University presentan brecha media (puntuaciones de 5, 5 y 4 sobre 9), lo que sugiere avances parciales en competencias digitales y práctica clínica, pero sin mención alguna de RV o RA.

El promedio nacional de integración de RV/RA en los seis planes de estudio analizados es de 0.17 sobre 3 puntos posibles es prácticamente nulo, y el promedio de puntuación total es de 3.8 sobre 9, situando al sistema de educación médica panameño en su conjunto dentro del rango de brecha media-alta, este hallazgo, que abarca la totalidad de las instituciones que ofrecen la carrera de medicina en el país, constituye el aporte empírico central del presente estudio y fundamenta la urgencia de la propuesta presentada en la sección siguiente.

A partir de los hallazgos del análisis documental y de la experiencia de los investigadores, se propone el Modelo INTEGRA-VR (Marco de Integración Progresiva de Realidad Virtual y Aumentada), concebido como una hoja de ruta para la incorporación sistemática, pedagógicamente fundamentada y económicamente viable de estas tecnologías en facultades de medicina con recursos limitados, el modelo se estructura en cuatro fases secuenciales con retroalimentación

continua, cada una de las cuales responde a obstáculos específicos identificados en la literatura y validados por la experiencia institucional de los autores.

Tabla 3.

Descripción del Modelo INTEGRA-VR: fases, objetivos y acciones clave

Fase	Nombre	Objetivo	Obstáculo que aborda	Acciones clave
1	Diagnóstico institucional	Evaluar la brecha tecnológica en el plan de estudios y los recursos disponibles	Resistencia al cambio curricular	Análisis documental del currículo Mapeo de actores Diagnóstico de infraestructura tecnológica
2	Formación docente	Capacitar al cuerpo docente en el uso pedagógico de RV y RA	Falta de formación docente en tecnología	Talleres de alfabetización digital Diseño instruccional con simulación Comunidades de práctica
3	Implementación progresiva	Integrar RV/RA en el currículo de forma gradual y sostenible	Presupuesto y costos de equipos	Piloto con tecnología de bajo costo Apps móviles Cardboard VR Contenidos en español
4	Evaluación de competencias	Medir el impacto de la RV/RA en las competencias clínicas adquiridas	Ausencia de métricas de validación pedagógica	Rúbricas procedimentales · Comparación pre/post · Retroalimentación al currículo

Fuente: Elaboración propia basada en los hallazgos del análisis documental y revisión bibliográfica.

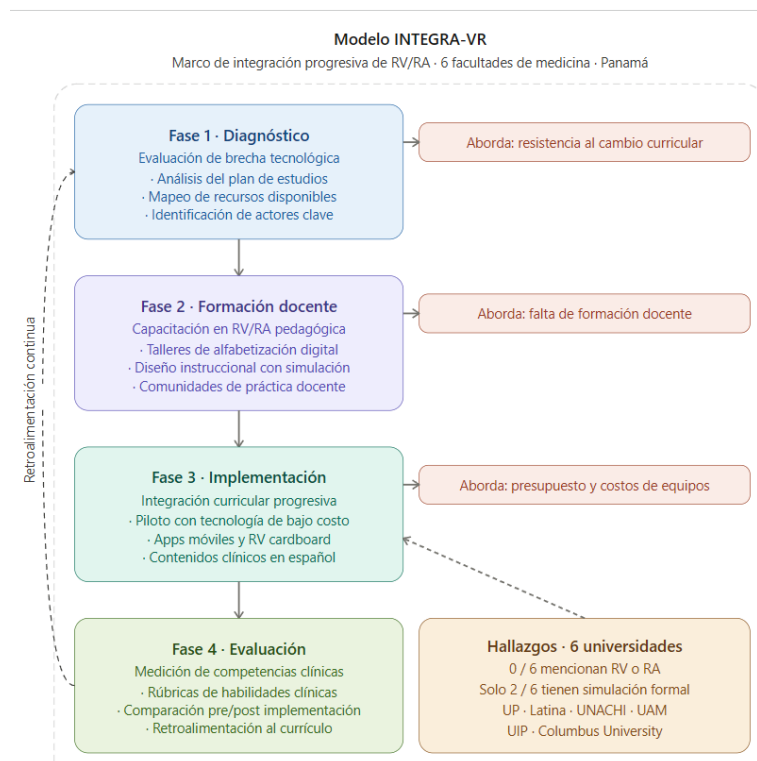
Basado en esto, se desarrollan las siguientes fases:

