Facultad de Medicina

REVISTA DE SIMULACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

REVSIMCS

No. 01 | DICIEMBRE 2023

ISSN: 3061-7243

La simulación como elemento transformador de la Educación Médica · **Retos actuales de la Educación Médica** · **Implementación de la simulación virtual en la educación médica de pregrado** · Situación actual del rol del técnico en simulación en México · **Uso del metaverso en el área de la salud** · Statu quo del paciente simulado y su empleo en telesimulación · **Evaluación educativa ¿Qué cambió con la simulación a distancia?** · Crónicas de simulación a distancia en tiempos de COVID: Implementación de la telesimulación · **Experiencia de capacitación sobre el equipo de protección personal e intubación durante la pandemia por COVID-19** · Percepción docente de las aulas virtuales y la simulación en las asignaturas de Integración Médica

FACMED | UNAM

UNAM | FACULTAD DE MEDICINA | REVSIMCS

EDITORA
Dra. Laura Silvia Hernández Gutiérrez

EDITORES ASOCIADOS
Dra. Argimira Vianey Barona Nuñez
Dra. Alba Brenda Daniel Guerrero
Ing. T. Vinisa Zamudio Sánchez

COMITÉ EDITORIAL
Dra. Cassandra Durán Cárdenas
Dra. Ana Gabriela Ortiz Sánchez
Dr. Erick López León
Dr. Hugo Erick Olvera Cortés
Dr. Samuel Eloy Gutiérrez Barreto

DISEÑO EDITORIAL
Lic. Miguel Ángel Torres de la Rosa

Facultad de Medicina, UNAM. Cd. Mx., México
dicim.editorial@facmed.unam.mx

ÍNDICE

EDITORIAL

La simulación como elemento transformador de la Educación Médica **(4)**
Germán Fajardo Dolci, Laura Silvia Hernandez Gutiérrez

ARTÍCULOS ORIGINALES

Retos actuales de la Educación Médica **(6)**
Irene Durante Montiel, Mario Jacobo Cruz Montoya

Implementación de la simulación virtual en la educación médica de pregrado **(11)**
Laura Silvia Hernández Gutiérrez, Alba Brenda Daniel Guerrero, Argimira Vianey Barona Núñez, Blanca Berenice Bustamante Delgadillo, Cassandra Durán Cárdenas, Erick Mendoza Schuster, Hipólita Aurora Sosa Reyes, José María Torres Rincón, Lizbeth Ariadna Núñez Galván

Situación actual del rol del técnico en simulación en México **(20)**
Hugo Erick Olvera Cortés, Ana Gabriela Ortiz Sánchez, Argimira Vianey Barona Nuñez, Laura Silvia Hernández Gutiérrez

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Uso del metaverso en el área de la salud **(35)**
Sergio Teodoro Vite, Ariana Cerón Apipilhuasco, Karla Verdiguel Sotelo

Statu quo del paciente simulado y su empleo en telesimulación **(42)**
Irving Omar Sánchez Herrera, Jesús Hermosillo Carrillo

Evaluación educativa ¿Qué cambió con la simulación a distancia? **(52)**
Amílcar Alpuche Hernández, Alba Brenda Daniel Guerrero

EXPERIENCIAS EN SIMULACIÓN

Crónicas de simulación a distancia en tiempos de COVID: Implementación de la telesimulación **(57)**
Hugo Erick Olvera Cortés, Fernando Daniel Argueta Muñoz, Emilio Scherer Castanedo, Josefina Serrano Pérez, Jessica Danae Ramírez Arias

Experiencia de capacitación sobre el equipo de protección personal e intubación durante la pandemia por COVID-19 **(65)**
Laura Silvia Hernández Gutiérrez, Argimira Vianey Barona Nuñez, Eduardo Méndez Gutiérrez, Erick López León, Alba Brenda Daniel Guerrero, Hugo Erick Olvera Cortés

Percepción docente de las aulas virtuales y la simulación en las asignaturas de Integración Médica **(70)**
Ana Gabriela Ortiz Sánchez, Erick López León, Samuel Eloy Gutiérrez Barreto, Cassandra Durán Cárdenas, Alfredo Robles Rodríguez

REVISTA DE SIMULACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD REVSIMCS, No. 01, julio - diciembre 2023, es una publicación semestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad No. 3000, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, a través de la Facultad de Medicina, Circuito escolar s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, Tel. (55) 5623 2300, ext. 43013 y 43083. Sitio web: https://revsimulacion.facmed.unam.mx/index.php/rscsfm Correo electrónico: dicim.editorial@facmed.unam.mx Editora responsable: Dra. Laura Silvia Hernández Gutiérrez, Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título Número: 04-2022-120915165400-102, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Lic. Miguel Ángel Torres de la Rosa, Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, UNAM. Circuito escolar s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México. Fecha de la última modificación: 11 de diciembre, 2023.

El contenido de los textos expresados en los artículos son responsabilidad de los autores y no reflejan la postura o el punto de vista del editor, los dictaminadores, o de los miembros del Comité Editorial, o de la UNAM.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos (no imágenes) aquí publicados, siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación. Los nombres y las direcciones de correo electrónico introducidas en esta revista, serán usadas exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros o para su uso con otros fines.

Informamos además, que podrán ejercer sus derechos ARCO (Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición) en la Unidad de Transparencia de la UNAM, o a través de la Plataforma Nacional de Transparencia.

El aviso de privacidad integral se puede consultar en:
http://www.facmed.unam.mx/eventos/privacidad/AVISOSIMPLIFICADO.pdf

EDITORIAL

La simulación como elemento transformador de la Educación Médica

La educación basada en simulación se ha destacado como una poderosa herramienta para mejorar la forma en que aprendemos y nos preparamos para el futuro. La simulación favorece una educación que debe adaptarse y reinventarse para que las generaciones futuras puedan enfrentar los desafíos que van transformando las ciencias de la salud día a día.

La educación tradicional se caracteriza por tener un enfoque pasivo de los estudiantes, no acorde con las demandas exigidas por una sociedad que se transforma continuamente obligada por los avances científicos y tecnológicos. La memorización de datos y la repetición de hechos son obsoletos en un mundo donde la información está al alcance de nuestros dedos a través de dispositivos electrónicos. En este contexto, la educación basada en simulación emerge como una alternativa innovadora y efectiva.

La simulación implica la creación de entornos seguros para el aprendizaje, ya sea de forma virtual o física, donde se imitan situaciones de la vida real, permitiendo a los estudiantes experimentar y aprender de manera activa, yendo más allá de la simple teoría y permitiendo la aplicación práctica del conocimiento.

Uno de los mayores beneficios de la educación basada en simulación es su capacidad para fomentar el aprendizaje experiencial. Los estudiantes pueden cometer errores y aprender de ellos en un entorno seguro y controlado, sin las consecuencias negativas que podrían surgir en situaciones reales. Esta estrategia promueve: el razonamiento clínico, la toma de decisiones y la resolución de problemas, de una forma creativa y consensuada de forma colaborativa con el equipo de trabajo; favoreciendo el manejo integral y la seguridad del paciente.

La educación basada en simulación ha demostrado ser un componente esencial para la formación de médicos, enfermeros y otros profesionales de la salud. En este sentido, la simulación no es un reemplazo de la educación tradicional, sino una estrategia poderosa que puede complementarla y mejorarla, llevándonos un paso más cerca de una educación verdaderamente transformadora.

“Por mi Raza Hablará el Espíritu”

Germán E. Fajardo Dolci

Director de la Facultad de Medicina de la UNAM

ARTÍCULOS ORIGINALES

Retos actuales de la Educación Médica **(6)**
Irene Durante Montiel, Mario Jacobo Cruz Montoya

Implementación de la simulación virtual en la educación médica de pregrado **(11)**
Laura Silvia Hernández Gutiérrez, Alba Brenda Daniel Guerrero, Argimira Vianey Barona Núñez, Blanca Berenice Bustamante Delgadillo, Cassandra Durán Cárdenas, Erick Mendoza Schuster, Hipólita Aurora Sosa Reyes, José María Torres Rincón, Lizbeth Ariadna Núñez Galván

Situación actual del rol del técnico en simulación en México **(20)**
Hugo Erick Olvera Cortés, Ana Gabriela Ortiz Sánchez, Argimira Vianey Barona Nuñez, Laura Silvia Hernández Gutiérrez

Retos Actuales de la Educación Médica

Irene Durante Montiel[1], Mario Jacobo Cruz Montoya[1]

Resumen

La transformación de la educación médica como consecuencia de la expansión del conocimiento científico, los riesgos epidemiológicos como la pandemia de COVID-19, así como la incorporación de la tecnología emergente en la atención de la salud, se han mostrado como factores determinantes del contexto y origen de los desafíos que enfrenta hoy en día la formación de los médicos del futuro. Por ello, la educación médica debe orientarse a que los futuros médicos no solo consuman el conocimiento a su alcance, sino que lo critiquen, lo produzcan y renueven. Nuestra época requiere de líderes en la atención de la salud que tengan valor para señalar la necesidad de cambiar de estrategias, que no duden en corregir sus errores y se arriesguen a guiar el camino correcto para el futuro. Así, la educación médica se ve en la necesidad de desarrollar en los futuros médicos la capacidad de trabajar en equipo para el beneficio de los pacientes y los sistemas de salud en los que se desenvuelven. Por tanto, el mayor reto que enfrenta la transformación de la educación médica a nivel global consiste en abarcar una mayor correspondencia entre la estructura educativa de las escuelas y facultades de medicina y el servicio médico otorgado a la población mundial.

Palabras clave: educación médica, retos, médicos del futuro, entornos virtuales de aprendizaje, simulación médica, *Big Data*.

Abstract

The transformation of medical education because of the expansion of scientific knowledge, epidemiological risks such as the COVID-19 pandemic, as well as the incorporation of emerging technology into health care have been shown to be determinant to the origin and context of today's challanger that the training of the future physicians represents. Therefore, medical education must be geared to ensuring that future physicians not only consume knowledge within their reach, but criticize, produce, and renew. Our time requires health care leaders who dare to draw attention to the urgent need of changing strategies, who do not hesitate to correct the mistakes and take risk for guiding the right path for the future. Thus, medical education is seen in the need to develop future physicians the ability to work as a team for the benefit of patients and the health systems in which they developed. The greatest challenge facing the transformation of medical education at global level is to include greater correspondence between the educational structure at schools and medical faculties and health care services pronde to the world population.

Keywords: medical education, challenges, doctors of the future, virtual learning environments, medical simulation, Big Data.

"La educación médica y los hábitos de aprendizaje han cambiado para siempre."
David Hough

En el presente texto se busca indagar en los principales retos que actualmente enfrenta la formación médica. Esto, bajo un análisis del contexto y origen de los respectivos desafíos, así como el desarrollo subsecuente de una serie de propuestas e ideas sobre cómo atender de la mejor manera posible e integral la situación objeto de estudio.

Previo a iniciar el desarrollo, vale la pena destacar una idea central que nutrirá el presente análisis en todas sus etapas. Esto es, que la transformación constante de la educación médica

Filiación institucional:
(1) Secretaría General, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.
Autor de correspondencia: Irene Durante Montiel | durante@unam.mx

y del uso de la tecnología digital emergente se han mostrado como factores esenciales dentro de los procesos formativos, tanto de los estudiantes, como de los profesionales de la salud durante el siglo XXI.

I. Contexto y fuentes de los desafíos

La expansión del conocimiento científico, el incremento del empleo de tecnología médica aplicada a la atención de la salud, entendida como aquella aplicada a la obtención y monitoreo de signos vitales e información del paciente (*wearable technology*), así como al diagnóstico, a la terapéutica y pronóstico tanto de las enfermedades ya existentes, como de aquellas emergentes; así como la serie de riesgos epidemiológicos a los que se encuentra expuesta la población como resultado de las transiciones demográfica y epidemiológica, denotan que el aprendizaje de la medicina debe orientarse a que los futuros médicos no solo consuman el conocimiento a su alcance, sino que lo critiquen, lo produzcan y renueven.[1] Es decir, aquel que pretenda profundizar en el estudio de esta disciplina hoy, debe aproximarse a esta tarea desde una perspectiva crítica, propositiva e innovadora.

Esta abundancia de desarrollo ha expuesto a los sistemas de salud, y a las poblaciones que atienden, a desafíos cada vez más frecuentes. Entre ellos, se encuentran los relacionados con el incremento en la prevalencia e incidencia, tanto de enfermedades crónico-degenerativas, como neoplásicas asociadas con el ambiente, el estilo de vida y los hábitos contemporáneos, así como al envejecimiento de la población; también aquellos relacionados con el mantenimiento y autocuidado de la salud mental, las enfermedades infecciosas emergentes, como la pandemia de COVID-19, y la falta de acceso a servicios integrales de salud adecuados, oportunos y de calidad. En tal sentido, los sistemas de salud locales, regionales o mundiales requieren de profesionales competentes, destacados por sus cualidades médicas y humanitarias, además de estar preparados para innovar su práctica clínica, científica y académica, incluso en situaciones de incertidumbre.[2]

Nuestra época requiere de líderes en la atención de la salud que tengan valor para señalar la necesidad de cambiar de estrategias, que no duden en corregir sus errores y se arriesguen a guiar el camino correcto para el futuro. Esto, necesariamente acompañado de la capacidad de trabajar en equipo para la atención de las necesidades de salud de las y los pacientes y, en última instancia, en beneficio de las instituciones de salud.

Por ello, para generar un diagnóstico del problema y una posible solución, resulta fundamental tener presente que la educación de hoy prepara al médico del mañana y que esta responsabilidad recae principalmente en las escuelas y facultades de medicina, donde la sociedad ha depositado su confianza para impulsar el diseño de programas educativos de calidad, congruentes con la ciencia, la maestría clínica y la ética, que reflejen la medicina como una profesión de servicio por excelencia.[3]

II. Los retos que se advierten

En términos del contexto expuesto y bajo la premisa de que la presencia del médico frente al paciente y la comunidad se refleja más allá del ámbito clínico, es posible ubicar una serie de desafíos específicos que atender. Dicho de otra manera, estas circunstancias colocan a la educación médica frente a uno de sus principales desafíos actuales, el de aprovechar óptimamente los diversos medios de comunicación disponibles y el desarrollo tecnológico a su alcance.

a. Los procesos de enseñanza y aprendizaje están cada vez más relacionados con sistemas de apoyo tecnológico, independientemente de la disciplina o área del conocimiento médico que se pretenda enseñar. De hecho, el uso de sistemas para la gestión del aprendizaje, tales como Moodle® o Blackboard®, también conocidos como entornos de aprendizaje virtual, han resultado de suma utilidad en el desarrollo de propuestas como el aprendizaje y la evaluación por medios electrónicos (*e-learning / e-assessment*).[4]

b. Por su parte, la pandemia de COVID-19 representó un importante desafío y generó que la estructura tradicional de la educación médica se viera prácticamente obligada a adaptarse a los requisitos y exigencias específicos que este acontecimiento generó.[5,6] De ahí que los canales de comunicación y el desarrollo tecnológico utilizados para continuar, tanto la educación como la atención médica, implican otro reto específico: el de capacitar a los profesores y estudiantes para adoptar e incorporar las plataformas, programas y equipos digitales como parte de sus estrategias en los procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con el conocimiento médico.[7] Estas tecnologías incluyen, por ejemplo, las mesas de disección virtual con aplicación en la clínica, nuevos procedimientos de diagnóstico por imagen e interpretación basados en inteligencia artificial e incluso el uso de telemedicina o videoconferencia en actividades de atención primaria de la salud.[4,8]

Así, vemos que el desarrollo tecnológico y su aplicación en la educación médica llevan aparejado el reto de impartir a los futuros médicos y a los responsables de su enseñanza los conocimientos necesarios para hacer frente a la cantidad de información –cada vez mayor– que deberán interpretar y utilizar en tiempo real.

c. Por si lo anterior fuera poco, la educación médica enfrenta una demanda emergente generada, tanto por el reto como por la responsabilidad ética de adaptar e incrementar los escenarios de práctica y de capacitación en habilidades y destrezas clínicas, incluso más allá de la tradicional formación clínica dentro de las instituciones de salud, que se ha visto limitada por la pandemia. Esto, sin comprometer la seguridad del paciente, a la vez que se busca preservar en la mayor medida posible la integridad y bienestar de los futuros médicos.

d. Simultáneamente, a la vez que resulta indispensable que los futuros médicos mantengan sus saberes de acuerdo con el avance y actualización del conocimiento médico, la expansión y caducidad de este, constituye uno de los mayores retos actuales de la educación médica. Como muestra de lo anterior, basta atender algunas estimaciones, a partir de las cuales, se considera que, por ejemplo, los conocimientos médicos en 1950 se duplicaban cada 50 años; en 1980 cada 7 años; en 2010 se redujo a un período de entre 3 y 5 años. Para el 2020, se estima que el conocimiento médico se duplicará en el impresionante periodo de cada 73 días.[9] Para ilustrar mejor este enorme desafío, Hilda Bastian y colaboradores señalaron que en el año 2010, se publicaban 75 ensayos clínicos y 11 revisiones sistemáticas como información de apoyo para la toma de decisiones clínicas de los futuros médicos.[10]

Hecha esta explicación, conviene apuntar que en las últimas tres décadas, debido a la extensión y complejidad de la información biomédica, la educación médica no ha logrado incorporar oportunamente en su *curriculum* los mecanismos idóneos que permitan ajustar la selección, análisis e incorporación del conocimiento útil para los futuros médicos. Incluso, el reto específico de mejorar el aprendizaje integrado de las ciencias biomédicas básicas, clínicas y sociomédicas – humanísticas genera aún aprietos en términos de ajuste oportuno de la educación médica frente a los cambios en las necesidades y expectativas de los pacientes; así como respecto de los ajustes en los medios de atención de la salud y los avances de la tecnología aplicada en la medicina. Así, es dable afirmar que, en muchos casos, tampoco se ha podido prever y atender los riesgos epidemiológicos registrados a nivel local, regional y mundial, situación que, idealmente, debería influir directamente en el desarrollo curricular y en los modelos educativos aplicados.

III. Perspectivas de solución

El panorama expuesto en el apartado que antecede exige que, frente a los retos descritos, los futuros médicos sean capaces de aprender, aplicar y actualizarse constantemente en lo aprendido de por vida. Esto, sin perder de vista la importancia y necesidad de fomentar los conocimientos mínimos que les permitan entender e incorporar en su quehacer cotidiano los desarrollos tecnológicos emergentes.

Con base en lo anterior, es posible identificar un área de oportunidad en el desarrollo de nuevas competencias en los estudiantes y profesores, como parte del proceso formativo. Estas nuevas capacidades deben incluir: el fortalecimiento de la resiliencia y el liderazgo, la innovación, la atención con tecnología a distancia y, de manera destacada, la alfabetización digital; es decir, la capacitación de los futuros médicos para que estén en posibilidad de adquirir las habilidades y competencias necesarias para el uso de las tecnologías emergentes, así como para que sean capaces de desarrollar sus diferentes actividades en un ambiente digital.[11,12]

En esa misma línea, el uso tradicional de la simulación médica en forma presencial, comúnmente utilizada para replicar experiencias reales con el apoyo de simuladores de baja o alta fidelidad por medio de escenarios adecuadamente guiados y controlados; en conjunto con la implementación de la simulación médica virtual como metodología, han comenzado a integrarse como una dimensión habitual de los programas educativos de formación en medicina.[4,13,14] Así, por ejemplo, globalmente la simulación por realidad virtual se hizo más portátil y accesible, lo que facilita un entorno en el cual los futuros médicos pueden capacitarse en habilidades de exploración clínica, habilidades no técnicas e implícitamente evaluar sus conocimientos médicos.[15]

Por último, de cara al reto que representa el avance, expansión, actualización y caducidad del conocimiento, vale la pena tener en cuenta que diversos países se han ocupado de fomentar el desarrollo de sistemas para la recolección, análisis, almacenamiento y consulta de datos (*Big Data*). Esto, con el objetivo de aprovechar el potencial que representa la formulación de intervenciones educativas que conduzcan a la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje personalizadas. Dicho de otra manera, una de las formas de afrontar la recolección, cribado, almacenamiento y acceso a los grandes volúmenes de conocimiento, es mediante la aplicación de técnicas analíticas de *Big Data* para obtener el conocimiento necesario e indispensable que permita mejorar los procesos y modelos educativos contemporáneos en beneficio de los estudiantes, en lo particular, y profesionales de la salud, en general.

Es posible afirmar que, cada vez en mayor medida, la educación médica implementará la toma de decisiones respecto de sus procesos de enseñanza y aprendizaje con orientación a los datos obtenidos de las necesidades del paciente. Esto, como resultado de la atención en el sistema de salud en el que se encuentren insertos, con la consecuente transformación de la función de los profesores de medicina y los futuros médicos. Con el tiempo, la tarea del profesor será reinventada para dar paso a un entendimiento de los profesores como facilitadores, dirigiendo e impulsando a los futuros médicos a convertirse en agentes activos en la adquisición, actualización y análisis crítico del conocimiento.

En conclusión, el mayor reto que enfrenta la transformación de la educación médica a nivel global consiste en abarcar una mayor correspondencia entre la estructura educativa en las cerca de 2,409 escuelas y facultades de medicina, distribuidas en más de 180 países y el servicio médico otorgado a cerca de ocho billones de personas por quince millones de médicos en el mundo.[16,17] Todo esto, manteniendo como eje rector la idea de que la medicina lleva inmersa una vocación de servicio por excelencia y que, quien ingresa a sus filas, asume la obligación de comportarse de acuerdo con su complejidad y trascendencia.

