



Innovación y simulación de alta calidad en la enseñanza quirúrgica: aportes complementarios.

Mildredd Rebeka Soasty Vera

Carrera de Medicina, Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo, Ecuador;
mrsoasty@sangregorio.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-9839-4675>

Correspondencia: mrsoasty@sangregorio.edu.ec

Recibido: 15/10/25; Aceptado: 20/10/25; Publicado: 20/10/25

Estimado Editor:

Respecto al artículo publicado en números previos por Vade Martínez y colaboradores (1), titulado “Modelos anatómicos e instancias simuladas para el aprendizaje de competencias quirúrgicas de los estudiantes de medicina de pre y posgrado. Una revisión sistemática”, cabe destacar que representa una valiosa aportación al ámbito de la educación médica quirúrgica. En particular, sobresale la claridad con la que los autores sintetizan las distintas categorías de simulación (modelos 3D, alta fidelidad, *in vivo/ex vivo* y tareas quirúrgicas específicas), ofreciendo un panorama amplio y actualizado de las estrategias pedagógicas contemporáneas. La revisión se sustenta, además, en hallazgos relevantes que confirman el impacto positivo de la simulación en la confianza, el desempeño técnico y la satisfacción estudiantil, consolidándola como una herramienta segura, ética y eficaz para la enseñanza quirúrgica. Al reconocer la necesidad de investigaciones longitudinales, los autores demuestran madurez científica y conciencia de las limitaciones del campo, lo que fortalece aún más el valor académico del estudio. Desde esta perspectiva, considero oportuno aportar algunas reflexiones complementarias, basadas en evidencia reciente, que podrían ampliar y proyectar los alcances del trabajo presentado.

En la actualidad, emergen nuevos escenarios tecnológicos que invitan a ampliar el debate sobre la evolución del aprendizaje basado en simulación, particularmente en el desarrollo de competencias quirúrgicas. Valente et al. (2) exploran en profundidad cómo la inteligencia artificial (IA) está transformando la educación quirúrgica, mediante entornos simulados que adaptan la dificultad y los escenarios de aprendizaje al progreso individual del estudiante. A través de algoritmos de aprendizaje automático capaces de analizar miles de interacciones de práctica quirúrgica, estos sistemas ofrecen retroalimentación en tiempo real y ajustan parámetros de dificultad, precisión y toma de decisiones. Este enfoque supera, en parte, las limitaciones señaladas por Vade Martínez et al. (1), quienes subrayaban la necesidad de evaluaciones más objetivas y personalizadas. En la misma línea, Park et al. (3) destacan el papel de la IA en la retroalimentación individualizada dentro de los simuladores quirúrgicos, reduciendo la variabilidad subjetiva entre instructores y facilitando la validación de competencias técnicas mediante el aprendizaje profundo (*deep learning*). Estos avances refuerzan la idea de que el futuro del aprendizaje quirúrgico adoptará una modalidad híbrida, en la cual la IA actúe como tutor asistente, sin reemplazar al mentor clínico.

Por otra parte, Wu et al. (4) y Shahrezaei et al. (5) evidencian que la integración de tecnologías inmersivas, como la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta, potencia el aprendizaje multisensorial, incrementando tanto la retención del conocimiento como la autoconfianza del residente quirúrgico. Los simuladores basados en RA permiten, así, una práctica autónoma, precisa y segura, demostrando una notable transferencia de habilidades hacia el entorno clínico real. Las tendencias recientes convergen, por tanto, en la integración ética y pedagógica de la tecnología. Si bien Vade Martínez et al. (1) enfatizan la utilidad de los modelos anatómicos físicos, la nueva

evidencia (2–5) sugiere la necesidad de desarrollar entornos híbridos que combinen lo tangible con lo digital. Este desafío no es solo técnico, sino también epistemológico: implica redefinir qué entendemos por “competencia quirúrgica” en un contexto mediado por algoritmos. En este sentido, las herramientas digitales deben permanecer subordinadas a los principios pedagógicos, evitando una dependencia excesiva que pueda desplazar el juicio clínico humano.

Finalmente, reitero que el trabajo de Vade Martínez et al. (1) constituye un referente clave para comprender la evolución pedagógica del aprendizaje quirúrgico y fomenta un diálogo necesario sobre el papel de la simulación en la educación médica contemporánea. No obstante, el desafío actual para la comunidad académica no reside únicamente en incorporar estas innovaciones tecnológicas, sino en integrarlas de manera coherente dentro de modelos pedagógicos sólidos, orientados al aprendizaje reflexivo, la seguridad del paciente y la equidad en la formación médica.

Referencias

1. Vade Martínez AJ, González del Valle LD, López Figueroa MA, López-Durán A. Modelos anatómicos e instancias simuladas para el aprendizaje de competencias quirúrgicas de los estudiantes de medicina de pre y postgrado: una revisión sistemática. *Rev Esp Educ Med.* 2025, 43(1), 1-15. <https://revistas.um.es/edumed/article/view/638611>
2. Valente DS, Brasil LJ, Spinelli LF, Vilela MA, Rhoden EL. A narrative review of transforming surgical education with artificial intelligence: opportunities and challenges. *AME Surg J.* 2025, 5(1), 1-12. <https://asj.amegroups.org/article/view/97081/html>
3. Wu L, Seibold M, Cavalcanti NA, Hein J, Gerth T, Lekar R, Hoch A, Vlachopoulos L, Grabner H, Zingg P, Farshad M, Fürnstahl P. A novel augmented reality-based simulator for enhancing orthopedic surgical training. *Comput Biol Med.* 2025, 185, 109536. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2024.109536>
4. Park JJ, Tiefenbach J, Demetriades AK. The role of artificial intelligence in surgical simulation. *Front Med Technol.* 2022, 4, 1076755. <https://doi.org/10.3389/fmedt.2022.1076755>
5. Shahrezaei A, Sohani M, Taherkhani S, et al. The impact of surgical simulation and training technologies on general surgery education. *BMC Med Educ.* 2024, 24(1), 1297. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06299-w>

© 2025 Universidad de Murcia. Enviado para su publicación en acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Sin Obra Derivada 4.0 España (CC BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