- Diagnóstico institucional : esta fase constituye el punto de partida del modelo y tiene como objetivo caracterizar el estado actual de cada institución en relación con la integración de tecnologías de simulación virtual, comprende el análisis documental del plan de estudios vigente empleando la matriz desarrollada en este estudio como instrumento base, el mapeo de actores institucionales clave (docentes, autoridades académicas, coordinadores de carrera) y el diagnóstico de la infraestructura tecnológica disponible, esta fase responde directamente al obstáculo de la resistencia al cambio curricular, ya que permite generar evidencia objetiva sobre la situación actual, que sirve de argumento sólido para promover reformas informadas.
- Formación docente: la segunda fase aborda el obstáculo más frecuentemente citado en la literatura: la falta de formación pedagógica del profesorado para integrar RV y RA de manera efectiva (Cook et al., 2020), comprende talleres de alfabetización digital orientados al uso de plataformas de simulación médica, el diseño instruccional de

experiencias de aprendizaje con RV/RA y la conformación de comunidades de práctica docente que sostengan el aprendizaje profesional en el tiempo, se propone que esta fase sea liderada por unidades de innovación pedagógica institucionales, con apoyo de organismos internacionales.

- **Implementación progresiva:** la tercera fase responde al principal obstáculo identificado por los autores: el costo de los equipos de RV y RA, la estrategia de implementación progresiva propone comenzar con tecnología de bajo costo y alta accesibilidad: aplicaciones móviles gratuitas o de bajo costo para simulación anatómica, dispositivos de RV de cartón, por ejemplo: Google Cardboard; que pueden adquirirse por menos de cinco dólares, y plataformas de simulación en línea disponibles en español, este enfoque escalado de bajo a alto costo, de lo parcial a lo sistémico permite iniciar la integración sin depender de presupuestos extraordinarios, generando evidencia local que justifique inversiones posteriores (Merchant et al., 2020).
- **Evaluación de competencias:** la fase final cierra el ciclo del modelo mediante la medición del impacto de las intervenciones de RV/RA en las competencias clínicas adquiridas por los estudiantes, propone el uso de rúbricas de evaluación de habilidades procedimentales adaptadas a los objetivos de cada asignatura, estudios comparativos pre/post implementación y la retroalimentación sistemática de los resultados al diseño curricular, esta fase es esencial para construir evidencia local que valide la efectividad del modelo en el contexto panameño y para sustentar su escalabilidad hacia otras facultades de la región.

Figura 1
Matriz de análisis documental – Modelo IntegraVR



Fuente: Elaboración propia.

El hallazgo central de este estudio indica que ninguna de las cinco facultades de medicina panameñas analizadas menciona la RV o la RA en sus planes de estudio oficiales es consistente con lo reportado por Herrera, Huepe y Trucco (2025) respecto a la brecha digital en la educación superior latinoamericana, pero adquiere una dimensión adicional de gravedad al tratarse de la formación en ciencias de la salud, donde las deficiencias en la preparación clínica tienen consecuencias directas sobre la seguridad del paciente.

Estos resultados contrastan significativamente con lo documentado en contextos del norte global, Kyaw et al. (2019), en una revisión sistemática de 31 ensayos controlados, demostraron que los estudiantes entrenados con RV obtienen puntuaciones significativamente superiores en habilidades procedimentales, Moro et al. (2017) encontraron que el uso de RV para el estudio de anatomía incrementó la retención del conocimiento en un 42%; la distancia entre esta evidencia y la realidad curricular panameña evidencia la urgencia de intervenciones sistémicas en la región.

Un hallazgo que merece atención especial es que la UAM, siendo la institución con mayor puntuación en competencias digitales (3 sobre 3), también obtiene un puntaje de 0 en integración de RV/RA, esto sugiere que la presencia de competencias digitales en el perfil de egreso no se traduce automáticamente en la incorporación de tecnologías de simulación avanzada en el currículo, lo que evidencia una desconexión entre los objetivos declarados y el diseño curricular operativo.

La brecha alta identificada en la UP, la UNACHI y la UIP es especialmente preocupante desde una perspectiva de equidad, las dos instituciones públicas y una privada de menor desarrollo tecnológico muestran los niveles más bajos de integración, mientras que las instituciones con mayor tradición privada presentan avances parciales, si la tendencia no se revierte mediante políticas públicas activas, el acceso a formación médica con simulación virtual se convierte en un privilegio determinado por el tipo de institución y la capacidad de pago, profundizando desigualdades ya existentes en el sistema de salud panameño (UNESCO, 2021).