Referencias

1. Dixit, H., Kumar, S. (2009). Modern Trends in Medical Education. Kathmandu Medical College.
2. Lifshitz, A. (2019). Edgar Morin y la educación médica del futuro. Medicina interna de México, 35(2), 187-189. Epub 30 de septiembre de 2020. Recuperado en 08 de octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662019000200187&lng=es&tlng=es

3. Ekman, T. y Claeys-Kulik, A. L. (2021). Pathways to the future: A follow-up to “Universities without walls – A vision for 2030”. European University Association.
4. Guimarães, B. y Ferreira, M. A. (2020). Is Medical Education Changing? Five Challenges for the Near Future. Acta medica portuguesa, 33(6), 365-366. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.20344/amp.13063
5. Hilburg, R., Patel, N., Ambruso, S., Biewald, M. A. y Farouk, S. S. (2020). Medical Education During the Coronavirus Disease-2019 Pandemic: Learning From a Distance. Advances in chronic kidney disease, 27(5), 412-417. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1053/j.ackd.2020.05.017
6. Barajas-Ochoa, A., Andrade-Romo, J. S. y Ramos-Santillán, V. O. (2020). Challenges for medical education in Mexico in the time of COVID-19. Retos para la educación médica en México en los tiempos del COVID-19. Gaceta medica de Mexico, 156(3), 253–256. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.24875/GMM.M20000376
7. Manrique-Gutiérrez G., Motte-García E., Naveja-Romero J., Sánchez Mendiola M., & Gutiérrez-Cirlos C. (2021). Cambios y estrategias de la educación médica en respuesta a la pandemia por COVID-19. Revista Investigación en Educación Médica, 10(38). Recuperado a partir de http://www.riem.facmed.unam.mx:90/ojs/index.php/riem/article/view/692
8. Han, E. R., Yeo, S., Kim, M. J., Lee, Y. H., Park, K. H. y Roh, H. (2019). Medical education trends for future physicians in the era of advanced technology and artificial intelligence: an integrative review. BMC medical education, 19(1), 460. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1186/s12909-019-1891-5
9. Densen P. (2011). Challenges and opportunities facing medical education. Transactions of the American Clinical and Climatological Association, 122, 48–58.
10. Bastian, H., Glasziou, P. y Chalmers, I. (2010). Seventy-five trials and eleven systematic reviews a day: how will we ever keep up?. PLoS medicine, 7(9), e1000326. https://doi-rg.pbidi.unam.mx:2443/10.1371/journal.pmed.1000326
11. Valdez-García, J. E., López Cabrera, M. V., Jiménez Martínez, M. Á., Díaz Elizondo, J. A., Dávila Rivas, J. A. G. y Olivares Olivares, S. L. (2020). Me preparo para ayudar: respuesta de escuelas de medicina y ciencias de la salud ante COVID-19. Revista Investigación en Educación Médica, 9(35), 85-95. Epub 02 de diciembre de 2020. https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.35.20230
12. Arandojo Morales, M. I. (2016). Nuevas Tecnologías y nuevos retos para el profesional de enfermería. Index de Enfermería, 25(1-2), 38-41. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100009&lng=es&tlng=es
13. Laiseca, L. B., Zanin, A., Cid, J. L. y Bartolomé, S. M. (2021). Uso de la simulación durante la pandemia COVID-19 en las ucip españolas. Nuevos retos en educación médica. Anales de pediatria (Barcelona, Spain : 2003), 10.1016/j.anpedi.2021.06.007. Advance online publication. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.anpedi.2021.06.007
14. Corvetto, M., Bravo, M. P., Montaña, R., Utili, F., Escudero, E., Boza, C., Varas, J. y Dagnino, J. (2013). Simulación en educación médica: una sinopsis. Revista médica de Chile, 141(1), 70-79. https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872013000100010
15. Moglia, A., Ferrari, V., Morelli, L., Ferrari, M., Mosca, F. y Cuschieri, A. (2016). A Systematic Review of Virtual Reality Simulators for Robot-assisted Surgery. European urology, 69(6), 1065–1080. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.eururo.2015.09.021
16. Duvivier, R. J., Boulet, J. R., Opalek, A., van Zanten, M. y Norcini, J. (2014). Overview of the world’s medical schools: an update. Medical education, 48(9), 860–869. https://doi.org/10.1111/medu.12499
17. Rigby, P. G. y Gururaja, R. P. (2017). World medical schools: The sum also rises. JRSM open, 8(6), 2054270417698631. https://doi.org/10.1177/2054270417698631

Implementación de la simulación virtual en la educación médica de pregrado

Alba Brenda Daniel Guerrero[1], Argimira Vianey Barona Nuñez[1], Laura Silvia Hernández Gutiérrez [1], Blanca Berenice Bustamante Delgadillo[1], Cassandra Durán Cárdenas[1], Erick Mendoza Schuster[1], Hipólita Aurora Sosa Reyes[1], José María Torres Rincón[1], Lizbeth Ariadna Núñez Galván[1]

Resumen

Introducción. La educación médica se centra en la formación de profesionales de la salud competentes para la práctica clínica, para lograrlo utiliza diversas estrategias, entre ellas la simulación, sin embargo, a partir de la pandemia y el confinamiento por COVID-19, se optó por la implementación del modelo híbrido y la educación basada en simulación tanto a distancia como virtual. Así, el objetivo de este proyecto fue conocer la experiencia vivida sobre el uso de los pacientes virtuales a través del simulador de *Body Interact* por los estudiantes de pregrado de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Material y métodos. Es un estudio no experimental y cuantitativo, 74 alumnos de pregrado de la Facultad de Medicina de la UNAM fueron evaluados con dos listas de apreciación en un *pretest* y *postest*. La confiabilidad obtenida por prueba de Alfa de Cronbach fue de 0.94 para el *pretest* y de 0.95 para el *postest*. Se calculó la estadística descriptiva de los resultados por cada instrumento y la prueba T para muestras pareadas simples.

Resultados. Se obtuvo una p <0.05 lo cual indica que la diferencia es estadísticamente significativa del *pretest* y *postest*.

Discusión. Los estudiantes perciben una mejora en el proceso de aprendizaje individual con el uso del simulador *Body Interact*, además, consideran que se relaciona con la flexibilidad y accesibilidad de su estrategia pedagógica y con los contenidos curriculares, proporciona una oportunidad para poner en práctica sus conocimientos, así, sus expectativas fueron superadas y se percibieron satisfechos al utilizarlo. Además, les permitió el desarrollo de habilidades de comunicación, toma de decisiones y pensamiento crítico.

Conclusión. El simulador *Body Interact* es percibido como una herramienta útil para apoyar la enseñanza de los estudiantes de medicina, sin embargo, es importante evaluar el desarrollo de habilidades clínicas.

Palabras clave: educación médica, simulación, pregrado, *Body Interact*, simulador virtual.

Summary

Introduction. Medical education focuses on the training of competent health professionals for clinical practice, achieving this by using different strategies, including simulation, especially since confinement caused by COVID-19, the implementation of the hybrid model and simulation-based learning was chosen whether it's remote or virtual. Thus, the objective of this project was to learn about the experience of the use of virtual patients through the *Body Interact* simulator by undergraduate medical students from the UNAM Faculty of Medicine.

Material and methods. It is a non-experimental and quantitative study, 74 undergraduate students of the Bachelor of Medicine of the Faculty of Medicine of UNAM. They were evaluated with two appreciation lists in a pretest and posttest. The reliability obtained by Cronbach's Alpha test was 0.94 for the pretest and

Filiación institucional:
(1) Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
Autor de correspondencia: Alba Brenda Daniel Guerrero | abren.dague@facmed.unam.mx

0.95 for the posttest. The descriptive statistics of the results were calculated for each instrument and the T test for simple paired samples.

Results. A p <0.05 was obtained, which indicates that the difference is statistically significant in the pretest and posttest.

Discussion. Students perceive an improvement in the individual learning process with the use of the *Body Interact* simulator, in addition, they consider that it is related to the pedagogical process of their learning, with the curricular contents, it provides an opportunity to put their knowledge into practice, thus, their expectations were exceeded and they were perceived to be satisfied when using it. In addition, they perceived the development of communication skills, decision making and critical thinking.

Conclusion. The *Body Interact* simulator is perceived to be useful to support the teaching of medical students, however it is necessary to measure the achievement of clinical skills.

Keywords: medical education, simulation, undergraduate, *Body Interact*, virtual simulator.

Introducción

La educación médica en la Facultad de Medicina (FACMED) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es más que solo un concepto, va más allá de la adquisición del conocimiento, debe centrarse en la adquisición de competencias médicas que los estudiantes de pregrado deben desarrollar. Podemos entender entonces que la educación médica debe formar profesionales de la salud competentes, con base a sus conocimientos, sus actitudes y sus valores, por medio de programas educativos de excelente calidad y el desarrollo de una educación médica continua a lo largo de su vida profesional.[1]

Como resultado de la mejora del currículo y de los programas educativos, los docentes médicos se enfrentan a un reto muy grande sobre las estrategias actuales de enseñanza.[2] Una de ellas es la simulación clínica, que se enfoca en la mejora de las competencias clínicas. La FACMED utiliza este método de aprendizaje en el cual se producen las experiencias, desarrollando conocimiento en activo sin la necesidad de pasar por el evento real.[3,4]

Dentro de las actividades de la simulación clínica se desarrollan tres distintos tipos de dimensiones: el tipo de alcance, la modalidad de la simulación y el entorno del desarrollo, por lo que, posterior a ello, se debe de analizar entonces las necesidades y las metas de los alumnos, así como definir los objetivos de aprendizaje, de manera que el docente debe diseñar actividades por simulación que sean específicas, medibles, alcanzables y centradas en los resultados que se deben obtener.[3,4]

Cabe señalar, que las herramientas que se utilizan para el desarrollo de la simulación clínica se pueden clasificar en diversas formas, una de ellas es referida por Ziv, que establece cinco categorías:

1. Simuladores de uso específico y de baja tecnología
2. Pacientes simulados o estandarizados
3. Simuladores virtuales en pantalla
4. Simuladores de tareas complejas
5. Simuladores de pacientes complejos

También se pueden clasificar por el tipo de fidelidad física que proporcionan los simuladores en: baja fidelidad, fidelidad intermedia y alta fidelidad.[5]

Con el uso de las herramientas en simulación clínica podemos inclusive realizar simulación virtual, la cual ha sido utilizada con una gran ventaja, debido al tiempo pandémico por el COVID-19, ya que como lo menciona Goranta (2019), la educación basada en simulación (EBS) permite el desarrollo de habilidades clínicas en los estudiantes y la simulación virtual mejora sus competencias. El rol de la EBS por medio de la enseñanza a distancia o *e-learning* se ha estudiado muy poco, sobre todo refiriéndonos a las interacciones en cuestión de lo digital o simulación virtual dentro de la enseñanza clínica, por lo que esta Facultad se dio a la tarea de investigar los resultados obtenidos del aprendizaje con estas herramientas.[6,7]

Dado que las condiciones de pandemia nos hicieron migrar a la educación en línea, la FACMED decidió ponerse a la vanguardia y emplear estrategias de enseñanza novedosas, por lo que se aplicaron simulaciones virtuales a través de una plataforma llamada *Body Interact*, por medio de la cual los estudiantes de pregrado podrían reforzar su pensamiento y razonamiento clínico, así como la mejora en la toma de decisiones con respecto a los casos clínicos del simulador virtual.[8]

El objetivo de este proyecto fue conocer la experiencia vivida por los alumnos de pregrado de medicina de la Facultad, sobre el uso de los pacientes virtuales a través del simulador de *Body Interact* (Imagen 1).

Material y métodos

Es un estudio no experimental y cuantitativo. La muestra fue por conveniencia donde participaron 74 alumnos de pregrado: 35 de segundo, 7 de tercero, 17 de cuarto y 15 de sexto grado de la Licenciatura de Medicina.

Los criterios de inclusión contemplaron a alumnos del pregrado de medicina que se encontraban cursando las asignaturas de Integración Básico - Clínica e Integración Clínico - Básica en el ciclo escolar 2021, que desearan participar en el proyecto de manera voluntaria, que aceptaran el consentimiento informado por escrito y que contestaran la evaluación *pretest* y *postest* del estudio. Se excluyeron a los que no completaron ambas evaluaciones y que no aceptaron el consentimiento informado.

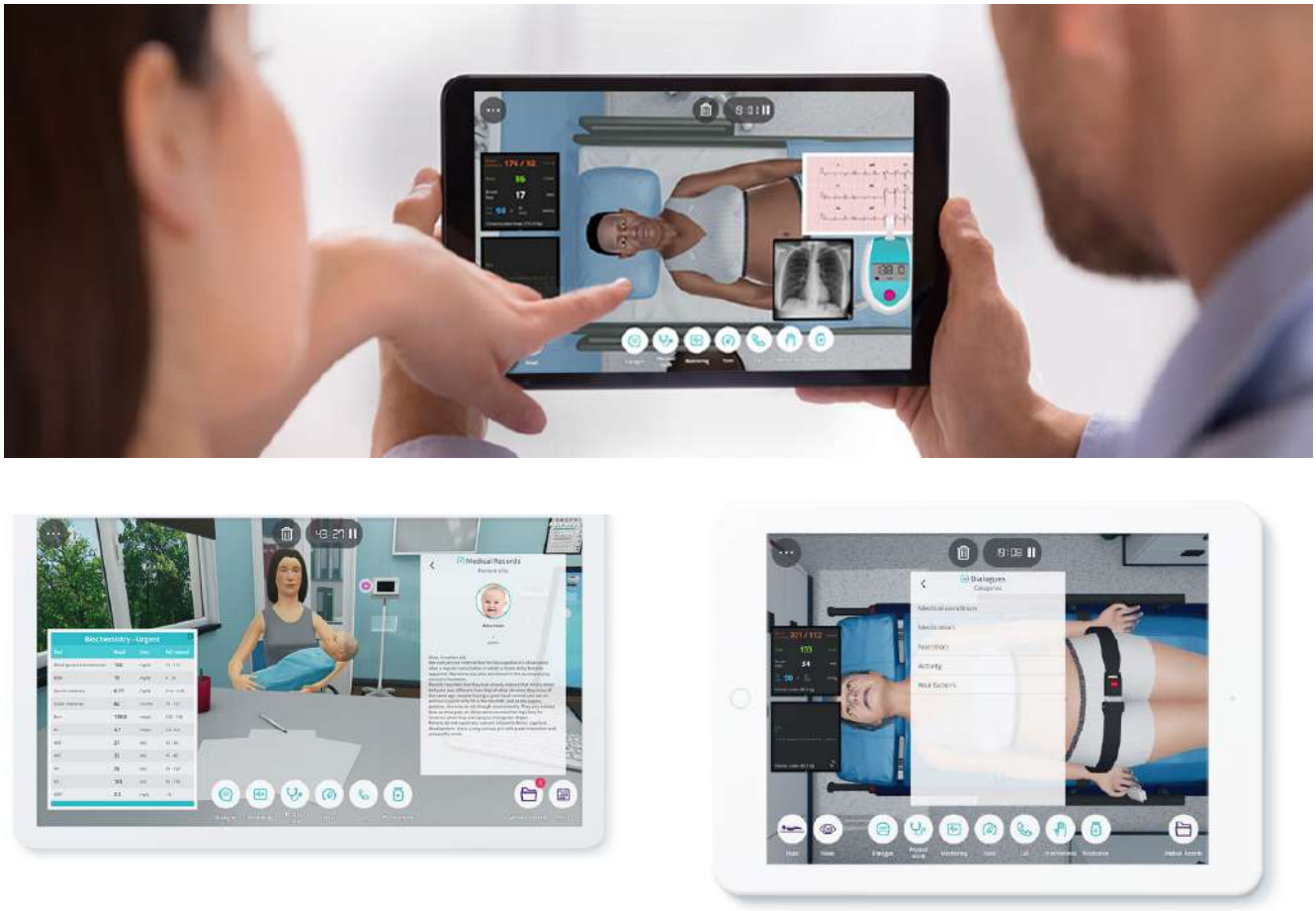


Imagen 1. Simulador de *Body Interact*.

Se utilizaron dos listas de apreciación como instrumentos de evaluación: *pretest* y *postest* compuestos por 27 y 25 ítems respectivamente. Dichos instrumentos fueron contestables con una escala del 1 al 7, donde 1 correspondió a totalmente en desacuerdo y 7 a totalmente de acuerdo. El formato empleado para obtener las respuestas fue a través de *Google forms*.

El instrumento *pretest* constó de tres dimensiones: el proceso de aprendizaje individual actual del ítem 1 a 8, el proceso pedagógico del ítem 9 a 15 y las expectativas sobre el uso del simulador *Body Interact* del ítem 16 a 27 (Tabla 1).

El instrumento *postest* constó de cinco dimensiones: el proceso de aprendizaje individual actual del ítem 1 a 6, el proceso pedagógico del ítem 7 a 13, la satisfacción con el empleo del simulador *Body Interact* de ítem 14 a 16, las expectativas sobre el uso del simulador *Body Interact* del ítem 17 al 25 y por último, el nivel de importancia que le da a la capacitación que utiliza simulación con pacientes virtuales del ítem 26 a 32 (Tabla 2).

Los instrumentos obtuvieron una confiabilidad calculada por la prueba de Alfa de Cronbach de 0.94 para el *pretest* y de 0.95 para el *postest*. El procedimiento fue el siguiente:

1. Los alumnos fueron programados en plataforma virtual (Zoom, Meet, etc.) de acuerdo al grupo y tutor.
2. Los alumnos recibieron el consentimiento informado vía correo electrónico.
3. Aquellos que aceptaron participar, contestaron el pretest a través de *Google forms*.
4. Cada tutor guió a su grupo para realizar el análisis de casos virtuales a través de *Body Interact* con diferentes niveles de complejidad, acordes al nivel y programa académico de los alumnos, los casos de pacientes virtuales fueron los siguientes:
    - **COVID-19.** Objetivo: adquirir los conocimientos de las medidas preventivas y de control de infecciones para un paciente con sospecha de SARS-CoV-2.
    - **Hipoglucemia.** Objetivo: identificar los signos y síntomas de hipoglucemia.
5. Por último, los alumnos respondieron el postest en *Google forms*.

Para realizar el análisis estadístico se obtuvo la base de datos en Excel y posteriormente se calculó la estadística descriptiva de los resultados por cada instrumento, además de la prueba T para muestras pareadas simples.

Resultados

Se obtuvo una participación de 74 alumnos del pregrado de medicina, de las cuales 56 fueron mujeres y 18 hombres; 35 fueron de segundo, 7 de tercero, 17 de cuarto y 15 de sexto grado.

Se calculó la estadística descriptiva como media, mediana, desviación estándar, valor mínimo y máximo, tal como se muestra en la tabla 3.

La prueba T para muestras pareadas para el *pre* y *postest* resultó con una $p < 0.05$ lo cual indica que la diferencia es estadísticamente significativa.

Discusión

El estudio ofrece resultados sobre las expectativas y satisfacción de los estudiantes de medicina, obtenidos con la implementación del simulador virtual de *Body Interact* durante la pandemia por COVID-19, además del proceso de aprendizaje individual, el proceso pedagógico y el nivel de importancia que tiene la capacitación a través de pacientes virtuales.

El simulador *Body Interact* facilita la integración teórica y su aplicación práctica en ambientes virtuales, tal como se puede observar en el ítem 3 cuya media fue 5,96 y mediana de 6, además, se percibe que logra la integración del contenido del programa de la asignatura cursada, como lo describe el ítem 7 con una media de 6,08 y mediana de 6. Esto se relaciona con una revisión sistemática realizada por Cant (2017) sobre el uso del aprendizaje basado en simulación de las enfermeras

Indicador	Ítems
Proceso de aprendizaje individual actual	1. Puedo organizar mi razonamiento. 2. Mis estudios se centran principalmente en la teoría. 3. Mis estudios equilibran los estudios teóricos con la aplicación prácticade los conocimientos. 4. Mi proceso de aprendizaje me permite un adecuado desarrollo de mis habilidades comunicativas. 5. Mi proceso de aprendizaje me permite desarrollar mi confianza (en mis conocimientos y el proceso de toma de decisiones). 6. Mi proceso de aprendizaje me permite desarrollar mis habilidades en el manejo de grupos y manejo de conflictos. 7. Mi experiencia clínica es apropiada para mi nivel de conocimiento. 8. Mi experiencia en simulación es apropiado para mi nivel de conocimiento.
Proceso pedagógico	9. En mi curso, los conocimientos están bien integrados y conectados entre si. 10. En mi curso hay oportunidades para aplicar nuevos aprendizajes a casos clínicos prácticos. 11. En mi curso tenemos la oportunidad de participar en simulaciones clínicas. 12. En mi curso hay una formación adecuada en técnicas de comunicación. 13. En mi curso hay discusión/debate de decisiones clínicas en ambiente de aprendizaje controlado. 14. Mi curso me ayuda a desarrollar la confianza personal necesaria para funcionar como un futuro profesional. 15. Considero adecuados los métodos de enseñanza de mi curso.
Expectativas sobre el uso del simulador *Body Interact*	16. Expectativas sobre el uso de *Body Interact* como nueva herramienta de aprendizaje. 17. Expectativas sobre el uso de *Body Interact* como recurso tecnológico para el aprendizaje. 18. Expectativas sobre el uso de *Body Interact* como simulador. 19. Espero que *Body Interact* ayude a llenar los vacíos de aprendizaje en el proceso de enseñanza. 20. Espero que *Body Interact* ayude a llenar los vacíos individuales en mi aprendizaje actual. 21. Espero que *Body Interact* proporcione comentarios reales sobre mi aprendizaje. 22. Espero que *Body Interact* me ayude a identificar las debilidades individuales en mis competencias. 23. Espero que *Body Interact* me brinde experiencias clínicas (mediante simulación). 24. Espero que *Body Interact* valide las competencias que ya adquirí (mediante simulación). 25. Espero que *Body Interact* me ayude a practicar estrategias de toma de decisiones. 26. Espero que *Body Interact* me ayude a transformar los errores de toma de decisiones clínicas en un proceso de aprendizaje constructivo. 27. Espero que *Body Interact* se convierta en una importante herramienta de aprendizaje.

Tabla 1. Instrumento de evaluación *pretest*.

Indicador	Ítems
Proceso de aprendizaje individual actual	1. Puedo organizar mi razonamiento. 2. Mis estudios se centran principalmente en la teoría. 3. Mis estudios equilibran los estudios teóricos con la aplicación práctica de los conocimientos. 4. Mi proceso de aprendizaje me permite desarrollar mis habilidaes comunicativas. 5. Mi proceso de aprendizaje me permite desarrollar mi confianza (en mis conocimientos y en el proceso de toma de decisiones). 6. Mi proceso de aprendizaje me permite desarrollar mis habilidades en el manejo de grupos y manejo de conflictos.
Proceso pedagógico	7. En mi curso el contenido está bien integrado y conectado entre si. 8. En mi curso hay oportunidades para aplicar nuevos aprendizajes a casos clínicos prácticos. 9. En mi curso tenemos la oportunidad de participar en simulaciones clínicas. 10. En mi curso hay una formación adecuada en técnicas de comunicación. 11. En mi curso hay discusión/debate de decisiones clínicas en un ambiente de aprendizaje controlado. 12. Mi curso me ayuda a desarrollar la confianza personal necesaria para funcionar como un futuro profesional. 13. Considero adecuados los métodos de enseñanza de mi curso.
Satisfacción con el uso del simulador *Body Interact*	14. Nivel de satisfacción respecto al uso de *Body Interact* como nueva herramienta de aprendizaje. 15. Nivel de satisfacción con el uso de *Body Interact* como recurso tecnólogico para el aprendizaje. 16. Nivel de satisfacción respecto al uso de *Body Interact* como simulador.
Expectativas sobre el uso del simulador *Body Interact*	*17.* *Body Interact* me permitió cerrar las brechas de aprendizaje en el proceso de enseñanza. *18.* *Body Interact* me ayudo a cerrar las brechas de aprendizaje en mi propio aprendizaje. *19.* *Body Interact* proporcionó comentarios reales sobre mi aprendizaje. *20.* *Body Interact* me permitio identificar debilidades individuales en mis competencias. *21.* *Body Interact* me brindó experiencia clínica (mediante simulación). *22.* *Body Interact* valida las competencias que ya he adquirido. *23.* *Body Interact* me ayudó a practicar estrategias de toma de decisiones. *24.* *Body Interact* convirtio los errores de toma de decisiones clínicas en un proceso de aprendizaje constructivo. *25.* *Body Interact* es una importante herramienta de aprendizaje.
Nivel de importancia que le da a la capacitación que utiliza simulación con pacientes virtuales	26. Desarrollo de habilidades para la toma de decisiones. 27. Desarrollo de habilidades de aprendizaje independiente. 28. Entrenamiento de simulación. 29. Organización de razonamiento y pensamiento crítico. 30. Retroalimentación constructiva. 31. Capacidad para repetir casos clínicos. 32. Nivel de complejidad de las condiciones de salud y casos clínicos.

Tabla 2. Instrumento de evaluación *postest*.

