

## Simuladores hápticos en la educación médica virtual

### Haptic simulators in virtual medical education

César Félix Cayo-Rojas<sup>1,2,3\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5560-7841>

Sara Mercedes Medrano-Colmenares<sup>2,3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9480-3469>

<sup>1</sup>Universidad Privada San Juan Bautista, Escuela de Estomatología. Lima e Ica, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Federico Villareal, Escuela Universitaria de Posgrado “Grupo de Investigación Salud y Bienestar Global”. Lima, Perú.

<sup>3</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Odontología. Lima, Perú.

\*Autor para la correspondencia: [cesar.cayo@upsjb.edu.pe](mailto:cesar.cayo@upsjb.edu.pe)

Recibido: 17/07/2020

Aceptado: 05/01/2022

Señor editor:

Nos resultó muy interesante la lectura del artículo “Simuladores como medios de enseñanza”, publicado recientemente en su revista por los autores *Vidal* y otros,<sup>(1)</sup> por lo que nos gustaría comentar lo siguiente:

Debido a la pandemia por el Coronavirus 2, que causa el Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS-CoV-2) y provoca la enfermedad COVID-19, denominada así por la Organización Mundial de la Salud, gran cantidad de estudiantes de las ciencias de la salud se han visto afectados de forma colateral en diversos aspectos esenciales de la vida; por ejemplo, en el ámbito social y educativo, ya que las

autoridades gubernamentales de diferentes países en el mundo han adoptado como medida de prevención frente a la pandemia el distanciamiento social.

En el plano educativo, las ciencias médicas se han enfocado en que el estudiante de medicina alcance competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que le permita procesar la información adquirida, diagnosticar y tratar de forma correcta una enfermedad, al considerar los aspectos éticos para comunicarse apropiadamente con el paciente. Por esta razón, siempre se han priorizado en la malla curricular de las escuelas médicas universitarias las prácticas preprofesionales *in vivo*, ya que esta interacción directa con el paciente le permite al estudiante desarrollar competencias procedimentales y actitudinales en el campo clínico.

Sin embargo, en estos tiempos de pandemia es difícil desarrollar esta metodología de aprendizaje por el distanciamiento social exigido por las autoridades, y por el mismo temor del estudiante y el paciente a tener contacto físico con una persona infectada con el coronavirus. Además, se sabe que a medida que pasa el tiempo el paciente se presenta más reacio a que el estudiante “practique” ciertos procedimientos semiológicos y/o clínicos en su persona, por temor a que se le cause algún daño, lo cual es perfectamente comprensible; a razón de esto último, varios años atrás, en algunas universidades del mundo se ha implementado en el campo de la educación médica el uso de tecnologías inmersivas de realidad virtual en tres dimensiones (3D). Esto implica que el estudiante se coloque un dispositivo digital con lentes que proyectan la realidad virtual, de tal manera que sumerge sus sentidos en un entorno virtual interactivo, donde realiza sus prácticas como si fuera en un paciente real, con el monitoreo en todo momento de su docente tutor desde una cabina de control.<sup>(2)</sup>

Dentro de este sistema de realidad virtual, se vienen utilizando los simuladores hápticos en el proceso enseñanza-aprendizaje en ciencias de la salud, ya que estos son equipos tecnológicos que imitan con alta fidelidad la sensación táctil que el operador puede experimentar cuando está en contacto con objetos reales sin entrar en contacto físico con ellos. De esta manera, este recurso educativo permite que el estudiante se vaya entrenando hasta que esté listo para ofrecer una atención adecuada al paciente bajo supervisión docente. Por otro lado, ofrece otros beneficios; por ejemplo: le resulta más rentable al estudiante, ya que no necesitaría invertir mucho en modelos e instrumentos de abordaje clínico durante su formación académica; y favorece el cuidado del medio ambiente, ya que se disminuiría considerablemente la generación de residuos médicos.<sup>(3)</sup>

En una investigación realizada en la Universidad Europea de Madrid se comparó el uso de la tecnología con realidad virtual inmersiva mediante la aplicación RCSI

Medical Training Sim<sup>®</sup>, en comparación con la clase magistral tradicional, para aprender a dar primeros auxilios en accidente de tránsito. Se llegó a la conclusión de que el nivel de aprendizaje en ambos grupos fue similar.<sup>(4)</sup>

En la Universidad de Hong Kong, en el campo de la educación odontológica, el uso del entrenador dental Moog Simodont<sup>®</sup> ha permitido mejorar significativamente el desempeño práctico de los alumnos cuando les toca pasar al área clínica. Por otro lado, en un estudio comparativo realizado en estudiantes de odontología de la misma universidad se concluyó que el simulador háptico de realidad virtual fue un complemento valioso en el curso de restauraciones dentales directas, antes de tener contacto con el paciente.<sup>(5)</sup> En la misma línea de investigación, en una investigación de la Universidad de Western en Australia se expuso que el simulador háptico Simodont<sup>®</sup> podría usarse como un buen complemento para la capacitación de ejercicios restauradores en odontología pediátrica preclínica.<sup>(6)</sup> Similares resultados se reportaron en los estudiantes del primer año en odontología, con la utilización del simulador háptico Virteasy<sup>®</sup> en la Universidad de Lorraine en Francia.<sup>(7)</sup>