El Modelo INTEGRA-VR se distingue de propuestas previas en la literatura por tres características: primero, está fundamentado en evidencia documental de instituciones panameñas específicas, no en supuestos genéricos sobre la región; segundo, prioriza estrategias de bajo costo y alta accesibilidad, reconociendo las restricciones presupuestarias reales de las instituciones públicas; y tercero, incluye una fase de diagnóstico institucional como condición de entrada, lo que garantiza que la implementación esté contextualizada y no sea una importación acrítica de modelos foráneos, esta última característica responde a la advertencia de Espín Mayorga et al. (2025), quienes señalan que la tecnología per se no garantiza el aprendizaje si no está respaldada por un diseño pedagógico riguroso y contextualizado. La incorporación de tecnologías inmersivas en la educación médica representa una alternativa para complementar las estrategias tradicionales de enseñanza clínica, especialmente en contextos donde la exposición del estudiante a determinados procedimientos puede estar limitada; la realidad virtual y la realidad aumentada permiten recrear escenarios clínicos controlados, repetir procedimientos y practicar la toma de decisiones sin comprometer la seguridad del paciente; la evidencia reciente señala que estas herramientas pueden contribuir al desarrollo de conocimientos y habilidades clínicas, aunque su efectividad depende de factores como el diseño pedagógico, el nivel de inmersión y la adecuada integración dentro del currículo formativo (Foronda et al., 2024).

El uso de realidad aumentada muestra especial potencial en el aprendizaje de procedimientos y habilidades quirúrgicas, debido a que permite superponer información digital sobre entornos reales y facilitar la visualización de estructuras anatómicas o secuencias procedimentales; sin embargo, su incorporación en la formación médica requiere planificación curricular, capacitación

docente, infraestructura tecnológica y criterios de evaluación que permitan determinar su verdadero aporte al desarrollo de competencias; en este sentido, la literatura destaca que la realidad aumentada puede mejorar determinados indicadores de desempeño durante el entrenamiento quirúrgico, aunque todavía existe heterogeneidad entre los estudios y se requiere mayor evidencia para establecer modelos estandarizados de implementación (Suresh et al., 2023).

Conclusiones

El presente estudio demuestra, mediante evidencia documental directa y con cobertura nacional completa, que la educación médica panameña enfrenta una brecha tecnológica significativa en la integración de la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada: ninguna de las seis facultades de medicina que operan en Panamá menciona estas tecnologías en sus planes de estudio oficiales, y solo el 33% cuenta con asignatura formal de simulación clínica en entorno físico, pero no virtual, las puntuaciones de integración tecnológica, que oscilan entre 2 y 5 sobre 9 puntos posibles con un promedio de 3.8, sitúan al sistema de educación médica panameño en su conjunto dentro del rango de brecha media-alta.

Estos hallazgos tienen implicaciones directas para la política educativa y curricular en el sector salud panameño, la ausencia de RV y RA en los currículos oficiales no puede atribuirse únicamente a restricciones presupuestarias; también refleja la falta de marcos conceptuales y de evidencia local que orienten a las autoridades académicas sobre cómo y por dónde iniciar la integración de estas tecnologías, el Modelo INTEGRA-VR busca cubrir precisamente esa necesidad, ofreciendo una hoja de ruta progresiva, flexible y contextualizada.

Se recomienda que las facultades de medicina panameñas inicien procesos de actualización curricular que incorporen, al menos en una primera etapa, el uso de tecnologías de simulación de bajo costo en asignaturas de anatomía, semiología y habilidades clínicas básicas, asimismo, se recomienda el establecimiento de alianzas interinstitucionales para compartir recursos tecnológicos y contenidos en español, reduciendo así los costos de implementación para las instituciones con menor capacidad presupuestaria.

Se identifican como líneas de investigación futura: el estudio longitudinal del impacto del Modelo INTEGRA-VR en instituciones piloto, la validación de la matriz de análisis documental en otros países de la región, y el análisis de las percepciones de estudiantes y docentes panameños sobre la formación clínica con simulación virtual, dimensión que complementaría los hallazgos documentales del presente estudio.

Referencias bibliográficas

- Columbus University. (2019). *Plan de estudio: Doctor en Medicina y Cirugía*. https://columbus.edu/wp-content/uploads/2022/07/Plan-de-estudio_MEDICINA.pdf
- Cook, D. A., Hamstra, S. J., Brydges, R., Zendejas, B., Szostek, J. H., Wang, A. T., & Hatala, R. (2013). Comparative effectiveness of instructional design features in simulation-based education: Systematic review and meta-analysis. *Medical Teacher*, 34(1), e661–e677. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.714886>
- Corona, P. (2025). Análisis documental: Fundamento metodológico en la investigación científica. *Archivos de Medicina*, 21(2). <https://www.itmedicalteam.pl/articles/anlisis-documental-fundamento-metodolgico-en-la-investigacin-cientfica-134631.html>
- Dávila-Cervantes, A. (2014). Simulación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*, 3(10), 100–105. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(14\)72733-4](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(14)72733-4)