Pretest con el simulador *Body Interact*							Postest con el simulador *Body Interact*							Prueba T para muestras pareadas simples
Ítem	N	Media	Mediana	Desviación estándar	Min	Máx	Ítem	N	Media	Mediana	Desviación estándar	Min	Max	*p < 0.05*
1	74	5,85	6,00	1,016	2	7	1	74	6,19	6,00	0,886	3	7	0,001
2	74	5,34	5,00	1,089	3	7	2	74	5,77	6,00	1,028	3	7	0,001
3	74	5,55	6,00	1,366	2	7	3	74	5,96	6,00	1,176	2	7	0,001
4	74	5,65	6,00	1,232	2	7	4	74	5,93	6,00	1,077	2	7	0,001
5	74	5,78	6,00	1,076	2	7	5	74	6,08	6,00	1,070	2	7	0,001
6	74	5,65	6,00	1,116	2	7	6	74	6,03	6,00	1,072	2	7	0,001
7	74	5,16	5,00	1,375	1	7								
8	74	5,41	6,00	1,281	1	7								
9	74	5,84	6,00	1,147	2	7	7	74	6,08	6,00	1,004	2	7	0,003
10	74	5,84	6,00	1,171	1	7	8	74	6,05	6,00	1,058	2	7	0,001
11	74	5,64	6,00	1,309	2	7	9	74	5,99	6,00	1,176	2	7	0,001
12	74	5,65	6,00	1,287	1	7	10	74	5,95	6,00	1,133	2	7	0,001
13	74	5,82	6,00	1,151	1	7	11	74	6,14	6,00	1,102	2	7	0,001
14	74	5,95	6,00	1,237	1	7	12	74	6,00	6,00	1,170	1	7	0,001
15	74	5,74	6,00	1,385	1	7	13	74	5,96	6,00	1,152	1	7	0,001
16	74	6,61	7,00	0,637	5	7	14	74	6,05	6,00	1,097	3	7	0,022
17	74	6,61	7,00	0,637	5	7	15	74	6,11	6,00	1,054	2	7	0,158
18	74	6,62	7,00	0,635	5	7	16	74	6,01	6,00	1,141	1	7	0,388
19	74	6,31	6,00	0,793	4	7	17	74	6,19	6,00	0,805	4	7	0,050
20	74	6,47	7,00	0,780	4	7	18	74	6,24	6,00	0,857	4	7	0,259
21	74	6,58	7,00	0,702	5	7	19	74	6,16	6,00	0,993	3	7	0,131
22	74	6,54	7,00	0,706	4	7	20	74	6,14	6,00	0,941	3	7	0,328
23	74	6,28	6,50	0,868	4	7	21	74	6,04	6,00	1,013	3	7	0,179
24	74	6,47	7,00	0,744	4	7	22	74	6,07	6,00	0,998	2	7	0,799
25	74	6,51	7,00	0,707	4	7	23	74	6,22	6,00	0,911	4	7	0,296
26	74	6,47	7,00	0,726	4	7	24	74	6,22	6,00	0,911	4	7	0,010
27	74	6,62	7,00	0,635	5	7	25	74	6,31	7,00	0,890	4	7	0,026
							26	74	6,32	7,00	0,862	4	7	
							27	74	6,32	7,00	0,878	4	7	
							28	74	6,23	7,00	1,041	2	7	
							29	74	6,32	7,00	0,862	4	7	
							30	74	6,36	7,00	0,786	4	7	
							31	74	6,42	7,00	0,844	4	7	
							32	74	6,24	6,00	0,904	4	7	

Tabla 3. Resultados de la estadística descriptiva y prueba T para muestras simples pareadas obtenidos de *pre* y *postest*.

durante su formación universitaria, donde muestra que la experiencia de simulación y su integración en los planes de estudio mejora el conocimiento de los estudiantes, aunque recomienda medir los efectos de la misma.[9]

Además, los resultados muestran que la percepción sobre la organización del razonamiento y pensamiento crítico, ítem 29, cuya media es 6,32 y mediana 7, en conjunto con la percepción del proceso de aprendizaje que permite desarrollar la autoconfianza del alumno, ítem 5 con media de 6,08 y mediana de 6, difiere con hallazgos de Alamrani et al. (2018) quienes concluyen que la enseñanza con simulación y la tradicional, no son significativamente diferente después de una sola sesión de simulación, por lo que recomiendan su integración al currículo para la promoción del pensamiento crítico y la autoconfianza.[10]

El empleo del simulador *Body Interact* dio como resultado una percepción de mejora de las habilidades de comunicación mostrada en el ítem 4 con una media de 5,93 y mediana de 6, al igual que se percibe una mejora en el manejo de grupos y gestión de conflictos mostrada en el ítem 6 con media de 6,03 y mediana de 6, lo cual tiene relación con el estudio publicado por Anbro et al. (2020) quien reporta que un entorno virtual interactivo facilita a los participantes la comunicación directa entre ellos y la interacción directa con el paciente virtual.[11]

Conclusiones

En cuanto al proceso de aprendizaje individual, al inicio causó incertidumbre en los alumnos, ya que no estaban familiarizados con la plataforma, pero con la presentación de los casos por parte del tutor, el aprendizaje basado en evidencias fue fructífero, puesto que daba la pauta para el razonamiento clínico, poniendo en práctica los pasos del método clínico, como son los planteamientos de problemas, las hipótesis y buscar los posibles resultados, buscando fuentes de información fidedignas que les aportaran mayor conocimiento; debido a la pandemia no tuvieron práctica presencial, pero el *Body Interact*, ayudó a desarrollar habilidades de comunicación y destreza para saber la importancia de los apartados de la historia clínica, el tipo de interrogatorio dependiendo la situación médica que se presentaba en cada paciente, las maniobras de exploración física, los estudios de laboratorio y gabinete necesarios que debían solicitar, así como la interpretación, para poder llegar a un diagnóstico y poder otorgar un tratamiento con dosis, vía de administración y medidas generales para nuestro paciente, dando oportunidad a los alumnos de lograr confiar en sus conocimientos, habilidades y destrezas al momento de tomar decisiones, así como el hecho de tener una segunda oportunidad, –aunque con menor tiempo,– era un reto que los motivaba a hacerlo mejor por su paciente.

En cuanto al proceso pedagógico, el uso de estas herramientas de aprendizaje como el *Body Interact*, estimula a los alumnos a buscar nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP), sacando el mayor provecho de ellas, para complementar su aprendizaje así como la toma de decisiones correcta en beneficio del paciente en un ambiente seguro para desarrollar la autoconfianza como futuros médicos.

Los casos de la simulación generaban escenarios clínicos muy cercanos a la práctica clínica real, con contenidos temáticos de las asignaturas, logrando alcanzar las competencias que debe desarrollar el alumno en cada ciclo clínico, promoviendo una comunicación asertiva con el paciente, sus familiares, sus pares y equipo multidisciplinario médico con el cual tendrá contacto en su práctica médica.

Cada alumno estuvo de acuerdo que el proceso de aprendizaje dependía de cada uno, de su interés por su aprovechamiento, de su inquietud por buscar la información previamente para poder realizar los pasos del razonamiento clínico y llegar a la toma de decisiones oportuna en beneficio de su paciente. Resaltaron también la importancia de la realimentación positiva por parte del tutor, quien tomó en cuenta la realimentación generada por el simulador, la cual evidencia claramente las debilidades en su actuar y las fortalezas logradas. Además, el simulador ofrece la oportunidad de replicar la simulación con menor tiempo, con el objeto de mejorar su desempeño previo y aumentar la complejidad con cada caso superado.

Como guía en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el *Body Interact* ayuda con la presentación de casos acercando al alumno a un caso lo más real posible, y que, mediante el razonamiento clínico, la toma de decisiones, y la autoconfianza, logre las competencias marcadas en el Plan Académico de cada ciclo clínico, así como la realimentación que se efectúa.

Si bien la satisfacción respecto al uso del simulador es elevada en la mayoría de los ítems, es preciso medir las habilidades de interrogatorio, exploración física, interpretación de estudios de laboratorio y gabinete, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y recuperación.

Referencias

1. Gal, B. et al. (2020). La educación médica como necesidad para la formación de los futuros médicos. Educación Médica, 22(2), 111-118. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.09.008

2. Morris, M. & Conroy, P. (2020). Development of a simulation-based sub-module in undergraduate medical education. Irish Journal of Medical Science (1971 -), 189(1), 389–394. https://doi.org/10.1007/s11845-019-02050-3
3. So, H., Chen, P., Wong, G., & Chan, T. (2019). Simulation in medical education. Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh, 49(1), 52–57. https://doi.org/10.4997/jrcpe.2019.112
4. Wang, et al. (2021). Exploration of simulation-based medical education for undergraduate students. Medicine, 100(20), e25982. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000025982
5. Corveto, M. et al. (2013). Simulación en educación médica: una sinopsis. Rev Med Chile, 141, 70-79. http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872013000100010
6. Kononowicz, A., et al. (2019). Virtual Patient Simulations in Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. Journal of Medical Internet Research, 21(7), e14676. https://doi.org/10.2196/14676
7. Prasad, N., et al. (2020). Online interprofessional simulation for undergraduate health professional students during the COVID-19 pandemic. Journal of Interprofessional Care, 34(5), 706–710. https://doi.org/10.1080/13561820.2020.1811213
8. Body Interact. Recuperado el 09 de noviembre del 2021 de https://bodyinteract.com/
9. Cant, R. & Cooper, S. (2017). Use of simulation-based learning in undergraduate nurse education: An umbrella systematic review, Nurse Education Today, 49, 63-71. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.11.015
10. Alamrani, M. et al. (2018). Comparing the Effects of Simulation-Based and Traditional Teaching Methods on the Critical Thinking Abilities and Self-Confidence of Nursing Students. Journal of Nursing Research, 26(3), 152-157. http://doi:10.1097/jnr.0000000000000231
11. Anbro, S., et al. (2020). Using Virtual Simulations to Assess Situational Awareness and Communication in Medical and Nursing Education: A Technical Feasibility Study, Journal of Organizational Behavior Management, 40:1-2, 129-139. https://doi.org/10.1080/01608061.2020.1746474

Situación actual del rol del técnico en simulación en México

Hugo Erick Olvera Cortés[1], Ana Gabriela Ortiz Sánchez[1], Argimira Vianey Barona Nuñez[1], Laura Silvia Hernández Gutiérrez[1]

Resumen

Introducción: La educación basada en simulación requiere de un equipo capacitado para llevar a cabo las actividades que se realizan mediante esta técnica. Se ha hecho hincapié en la formación del educador en simulación, no obstante, se ha presentado escasa información acerca del rol de técnico en operaciones en simulación o técnico en simulación, especialmente en México. **Objetivo:** describir los roles y funciones del técnico en simulación en los centros de simulación en México y conocer las necesidades de capacitación de los técnicos en simulación. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo y transversal, en tres etapas: 1) diseño del instrumento a través de un formulario de Google, 2) obtención de datos y 3) análisis con *software* JASP; **Resultados:** Con una muestra de 44 centros de simulación, de 15 entidades federativas de México, 32.8 % cuenta con técnico en simulación; los centros que no cuentan con técnico en simulación cubren dichas funciones con el educador en simulación en un 65 %, servicios dentro de la institución en un 15 %, servicios externos un 10 % y un 9 % por otros.

Conclusiones: El técnico en simulación es un profesional cuyas funciones requieren competencias específicas que influyen en la experiencia de simulación que viven los estudiantes. Se identificó que más de la mitad de los centros de simulación no cuentan con un técnico en simulación, lo que puede provocar eventos contraproducentes derivados del desconocimiento del funcionamiento de la tecnología por falta de capacitación o por sobrecarga de funciones, es necesario realizar más investigaciones del tema.

Abstract

Introduction: Simulation-based education requires trained personnel to be able to carry out the activities that are developed with this technique; emphasis has been placed on the training of the simulation educator, but little has been written regarding the role of the simulation operations technician or simulation technician, especially in Mexico there are no reports about this human resource. **Objective:** to describe the roles and functions of the technician in simulation in centers of Mexico and to know the training needs of simulation technicians. **Material and methods:** a descriptive and cross-sectional study was carried out in three stages: design of the data collection instrument through a Google Forms document, data collection and analysis through the JASP software; Cronbach's alpha was determined. **Results:** There was a sample of 44 simulation centers, from 15 states of Mexico, 32.8% have a simulation technician; the centers that do not have a simulation technician cover these functions with the simulation educator in 65%, services within from the institution by 15%, external services by 10% and 9% by others.

Conclusions: The simulation technician is a professional whose functions require specific competencies that influence the simulation experience that students live. It was identified that more than half of the simulation centers do not have a simulation technician, which can cause counterproductive events derived from ignorance of the operation of the technology due to lack of training or overload of functions, it is necessary to carry out more investigations of this topic.

Filiación institucional:
(1) Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
Autor de correspondencia: Ana Gabriela Ortiz Sánchez | dra.ortizs@facmed.unam.mx

Palabras clave: Técnico en simulación, educación basada en simulación, centros de si mulación, operaciones en simulación.

Introducción

Durante la última década, la incorporación de la educación basada en simulación (EBS) en ciencias de la salud como técnica educativa ha impulsado la creación de centros de simulación (CS) a lo largo del mundo, desde centros con elementos básicos (laboratorios, aulas, sedes o espacios de simulación) para su uso, hasta centros especializados con todo tipo de simuladores de alta fidelidad y tecnología de alta gama; a pesar de esto, muchos de estos centros presentan subutilización de simuladores y escenarios por desconocimiento o preparación inadecuada de los docentes (Urra et al., 2017). Para afrontar esta situación, se capacitó al personal docente como educadores o instructores en simulación (Opazo et al., 2017). Otro aspecto importante que debe tomarse en consideración para una mejor optimización de los recursos tecnológicos es que el personal responsable de actividades como: la programación de escenarios, funcionamiento de software, apoyo audiovisual, mantenimiento de simuladores, por mencionar algunas, está a cargo del técnico o especialista en simulación (Lowther y Armstrong, 2021).

La Society for Simulation in Heatlhcare (SSH) utiliza el término de "especialista en operaciones de simulación en salud" cuyo rol principal es la implementación y ejecución de una actividad de simulación a través de la aplicación de tecnologías de simulación, tales como, computadoras, audiovisuales o tecnologías de red (Lopreiato et al., 2016). De acuerdo con Gathering of Healthcare Simulation Technology Specialists (SimGOSTS) los especialistas en tecnología de simulación sanitaria se emplean en programas de simulación y son responsables de la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento del entorno de simulación este también puede ser conocido como operador de simulación, tecnólogo de simulación, tecnólogo educativo y muchos otros términos relacionados (Steer et al., 2019). Para referirse a este especialista se usará el término de Técnico en Simulación (TS). La función del TS representa un papel fundamental para el buen desarrollo de las actividades de EBS, especialmente en aquellos lugares que han incorporado esta técnica dentro de su modelo curricular (Rojo et al., 2020).

El desarrollo de un escenario y el desempeño de los estudiantes puede ser afectados cuando un educador planifica un escenario que requiere uso de tecnología especializada para implementación de simuladores de alta fidelidad, pero este, no está familiarizado con el software y hardware de estos equipos, o cuando el equipo presenta alguna falla durante la simulación, esta brecha de desempeño generada puede ser cubierta a través del TS, el cual puede dar el mantenimiento correspondiente a los equipos de trabajo, considerados como unidades de un alto costo.

Ahora bien, la formación de recursos humanos en simulación resulta heterogénea y diferente en cada país (Opazo et al., 2017), de tal manera que en México y Latinoamérica, hasta el momento, no se encontró información acerca de la situación del TS o de quiénes se encargan de estas actividades. En muchos casos los educadores o instructores en simulación son quienes se encargan del manejo de estas tecnologías (Lowther y Armstrong, 2021); sin embargo, no existe evidencia suficiente para conocer la situación actual del TS y su rol en los centros de simulación en México.

Debido a la importancia que tiene el rol del TS y la falta de información, es necesario conocer cuáles y cuántos centros de simulación mexicanos cuentan con un TS, identificar qué funciones desempeñan en sus áreas de trabajo y quiénes suplen dichas funciones en caso de no contar con un TS. El identificar estas características permitirá conocer las necesidades de formación y capacitación de estos elementos como parte de la integración de un equipo multidisciplinario para el desarrollo de la EBS efectiva y asegurar el uso y mantenimiento correcto de los simuladores y equipos técnicos.

Objetivos

- Describir las funciones del técnico en simulación de los centros de simulación de México.
- Describir la figura que sustituye el rol del técnico en simulación, donde se encuentra ausente la figura del técnico en simulación.
- Conocer las necesidades de capacitación de los técnicos en simulación.

Método

El proyecto fue autorizado por el comité de investigación del Departamento de Integración de Ciencias Médicas. Se realizó un estudio de tipo descriptivo y transversal, desarrollado en tres etapas.

Etapa 1: Se diseñó un instrumento tipo encuesta, para la recolección de información basado en las ocho competencias del marco del especialista técnico en simulación de SimGHOSTS (Steer et al., 2019) y los cinco dominios de certificación del especialista en operaciones en simulación (SSH, 2019). Para asegurar la validez de contenido del instrumento se realizó un juicio por 8 expertos con mínimo 3 años de experiencia en el campo de estudio que cumplieran los criterios de disponibilidad para participar, motivación, e imparcialidad, con la metodología propuesta por Escobar (Escobar Pérez y Cuervo Martínez, s/f) determinando la claridad, suficiencia, relevancia y coherencia de cada uno de los ítems del instrumento.

El instrumento contiene cinco secciones:

1a: Consentimiento informado, en caso de no ser aceptado se finaliza el cuestionario y ocho preguntas de datos sociodemográficos.

2a: Definición del técnico en simulación y una pregunta sobre su existencia en el área de simulación.

3a: Funciones del TS. Esta sección consta de 31 funciones del TS con opciones de respuesta dicotómicas.

4a: Funciones del TS en caso de no contar con un técnico, en dicha sesión se plantea la pregunta: "¿Quién realiza las funciones?", la cual presenta cuatro opciones de respuesta:

1. Educador en simulación
2. Servicio dentro de la institución
3. Servicio fuera de la institución
4. Otro

5a: Necesidades de capacitación independientemente de la presencia o no de un TS. En esta sesión se contemplan 30 actividades, con cuatro opciones de respuesta en escala tipo Likert.

Etapa 2 : La segunda etapa consistió en la recolección de la información en la cual se invitó a participar a 50 centros, aulas y laboratorios de simulación de México; los criterios de inclusión fueron: tener un área destinada a actividades con simulación para profesionales de la salud en México. La encuesta fue enviada mediante un enlace de Google Forms a través de correo electrónico, solicitando su colaboración de manera voluntaria, explicando el motivo del estudio, así cómo la confidencialidad de los datos, con un tiempo de quince días para responder.

Etapa 3: Para el análisis en cuanto a la validación de contenido se realizó con el software STATA versión 14.0, por medio del grado de acuerdo entre los expertos, utilizando el coeficiente de kappa de Fleiss para determinar la concordancia entre los 8 expertos en cuatro variables por ítem: suficiencia, claridad, coherencia y relevancia. La encuesta fue analizada con estadística descriptiva, este análisis se llevó a cabo con software JASP.

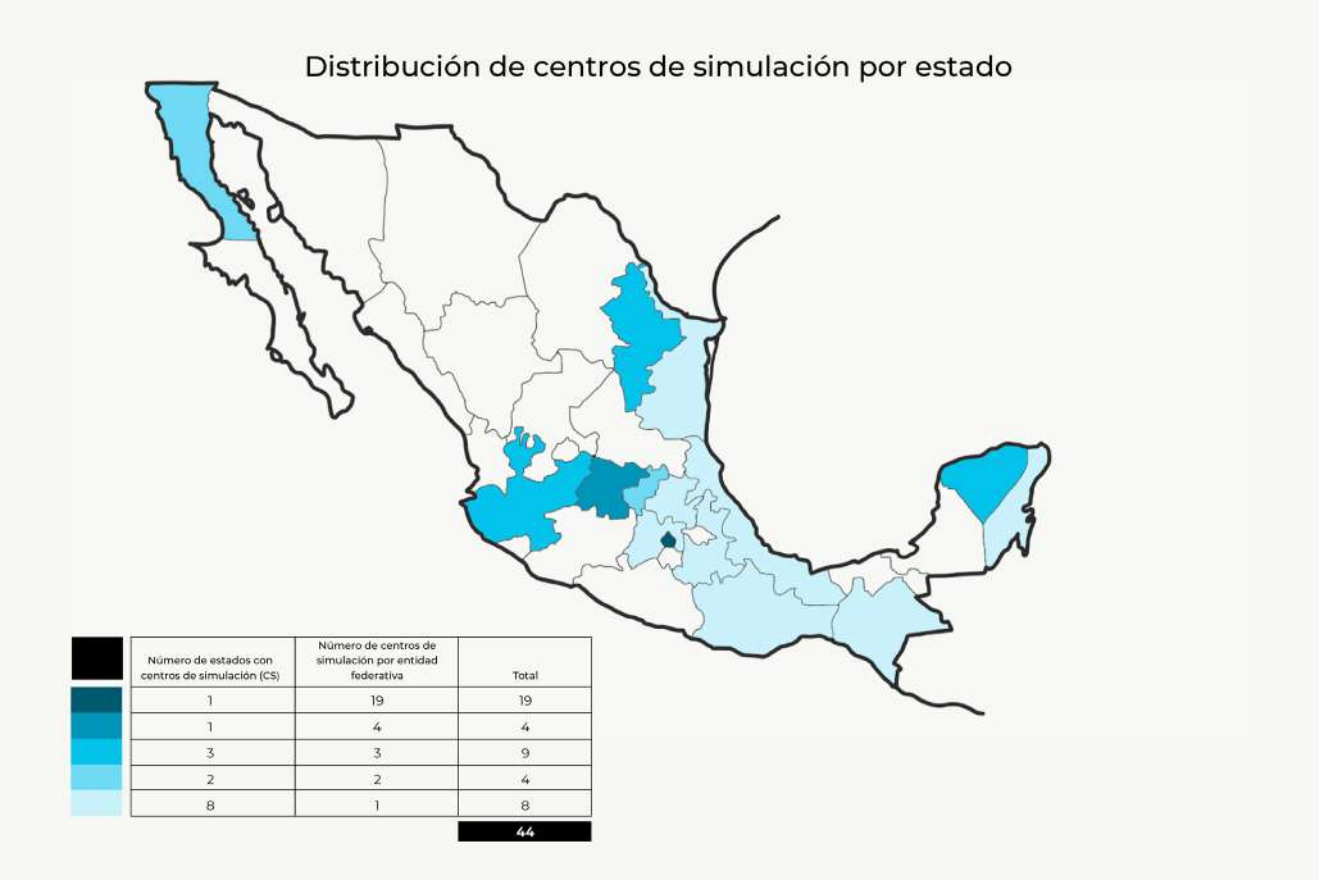
Resultados

La validación de contenido se llevó a cabo por ocho expertos, con la coeficiente kappa de Fleiss. Se estimó la fuerza de concordancia como casi perfecta, de acuerdo a la evaluación en conjunto de los jueces para todos los ítems. En el caso de suficiencia, el coeficiente Kappa de Fleiss fue .890, claridad 0.907, coherencia 0.824 y relevancia .874, para todos los casos se obtuvo una $p > 0.05$.

El instrumento de recolección de datos fue contestado por 44 centros de simulación a lo largo del país (Figura 1), de los cuales, el 43.2 % (n=19) se encuentran concentrados en la Ciudad de México, seguido por Guanajuato con un 9.1 % (n=4) de los centros, Jalisco, Nuevo León y Yucatán con el 6.8 % (n=3) cada uno, Baja California y Querétaro con un 4.5 % (n=2) cada uno y finalmente el 2.27 % (n=1) en cada uno de los siguientes estados: Chiapas, Estado de México, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tamaulipas y Veracruz. No se obtuvo respuesta de otras entidades federativas.

Los centro de simulación se clasificaron en cuatro categorías: institución educativa pública, institución educativa privada, institución hospitalaria pública e institución hospitalaria privada (Tabla 1), observando una marcada diferencia entre la cantidad de centros de simulación entre instituciones educativas e instituciones hospitalarias.

De la totalidad de centros de simulación, (n=44) únicamente un 31.8 % (n=14) reportó contar con un TS, por lo que, un 68.2% (n=30) no cuentan con un TS en el centro. Los centros que cuentan con un TS, su formación es principalmente Ingeniería (6), Medicina(3), Educación(4) y Medicina pre hospitalaria (1). La edad promedio fue 34 años, una mediana y moda de 32 años, dentro de un rango de 25 a 40 años, ellos realizan mayoritariamente las siguientes funciones: Operación de *hardware* y *software* audiovisual, soporte técnico y resolución de problemas a otros con relación a sistema audiovisual, utilizar la experiencia en tecnologías audiovisuales para lograr los objetivos de la organización, aspectos del entorno de aprendizaje (realismo físico, conceptual, psicológico), comparte conocimiento de profesiones, procedimientos y entornos sanitarios, comparte conocimiento de los principios de la atención al paciente, operación



Número de estados con centros de simulación (CS)	Número de centros de simulación por entidad federativa	Total
1	19	19
1	4	4
3	3	9
2	2	4
8	1	8
		44

Figura 1. Distribución de centros de simulación por estado.