En el contexto actual, a causa de la pandemia por COVID-19, los ejercicios de simulación son una de las formas más seguras de practicar habilidades clínicas sin la necesidad de estar presente en un entorno hospitalario o entrar en contacto directo con el paciente; además, la tecnología de simulación de realidad virtual proporciona a los estudiantes la ventaja de adquirir destrezas o habilidades motosensoriales en su especialidad sin provocarle daño al paciente. Adicionalmente, al docente le permite obtener información para predecir el desenvolvimiento práctico del estudiante y así brindarle apoyo en las primeras etapas de su aprendizaje,<sup>(8,9)</sup> lo que ahorra más tiempo en supervisión y enseñanza.<sup>(7)</sup>

Por otro lado, debe considerarse que el uso de la tecnología con simuladores hápticos presenta algunas desventajas; por ejemplo: no permite al estudiante de ciencias de la salud interactuar con el paciente, tampoco le deja adquirir destrezas en el manejo clínico, además le limita el desarrollo de habilidades blandas como la empatía, la compasión, entre otros. Por ello, el uso de los simuladores hápticos debe considerarse solo como una herramienta complementaria del aprendizaje.<sup>(10)</sup>

En conclusión, la tecnología de simulación de realidad virtual es un recurso de gran valor y utilidad, complementaria a los métodos tradicionales de la educación médica para el desarrollo de habilidades prácticas por parte de los estudiantes. Por ello se sugiere su implementación en las escuelas profesionales de las ciencias de la salud, más aún en estos tiempos donde resulta importante mantener el distanciamiento social por causa de la pandemia por COVID-19. Además, se

necesita que la investigación biomédica aplicada al campo de la educación se centre en establecer estándares tecnológicos con alta calidad de datos y desarrolle aplicaciones que brinden una mayor experiencia tecnológica, teniendo en cuenta las habilidades que el estudiante necesita desarrollar de acuerdo con su carrera profesional o especialidad, antes de entrar en contacto con el paciente.

## Referencias bibliográficas

1. Vidal M, Avello R, Rodríguez M, Menéndez J. Simuladores como medio de enseñanza. *Educ Méd Super*. 2019 [acceso 07/07/2020];33(4):37-49. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2085/912>
2. Pottle J. Virtual reality and the transformation of medical education. *Future Healthc J*. 2019;6(3):181-5. DOI: <https://doi.org/10.7861/fhj.2019-0036>
3. Coro G, Suárez A, Gómez M, Gómez F. Didáctica de la introducción y uso de simuladores hápticos con entornos 3D en la docencia odontológica. *Actas de las XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Educación para transformar, aprendizaje experiencial; 2015* [acceso 12/07/2020]. Disponible en: <https://abacus.universidadeuropea.es/handle/11268/4494>
4. Mariscal G, Jiménez E, Vivas-Urias M, Redondo-Duarte S, Moreno-Pérez S. Aprendizaje basado en simulación con realidad virtual. *EKS*. 2020;21(2020):11. DOI: <https://doi.org/10.14201/eks.20809>
5. Murbay S, Chang J, Yeung S, Neelakantan P. Evaluation of the introduction of a dental virtual simulator on the performance of undergraduate dental students in the pre-clinical operative dentistry course. *Eur J Dent Educ*. 2020;24:5-16. DOI: <https://doi.org/10.1111/eje.12453>
6. Zafar S, Lai Y, Sexton C, Siddiqi A. Virtual Reality as a novel educational tool in preclinical paediatric dentistry training: Students' perceptions. *Int J Paediatr Dent*. 2020;0:1-7. DOI: <https://doi.org/10.1111/ipd.12648>
7. Vincent M, Joseph D, Amory C, Paoli N, Ambrosini P, Mortier E, *et al*. Contribution of Haptic Simulation to Analogic Training Environment in Restorative Dentistry. *J Dent Educ*. 2020;84(3):367-76. DOI: <https://doi.org/10.21815/JDE.019.187>

8. Barabari P, Moharamzadeh K. Novel Coronavirus (COVID-19) and Dentistry-A Comprehensive Review of Literature. Dent J. 2020;8(53):1-18. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj8020053>
9. Al-Saud L, Mushtaq F, Mann R, Mirghani I, Balkhoyor A, Harris R, *et al.* Early assessment with a virtual reality haptic simulator predicts performance in clinical practice. BMJ Stel. 2019;0:1-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjstel-2018-000420>
10. Fernández-Sagredo M, Barrios-Penna C, Torres-Martínez P, Sáez-Espinoza R, Fonseca- Molina J. Percepción de la utilidad de los simuladores virtuales hápticos en educación odontológica por estudiantes, profesionales y académicos: estudio descriptivo observacional. FEM: Revista de la Fundación Educación Médica. 2020 [acceso 21/09/2020];23(2):89-94. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2014-98322020000200007](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322020000200007)

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.