- Espín Mayorga, S. X., Amancha Moyulema, L. V., Vásconez Portilla, J. A., & Yauli Flores, M. S. (2025). La integración de la tecnología en la educación básica: Un análisis de su impacto en el aprendizaje. *Revista Ciencia Innovadora*, 3(4), 1–17. <https://doi.org/10.64422/rci.v3n4.2025.80>
- Foronda, C. L., Gonzalez, L., Meese, M. M., Slamon, N., Baluyot, M., Lee, J., & Aebersold, M. (2024). A comparison of virtual reality to traditional simulation in health professions education: A systematic review. *Simulation in Healthcare*, 19(1S), S90–S97. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000745>
- Herrera, P., Huepe, M., & Trucco, D. (2025). *Educación y desarrollo de competencias digitales en América Latina y el Caribe* (LC/TS.2025/3). Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Izard, S. G., Juanes, J. A., García-Peñalvo, F. J., Estella, J. M. G., Ledesma, M. J. S., & Ruisoto, P. (2018). Virtual reality as an educational and training tool for medicine. *Journal of Medical Systems*, 42(3), 50. <https://doi.org/10.1007/s10916-018-0900-2>
- Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., & Car, L. T. (2019). Virtual reality for health professions education: Systematic review and meta-analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(1), e12959. <https://doi.org/10.2196/12959>
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K–12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29–40. https://www.researchgate.net/publication/262262758_Effectiveness_of_virtual_reality-based_instruction_on_students_learning_outcomes_in_K-12_and_higher_education_A_meta-analysis
- Moro, C., Štromberga, Z., Raikos, A., & Stirling, A. (2017). The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 10(6), 549–559. <https://doi.org/10.1002/ase.1696>
- Mogollón Gauta, D. (2026). Aportes teóricos a la diversidad educacional en el nivel de educación inicial en el área rural en territorios priorizados en Norte de Santander Colombia. *Horizonte De Ciencia Y Sociedad*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.70165/0wej7v76>
- Pottle, J. (2019). Virtual reality and the transformation of medical education. *Future Healthcare Journal*, 6(3), 181–185. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31660522/>
- Suresh, D., Aydin, A., James, S., Ahmed, K., & Dasgupta, P. (2023). The role of augmented reality in surgical training: A systematic review. *Surgical Innovation*, 30(3), 366–382. <https://doi.org/10.1177/15533506221140506>
- UNESCO. (2021). *Educación superior y COVID-19 en América Latina: Estudios de caso nacionales*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000378257.locale=es>
- Universidad Americana. (2019). *Plan de estudio: Doctor en Medicina y Cirugía*. https://uam.edu.pa/wp-content/uploads/2022/09/PLAN_MEDICINA_vf.pdf
- Universidad Autónoma de Chiriquí. (s. f.). *Licenciatura en Doctor en Medicina: Plan de estudio*. https://www.unachi.ac.pa/assets/descargas/fac_medicina/Lic_Doctor_en_Medicina_Diurno.pdf
- Universidad de Panamá. (2011). *Plan de estudio de la carrera de Medicina*. <https://facmedicina.up.ac.pa/sites/facmedicina/files/oferta/lic/PLANNUEVOMEDICINA0003-MODIFICADO.pdf>

- Universidad de Panamá. (2018). *Plan de estudio 0004: Licenciatura en Medicina*. <https://facmedicina.up.ac.pa/sites/facmedicina/files/2023-05/PLAN%20DE%20ESTUDIO%20MEDICINA-0004-REV2022-20S2-SPR.pdf>
- Universidad Interamericana de Panamá. (2014). *Plan de estudio: Doctor en Medicina*. https://uipedupa-my.sharepoint.com/personal/info_uip_edu_pa/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Finfo%5Fuip%5Fedu%5Fpa%2FDocuments%2FDOCUMENTOS%20WEB%2FPLANESDEESTUDIO%2Factualizaciones%20plan%202018%2FCCSS%2FDoctor%20en%20Medicina%2Epdf&parent=%2Fpersonal%2Finfo%5Fuip%5Fedu%5Fpa%2FDocuments%2FDOCUMENTOS%20WEB%2FPLANESDEESTUDIO%2Factualizaciones%20plan%202018%2FCCSS&ga=1
- Universidad Latina de Panamá. (2025). *Medicina*. <https://www.ulatina.edu.pa/wp-content/uploads/2025/07/ULATINA-FSALUD-BROCHURE-MEDICINA-JULIO-2025.pdf>