Tabla 1. Distribución de centros de simulación con base en su categoría.		
Categoría del centro de simulación	n	Porcentaje
Institución Educativa Pública	14	31.8 %
Institución Educativa Privada	18	40.9 %
Institución Hospitalaria Pública	2	4.6 %
Institución Hospitalaria Privada	10	22.7 %

de *hardware* y *software* de tecnología de la información, utilizar la experiencia en tecnologías de la información para lograr los objetivos de la organización, facilitar el uso de simulación para investigación y evaluación.

Algunas de las funciones que no realizan son: documentación, la participación y el progreso del alumno, planificar y gestionar proyectos, establecer y mantener sistemas para la gestión de datos, analizar datos y difundir hallazgos, conocimiento de la metodología de la investigación y creación de moulage para modelar las respuestas fisiológicas a los eventos del escenario, cada una de ellas obtuvo una puntuación menor al 60 % (Tabla 2).

Tabla 2. Funciones realizadas por el TS en los centros con TS.

	Funciones	Sí	Sí %	No	No %
1	Operación de *hardware* y *software* audiovisual.	14	100%	0	0%
2	Soporte técnico y resolución de problemas a otros en relación a sistema audiovisual.	14	100%	0	0%
3	Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos audiovisuales.	11	79%	3	21%
4	Utilizar la experiencia en tecnologías audiovisuales para lograr los objetivos de la organización.	14	100%	0	0%
5	Conocimiento de los principios, metodologías, regulaciones y estándares de la educación de adultos.	10	71%	4	29%
6	Aspectos del entorno de aprendizaje (realismo físico, conceptual, psicológico)	14	100%	0	0%
7	Cómo apoyar la experiencia de aprendizaje de todos los usuarios del centro de simulación.	13	93%	1	7%
8	Documentación sobre la participación y el progreso del alumno.	9	64%	5	36%
9	Conocimiento de profesiones, procedimientos y entornos sanitarios.	14	100%	0	0%

10	Conocimiento de los principios de la atención al paciente.	14	100%	0	0%
11	Conocimiento de terminología médica, anatomía y fisiología.	14	100%	0	0%
12	Conocimiento de los principios de calidad y seguridad en salud.	13	93%	1	7%
13	Operación de *hardware* y *software* de tecnología de la información.	14	100%	0	0%
14	Brinda soporte técnico y resolución de problemas a otros.	11	79%	3	21%
15	Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos de tecnología de la información.	11	79%	3	21%
16	Utilizar la experiencia en tecnologías de la información para lograr los objetivos de la organización.	14	100%	0	0%
17	Establecer y mantener sistemas y procesos para la gestión de recursos.	13	93%	1	7%
18	Planificar y gestionar proyectos.	9	64%	5	36%
19	Cumplir con las políticas, estándares y regulaciones internas y externas.	13	93%	1	7%
20	Documentar e informar sobre las operaciones del programa.	12	86%	2	14%
21	Facilitar el uso de simulación para investigación y evaluación.	14	100%	0	0%
22	Establecer y mantener sistemas para la gestión de datos.	9	64%	5	36%
23	Analizar datos y difundir hallazgos.	6	43%	8	57%
24	Conocimiento de la metodología de la investigación.	8	57%	6	43%
25	Operación de tecnologías de simulación (simuladores).	13	93%	1	7%
26	Brindar soporte técnico y resolución de problemas a otras tecnologías de simulación (simuladores).	13	93%	1	7%
27	Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos, tecnologías de simulación (simuladores).	13	93%	1	7%
28	Utilice la experiencia en simulación para lograr los objetivos de la organización.	14	100%	0	0%
29	Creación de moulage para modelar las respuestas fisiológicas a los eventos del escenario.	8	57%	6	43%
30	Preparar el entorno de simulación para representar el entorno clínico.	11	79%	3	21%
31	Apoyar en el uso de participantes simulados dentro del programa de simulación.	12	86%	2	14%

En los centros en los que no se cuenta con un TS, las funciones se llevan a cabo por otras figuras, del total de 31 actividades de los técnicos en simulación, un 65 % se lleva a cabo por el educador, un 15 % de las actividades son realizadas por un servicio propio de la institución, pero fuera del centro de simulación, un 10 % realiza dichas funciones por parte de un servicio externo a la institución y el 9 % por otros servicios (Tabla 3).

Respecto a las necesidades de capacitación, podemos observar que el 71.11 % de los encuestados considera necesaria la capacitación respecto a:

1. Operación de hardware y software (audiovisual)
2. Operación de hardware y software de tecnología de la información
3. Operación de tecnologías de simulación

Un 66.67 % de los encuestados también consideran necesario el soporte técnico, actualización y reparación del sistema audiovisual, de la tecnología de la información y de la tecnología de simulación. Otros aspectos considerados como necesarios fueron integrar la simulación en la investigación y desarrollar las buenas prácticas en simulación con un 64.4 % (Tabla 4).

Tabla 3. Funciones del TS en los centros sin TS.

Funciones	Educador en simulación (instructor, coordinador, facilitador)	Servicio externo al centro de simulación pero parte de la institución	Servicio externo a la institución	Otro
Operación de *hardware* y *software* audiovisual.	67%	17%	10%	7%
Soporte técnico y resolución de problemas a otros en relación a sistema audiovisual.	47%	23%	23%	7%
Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos audiovisuales.	33%	10%	37%	20%
Utilizar la experiencia en tecnologías audiovisuales para lograr los objetivos de la organización.	73%	13%	7%	7%
Conocimiento de los principios, metodologías, regulaciones y estándares de la educación de adultos.	93%	3%	3%	0%
Aspectos del entorno de aprendizaje (realismo físico, conceptual, psicológico)	83%	13%	0%	3%
Cómo apoyar la experiencia de aprendizaje de todos los usuarios del centro de simulación.	87%	7%	3%	3%
Documentación sobre la participación y el progreso del alumno.	83%	10%	3%	3%

Conocimiento de profesiones, procedimientos y entornos sanitarios.	57%	30%	3%	10%
Conocimiento de los principios de la atención al paciente.	60%	30%	3%	7%
Conocimiento de terminología médica, anatomía y fisiología.	70%	23%	0%	7%
Conocimiento de los principios de calidad y seguridad en salud.	73%	17%	3%	7%
Operación de *hardware* y *software* de tecnología de la información.	60%	20%	13%	7%
Brinda soporte técnico y resolución de problemas a otros.	30%	23%	30%	17%
Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos de tecnología de la información.	17%	33%	37%	13%
Utilizar la experiencia en tecnologías de la información para lograr los objetivos de la organización.	53%	20%	13%	13%
Establecer y mantener sistemas y procesos para la gestión de recursos.	67%	10%	3%	20%
Planificar y gestionar proyectos.	83%	3%	3%	10%
Cumplir con las políticas, estándares y regulaciones internas y externas.	77%	3%	3%	17%
Documentar e informar sobre las operaciones del programa.	73%	3%	3%	20%
Facilitar el uso de simulación para investigación y evaluación.	63%	23%	7%	7%
Establecer y mantener sistemas para la gestión de datos.	67%	23%	3%	7%
Analizar datos y difundir hallazgos.	67%	30%	3%	0%
Conocimiento de la metodología de la investigación.	87%	7%	7%	0%
Operación de tecnologías de simulación (simuladores).	77%	17%	3%	3%
Brindar soporte técnico y resolución de problemas a otras tecnologías de simulación (simuladores).	50%	13%	27%	10%

Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos, tecnologías de simulación (simuladores).	27%	23%	37%	13%
Utilice la experiencia en simulación para lograr los objetivos de la organización.	77%	13%	7%	3%
Creación de moulage para modelar las respuestas fisiológicas a los eventos del escenario.	77%	3%	3%	17%
Preparar el entorno de simulación para representar el entorno clínico.	73%	7%	3%	17%
Apoyar en el uso de participantes simulados dentro del programa de simulación.	77%	7%	3%	13%

Menos del 50 % de los encuestados consideraron como necesaria la capacitación para el técnico en simulación respecto a aspectos como la planificación y gestión de proyectos, conocimientos de terminología médica y principios de calidad en atención en salud. Es nos permite identificar que más de la mitad de los encuestados considera la necesidad de capacitar sobre aspectos tecnológicos (uso de *software* y *hardware*) más que aspectos educativos (gestión, planificación, conocimientos médicos), lo cual es una oportunidad de dar continuidad a este estudio con la finalidad de establecer programas de capacitación enfocados a las necesidades que los centros de simulación requieran.

Tabla 4. Habilidades necesarias a cubrir por el Técnico en Simulación

Habilidad	Necesario %	Parcialmente necesario %	Medianamente necesario %	No lo necesita %
Operación de *hardware* y *software* audiovisual.	71.11	13.33	6.67	6.67
Soporte técnico y resolución de problemas a otros con relación a sistema audiovisual.	66.67	13.33	13.33	4.44
Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos audiovisuales.	66.67	15.56	8.89	6.67
Utilizar la experiencia en tecnologías audiovisuales para lograr los objetivos de la organización.	66.67	13.33	13.33	4.44
Conocimiento de los principios, metodologías, regulaciones y estándares de la educación de adultos.	57.78	17.78	20.00	2.22

Aspectos del entorno de aprendizaje(realismo físico, conceptual, psicológico)	66.67	13.33	15.56	2.22
Cómo apoyar la experiencia de aprendizaje de todos los usuarios del centro de simulación.	57.78	15.56	17.78	6.67
Documentación sobre la participación y el progreso del alumno.	51.11	17.78	20.00	8.89
Conocimiento de profesiones, procedimientos y entornos sanitarios.	51.11	26.67	17.78	2.22
Conocimiento de los principios de la atención al paciente.	48.89	22.22	17.78	8.89
Conocimiento de terminología médica, anatomía y fisiología.	46.67	20.00	20.00	11.11
Conocimiento de los principios de calidad y seguridad en salud.	48.89	22.22	20.00	6.67
Operación de *hardware* y *software* de tecnología de la información.	71.11	17.78	4.44	4.44
Brinda soporte técnico y resolución de problemas a otros.	66.67	17.78	8.89	4.44
Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos de tecnología de la información.	66.67	17.78	6.67	6.67
Utilizar la experiencia en tecnologías de la información para lograr los objetivos de la organización.	66.67	13.33	11.11	6.67
Establecer y mantener sistemas y procesos para la gestión de recursos.	60.00	17.78	17.78	2.22
Planificar y gestionar proyectos.	42.22	20.00	28.89	6.67
Cumplir con las políticas, estándares y regulaciones internas y externas.	64.44	15.56	6.67	11.11
Documentar e informar sobre las operaciones del programa.	55.56	17.78	13.33	11.11
Facilitar el uso de simulación para investigación y evaluación.	64.44	15.56	8.89	8.89
Establecer y mantener sistemas para la gestión de datos.	55.56	13.33	20.00	8.89
Analizar datos y difundir hallazgos.	51.11	20.00	17.78	8.89
Conocimiento de la metodología de la investigación.	48.89	17.78	20.00	11.11

Operación de tecnologías de simulación (simuladores).	71.11	13.33	6.67	6.67
Brindar soporte técnico y resolución de problemas a otras tecnologías de simulación (simuladores).	66.67	13.33	11.11	6.67
Obtener, instalar, actualizar, mantener y reparar equipos, tecnologías de simulación (simuladores).	66.67	13.33	8.89	8.89
Utilice la experiencia en simulación para lograr los objetivos de la organización.	62.22	17.78	8.89	8.89
Creación de moulage para modelar las respuestas fisiológicas a los eventos del escenario.	57.78	13.33	22.22	4.44
Preparar el entorno de simulación para representar el entorno clínico.	53.33	8.89	24.44	11.11
Apoyar en el uso de participantes simulados dentro del programa de simulación.	62.22	8.89	15.56	11.11

Discusión

El presente trabajo describe el rol del TS en el contexto de México, el cual es la primera investigación que se realiza en el país sobre este tema, a diferencia de otros países y organizaciones que han hecho un extenso trabajo para definir y clarificar el rol del TS, como es el caso de SSH, SimGHOST, INACSL, entre otros (INACSL, 2017; SSH, 2019; Steer et al., 2019), los cuales fueron utilizados como punto de partida para esta investigación.

A partir de los resultados obtenidos, las 31 funciones encuestadas, en su mayoría son realizadas por los TS en los centros de simulación de México, cabe resaltar que los roles y responsabilidades de cada centro varían de acuerdo con el tipo de actividades en cada centro de simulación, tal y como lo menciona Currie (Currie y Carr-Hill, 2013); a diferencia de los centros que no cuentan con esta figura donde las funciones se realizan por el educador en simulación (instructor, coordinador, facilitador) en un 66 % del total de funciones, un 15 % son realizadas por un servicio externo al centro de simulación, pero parte de la institución, el 10 % son realizadas por un servicio externo a la institución y un 10 % por otros, lo cual es equiparable a lo descrito por Lowther “algunas escuelas a menudo tienen profesores del área salud o afines que realizan una doble función, manejando las responsabilidades adicionales de un técnico de simulación”(Lowther y Armstrong, 2021).

El que un centro de simulación no cuente con un TS implicaría que no obtenga múltiples beneficios como apoyo en el diseño de escenarios, hacer coincidir la tecnología con los resultados de aprendizaje, menor carga cognitiva para el facilitador, experiencias más realistas, menor cantidad de errores (Bailey et al., 2015), reducción de costos en mantenimiento preventivo y correctivo de simuladores, software y hardware (Dumont, 2014), entre otras.

Otro aspecto relevante de nuestro estudio fue la necesidad de capacitación, a pesar de que 14 centros reportaron contar con un TS,

los resultados muestran que el del 71.11 % de los encuestados consideran necesaria la capacitación, principalmente respecto a operación de hardware y software de tecnología de la información y operación de tecnologías de simulación (simuladores). Un poco más del 66.67 % considera necesaria la capacitación respecto al: soporte técnico que solucione problemas audiovisuales, instalación, mantenimiento y reparación de equipos (tecnología de la información y de simuladores) y capacitación sobre realismo (físico, conceptual y psicológico). Estos resultados nos hacen considerar la importancia de la capacitación continua (formal) como lo menciona Bailey et al. (2015), es importante evaluar las necesidades de capacitación correlacionando conocimientos y habilidades durante su vida laboral del TS.

Bailey et al. (2015), desarrollaron un estudio prospectivo en donde, a través de una encuesta, recopilaron información de 73 TS de diversas instituciones educativas y hospitalarias; identificaron cinco tareas centrales agrupadas en: configuración y reparación de equipos, programación de escenarios en software específicos, operación de software durante la simulación, soporte audiovisual para cursos y mantenimiento del simulador. Uno de sus hallazgos complementarios se enfoca en la percepción de los TS como carencia de preparación formal, esta se vio compensada por la experiencia adquirida a lo largo del tiempo, lo que favoreció el desarrollo de conocimientos y habilidades en sus funciones. En comparación con los resultados obtenidos en nuestro estudio, independientemente de si los centros contaban con un TS con capacitación formal o no, encontramos similitudes en la percepción de altos índices de necesidad de capacitación en las funciones del TS, como operación de hardware y software audiovisual, empleo de experiencia para el manejo de las tecnologías audiovisuales, obtención, instalación, actualización, mantenimiento y reparación de equipos de TICs, planificación y gestión de proyectos, documentación de operaciones del programa y de la participación y el progreso del alumno, análisis y difusión de datos y la operación de simuladores.

Estas funciones deben estar reguladas por instituciones oficiales que establezcan estándares de calidad para el desempeño adecuado de los centros de simulación. Por mencionar algunas, la International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning (INACSL) y la organización SimGHOSTS han desarrollado a lo largo de los años estándares para la profesionalización de todos los individuos involucrados en EBS y ABS, los cuales son de acceso libre, facilitando la estandarización en aquellos centros que deseen mejorar la calidad de sus actividades; sin embargo, en México no existe alguna organización que regule estas normas. Como consecuencia de estos hallazgos, los autores consideramos pertinente proponer una colaboración entre las diversas instituciones educativas y de salud nacionales para la capacitación formal de las actividades que desempeña un TS y establecer estándares que faciliten su difusión para mejores prácticas en los centros de simulación.

Es por ello que debe diseñarse un programa de capacitación para TS que incluya prácticas en laboratorio donde puedan acceder al equipo tecnológico que deben operar, y donde puedan desarrollar habilidades y estrategias para resolver problemas técnicos, a su vez también estar en contacto con los ambientes de simulación para que el TS puedan intervenir en la planeación, diseño y desarrollo de actividades por simulación (Ahmed 2016). Considerar un programa de capacitación para TS en nuestro contexto implicaría avanzar a establecer un consenso con expertos de simulación sobre los contenidos del programa, las habilidades a desarrollar y el proceso de certificación (Bailey, 2015).

Como limitaciones del estudio se encuentra la significancia de la muestra, debido a que en México no existe un directorio de centros de simulación, por lo que no se conoce una cifra exacta.

Como se puede observar, este trabajo presenta un primer acercamiento a los problemas para identificar el rol del técnico en simulación en México, y a su vez nos invita a realizar algunas preguntas:

¿Cómo los educadores realizan las funciones del TS? ¿Cómo evaluar el desempeño del educador

como TS? ¿Cómo se han formado los TS en nuestro país? ¿Por qué existen centros de simulación sin TS? ¿Es necesario tener un consenso nacional de las competencias para los TS? ¿Es necesaria la certificación de los TS?

Las futuras investigaciones deberán responder estos cuestionamientos y propiciar la evaluación de las habilidades de los TS, de sus programas de capacitación y establecer un proceso de certificación.

Conclusión

Las instituciones educativas y de salud en México, están reguladas por instancias gubernamentales y privados (Secretaria de Salud, COMAEM, AMFEM), las cuales establecen diferentes criterios y normativas para mantener estándares de calidad; sin embargo, con relación en la gestión, organización y estándares de calidad de los centros, laboratorios o aulas de simulación, en México aún no contamos con un organismo que determine estos criterios de calidad, incluyendo la presencia del técnico en simulación y las implicaciones que esto conlleva para mantener una dinámica adecuada dentro de las instituciones donde se lleven a cabo actividades de enseñanza basada en simulación. En consecuencia, actualmente no existe un registro completo de los centros de simulación en nuestro país, lo cual implica una brecha mayor para lograr las relaciones interinstitucionales entre los diversos centros, así como facilitar el desarrollo y difusión del trabajo colaborativo en aras de la mejora continua de las actividades en los centros de simulación.

Como se ha evidenciado en la presente investigación, logramos obtener datos relevantes, como identificar que más de la mitad de los centros de simulación no cuentan con un técnico en simulación; siendo el educador en simulación quien realiza sus funciones. Esto puede tener varias implicaciones que pueden afectar el desarrollo de las actividades educativas basadas en simulación, como cometer errores por: desconocer el funcionamiento de la tecnología, por falta de capacitación o por sobrecarga de funciones, aunque esto aún es necesario investigar a fondo. La capacitación de cada recurso humano en el centro de simulación es de suma importancia, resaltando que el técnico en simulación es un profesional cuyas funciones requieren competencias específicas que influyen en la experiencia de simulación que viven los estudiantes.

Agradecimientos. Se agradece a todos los miembros de centros de simulación que respondieron la encuesta, así como a los expertos que dieron su tiempo para revisar y validar el instrumento.

Referencias bibliográficas

1. Ahmed, R., Hughes, P. G., Friedl, E., et al. (2016) A Novel Simulation Technician Laboratory Design: Results of a Survey-Based Study. Cureus 8(3): e534. DOI 10.7759/cureus.534
2. Bailey, R., Taylor, R. G., FitzGerald, M. R., Kerrey, B. T., LeMaster, T., y Geis, G. L. (2015). Defining the Simulation Technician Role: Results of a Survey-Based Study. Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare, 10(5), 283–287. https://doi.org/10.1097/SIH.00000000
3. Kelly, M. A., Hayes, C., y Abdipranoto, A. 2017. Need a simulation technician? try your university's engineering internship program. Clinical Simulation in Nursing, 13(6), 245-248. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2017.02.005.
4. Lowther M, Armstrong B. Roles and Responsibilities of a Simulation Technician. [Updated 2021 May 9]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558949/
5. Bailey, R., Taylor, R. G., FitzGerald, M. R., Kerrey, B. T., LeMaster, T., y Geis, G. L. (2015). Defining the Simulation Technician Role: Results of a Survey-Based Study. Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare, 10(5), 283–287. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000103

6. Currie, E. J., y Carr-Hill, R. A. (2013). What is a nurse? Is there an international consensus?: What is a nurse? International Nursing Review, 60(1), 67–74. https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2012.00997.x
7. Dumont, D. (2014). Five Fast Fixes for the Novice Simulation Technician. Clinical Simulation in Nursing, 10(8), 438–440. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2014.02.003
8. Escobar Pérez, J., y Cuervo Martínez, Á. (s/f). VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUICIO DE EXPERTOS: UNA APROXIMACIÓN A SU UTILIZACIÓN. 11.
9. INACSL. (2017). INACSL Standards of Best Practice: Simulation sm : Operations. Clinical Simulation in Nursing, 13(12), 681–687. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.10.005
10. Lopreiato, J., Downing, D., Gammon, W., et al. (2016). Healthcare Simulation Dictionary. Agency for Healthcare Research and Quality.
11. Opazo, E., Rojo, E., y Maestre, J. M. (2017). Modalidades de formación de instructores en simulación clínica: El papel de una estancia o pasantía. 18(1), 22–29. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.07.008
12. Rojo, E., Torres, B., De la Fuente, A., Oruña, C., Villoria, F., y Maestre, J. M. (2020). La simulación como herramienta para facilitar el cambio en las organizaciones sanitarias. 35(3), 183–190. https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2019.10.004
13. SSH. (2019). SSH Certified Healthcare Simulation Operations Specialist Handbook.
14. Steer, K., Paschal, B., y Hillman, T. (2019). Capability Framework for Healthcare Simulation Technology Specialists. The Gathering of Healthcare Simulation Technology Specialists, Inc. https://doi.org/10.37607/12019cap1
15. Urra, E., Sandoval, S., y Irribarren, F. (2017). El desafío y futuro de la simulación como estrategia deense ˜nanza en enfermería. 6(22), 119–125. http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2017.01.147

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Uso del metaverso en el área de la salud **(35)**
Sergio Teodoro Vite, Ariana Cerón Apipilhuasco, Karla Verdiguel Sotelo

Statu quo del paciente simulado y su empleo en telesimulación **(42)**
Irving Omar Sánchez Herrera, Jesús Hermosillo Carrillo

Evaluación educativa ¿Qué cambió con la simulación a distancia? **(52)**
Amílcar Alpuche Hernández, Alba Brenda Daniel Guerrero

Uso del metaverso en el área de la Salud

Sergio Teodoro Vite[1], Ariana Cerón Apipilhuasco[2], Karla Verdiguel Sotelo[3]

Resumen

La simulación es un concepto que puede considerarse tangible y abstracto, que ha permeado una amplia gama de aplicaciones en las ciencias básicas y aplicadas, dando origen a tecnologías que permiten describir, bajo entornos y condiciones controladas, fenómenos físicos, propiedades intrínsecas y extrínsecas de los objetos que nos rodean, en una variedad de escalas posibles; de tal forma que prácticamente cualquier objeto de estudio puede ser representado mediante modelos que evolucionan en el tiempo. Cada elemento del mundo real es transportado, por tanto, de un espacio físico a un espacio virtualizado, donde gobiernan leyes conocidas, datos provenientes de la experimentación empírica y extrapolaciones históricas.

Actualmente, la tecnología y la medicina se encuentran interrelacionadas, con la electrónica, la informática y las Tecnologías en Información (TIC's), las cuales son el conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de la información, lo que ha permitido que el profesional de la salud tenga a su haber, más y mejores herramientas para sus propósitos fundamentales. La simulación virtual utiliza diferentes medios para reproducir condiciones reales en escenarios controlados. Es una estrategia didáctica, que permite el entrenamiento sistemático, fiel a la realidad de un contexto clínico y garantiza las competencias profesionales de manera segura y libre de riesgos a los estudiantes del área de la salud.

Palabras clave: Simulación, Realidad Virtual, Realidad Aumentada.

Abstract

Simulation is a tangible and abstract concept, which has permeated a wide range of applications in the basic and applied sciences, giving rise to technologies that allow us to describe, under controlled environments and conditions, physical phenomena, intrinsic and extrinsic properties of the objects that surround us, in a variety of possible scales. In such a way that practically any object of study can be represented by models that evolve over time. Each element of the real world is transported, from a physical space to a virtualized space, where known laws, data from empirical experimentation and historical extrapolations govern.

Currently, technology and medicine are interrelated, with electronics, informatics and Information Technologies (ICT's), which are the set of tools related to the transmission, processing and digital storage of information, have allowed the work of the health professional to have more and better tools for their fundamental purposes.

Virtual simulation uses different media to reproduce real conditions in controlled scenarios. It is a didactic strategy, which allows training in a systematic way and faithful to reality of a clinical context, to students in the area of health, which guarantees professional skills in a safe and risk-free way.

Keywords: Simulation, Virtual Reality, Augmented Reality.

Filiación institucional:
(1) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
(2) Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social.
(3) Banco de Tejido Corneal, Centro Médico Nacional "La Raza", Instituto Mexicano del Seguro Social.
Autor de correspondencia: Ariana Cerón Apipilhuasco | ariana.ceron85@gmail.com

Introducción

Neal Stephenson, en 1992, describe en su novela de ficción Snow Crash la relación entre realidad-virtualidad, "como un metaverso compartido, donde los humanos interactúan unos con otros mediante agentes de software, en un espacio tridimensional metafórico del mundo real" (Peddie, 2017). En 1995, Milgram (Milgram et al., 1995) retoma este concepto y lo redefine como un metaverso continuo, donde la realidad está mediada por componentes tecnológicos que pueden complementarse para lograr simular escenarios convincentes y representativos de nuestro entorno.

Los componentes tecnológicos del metaverso de la virtualidad de Milgram coexisten en una línea continua donde en un extremo se encuentra la simulación de escenarios en el mundo real y en el otro los escenarios totalmente virtualizados. Las tecnologías intermedias son englobadas en un término conocido como realidad mezclada. La aplicación que implemente el concepto de realidad aumentada podrá tener 75 % de elementos del mundo real y 25 % de elementos pertenecientes al espacio virtual. La holografía proporciona un 50 % de elementos del mundo real y 50 % de elementos virtuales. La virtualidad aumentada (hoy en día poco popularizada), provee al usuario de 75 % de retroalimentación con elementos del mundo real y 25 % de elementos del mundo virtual. Finalmente, en el extremo de lo totalmente virtual, el usuario es transportado a un entorno virtual. En el entorno virtual simulado, un participante es estimulado multisensorial y psicológicamente, para que su cerebro sea "engañado", haciéndole creer que la información del ambiente se encuentra en una realidad auténtica, alterna, sintética, artificial, mezclada, extendida, modulada, proyectada, híbrida o en espejo.

La realidad virtual, como parte de este metaverso, tiene por objetivo el proporcionar los elementos necesarios para estimular los sentidos del usuario. Sherman y Craig (2003) definen a la realidad virtual como "un medio compuesto de simulaciones por computadora interactivas que monitorean la actividad del participante (posición y acciones), proporcionándole retroalimentación sintética a uno o más sentidos, y dándole la sensación de estar inmerso o estar presente en la simulación".

Existen diversos tipos de modelos del metaverso:

- Juegos o mundos virtuales: Son aplicaciones interactivas con entornos inmersivos.
- Mundos espejo: Son representaciones virtuales detalladas de uno o varios aspectos del mundo. Ejemplo: Google Earth.
- Realidad aumentada: emplea la tecnología de mundos espejo en situaciones reales de nuestra vida cotidiana, ofreciéndonos información virtual sobre una realidad física (Cerón, 2020).
- Lifelogging: sistemas de registro que recogen información de la vida cotidiana con el fin de ser analizada. (Cerón, 2020).

Simulación en ciencias de la salud

De acuerdo con Harry Owen (2016), los registros de la simulación en las ciencias de la salud encuentran una ventana de aplicaciones a lo largo de 1500 años de historia, siendo el siglo XVII el punto de partida para los tipos de simuladores que conocemos hoy en día. Estas metodologías basadas en simulación, nacieron como una necesidad de proveer nuevas formas de adquisición de destrezas prácticas y como recursos didácticos para la formulación de nuevos tratamientos. Durante el siglo XVIII se llegaron a utilizar modelos de cérvix con matrices artificiales (Manningham, 1740) y maniquíes de órganos internos hechos de madera y pintados a mano (Zi y Giles, 1925).

Un simulador en ciencias de la salud está relacionado con cada uno de los elementos, tanto funcionales (instrumental quirúrgico, equipo de monitoreo, infraestructura quirúrgica y herramientas de diagnóstico), como de interoperabilidad (protocolos clínicos para la atención y preparación del paciente y acciones del personal médico). De acuerdo con los elementos involucrados en la recreación de escena-

rios, los simuladores se pueden clasificar de acuerdo a su modelo en:

a) Modelos biológicos o cadáveres,
b) Maniquíes sintéticos
c) Modelos artificiales generados por computadora

Actualmente, en el mundo de la simulación hablamos de realismo, dicha condición involucra infraestructura, factores ambientales (temperatura, olor, color) lo cual se puede lograr a través del metaverso (Baniasadi, 2020).

Otra clasificación, que toma en cuenta el punto de vista clínico y de usabilidad en ambientes de salud controlados, como un quirófano o escenarios de atención en el primero, segundo y tercer nivel, es:

a) Simuladores de uso específico: focalizados en un padecimiento en particular, como una punción ventricular o abordajes intravenosos, generalmente concentran en una sola parte del cuerpo o tejido. Ayudan a la adquisición de habilidades técnicas y psicomotoras.
b) Paciente estandarizado: un actor toma el papel de un paciente ofreciendo al personal médico una actuación coherente y precisa de un problema de salud.
c) Simuladores virtuales en pantalla: emplean programas de cómputo para representar órganos virtuales y protocolos clínicos que ponen a prueba las capacidades y habilidades del practicante, y donde también se combina el software con dispositivos sensorizados para el monitoreo de tareas precisas, como los gestos quirúrgicos.
d) Simuladores híbridos: combinan elementos de los otros tipos de simuladores para ofrecer un entrenamiento integral, en equipos de trabajo inclusive. Ejemplos de este tipo de sistema es el simulador CAE VimedixAR (Parks et al., 2013).

Una tercera clasificación, que toma en cuenta el aspecto de “fidelidad”, donde el grado de realismo juega un papel muy importante para evaluar la efectividad de los elementos que conforman el simulador, es:

a) Simuladores de baja fidelidad: se enfocan en el actuar del personal médico para la atención del paciente, generalmente hacen uso de maniquíes inanimados y poco realistas para representar al paciente y su composición, sin embargo, ofrecen puntos clave de referencia para establecer protocolos de actuación y de atención de emergencia, así como herramientas para adquirir habilidades motrices en un procedimiento simple o examen físico.
b) Simuladores de mediana fidelidad: aportan un mayor grado de realismo en la representación del paciente mediante modelos biológicos, maniquíes sensorizados, herramientas hápticas y programas computacionales, que permiten, tanto al instructor como al aprendiz, tener control sobre ciertas variables fisiológicas básicas y el desarrollo de competencias centradas en la ejecución del procedimiento de manera correcta.
c) Simuladores de alta fidelidad: adicional al grado de realismo alcanzado por un simulador de mediana fidelidad, estos simuladores permiten llevar a cabo un monitoreo completo de las acciones del personal médico, permitiendo la definición de métricas objetivas usando sistemas de control y tracking, así como la evaluación del practicante durante la ejecución de procedimientos complejos. La simulación, empleando este tipo de simuladores, requiere ambientes muy parecidos a los reales, por lo que se lleva a cabo en centros hospitalarios de tercer nivel, donde se pueden representar, fielmente, escenarios de quirófano o de clínica de especialidad. Este tipo de sistemas generalmente combinan distintas tecnologías basadas en maniquíes, pacientes estandarizados, tejidos biológicos, efectos especiales, realidad virtual, realidad aumentada y se les considera los más completos e integrales de su tipo. Un ejemplo notable es el sistema de

entrenamiento Hyper-Realistic® Training (Strategic Operations, 2020), de la empresa Strategic Operations con sede en San Diego, California, USA, donde los practicantes se involucran en escenarios de emergencia muy parecidos a los reales, inclusive en condiciones de quirófano (Mueller et al., 2012).

Particularmente, la realidad virtual resalta hoy en día por su capacidad de transformarse y adaptarse a escenarios multipropósito, donde la simulación se lleva a una máxima expresión multisensorial. El campo de la salud ha destacado en los últimos años por una adopción temprana, conforme a los últimos avances tecnológicos en el desarrollo de cascos inteligentes.

Realidad virtual y aumentada en el entrenamiento médico

Los ambientes virtuales han estado estrechamente relacionados con los dispositivos de interacción, principalmente por el tipo de retroalimentación visual, auditiva y táctil que proveen. Las dos sensaciones, el gusto y el olfato, aún siguen siendo nichos de investigación para proveer de experiencias inmersivas completas.

La aplicación de estas tecnologías, en sus versiones contemporáneas, se han incrementado en la práctica médica en los últimos años y la evidencia ha demostrado que mejoran las prácticas clínicas y habilidades quirúrgicas (Cao y Cerfolio, 2019). Los simuladores que hacen uso de estas herramientas encuentran sus aplicaciones en áreas como (M. R. Desselle et al., 2020): entrenamiento (Heredia-Pérez et al., 2019; Vite et al., 2018), diagnóstico (Negrillo-Cárdenas et al., 2020), planeación quirúrgica (Teodoro Vite et al., 2019), asistencia quirúrgica (De Paolis y Ricciardi, 2018) y tratamientos de rehabilitación (M. A. Padilla-Castañeda et al., 2013; Malone et al., 2010). Algunas especialidades médicas que se han visto beneficiadas de acuerdo con (Cao y Cerfolio, 2019) son: cirugía dental, cirugía laparoscópica, cirugía cardiaca, cirugía de columna, neurocirugía, cirugía oftálmica, cirugía hepática, cirugía ortopédica y urología. La aplicación de la realidad virtual no solo es el campo clínico, también para el docente representa una gran herramienta en temas que son de gran complejidad como son anatomía y fisiología, debido a que utiliza *serious games*, retos, música, etc., lo cual genera en el alumno interés por aprender. (Samadbeik, 2018).

Los simuladores con realidad virtual integran soluciones multimodales para representar lo más realista posible, por ejemplo, el comportamiento biomecánico de los tejidos del cuerpo humano. Mediante el uso de técnicas propias del cómputo gráfico, procesamiento de imágenes, señales, sistemas de control, audio, dispositivos electrónicos, dispositivos hápticos, entre otros, estos sistemas son capaces de proporcionar elementos didácticos que permiten aprovechar la experiencia del usuario y convertirla en información útil para estudiar un evento como si se hubiese llevado a cabo bajo condiciones reales (Chan et al., 2013). Por esta razón, los simuladores médicos han encontrado un gran potencial para su uso en el entrenamiento médico, cubriendo una necesidad real del sector salud, como se abordará más adelante. En el campo quirúrgico, la realidad virtual y la realidad aumentada proporcionan métodos atractivos y novedosos para el entrenamiento y el reforzamiento de habilidades, aumentando la experiencia de los especialistas y la detección temprana de errores tanto para residentes como de cirujanos experimentados.

Estas tecnologías virtuales, además de representar escenarios complejos para entrenamiento médico, permiten, mediante el diseño asistido por computadora, abstraer elementos importantes de estructuras anatómicas en elementos físicos mediante impresión 3D y hacer más palpable los elementos virtuales, por ejemplo, el sistema LIMBO-SIM® (Imagen 1), un simulador desarrollado en México para el procedimiento de extracción in-situ de tejido corneal con fines de trasplante. Este simulador se compone de un maniquí de cabeza impreso en 3D con Ácido Poliláctico (PLA), con dimensiones anatómicas de una cabeza humana, sobre la cual se sobrepone una capa de piel sintética flexible. Me-

diante técnicas de moldeamiento, se incorporan ojos artificiales, que simulan las capas de conjuntiva, esclera, córnea, iris y humor vítreo. Un practicante puede ejecutar procedimientos de disposición de tejido corneal y trasplante, inclusive, realizando incisiones en el propio modelo físico, que, combinados con condiciones de quirófano, dan lugar a una simulación de alto realismo.

La realidad virtual utiliza los juegos educativos digitales inmersivos (JED) que constituyen un enfoque altamente promisorio que podría facilitar el aprendizaje y convertirlo en una tarea más placentera. De acuerdo con Suittea, N. y et al. (2012) los también denominados "juegos serios" son juegos cuyo propósito principal no es el entretenimiento o la diversión, su función es educar y entretener a través de una experiencia simple y convincente. Los juegos tienen un doble propósito: la participación en el mundo real para observar y analizar información en el sitio y el razonamiento reflexivo para seleccionar datos a capturar por el dispositivo. La principal característica de los "juegos serios" es que ayudan al jugador a lograr objetivos de aprendizaje mediante experiencias entretenidas; es el entretenimiento el que compromete al estudiante. Entre los desafíos que enfrentan los JED se encuentran: hallar un adecuado balance entre el juego con las actividades de aprendizaje y entre los retos del juego con las habilidades del alumno; incluir convincentemente los objetivos educativos en un escenario de juego; y financiar los excesivos costos de esta tecnología (Samadbeik, 2018).

Conclusiones

La tendencia actual en entrenamiento para cirugía son los simuladores de alta fidelidad e híbridos, que tratan de proveer de experiencias inmersivas completas en escenarios especializados en casos de estudio muy específicos sobre pacientes reales, bajo condiciones más apegadas a la realidad. Dichos sistemas pueden incluso abarcar sistemas de control complejos y algoritmos de inteligencia artificial para analizar habilidades quirúrgicas. La tecnología de impresión 3D también es una tendencia en la construcción de simuladores porque tiene la ventaja de proporcionar modelos físicos cercanos a la ana-

Imagen 1. Simulador LIMBOSIM® para el entrenamiento en el procedimiento de disposición de tejido corneal con fines de trasplante.

tomía de los pacientes, sin embargo, aún presenta limitaciones en términos de fidelidad biomecánica, realismo visual, costo, simulación de fenómenos complejos como sangrado, corte de tejidos blandos y deformación e incluso el monitoreo y análisis de métricas de destreza automatizado. La combinación de modelos impresos y realidad mixta en escenarios híbridos parece un enfoque prometedor para el entrenamiento quirúrgico del futuro, al tiempo que representa un gran reto desde el punto de vista técnico, que se acorta gracias a la integración de grupos de investigación en salud, que involucran la participación de médicos en simulación, ingenieros y tomadores de decisiones en instituciones públicas y privadas.

Referencias bibliográficas

1. Baniasadi, T., Ayyoubzadeh, S.M. y Mohammadzadeh, N. (2020), Desafíos y Consideraciones Prácticas en la Aplicación de la Realidad Virtual en la Educación y Tratamiento Médico. Oman Med J; 35(3).
2. Cao, C., y Cerfolio, R. J. (2019). Virtual or Augmented Reality to Enhance Surgical Education and Surgical Planning. Thoracic surgery clinics, 29(3), 329-337. MEDLINE. https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2019.03.010
3. Chan, S., Conti, F., Salisbury, K., y Blevins, N. H. (2013). Virtual reality simulation in neurosurgery: Technologies and evolution. Neurosurgery, 72 Suppl 1, 154-164. https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3182750d26
4. Ceron, A., Loria, J., López, T., Flores, R., y Vite S. (2020), Sala de realidad virtual para la enseñanza médica, Arch. Med. Urgen. Mex. Vol. 12, Núms. , pp: 39-42.
5. De Paolis, L. T., y Ricciardi, F. (2018). Augmented visualisation in the treatment of the liver tumours with radiofrequency ablation. Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization, 6(4), 396-404. https://doi.org/10.1080/21681163.2017.1287598
6. Owen, H. (2016). Simulation in Healthcare Education. An Extensive History. The Obstetrician & Gynaecologist, 18(4), 330-330. https://doi.org/10.1111/tog.12329
7. Heredia-Pérez, S. A., y et. al. (2019). Virtual reality simulation of robotic transsphenoidal brain tumor resection: Evaluating dynamic motion scaling in a master-slave system. The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery, 15(1), e1953. https://doi.org/10.1002/rcs.1953
8. Padilla-Castañeda, M.A. y et al. (2013). A virtual reality system for robotic-assisted orthopedic rehabilitation of forearm and elbow fractures. 2013 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 1506-1511. https://doi.org/10.1109/IROS.2013.6696548
9. Desselle, M. R. y et al. (2020). Augmented and Virtual Reality in Surgery. Computing in Science & Engineering, 22(3), 18-26. https://doi.org/10.1109/MCSE.2020.2972822
10. Malone, H. R. y et al. (2010). Simulation in neurosurgery: A review of computer-based simulation environments and their surgical applications. Neurosurgery, 67(4), 1105-1116. https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3181ee46d0
11. Manningham, R. (1740). Lectures advertisement (4). London Evening Post.
12. Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. Proceedings of SPIE, 1, 282. Complementary Index.
13. Mueller, G. R., Moloff, A. L., Wedmore, I. S., Schoeff, J. E., & Laporta, A. J. (2012). High intensity scenario training of military medical students to increase learning capacity and management of stress response. Journal of Special Operations Medicine : A Peer Reviewed Journal for SOF Medical Professionals, 12(2), 71-76.
14. Negrillo-Cárdenas, J., Jiménez-Pérez, J.-R., y Feito, F. R. (2020). The role of virtual and augmented reality in orthopedic trauma surgery: From diagnosis to rehabilitation. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 191, 105407. https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2020.105407
15. Parks, A. R., Atkinson, P., Verheul, G., y Leblanc-Duchin, D. (2013). Can medical learners achieve point-of-care ultrasound competency using a high-fidelity ultrasound simulator?: A pilot study. Critical Ultrasound Journal, 5(1), 9-9. PubMed. https://doi.org/10.1186/2036-7902-5-9

16. Peaud, P. (2019). Creation and development of an application to learn the human anatomy. Universidad Nacional Autónoma de México.
17. Peddie, J. (2017). Augmented Reality: Where We Will All Live. Springer International Publishing.
18. Samadbeik M, Yaaghobi D, Bastani P, Abhari S, Rezaee R, Garavand (2018). Las Aplicaciones de la Tecnología de Realidad Virtual en Grupos Médicos Docentes. J Adv Med Educ Prof; 6(3): 123-129.
19. Sherman, W. R. y Craig, A. B. (2003). Understanding virtual reality: Interface, applicaton, and design. M. Kaufmann.
20. Strategic Operations. (2020). Hyper-Realistic® Training (Versión 2020) [Hyper-Realistic® Training]. Strategic Operations. https://www.strategic-operations.com/Articles.asp?ID=262
21. Vite, S. T., Domínguez Velasco, C. F., Muscatello, S., Padilla Castañeda, M. Á., y De Paolis, L. T. (2019). An Augmented Reality Platform for Preoperative Surgical Planning. En S. Vlad y N. M. Roman (Eds.), 6th International Conference on Advancements of Medicine and Health Care through Technology; 17–20 October 2018, Cluj-Napoca, Romania (pp. 177-182). Springer Singapore.
22. Vite, S. T., Velasco, C. D., Valencia, A. F. H., Lomelí, J. S. P., & Castañeda, M. Á. P. (2018). Virtual Simulation of Brain Sylvian Fissure Exploration and Aneurysm Clipping with Haptic Feedback for Neurosurgical Training. En L. T. De Paolis & P. Bourdot (Eds.), Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics (pp. 230-238). Springer International Publishing.
23. Zi, L., y Giles, L. (1925). Taoist Teachings from the Book of Lieh Tzu. John Murray.

Status quo del paciente simulado y su empleo en telesimulación

Irving Omar Sánchez Herrera[1], Jesús Hermosillo Carrillo[1]

Resumen

Los pacientes simulados (PS) son protagonistas de escenarios realistas con importante carga emotiva para el área de la salud. La pandemia por COVID-19 limitó la educación presencial a través de la estrategia de simulación clínica. Esta revisión sistemática identificó fuentes de información con empleo de PS en escenarios de telesimulación mediante una búsqueda en fuentes primarias de los términos *"telesimulation"*, *"patient simulation"*, *"simulated patient"*, *"standardized patient"*, en las plataformas PubMed, ClinicalKey, Ebsco y OvidSP y "telesimulación", "paciente simulado" y "paciente estandarizado" en Scielo y Medigraphic. Se seleccionaron revisiones sistemáticas y narrativas, metaanálisis, ensayos controlados aleatorizados y ensayos clínicos publicados entre enero de 2020 y junio de 2023 orientados al empleo de PS en escenarios de Telesimulación. Como resultado se encontraron 242 artículos potenciales, el 81.81 % en idioma inglés y un 18.18 % en español, revisando 48 a texto completo y 12 artículos para síntesis cualitativa, de los cuales, 4 fueron incluidos manualmente. La pandemia por COVID-19 detonó el empleo de las plataformas de videoconferencia como alternativa para la educación en salud. La evidencia vertida durante el periodo de pandemia demuestra que los PS en telesimulación tiene ventajas asociadas al costo en diseño, implementación y desarrollo de escenarios complejos, así como en perfeccionamiento de habilidades blandas y cognitivas como la obtención de historias clínicas, interpretación de estudios de diagnóstico y la prescripción médica. Sin embargo, su bajo realismo, la imposibilidad para la realización de procedimientos cara a cara con el paciente y dependencia de señal de internet estable, impiden que sustituyan la simulación con empleo de PS de forma presencial.

Palabras clave: paciente simulado, entrenamiento de simulación de alta fidelidad, telecomunicaciones.

Abstract

Simulated patients (SP) are protagonists of realistic scenarios with important emotional load for the health area. The COVID-19 pandemic limited in-person education using clinical simulation. This systematic review identified primary sources of information with the use of SP in telesimulation scenarios through a search of the terms "telesimulation", "patient simulation", "simulated patient", "standardized patient", on the platforms PubMed, ClinicalKey, Ebsco and OvidSP and "telesimulación", "paciente simulado" and "paciente estandarizado" in Scielo and Medigraphic. Systematic and narrative reviews, meta-analyses, randomized controlled trials and clinical trials published between January 2020 and June 2023 aimed at the use of SP in telesimulation scenarios were selected. As a result, 242 potential articles were found, 81.81% in English and 18.18% in Spanish, reviewing 48 full text and 12 articles for qualitative synthesis of which, 4 were included manually. COVID-19 triggered the use of video conferencing platforms as alternative for health education. The evidence provided during the pandemic period demonstrates that telesimulation SP has advantages

Filiación institucional:
(1) Universidad de Guadalajara, Centro Universitario del Sur, División de Ciencias de la Salud, Clínica Escuela, Unidad de Simulación Clínica (USiC).
Autor de correspondencia: Irving Omar Sánchez Herrera | irving.sanchez@cusur.udg.mx

associated with the cost of design, implementation and development of complex scenarios, as well as the improvement of soft and cognitive skills such as obtaining clinical records, interpreting diagnostic studies and medical prescription. However, its low realism, impossibility of performing face-to-face procedures with the patient and dependence on a stable internet prevent it from replacing simulation with the use of in-person SP.

Keywords: patient simulation, High Fidelity Simulation Training, Telecommunications.

Introducción

La comunicación inadecuada está relacionada con aproximadamente un 70 % de los errores médicos, por ello, su abordaje y mitigación mediante programas de entrenamiento se ha vuelto un elemento crítico para el aprendizaje y perfeccionamiento de habilidades en pregrado y posgrado de las carreras afines al área de la salud (Taylor et al., 2018). En este contexto, la simulación clínica (SC), en sus distintas vertientes, ha permitido generar escenarios de práctica orientados a mejorar la seguridad de la atención.

Entre los adyuvantes de la SC se identifica al paciente simulado/estandarizado (PS), entendido como la persona (actor profesional, voluntario capacitado o enfermo real portador de un cuadro crónico no incapacitante) capaz de mimetizar las condiciones propias de un paciente involucrado en escenarios de simulación.

Desde hace más de 40 años, se ha demostrado la importancia de esta modalidad de simulación para la adquisición de habilidades blandas: comunicación, trabajo en equipo, liderazgo y conciencia situacional; además de permitir la exploración física limitada y algunos procedimientos clínicos en los cuales se requiere una interacción directa y realimentación inmediata entre participante y paciente estandarizado en un contexto emotivo de gran intensidad pero en ambiente controlado (Taylor et al., 2018; Gayef, 2019). Algunas de las desventajas al emplear PS en entornos presenciales se relacionan con el realismo incompleto durante la representación de algunas enfermedades, las restricciones aplicadas a la exploración física completa y los gastos financieros elevados asociados a los tiempos de capacitación, principalmente en caso de voluntarios o actores profesionales contratados (Taylor et al., 2018).

A partir del año 2020, los escenarios de alta fidelidad presencial fueron suspendidos como resultado de las restricciones a la movilidad social condicionadas por la pandemia de COVID-19 y los "semáforos" epidemiológicos implementados en México.

Simulacionistas e instituciones educativas se vieron impulsados a buscar opciones de interacción remota con la comunidad estudiantil a través de la telesimulación, herramienta educativa con origen en la primera década del siglo XXI que favoreció la relación instructor-alumno, así como el desarrollo de dominios cognitivo y afectivo a expensas de limitaciones en el dominio psicomotor, mediante el empleo de una señal de internet y los avances en las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD´s) que posibilitaron la comunicación, capacitación y evaluación de escenarios de simulación. Entre ellas se encuentran las actividades de enfermería, anestesiología, cirugía, pediatría, medicina de urgencias, odontología y reanimación (McCoy et al., 2017).

Pero, ante la aparición del coronavirus SARS-CoV-2 y la suspensión de actividades presenciales, ¿qué ocurrió con el PS en escenarios diseñados y construidos para plataformas de videoconferencia, sin contacto directo con los participantes?

Los casos clínicos auténticos y desarrollados en entornos cercanos a la realidad requieren un acceso inmediato a detalles que fortalezcan la fidelidad, como lo son la historia clínica, exploración física y estudios de diagnóstico; además, el simulacionista identifica estrategias idóneas para generar emociones propias de los entornos clínicos (Papanagnou et al., 2021).

En telesimulación, estos elementos deben concentrarse y fluir desde las TIC's hasta el escenario activo.

La existencia de plataformas de videoconferencia desde principios de la segunda década del siglo XXI y la masificación en el uso de computadoras y teléfonos inteligentes consolidaron las bases para el desarrollo de escenarios de telesimulación, incluso bajo las condiciones asociadas a fenómenos perturbadores (pandemias y otros desastres), lo que supondría el incremento de publicaciones sobre capacitación a distancia en el último año y que permitiría identificar la evolución y nuevas estrategias con empleo en simulación a distancia.

El objetivo de este documento es realizar la revisión sistemática de fuentes primarias publicadas y orientadas al empleo de pacientes simulados durante el periodo de pandemia 2020 a 2023 en escenarios de telesimulación.

Metodología

Para la identificación de publicaciones relevantes, se contemplaron las recomendaciones vertidas en el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones durante una búsqueda realizada en las plataformas PubMed, ClinicalKey, Ebsco y OvidSP (para artículos en idioma inglés), Scielo y Medigraphic, aplicando los criterios de inclusión en títulos, resúmenes y texto completo de los reportes o publicaciones de enero de 2020 a junio de 2023. Se generó un cuadro de extracción de datos centrales (primer apellido del autor principal, año de publicación, país), antecedentes (diseño, intervención o detalles de los observadores) y calidad del estudio (Tabla 1).

Se realizó un diagrama de flujo modificado de las recomendaciones para la elaboración de revisiones sistemáticas y metaanálisis PRISMA (Figura 1).

Se incluyeron artículos que cumplieran con las condiciones propias de las fuentes primarias establecidas por Dankhe (1976): revisiones sistemáticas y narrativas, metaanálisis, ensayos controlados aleatorizados y ensayos clínicos, siendo excluidos aquellos que no contaron con palabras claves en el título o resumen, con año de publicación fuera del rango establecido, sin acceso desde las bases de datos, con idioma distinto al español o inglés, duplicados o cartas al editor y disertaciones, así como aquellos sin orientación al empleo de PS en escenarios de telesimulación.

Los artículos seleccionados fueron evaluados mediante el sistema de jerarquía de diseño de investigación y criterios de calificación de calidad de la US Preventive Services Task Force (Toro, 2007). La discusión final de la importancia y calidad de los artículos, fue desarrollada bajo consenso de los investigadores mediante el abordaje de los dominios metodológicos específicos sugeridos por Hawker et ál. (2002), los cuales son el diseño del estudio, objetivo, pregunta de investigación, método e investigación, intervención, resultado, conclusiones y referencias.

Resultados

Se identificaron 148 artículos en bases de datos de uso gratuito y 94 manuscritos obtenidos en bases de datos especializadas. Se obtuvieron 242 artículos potenciales, un 81.8 % en idioma inglés y el 18.2 % en idioma español. 194 artículos fueron excluidos dentro del proceso selectivo y 4 artículos fueron agregados de forma manual. 40 de los estudios contemplados para lectura completa, fueron eliminados por mantener el uso de PS presencial o empleo de pacientes virtuales durante las capacitaciones o evaluaciones. De los artículos elegidos, (n=12), 4 fueron redactados en español (33.3 %) mientras que el 66.7%% de los mismos estaban en idioma inglés. Tres estudios fueron conducidos en Estados Unidos de América, tres en Chile y uno en Brasil, Canadá, México, Pakistán, Reino Unido y Singapur, respectivamente. Se contó con una revisión sistemática, tres revisiones narrativas, seis estudios de cohorte y un ensayo controlado. La validez interna (calidad) de los documentos, se clasificó mediante el US Preventive Services Taskforce (Toro, 2007), de las fuentes elegidas para síntesis cualitativas, una (8.3 %) correspondió a nivel

TABLA 1. Características de los estudios seleccionados para análisis de datos y síntesis (N = 12)

Fuente	Año	País	Objetivo	Método de recolección de datos	Calidad	Aprendizajes clave o aplicaciones
Akhtar	2021	Estados Unidos de América	Describe los cambios que ocurrieron en la educación médica a fin de lograr la adaptación curricular en el contexto de la pandemia por COVID-19, entre los que destacan el empleo remoto de PS y educación en telemedicina.	Revisión narrativa	III	Los encuentros remotos/virtuales con PS requieren acceso a conexión estable de internet, personal con conocimiento de plataformas y redes, aunado a la comodidad de los usuarios para desenvolverse con el uso de la tecnología. Los escenarios permiten a los participantes desarrollar habilidades humanísticas, obtención de historias clínicas y exposición a telemedicina, por lo que su aplicación podría continuar en el periodo postpandemia.
Chisini et al.	2022	Brasil	Describir el enfoque de aula invertida con empleo de juego de rol para encuentros virtuales con representación de PS por parte de alumnos de odontología.	Informe de caso	III	La telesimulación con PS mitigó el impacto pedagógico provocado por la pandemia por COVID-19, sin embargo, no puede superar las limitaciones asociadas a la falta de contacto cara a cara con el paciente en entorno real o simulado. Los resultados positivos obtenidos con la estrategia de juego de rol en educación remota no justifican su implementación rutinaria a fin de reducir costos en las instituciones educativas.
Howey et al.	2023	Canadá	Explorar la experiencia del ECOE virtual desde la perspectiva de estudiantes e instructores clínicos.	Encuesta	II-2	En opinión de los participantes, la historia clínica fue el componente médico más factible de obtener mediante empleo de telesimulación con PS. La preparación previa de los PS es prioritaria en opinión de los instructores.
Kelley et al.	2021	Estados Unidos de América	Evaluar el acceso y calidad de la atención médica en escenarios de abuso de tóxicos ilícitos durante el embarazo en poblaciones de riesgo.	Revisión narrativa	III	Se desarrolló un protocolo de evaluación del acceso y calidad de atención a mujeres blancas y descendientes de indios americanos con embarazo y usuarios de opioides en poblaciones rurales de riesgo empleando pacientes estandarizados con abordaje inicial por vía telefónica.
Kurji et al.	2021	Pakistán	Documentar la planeación e implementación de una estrategia educativa con empleo de telesimulación y PS en la comunicación de malas noticias.	Revisión narrativa	III	La telesimulación facilitó la retención de la información obtenida y brindó satisfacción a los participantes al advertir mejoras en las habilidades de comunicación y toma de decisiones posteriores a la interacción con los PS. Las principales limitantes son la deficiente conectividad y el agotamiento físico y mental de los PS para la evaluación repetitiva de estudiantes.

Mercado-Cruz et al.	2023	México	Conocer la satisfacción de los estudiantes al empleo de un programa para desarrollar habilidades clínicas con empleo de telesimulación.	Encuesta	II-2	El realismo generado en escenarios de telesimulación con empleo de pacientes estandarizados cuenta con baja satisfacción entre los participantes. Los niveles más altos de satisfacción se advirtieron en el desarrollo de habilidades blandas (comunicación, liderazgo y trabajo en equipo) y habilidades clínicas cognitivas (razonamiento clínico, interpretación de estudios diagnósticos y prescripción).
Navia-González et al.	2020	Chile	Evaluar repercusiones en la confianza, percepción de conocimientos y satisfacción de participantes en un taller multimodal para capacitación interprofesional en el manejo inicial del ACV.	Escala tipo Likert de tres niveles	II-2	El empleo de un taller multimodal (simulación con paciente estandarizado, simulación virtual y aplicación telefónica para seguimiento de procesos clínicos) con gran potencial de implementación en programas de educación continua del personal de salud por factibilidad y aceptación.
Omar et al.	2020	Estados Unidos de América	Garantizar que se lograran los objetivos de aprendizaje en alumnos de odontología empleando encuentro con PS.	Encuesta	II-2	La incorporación de encuentros con paciente estandarizado a través de una plataforma basada en la web (zoom) representó una herramienta útil para mejorar las habilidades de comunicación de los estudiantes de odontología en los años preclínicos durante la situación actual por COVID -19.
Ortíz-Arévalo et al.	2021	Chile	Evaluar la percepción de la experiencia piloto de telesimulación con teledebriefing para el razonamiento clínico con empleo de PS y SV.	Encuesta	II-1	Estudio piloto realizado durante la pandemia por COVID-19 que advirtió una mayor aceptación de escenarios de telesimulación con empleo de PS y uso de monitor adaptado en alumnos de medicina. Las limitaciones advertidas durante el estudio corresponden a la voluntad del participante y condiciones de conectividad.
Plackett et al.	2020	Reino Unido	Evaluar la viabilidad, aceptabilidad y efectos potenciales de eCREST (herramienta electrónica de simulación educativa de razonamiento clínico).	Encuesta	II-2	La herramienta electrónica de simulación educativa de razonamiento clínico (eCREST) demostró aceptación por los participantes y mejoró las habilidades de recopilación de datos para reducir los errores de diagnóstico.
Tapia-Wittcke	2023	Chile	Describir la experiencia y nivel de satisfacción en la formación de estudiantes de obstetricia y puericultura a través de telesimulación con empleo de PS y SV.	Encuesta	II-2	Los participantes en escenarios de telesimulación con empleo de PS y SV muestran niveles altos de satisfacción y percepción de aprendizaje significativo. La simulación no presencial y virtual fortalecen habilidades orientadas a la cultura de la seguridad mediante la observación.

Yasser et al.	2023	Singapur	Proporcionar una visión general sobre la utilización y eficacia de la telesimulación médica.	Revisión sistemática	I	Los participantes advierten la telesimulación con empleo de PS como interesante y útil. La mayoría logran el apego a la ficción, aplican el razonamiento clínico y trabajo en equipo. Sin embargo, los participantes pueden ser reacios a hablar y pueden existir distracciones no deseadas. Finalmente, el entorno de la telesimulación sigue presentando desafíos correspondientes a la coordinación entre los participantes y facilitadores, aunado al riesgo de fallas técnicas.

ACV: accidente cerebrovascular, ECOE: examen clínico objetivo estructurado, PS: paciente(s) simulado(s), SV: simulador virtual.

Clasificación del *US Preventive Services Taskforce*:

I. Ensayo clínico aleatorizado adecuadamente estructurado y realizado; revisión sistemática bien realizada o metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados homogéneos.

II-1. Ensayo controlado bien diseñado sin aleatorización.
II-2. Estudio de cohorte o análisis de casos y controles bien diseñado.
II-3. Múltiples series de tiempo, con o sin intervención; resultados de estudios no controlados que arrojan resultados de gran magnitud.

III. Opiniones de autoridades respetadas, basadas en la experiencia clínica; estudios descriptivos o informes de casos; informes de comités de expertos.

Tabla 1. Características de los estudios seleccionados para análisis de datos y síntesis (N = 12).

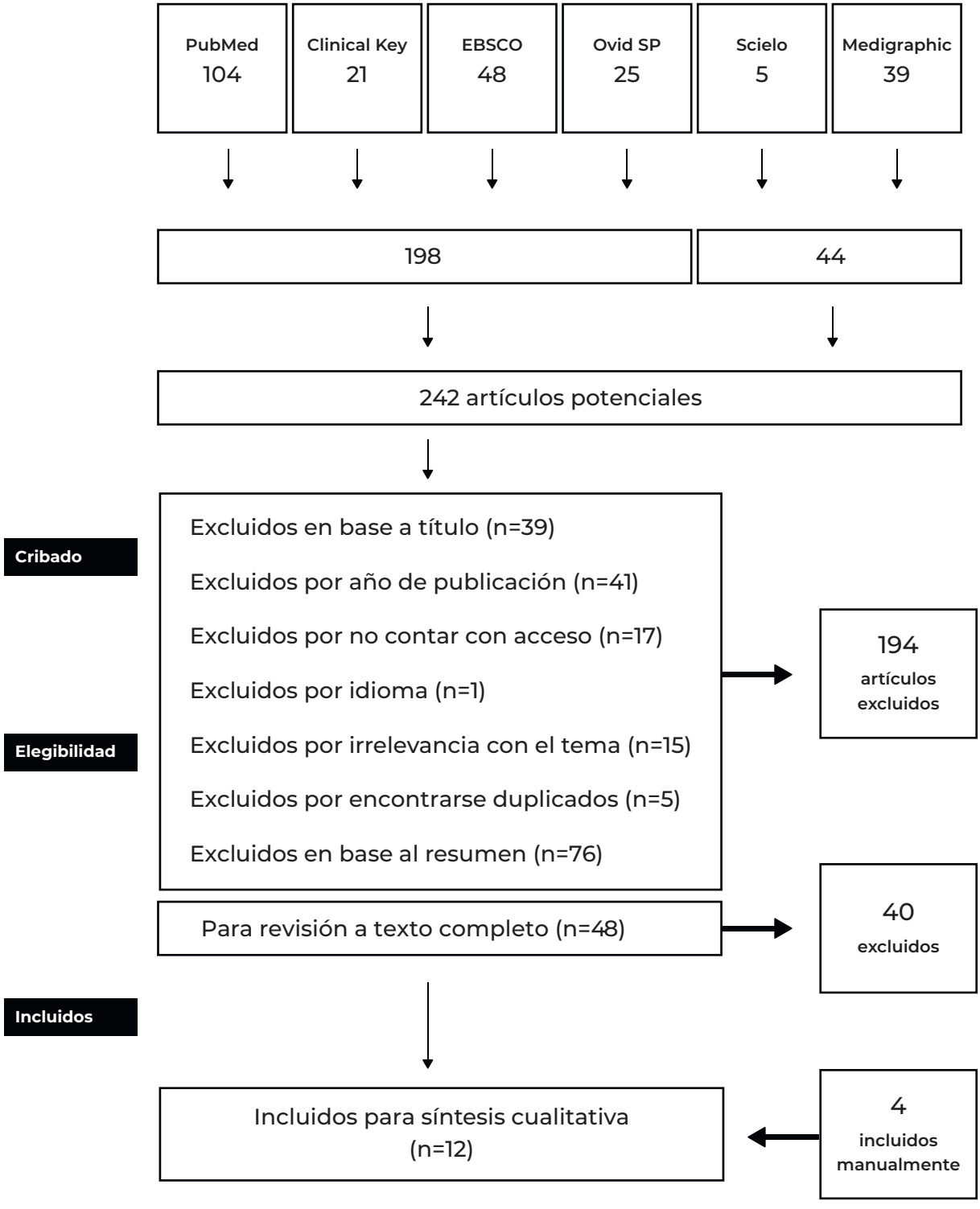


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de manuscritos para la revisión sistemática.

I, otra (8.3 %) correspondió a Nivel II-1, el 50 % (6) de Niveles II-2, y el 33.3 % (4) de las publicaciones de Nivel III (Tabla 1).

Los estudios evaluados partieron de escenarios de abordaje médico y de enfermería orientados a la prevención en un primer nivel de atención, evaluación de pacientes pediátricos, neurológicos en condiciones emergentes, odontológico y comunicación de malas noticias con empleo de distintas herramientas para el contacto entre participantes y pacientes simulados (comunicación telefónica en tiempo real, videos con abordaje asincrónico, plataformas de videoconferencia, uso de sistemas de registro audiovisual certificados, entre otros).

Discusión

Los errores médicos derivados de problemas de comunicación interpersonal y deficiencias en el trabajo de equipo por malos entendidos y discrepancias en la decisión/ejecución de tareas orientadas al abordaje, diagnóstico y tratamiento de los pacientes, justifican la existencia de programas de entrenamiento basados en escenarios de interacción humana compleja mediante el empleo de PS dirigidos a mejorar habilidades blandas (Omar et al., 2020; ÜZen Cura et al., 2020; Abshire et al., 2020).

La pandemia por COVID-19 y la excesiva información sobre la misma, aunada a la necesidad de mantener activas las actividades propias de los programas de formación en salud orientadas a la capacitación o formación clínica de recursos humanos pese a la prohibición de actividades presenciales, condicionaron una "tormenta perfecta" que lejos de ahuyentar a los simulacionistas, se perfiló como una posibilidad sin precedentes para explotar los recursos disponibles de las TICCAD´s, con el objetivo de mejorar las habilidades del personal de salud intra y prehospitalario, lo que hizo de la telesimulación una antesala a la telemedicina y a la recuperación de los espacios educativos.

Se pudieron identificar los siguientes aspectos clave:

- La participación de PS en telesimulación puede ser sincrónica (interacción en tiempo real con el participante), o asincrónica (mediante registros audiovisuales).
- El empleo de PS brinda mayor satisfacción al participante gracias a la realimentación inmediata.
- Los escenarios de telesimulación, exigen una mayor coordinación durante las actividades en tiempo real, además de una señal de internet estable y sistemas de registro audiovisual con capacidad de almacenamiento y transmisión en tiempo real.
- Además del empleo de plataformas de videoconferencia, los escenarios de telesimulación con PS pueden incluir otras vías de comunicación como la telefónica.
- Las plataformas de videoconferencia facilitan los escenarios de capacitación en habilidades blandas (liderazgo, habilidades de comunicación) y clínicas (obtención de historias clínicas, interpretación de estudios paraclínicos y prescripción).
- Los escenarios de telesimulación resaltan por su bajo costo en el diseño, construcción e implementación.
- La imposibilidad para realizar procedimientos cara a cara, el bajo realismo y las fallas en conectividad o acceso a dispositivos electrónicos, son limitaciones de la telesimulación con PS que impiden considerla como un sustituto idóneo de la práctica simulada presencial previo a la atención de pacientes en contexto real.

Conclusiones

Sin poder ocultar las limitaciones impuestas al contacto físico por las condiciones epidemiológicas adversas, el empleo de los PS en escenarios de telesimulación se vuelve una estrategia útil para la capacitación en habilidades blandas o como antesala de actividades presenciales.

La interacción remota del estudiante y el PS puede generar escenarios de alta complejidad a pesar del bajo realismo, que puede ser enriquecido con empleo de moulage y aplicaciones virtuales. Su bajo costo en el diseño y construcción, aunado a la implementación sincrónica o asincrónica de los escenarios son una invitación para las instituciones educativas, docentes y/o simulacionistas a perfeccionar el empleo de las TICCAD´s.

Los PS en escenarios de telesimulación permitieron que los participantes de pre y posgrado pudieran de una manera sutil, hablar, ver a los ojos, aprender y compartir con otras personas, aún a pesar de la distancia.

Esta conjunción de retos y avances tecnológicos inspiraron la adaptación rápida de los programas educativos para continuar el entrenamiento del profesional de la salud en formación, así como la comunicación entre pacientes y familiares separados en los centros de atención a enfermos con COVID-19 y mantener la atención de una parte de la población por medio de la telemedicina.

La telesimulación brindó los espacios de reunión para docentes y estudiantes, pero fueron los pacientes simulados quienes permitieron mantener la capacitación en habilidades de comunicación, interpretación y conciencia situacional de los futuros profesionales de la medicina, enfermería, estomatología y otras disciplinas, a pesar de la pandemia.

Agradecimientos. Los autores, agradecemos a los integrantes de la Unidad de Simulación Clínica (USiC), Edgar Iván Tapia Rocha, Diana Laura Cruz Guerrero, Mariana Celeste López Méndez, José Alejandro Magaña Lugo, José Albán Vázquez Zaragoza y Henry Vargas Meza por su invaluable apoyo como pacientes simulados en escenarios de telesimulación y en el desarrollo y seguimiento de acciones a favor de la sociedad de la Región Sur de Jalisco por parte del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara durante la pandemia por COVID-19.

Referencias

1. Abshire, M. A., Li, X., Basyal, P. S., Teply, M. L., Singh, A. L., Hayes, M. M., y Turnbull, A. E. (2020). Actor feedback and rigorous monitoring: Essential quality assurance tools for testing behavioral interventions with simulation. PLOS ONE, 15(5), e0233538. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233538
2. Akhtar, M. (2021). Exploring the influence of a pandemic on medical education. Missouri Medicine, 118(5), 431–434. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8504504
3. Chisini, L. A., Conde, M. C. M., Alves, A. M., & Costa, F. D. S. (2022). Flipped classroom and the use of role-play in the COVID-19 pandemic. Brazilian Journal of Oral Sciences, 21, e225368. https://doi.org/10.20396/bjos.v21i00.8665368
4. Gayef, A. (2019). Using simulated patients in medical and health professions education. SHS Web Of Conferences, 66(01016). https://doi.org/10.1051/shsconf/20196601016
5. Hawker S., Payne S., Kerr C., Hardey M., y Powell J. (2002). Appraising the Evidence: Reviewing Disparate Data Systematically. Qualitative Health Research, 12(9), 1284–1299. doi:10.1177/1049732302238251
6. Howey, M., Lockwood, S., Rannells, M., & Compton, S. M. (2023). Student and instructor perspectives following a virtual objective structured clinical examination. Canadian journal of dental hygiene : CJDH = Journal canadien de l'hygiene dentaire : JCHD, 57(2), 98–108.
7. Kelley, A. T., Smid, M. C., Baylis, J. D., Charron, E., Binns-Calvey, A. E., Archer, S., Weiner, S. J., Begaye, L. J., y Cochran, G. (2021). Development of an unannounced standardized patient protocol to evaluate opioid use disorder treatment in pregnancy for American Indian and rural communities. Addiction Science & Clinical Practice, 16(1). https://doi.org/10.1186/s13722-021-00246-6
8. Kurji, Z., Aijaz, A., Aijaz, A., Jetha, Z. A., & Cassum, S. (2021). Telesimulation innovation on the

teaching of SPIKES model on sharing bad news. Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing, 8(6), 623-627. https://doi.org/10.4103/apjon.apjon-20108

9. McCoy, C. E., Sayegh, J., Alrabah, R., y Yarris, L. M. (2017). Telesimulation: An Innovative Tool for Health Professions Education. AEM Education and Training, 1(2), 132–136. https://doi.org/10.1002/aet2.10015
10. Mercado-Cruz, E., Frías-Mantilla, J. E., Morales-Acevedo, J. A., Vite-Cárdenas, R., & Esperón-Hernández, R. I. (2023). Telesimulación: satisfacción de los estudiantes con un programa para desarrollar habilidades clínicas. Investigación en Educación Médica, 12(46), 57-69. https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2023.46.22477
11. Navia-González, V., Partarrieu-Stegmeier, R., Ahumada-Millar, D., Armijo-Rivera, S., y Lavados, P. (2020). Simulación multimodal en ACV: paciente estandarizado, simulador de paciente virtual y una aplicación de seguimiento de procesos para el entrenamiento interprofesional. Revista Latinoamericana de Simulación Clínica, 2(3), 98–104. https://doi.org/10.35366/97900
12. Omar, H., Archer, L., Schroeder, K., y Robinson, B. (2020). Web-based standardized patient encounters for preclinical dental students during COVID-19 pandemic. Journal of Dental Education, 85(S1), 1167–1169. https://doi.org/10.1002/jdd.12401
13. Ortiz-Arévalo, M., Campusano-Schialer, T., Tolosa-Villarreal, A., Marco, A. M. V., Armijo, S., & Diaz-Schmidt, J. (2021). Telesimulación y teledebriefing para promover el razonamiento clínico en estudiantes de pregrado de Medicina. Educación Médica, 22(5), 283-286. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.02.004
14. Papanagnou, D., Klein, M. R., Zhang, X. C., Cameron, K. A., Doty, A., McCarthy, D. M., Rising, K. L., y Salzman, D. H. (2021). Developing standardized patient-based cases for communication training: lessons learned from training residents to communicate diagnostic uncertainty. Advances in Simulation, 6(1). https://doi.org/10.1186/s41077-021-00176-y
15. Plackett, R., Kassianos, A. P., Kambouri, M., Kay, N., Mylan, S., Hopwood, J., Schartau, P., Gray, S., Timmis, J., Bennett, S., Valerio, C., Rodrigues, V., Player, E., Hamilton, W., Raine, R., Duffy, S., y Sheringham, J. (2020). Online patient simulation training to improve clinical reasoning: a feasibility randomised controlled trial. BMC Medical Education, 20(1). https://doi.org/10.1186/s12909-020-02168-4
16. Tapia-Wittcke, M., Ramírez-Méndez, A., & Vasquez-Yáñez, J. (2023). Telesimulación para la formación de estudiantes de obstetricia y puericultura durante la pandemia por COVID-19. estudio observacional. Revista latinoamericana de simulación clínica, 5(2), 52-59. https://doi.org/10.35366/112733
17. Taylor, S., Bobba, S., Roome, S., Ahmadzai, M., Tran, D., Vickers, D., Bhatti, M., Silva, D., Dunstan, L., Falconer, R., Kaur, H., Kitson, J., Patel, J., y Shulruf, B. (2018). Simulated patient and role play methodologies for communication skills training in an undergraduate medical program: Randomized, crossover trial. Education for Health, 31(1), 10. https://doi.org/10.4103/1357-6283.239040
18. Toro, A. G. (2007). Enfermería basada en la evidencia. Fundación Index. https://www.researchgate.net/publication/339201834_ENFERMERIA_BASADA_EN_LA_EVIDENCIA_COMO_INCORPORAR_LA_INVESTIGACION_A_LA_PRACTICA_DE_LOS_CUIDADOS
19. ÜZen Cura, E., Kocatepe, V., Yıldırım, D., Küçükakgün, H., Atay, S., y ÜNver, V. (2020). Examining Knowledge, Skill, Stress, Satisfaction, and Self-Confidence Levels of Nursing Students in Three Different Simulation Modalities. Asian Nursing Research, 14(3), 158–164. https://doi.org/10.1016/j.anr.2020.07.001
20. Yasser, N. B., Tan, A. J., Harder, N., Ashokka, B., Chua, W. L., & Liaw, S. Y. (2023). Telesimulation in healthcare education: A scoping review. Nurse Education Today, 126, 105805. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105805

Evaluación educativa ¿Qué cambió con la simulación a distancia?

Amílcar Alpuche Hernández[1], Alba Brenda Daniel Guerrero[2]

Resumen

En las últimas décadas, la evaluación educativa y la simulación clínica se han transformado de acuerdo con el contexto social y cultural, el sistema educativo y político de nuestro país.

Es bien sabido que la simulación a distancia ya existía previamente a la pandemia por la COVID-19, sin embargo, no tenía el mismo auge que la simulación presencial. De la misma manera, la evaluación a distancia era poco conocida en las instituciones educativas.

En la actualidad, la evaluación es indispensable en los programas educativos incluidos los que poseen un modelo híbrido; ésta, no sólo se realiza de manera presencial en la institución, sino que utiliza recursos tecnológicos para poder ser implementada a distancia y por ello, sus ventajas y desventajas deben ser valoradas por la institución, el programa académico, grado escolar, competencias, objetivos y resultados de aprendizaje.

Palabras clave: evaluación educativa, simulación a distancia, innovación educativa.

Abstract

Educational evaluation and clinical simulation have been transformed in recent decades according to the social context, culture, educational and political system of our country.

Remote simulation already existed prior to the COVID-19 pandemic, however, it did not have the same boom as face-to-face simulation. In the same way, distance evaluation was little known in educational institutions.

Currently, evaluation is essential in educational programs including those with hybrid models; and is not only carried out on site at the institution, but also uses technological resources to be able to be implemented remotely, and that is why the advantages and disadvantages of using it, through distance simulation must be assessed by the institution, the academic program, school grade, skills, objectives and learning outcomes.

Keywords: educational assessment, distance simulation, educational innovation.

La pandemia por la COVID-19, transformó la cotidianidad mundial a una escala jamás vista por la humanidad, tanto por su velocidad de propagación global como por el impacto en los diferentes ámbitos que integran la actividad humana. La educación superior fue una de estas áreas que requirió cambiar sus perspectivas para hacer frente a los retos de formación y continuar con sus funciones (Kumar y Verma, 2020).

En el ámbito docente el cambio de paradigma fue y continúa siendo cognitivo, social y comportamental, los retos a los que se enfrentaron fueron el conocimiento, así como el uso, accesibilidad

Filiación institucional:
(1) Departamento de Evaluación Educativa, Secretaría de Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
(2) Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
Autor de correspondencia: Alba Brenda Daniel Guerrero | abren.dague@facmed.unam.mx

y disponibilidad de los recursos tecnológicos, sin omitir la conectividad. Otros retos identificados son las creencias personales sobre el aprendizaje y la enseñanza, además de las disposiciones educativas institucionales. Dichos retos se subsanaron con amplios programas de capacitación y modificaciones a las políticas educativas (Murgatrod, 2020).

Por otra parte, también se presentaron oportunidades de actualización en materia del *e-learning* que llevaron a los claustros docentes a reflexionar sobre su identidad y funciones como formadores, al igual que sobre su responsabilidad social (Kummitha, et al 2021).

La educación médica no fue la excepción, la formación de los estudiantes de pregrado requirió innovar las estrategias educativas, las cuales tuvieron que trasladarse de ambientes presenciales a virtuales con el fin de continuar los procesos de enseñanza y aprendizaje, además implicó que todos los involucrados pusieran en marcha el desarrollo de habilidades y destrezas informáticas para la organización de la información, la aplicación de conceptos, principios y procedimientos, así como la solución de problemas.

Una de las áreas formativas que respondió inmediatamente a esta situación fue la educación basada en simulación (EBS), la cual tiene relevancia para la enseñanza-aprendizaje y evaluación de competencias, o bien, como se describe en el área de simulación, habilidades técnicas y no técnicas o duras y blandas, respectivamente. La simulación es una herramienta que potencia el aprendizaje profundo de los alumnos a través de la realimentación constante e inmediata, el *debriefing* y *coaching*, puede ser acompañada de otras estrategias educativas, tales como el aprendizaje basado en problemas, la resolución de proyectos, recursos digitales, entre otros, que ayuden a los alumnos en la integración teórica-práctica del currículo.

El encierro, resultado de la pandemia, tuvo como consecuencia el uso de la EBS como alternativa educativa en lugar de las rotaciones en ambientes hospitalarios, poniendo en marcha actividades híbridas, combinando sesiones de presencia limitada y virtuales. Los participantes, profesores y estudiantes tienen opiniones contradictorias al respecto, por una parte, mencionan que la virtualidad les exigió adaptarse a la utilización de plataformas y al constante empleo de los dispositivos electrónicos, lo cual derivó en sedentarismo y cansancio visual, y por otra, que la virtualidad les proporcionó un espacio para discutir y abordar con mayor amplitud los ejes temáticos (Gajda et al., 2020).

Las áreas de simulación en las instituciones educativas y de salud comenzaron a adaptarse con mayor rapidez para poder implementar actividades de simulación a distancia, considerada como aquella que se implementa a una distancia física de los alumnos a través de un paciente estandarizado o bien, un simulador conectado a través de cámaras o plataformas digitales.

Lo anterior, permitió continuar con la enseñanza de los contenidos curriculares y desarrollar habilidades de toma de decisiones y razonamiento, realizar el interrogatorio, interpretación de estudios de laboratorio y gabinete, integración para emitir un diagnóstico, valorar la severidad del padecimiento e identificar la necesidad de referencia a un segundo o tercer nivel de atención médica.

Un aspecto que fue capital, se refiere a la evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje, proceso en el cual, en un primer momento se siguieron estrategias matizadas por el ensayo y error, relativas a la generación de actividades de evaluación y a la honestidad de los estudiantes con respecto de la sustentación de exámenes de altas consecuencias, así como identificar el plagio en actividades de evaluación formativa (Pokhrel y Chhetri, 2021).

La evaluación progresó para realizar exámenes teóricos utilizando recursos de plataformas como Moodle, empleando cuestionarios de opción múltiple, respuestas cortas y largas, *quizzes*, foros de discusión, portafolio electrónico, realimentación posterior a la respuesta, falso y verdadero, videos interactivos, entre otros (Tuah, 2020).

Dado que la simulación provee un ambiente de aprendizaje seguro, controlable y replicable,

debe favorecer que la evaluación sea justa y equitativa para todos los alumnos, esto implica que los educadores en simulación sean capacitados para adquirir habilidades de evaluación y así garantizar la calidad de las pruebas y los resultados.

En la EBS, se conoce como ambiente de simulación para la evaluación a aquel contexto establecido para hacer la evaluación formativa o sumativa de uno o más alumnos y tiene como objetivo generar una actividad de aprendizaje similar para todos ellos, con el propósito de evaluar conocimientos, capacidades y habilidades en un contexto simulado (Lopreiato, et. al., 2016).

En el contexto del COVID-19, los ambientes de simulación para la evaluación en la educación médica también desarrollaron actividades híbridas apoyándose en diferentes plataformas: educativas, de videoconferencias, para reproducción de contenidos, redes sociales y de comunicación, así como *software* educativo, de gestión y producción de contenidos.

En evaluación, las instituciones consideradas más inclusivas en los aspectos de raza, etnia y nivel socioeconómico, demostraron tener mayor posibilidad de ser flexibles en los procesos educativos, contrario a las instituciones selectivas, quienes tuvieron mayor posibilidad de cambiar la evaluación para aprobar o reprobar, acreditar o no acreditar, para tener procesos educativos alternos y modificar las evaluaciones (Jankowski, 2020).

El actual auge en la utilización de recursos y estrategias educativas, propias del modelo educativo híbrido, ponen de manifiesto la necesidad evaluativa más allá de lo tradicional, donde la aplicación de exámenes escritos y prácticos con una numerosa cantidad de alumnos en el aula de clases, auditorios, consultorios, clínicas, etc., era completamente viable y ahora se ha transformado debido a la contingencia sanitaria a nivel mundial.

Hay reportes que indican que las evaluaciones en línea se utilizan menos a pesar de ser más fáciles de aplicar, tal vez debido a la poca experiencia en el uso de este recurso, o bien, por la preocupación sobre la seguridad y confidencialidad de la prueba (Senel, 2021).

Los exámenes prácticos se realizaron a través de plataformas digitales como Zoom, Teams, Skype, Meet, etc., solo por mencionar algunas, con la finalidad de valorar las competencias adquiridas, otro recurso utilizado fueron los Massive Open Online Courses (MOOC), los cuales fueron tanto una estrategia de enseñanza como de evaluación educativa formativa y que permitieron a los docentes y estudiantes utilizar recursos audiovisuales y de recreación de escenarios clínicos (Pham et al, 2021). En este mismo sentido se desarrollaron plataformas de simulación basadas en la *web* en la cual se generaron entornos donde se evalúa el desempeño de estudiantes rumbo a su residencia por medio de casos clínicos que ponen en evidencia las actividades profesionalmente confiables (EPAS) de los médicos en formación (Peng et al 2020).

Estas estrategias presentan las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas

- Fue posible continuar con el proceso de aprendizaje
- Es posible evaluar procesos cognitivos
- Permite evaluar habilidades no técnicas como la comunicación, trabajo en equipo, gestión de recursos, liderazgo y toma de decisiones
- Hay un facilitador que guía la interacción con el paciente o simulador
- Disminuye la ansiedad generada al presentar una evaluación presencial
- Optimiza tiempos y distancias

Desventajas

- Fallas de conectividad a la red
- Dispositivos con o sin cámara y audio
- Menor interacción entre los alumnos
- Requiere un educador u operador que favorezcan la dinámica de la actividad, la colaboración y orden entre los alumnos

Otra herramienta de evaluación utilizada corresponde al Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE), considerada una evaluación

auténtica que utiliza la simulación clínica y se basa en el desempeño observado de un alumno, mismo que se registra para emitir un resultado. El ECOE proporciona una oportunidad de evaluación en un entorno seguro y estandarizado antes de la atención a un paciente en la práctica clínica (Chen et al., 2021).

La planeación y organización del ECOE requiere una logística y recursos que pueden ser un desafío para las instituciones educativas, ya que deben contemplar espacios, pacientes estandarizados, simuladores, evaluadores, recursos humanos destinados a apoyo logístico, supervisores, protección civil y seguridad.

El ECOE a distancia requiere una coordinación estricta entre las personas involucradas, que permita el control sobre el uso de las plataformas digitales, contemplar posibles fallas de conectividad, rotación entre salas virtuales, posibles retrasos de tiempo, entre otros.

En conclusión, la evaluación educativa es parte importante en el proceso de enseñanza–aprendizaje de los profesionales de la salud. La integración de la simulación clínica al currículo ha fortalecido las competencias profesionales requeridas para responder a las necesidades de la población. El reto de las instituciones educativas es la implementación de la evaluación centrada en los resultados de aprendizaje a través de la simulación a distancia.

Referencias

1. Chen, Z., Jiao, J. y Hu, K. (2021). La evaluación formativa como una intervención de instrucción en línea: participación, resultados y percepciones de los estudiantes. Revista Internacional de Tecnologías de Educación a Distancia (IJDET), 19 (1), 50-65.
2. Gajda, M., Berkowska,A. & Małkowska-Szkutnik, A. (2022).Hospital Schools During COVID-19: Teachers' Perspective. Journal of Mother and Child,0(0) -. https://doi.org/10.34763/jmotherandchild.20212503SI.d-21-00016
3. Kumar, V. & Verma, A. (2021), "An exploratory assessment of the educational practices during COVID-19", Quality Assurance in Education, Vol. 29 No. 4, pp. 373-392. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1108/QAE-12-2020-0170
4. Kummitha, H. R., Kolloju, N., Chittoor, P., & Madepalli, V. (2021). Coronavirus Disease 2019 and Its Effect on Teaching and Learning Process in the Higher Educational Institutions. Higher Education for the Future, 8(1), 90–107. https://doi.org/10.1177/2347631120983650
5. Lopreiato J O (Ed.), Downing D, Gammon W, Lioce L, Sittner B, Slot V, Spain A E (Assoc. Eds.), and the Terminology & Concepts Working Group. (2016). Healthcare Simulation Dictionary. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; AHRQ Publication No. 16(17)-0043.
6. Murgatrotd, S. (2020, March). COVID-19 and Online learning, Alberta, Canada. doi:10.13140/RG.2.2.31132.85120
7. Peng, C.R., Caretta-Weyer, H., Sebok-Syer. S, Schertzer, K. y Gisondi, M.A. (2021). Use of an Online Simulation Platform for Diagnostic Assessment of Entrustable Professional Activities during Transition to Residency, Annals of Emergency Medicine, volume 76, Issue 4, Supplement, Page S84.
8. Pham, T., Beloncle, F., Piquilloud, L. (2021). Assessment of a massive open online course (MOOC) incorporating interactive simulation videos on residents' knowledge retention regarding mechanical ventilation. BMC Med Educ 21, 595. https://doi.org/10.1186/s12909-021-03025-8
9. Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning. Higher Education for the Future, 8(1), 133–141. https://doi.org/10.1177/2347631120983481
10. Senel, S. & Senel, H. (2021). Remote Assessment in Higher Education during COVID-19 Pandemic. International Journal of Assessment Tools in Education 8(2), 181-199.
11. Tuah, N. & Naing, L. (2020). Is Online Assessment in Higher Education Institutions during COVID-19 Pandemic Reliable? Siriraj Medical Journal, 73(1), 61-68.

EXPERIENCIAS EN SIMULACIÓN

Crónicas de simulación a distancia en tiempos de COVID: Implementación de la telesimulación **(57)**
Hugo Erick Olvera Cortés, Fernando Daniel Argueta Muñoz, Emilio Scherer Castanedo, Josefina Serrano Pérez, Jessica Danae Ramírez Arias

Experiencia de capacitación sobre el equipo de protección personal e intubación durante la pandemia por COVID-19 **(65)**
Laura Silvia Hernández Gutiérrez, Argimira Vianey Barona Nuñez, Eduardo Méndez Gutiérrez, Erick López León, Alba Brenda Daniel Guerrero, Hugo Erick Olvera Cortés

Percepción docente de las aulas virtuales y la simulación en las asignaturas de Integración Médica **(70)**
Ana Gabriela Ortiz Sánchez, Erick López León, Samuel Eloy Gutiérrez Barreto, Cassandra Durán Cárdenas, Alfredo Robles Rodríguez

Crónicas de simulación a distancia en tiempos de COVID: Implementación de la telesimulación

Hugo Erick Olvera Cortés[1], Fernando Daniel Argueta Muñoz[1], Emilio Scherer Castanedo[1], Josefina Serrano Pérez[1], Jessica Danae Ramírez Arias[1]

Resumen

Durante la pandemia, la simulación continuó en la formación de profesionales mediante diferentes modalidades, que atendían las medidas de distanciamiento social. El Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM) de la Facultad de Medicina implementó la telesimulación con el fin de dar continuidad al programa académico de las asignaturas de Integración Clínico Básica I y II. El objetivo es describir la implementación de la telesimulación en el CECAM, con el modelo de Kern, ya que el seguimiento de estos pasos, permite el diseño de escenarios de telesimulación de manera estructurada y orientada al cumplimiento del plan de estudios. La telesimulación se perfila como una estrategia que permite continuar con la formación de los estudiantes aún en tiempos de crisis.

Summary

During the pandemic, simulation became a path of continuing the training of professionals through different modalities, despite social distancing measures. The Center for Teaching and Certification of Medical Skills (CECAM) of the School of Medicine implemented telesimulation in order to give continuity to the academic program of Basic Clinical Integration I and II. The objective is to describe the implementation of telesimulation in the CECAM with the Kern model because these steps allow the design of scenarios in a structured way and oriented to the fulfillment of the study plan. Telesimulation is emerging as a strategy that allows students to continue training even in times of crisis.

Introducción

El Aprendizaje Basado en Simulación (ABS) de acuerdo a Gaba (2004) es: "un método educativo o de formación que se utiliza para reemplazar o ampliar la experiencia real con experiencias guiadas" (p. i2). La Facultad de Medicina (FacMed) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), siempre punta de lanza en lo que se refiere a la educación médica, inauguró en 2005 el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM), un centro de simulación donde los estudiantes de pregrado tuvieran un espacio para cumplir con los objetivos del plan curricular mediante el ABS. Desde entonces, todos los estudiantes participan en actividades con simulación de manera presencial, adaptadas a los ejes temáticos de cada grado académico contemplado en el Plan de Estudios 2010 (Facultad de Medicina, 2009), favoreciendo de manera paulatina el cumplimiento del perfil de egreso.

En 2020, comenzaron las medidas de distanciamiento social debido a la pandemia por COVID-19 y se suspendieron todas las actividades presenciales. Derivado de esto, la Facultad de Medicina incorporó diversas herramientas en línea que permitieron continuar con la formación de médicos de pregrado (Manrique-Gutiérrez et al., 2021). El Departamento de Integración de Ciencias Médicas (DICiM) introdujo la estrategia de la telesimulación como sustituto de la simulación presencial, apoyado en el concepto de telemedicina para el primer nivel de atención (García-Barbero, 2006). La telesimulación es definida como un proceso educativo, en donde sus participantes se encuentran en distintas ubicaciones y se emplea

Filiación institucional:
(1) Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
Autor de correspondencia: Hugo Erick Olvera Cortés | dr.heolvera@facmed.unam.mx

para proveer entrenamiento, educación y evaluación a distancia a quien lo requiera (McCoy et al., 2017), por lo que ha eliminado la necesidad de agrupar personas en un solo sitio (Nelsen et al., 2020) y las sesiones de simulación pueden ocurrir con mayor frecuencia (Hayden et al., 2018). A pesar de no ser una técnica nueva, ha sido poco explorada hasta fechas recientes, en las que los programas universitarios fueron adaptados a un formato a distancia. (Patel et al., 2020) (Vera et al., 2021).

Para la implementación de la telesimulación se tomó en cuenta el modelo de Kern que contempla seis pasos para su desarrollo: identificación del problema, identificación de necesidades, metas y objetivos, métodos educacionales, implementación curricular, evaluación y mantenimiento (Multak, 2018).

Objetivo

Describir el proceso de implementación de telesimulación en las asignaturas de Integración Clínico Básico (ICB) I y II de la licenciatura de Médico Cirujano, en la FacMed de la UNAM empleando el modelo de Kern.

Desarrollo:

Mediante reuniones de un grupo colegiado, que involucró expertos en simulación clínica y coordinadores de las asignaturas ICB I y II, se desarrolló el plan de implementación de la telesimulación. Los 6 pasos del modelo de Kern empleados para la creación de los escenarios de simulación se encuentran resumidos en el Cuadro 1.

Paso 1: Identificación del problema y evaluación de necesidades generales.

El CECAM atendía de manera presencial a 5000 estudiantes de primer a quinto año de pregrado de la licenciatura de Médico Cirujano, los cuales participaban en más de 50 actividades con simulación. Debido a la pandemia, una actividad sincrónica a distancia era necesaria.

La telesimulación es una herramienta que permite el desarrollo de las habilidades no técnicas. Para realizarla es necesario contar con recursos humanos y materiales, como una plataforma de videoconferencia que permita la interacción sincrónica de los estudiantes y personal capacitado (pacientes estandarizados, *debriefers*, soporte técnico, entre otros).

La implementación de la telesimulación respondió a la necesidad de continuar el desarrollo clínico de los estudiantes de pregrado, tomando en cuenta la evidencia de su utilidad y siendo equiparable a la simulación presencial tradicional que ya formaba parte de su plan de estudios.

Paso 2: Necesidad de análisis de estudiantes específicos.

Los escenarios fueron orientados hacia estudiantes del tercer y cuarto año de la carrera de Médico Cirujano. En los dos primeros años de la carrera se incorporan conocimientos teóricos, biomédicos y socio-médicos, desarrollando diferentes habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes requeridas para la práctica de la medicina general. En su formación los estudiantes han participado en escenarios de simulación con pacientes estandarizados, prácticas deliberadas, simulación de alta fidelidad, entre otras. Actualmente, los alumnos de tercer año (ICB I) se encuentran divididos en 54 grupos con un total de 1452 alumnos y para el cuarto año (ICB II) en 63 grupos con un total de 1122 estudiantes. Dichos estudiantes cuentan con un horario asignado de manera semanal para realizar la telesimulación.

El CECAM cuenta con personal capacitado para diseñar y efectuar actividades de simulación con diferentes metodologías y licencias de plataformas de videoconferencias. Entre las posibles barreras para su implementación se tomó en cuenta que los participantes podrían tener variaciones en la velocidad y calidad de internet o baja calidad del hardware empleado (cámaras, micrófonos, computadoras, entre otros).

Paso 3: Metas y objetivos

El objetivo principal para implementar la telesimulación es acercar a los estudiantes de

Cuadro 1. Descripción de los pasos del modelo de Kern.

No. de paso	Descripción
1: Identificación del problema y evaluación de necesidades generales	Se delimita el problema que se desea resolver con el uso de la simulación clínica. Se realiza una comparación entre el abordaje actual de la problemática y se plantea un modelo ideal.
2: Necesidad de análisis de estudiantes específicos	Se identifican: características de los participantes (nivel de entrenamiento, experiencia previa, estilos de aprendizaje, etc.), factores que favorezcan, barreras que se enfrentan y recursos con los que se cuentan para la implementación de la actividad.
3: Metas y objetivos	Se redactan los objetivos que se pretenden cumplir con la implementación de la simulación, contemplando la taxonomía de Bloom, los dominios de aprendizaje. Los objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y oportunos.
4: Estrategias educativas	Se analizan las ventajas y desventajas de diferentes métodos educativos para que se alineen a los objetivos y sean viables con los recursos disponibles.
5: Implementación	Se planea el pilotaje, la implementación progresiva y total, considerando los recursos de tiempo, humanos, financieros, logísticos y administrativos.
6: Evaluación y realimentación	Se define la forma de evaluación de los estudiantes (formativa o sumativa). Se selecciona el método de medición (rúbrica, escala tipo Likert, lista de cotejo). Es necesario realizar una valoración de los aspectos éticos de la evaluación. Establecer la forma de recolección de datos y análisis. Posterior al análisis de los datos recabados, se debe identificar si se lograron los resultados esperados y las áreas de mejora del estudiante. Este paso también contribuye a la mejora del currículo del estudiante.

pregrado a la práctica clínica en una modalidad a distancia y de esta manera desarrollar las competencias previstas para cada nivel curricular. A partir de este objetivo general se desarrollaron los objetivos específicos para el plan de implementación, dando como resultado cuatro ejes principales:

1. Aplicar los conocimientos adquiridos para la elaboración de una historia clínica, solicitud e interpretación de estudios paraclínicos, integración de un diagnóstico, tratamiento y medidas preventivas al paciente en el primer nivel de atención médica.
2. Determinar si la afección del paciente requiere atención hospitalaria de urgencia o valoración por especialista.
3. Establecer una relación médico-paciente en una consulta mediante telemedicina eficiente y de calidad.
4. Identificar los alcances y limitaciones de la orientación médica a distancia y su utilidad para el contexto actual del médico de primer contacto.

<u>Paso 4: Estrategias educativas.</u>

El grupo colegiado consideró las ventajas y desventajas para elegir la estrategia educativa más adecuada para el cumplimiento de los objetivos

previamente planteados. Las ventajas consideradas fueron: posibilidad de abordar aspectos cotidianos de la práctica clínica para la formación de habilidades no técnicas y el razonamiento clínico, accesibilidad con la que cuentan la mayoría de los estudiantes y facilitadores a software y hardware que permita la comunicación virtual en tiempo real, destinar los recursos ya disponibles en la FacMed para esta nueva estrategia (como licencias de la plataforma ZOOM™) y adaptación de escenarios preexistentes con paciente estandarizado a una modalidad en línea.

Se consideraron desventajas como: problemas de conexión por parte de facilitadores o estudiantes, dificultades en la comunicación no verbal, variaciones en la velocidad y calidad de internet, baja calidad del hardware empleado (cámaras, micrófonos, computadoras, entre otros), organización de un gran número de estudiantes y horarios en los que se realizaría la sesión de simulación, tiempo reducido de capacitación y adaptación al entorno virtual.

Paso 5: Implementación.

El centro de simulación cuenta con 30 médicos pasantes de servicio social y cinco instructores en simulación clínica, capacitados en *moulage*, *debriefing*, realimentación y paciente estandarizado. Se diseñaron un total de diez escenarios de simulación clínica vinculados al programa académico, contemplando los estándares internacionales para su diseño (INACSL Standards Committee, 2016; Facultad de Medicina, 2019; Facultad de Medicina, 2020). En el Cuadro 2 se describen los escenarios elaborados.

La estructura de cada actividad consiste en diez minutos de introducción al escenario, veinte minutos de escenario y treinta minutos de *debriefing*. La validación de los escenarios se efectuó por tres expertos en simulación clínica y tres expertos del área clínica. Cada escenario de simulación fue piloteado cinco veces en donde se realizaron correcciones antes de su implementación formal. El entrenamiento del personal incluyó: debriefing virtual, pacientes estandarizados en telesimulación, manejo de la plataforma de videoconferencia y entrenamiento disciplinar específico.

La implementación se realizó de la siguiente manera:

1. Se generó una reunión en la plataforma de Zoom, específica para cada grupo y cada escenario.
2. Se notificó mediante correo electrónico individual, página de internet del DICiM y aula virtual de Moodle de la asignatura, el enlace, horario, tema y objetivos de la reunión a cada estudiante. Se envió un videotutorial para el uso de la plataforma virtual y se solicitó el consentimiento para la grabación de audio y video de la sesión.
3. Para cada sesión de simulación se requirieron los siguientes recursos humanos: un instructor en simulación, el cual coordinó la sesión y resolvió problemas emergentes durante la actividad, un soporte técnico que dividió a los participantes en subgrupos y solucionaba problemas con el empleo de la plataforma, siete pacientes estandarizados y siete confederados quienes interpretaron el rol de enfermería y dirigían el *debriefing*.
4. El día de la telesimulación los estudiantes eran admitidos cotejando sus nombres de usuario para mantener la confidencialidad de la actividad y se desarrolló con la siguiente estructura:

a. Introducción al escenario. En la sala general se plantearon, los objetivos del escenario, contratos de realismo y confidencialidad, descripción del caso, la metodología de simulación y la estructura de la actividad a los estudiantes. Se resolvieron dudas y fueron divididos en siete subgrupos conformados por un paciente estandarizado, un confederado y dos a tres estudiantes. (Figura 1)
b. Escenario de simulación. Los facilitadores guiaron a los participantes a cumplir los objetivos del escenario de simulación, utilizando recursos como ruidos y señales.
c. *Debriefing* virtual. El paciente estandarizado y el confederado, guiaron el debriefing con buen juicio.

Cuadro 2. Alineación de objetivos temáticos (OT) y simulaciones planeadas por asignatura.

Integración Clínico Básica I		**Integración Clínico Básica II**	
OT	**Simulación**	**OT**	**Simulación**
Facilitar el razonamiento clínico, la solución de problemas y la toma de decisiones en un paciente con enfermedad infectocontagiosos de vía respiratoria.	Atención de paciente con COVID-19 leve	Facilitar el razonamiento clínico, la solución de problemas y la toma de decisiones en la atención del paciente con enfermedad respiratoria y sus complicaciones.	Atención de paciente con COVID-19 moderado.
Facilitar el razonamiento clínico, solución de problemas y toma de decisiones en pacientes con padecimientos genitourinarios.	Atención del paciente con hiperplasia prostática benigna.	Facilitar el razonamiento clínico, la solución de problemas y la toma de decisiones en la atención del paciente con dolor torácico secundario a síndrome coronario y sus complicaciones.	Atención del paciente con dolor torácico.
Facilitar el razonamiento clínico, solución de problemas y toma de decisiones en pacientes con padecimientos cardiovasculares.	Atención del paciente con insuficiencia cardiaca.	Facilitar el razonamiento clínico, la solución de problemas y la toma de decisiones en la atención de la paciente en trabajo de parto.	Atención de paciente con preeclampsia.
Facilitar el razonamiento clínico, solución de problemas y toma de decisiones en pacientes con trastornos metabólicos.	Atención del paciente con síndrome metabólico.	Facilitar el razonamiento clínico, la solución de problemas y la toma de decisiones en la atención del niño sano menor de 5 años en el primer nivel de atención.	Atención del niño sano en primer nivel de atención
Facilitar el razonamiento clínico, solución de problemas y toma de decisiones en pacientes con paro cardiorrespiratorio.	Comunicación de malas noticias.	Facilitar el razonamiento clínico, la solución de problemas y la toma de decisiones en la atención de la mujer en edad reproductiva.	Atención de paciente con mastalgia.

d. Cierre de la sesión. Todos los participantes regresaron a la sala general para agradecer su participación y dar avisos de la asignatura.

Paso 6: Evaluación y realimentación.

La evaluación formativa se llevó a cabo mediante debriefing con buen juicio, siguiendo las etapas de reacciones, análisis y aplicación. Con la ayuda de los debriefers, los estudiantes identificaron sus áreas de oportunidad y estrategias para su mejora.

Al finalizar todas las etapas previstas de la sesión, se hizo un análisis del material grabado con el fin de evaluar el desempeño de los facilitadores y la práctica de una manera integral.

La evaluación de la calidad de la simulación se realizó por parte de los estudiantes mediante el instrumento *Effectiveness Simulation Tool - Modified* (Leighton et al., 2015). Los facilitadores fueron evaluados con el instrumento *Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare* (Brett-Fleegler et al., 2012) para determinar la calidad del debriefing y con el instrumento de Actions, Communication and Teaching in Simulation Tool (Sanko et al., 2016) para la evaluación del desempeño como confederado y paciente estandarizado.

Todo el material audiovisual recabado permanecerá bajo resguardo confidencial del DICiM por un periodo de tres años, tras lo cual serán eliminados en su totalidad y solo el cuerpo colegiado contará con acceso al mismo para fines académicos.

Discusión

La telesimulación era una metodología totalmente inexplorada para los académicos del DICiM y suponía adaptar actividades presenciales con la meta de garantizar una experiencia estandarizada y significativa. Para su implementación se realizó una búsqueda exhaustiva en literatura internacional sobre experiencias similares, así como la revisión por expertos de todos los casos clínicos que se plantearon. Para el diseño de los escenarios de telesimulación se decidió emplear el modelo de Kern por su extenso uso en el ámbito de la simulación (Multak, 2018). De esta forma, el diseño de escenarios estaría sustentado tanto metodológica como disciplinariamente.

La telesimulación ha sido empleada en distintos centros de simulación con diferentes modalidades y en distintas áreas, todas con la finalidad de acercar

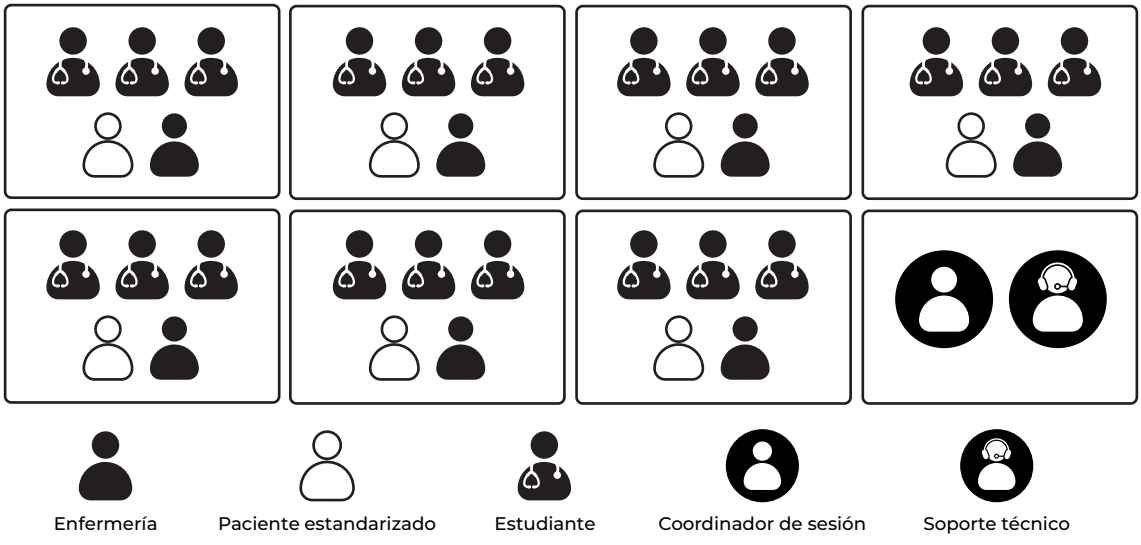


Figura 1. Modelo esquemático para la distribución de los participantes en una sesión de telesimulación.

la simulación a los estudiantes (McCoy et al., 2017). La forma de implementar la telesimulación ha variado encontrando diferentes barreras, las cuales van de lo técnico hasta las características de los participantes (Althoff, 2018; Gutierrez-Barreto, 2021). Conforme se trabajaba en el modelo de Kern se identificó que la capacitación del personal era de vital importancia. Por lo que se desarrollaron recursos en línea con el objetivo de familiarizarse con la metodología y las herramientas que requerirían para sus actividades. Posteriormente, se planearon una gran cantidad de horas de práctica para la estandarización y fue durante esta etapa que se pudieron identificar la mayoría de los problemas técnicos a los que se verían expuestos todos los participantes de los escenarios, solo así se pudieron crear algoritmos de solución a la mayoría de ellos.

En Chile, se realizó simulación a distancia para la enseñanza de habilidades técnicas para la atención de pacientes con diagnóstico de COVID-19 (Vera et al., 2021) y mencionaron como una limitante, la carencia de medios de telecomunicación para llevar a cabo la actividad. En nuestra implementación, encontramos una barrera similar en el uso de las tecnologías de la comunicación. Como una dificultad adicional encontramos la poca información que se difunde en la FacMed de la UNAM en la enseñanza de la telemedicina (Facultad de Medicina, 2009). En los grupos pilotos se manifestó al requerir mayor uso de señales a pesar de contar con el conocimiento teórico, metodológico y del software de videoconferencia.

Uno de los aspectos más delicados que identificamos fue la dificultad de crear un entorno seguro y confidencial de aprendizaje. Este implica un compromiso de los facilitadores y la inmersión del estudiante al contexto planteado al inicio del escenario. Se solicitó la colaboración de expertos en el área de psicología y arte dramático, que complementaron las habilidades de los facilitadores antes de entrar en contacto con los estudiantes. Adicionalmente, se publicaron distintas normativas para los estudiantes que debían acatar durante la sesión para su permanencia.

Con el objetivo de optimizar la experiencia de la actividad se deben evaluar a los participantes, pacientes estandarizados, confederados y al debriefing (INACSL Standards Committee, 2016) para asegurar y monitorear la calidad de la educación médica. Los resultados de la evaluación de estas actividades proveen información para la mejora constante de las actividades por telesimulación.

Conclusiones:

El seguimiento de los pasos de Kern permite que el diseño de escenarios de telesimulación cubran los resultados de aprendizaje del plan de estudios. La telesimulación es una estrategia que permite continuar con la formación de los estudiantes aún en tiempos de crisis. Se requiere mayor investigación en temas como la transferencia de habilidades adquiridas en la telesimulación a la práctica clínica y su aplicación en la telemedicina.

Referencias:

1. Althoff, A. (2018). Examining faculty barriers with simulation and successful student learning outcomes. [Tesis doctoral, Northern Illinois University]. ERIC. https://eric.ed.gov/?id=ED588561
2. Brett-Fleegler, M., Rudolph, J. (2012). Debriefing assessment for simulation in healthcare: development and psychometric properties. Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare, 7(5), 288–294. https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e3182620228
3. Cheng, A., Kolbe, M., Grant, V., Eller, S. (2020). A practical guide to virtual debriefings: Communities of inquiry perspective. Advances in Simulation, 5(1), 18. https://doi.org/10.1186/s41077-020-00141-1
4. Facultad de Medicina. (2009). Plan de Estudios 2010 y Programas Académicos de la Licenciatura de Médico Cirujano. http://www.facmed.unam.mx/plan/PEFMUNAM.pdf

5. Facultad de Medicina. (2019). Plan 2010. Integración Clinico Básica II. http://dicim.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2019/11/Programa-Acade%CC%81mico-ICB.II_.pdf
6. Facultad de Medicina. (2020). Plan 2010. Integración Clínico Básica I. http://www.facmed.unam.mx/fm/pa/2018/020306_ICBI.pdf
7. Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in health care. Quality & safety in health care, 13(Suplemento 1), i2–i10. https://doi.org/10.1136/qhc.13.suppl_1.i2
8. García-Barbero, M. (2006). El valor educativo de la telemedicina. Educación Médica, 9(Suplemento 2), 38-43. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132006000700008&lng=es&tlng=es
9. Gutierrez-Barreto, S. E., Argueta-Muñoz, F. D., Ramirez-Arias, J. D. (2021). Implementation Barriers in Telesimulation as an Educational Strategy: An Interpretative Description. Cureus, 13(9).
10. Hayden, E. M., Khatri, A., Kelly, H. R., Yager, P. H., y Salazar, G. M. (2018). Mannequin-based Telesimulation: Increasing Access to Simulation-based Education. Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine, 25(2), 144–147. https://doi.org/10.1111/acem.13299
11. INACSL Standards Committee. (2016, December). INACSL standards of best practice: SimulationSM Simulation design. Clinical Simulation in Nursing, 12(S), S5-S12. http://dx.doi.org/10.1016/ j.ecns.2016.09.005
12. Leighton, K., Ravert, P., Mudra, V., y Macintosh, C. (2015). Update the Simulation Effectiveness Tool: Item modifications and reevaluation of psychometric. properties. Nursing Education Perspectives, 36(5), 317-323. https://doi.org/10.5480/15-1671.
13. Manrique-Gutiérrez G., Motte-García E., Naveja-Romero J. (2021). Cambios y estrategias de la educación médica en respuesta a la pandemia por COVID-19. Revista Investigación En Educación Médica, 10(38), 1-17. https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.39.21360
14. McCoy, C. E., Sayegh, J., Alrabah, R., y Yarris, L. M. (2017). Telesimulation: An Innovative Tool for Health Professions Education. AEM education and training, 1(2), 132-136. https://doi.org/10.1002/aet2.10015
15. Multak, N. (2018). Implementing Simulation in the Curriculum. En L. Wilson y R. A. Wittmann-Price (Eds.), Review Manual for the Certified Healthcare Simulation EducatorTM (CHSETM) Exam (Capítulo 15; 2da ed., pp. 197-208). Springer Publishing Company. https://doi.org/10.1891/9780826138897.0015
16. Nelsen, B. R., Chen, Y. K., Lasic, M., Bader, A. M., y Arriaga, A. F. (2020). Advances in anesthesia education: increasing access and collaboration in medical education, from E-learning to telesimulation. Current opinion in anaesthesiology, 33(6), 800-807. https://doi.org/10.1097
17. Patel, S. M., Miller, C. R., Schiavi, A., Toy, S., y Schwengel, D. A. (2020). The sim must go on: adapting resident education to the COVID-19 pandemic using telesimulation. Advances in simulation (London, England), 5, 26. https://doi.org/10.1186/s41077-020-00146-w
18. Sanko, J. S., Shekhter, I., Gattamorta, K. A., y Birnbach, D. J. (2016). Development and Psychometric Analysis of a Tool to Evaluate Confederates. Clinical Simulation in Nursing, 12(11), 475-481. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.07.006
19. Vera, M., Kattan, E., Cerda, T., Niklitshek, J. (2021). Implementation of Distance-Based Simulation Training Programs for Healthcare Professionals: Breaking Barriers During COVID-19 Pandemic. Simulation in healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare, 10.1097/SIH.0000000000000550. Advance online publication. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000550

Experiencia de capacitación sobre el equipo de protección personal e intubación durante la pandemia por COVID-19

Laura Silvia Hernández Gutiérrez[1], Argimira Vianey Barona Nuñez[1], Eduardo Méndez Gutiérrez[1], Erick López León[1], Alba Brenda Daniel Guerrero[1], Hugo Erick Olvera Cortés[1]

Resumen

Introducción. Ante la rápida diseminación del virus SARS-CoV-2 en México y la presencia de casos graves de COVID-19, se desarrollaron dos cursos: el primero para la colocación del equipo de protección personal (EPP) y el segundo para la técnica de intubación en el centro de simulación del Departamento de Integración de Ciencias Médicas (DICiM) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). **Desarrollo.** Los cursos se diseñaron e implementaron en un modelo híbrido: en línea la parte teórica a través de Moodle y la práctica de intubación en el centro de simulación; ambas partes se fundamentaron con base a publicaciones nacionales e internacionales, así también por médicos especialistas. Participaron 14, 059 médicos en los cursos. **Discusión de resultados.** En la implementación de los cursos se obtuvieron resultados semejantes a estudios nacionales e internacionales, y como valor agregado hacia los participantes, se les entregó un "kit" de equipo de protección personal a cada uno, mismos que fueron donados por la Fundación UNAM-BBVA, esto con la finalidad de incentivarlos a mejorar su protección personal en la atención de pacientes con COVID-19. **Conclusiónes.** La simulación es una estrategia educativa que permite desarrollar habilidades de una forma segura, en el caso de la pandemia pasada, permitió la capacitación del personal de salud sobre el manejo del EPP y la técnica de intubación de pacientes con COVID-19.

Palabras clave: COVID-19, equipo de protección personal, intubación, simulación, educación.

Abstract

Introduction. Given the fast spread of SARS-CoV-2 virus in Mexico and the presence of severe cases of COVID-19; two courses were developed, the first, for the placement of personal protective equipment (EPP) and the second, for the intubation technique in the simulation Centre of the Department of Integration of Medical Sciences (DICiM) of the Medical School, National Autonomous University of Mexico (UNAM). **Development.** The courses were designed and implemented in a hybrid model, the theoretical part was online through Moodle and the participant's training intubation technique was practiced in the simulation Center; both parts were validated by national and international publications; and by specialist physicians. 14, 059 people participated in the courses. **Discussion.** While implementation of the courses, results were obtained likely as in national and international studies, but as an added value to the participants, the delivery of a kit of personal protective equipment was done to each one, from a donation of the UNAM-BBVA Foundation, which encouraged them to treat patients with COVID-19 safely. **Conclusions.** Simulation is an educational strategy that allows to develop skills in a safe way and minimizing the risk of contagion.

Filiación institucional:
(1) Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
Autor de correspondencia: Erick López León | ericklole@facmed.unam.mx

Keywords: COVID-19, personal protective equipment, intubation, simulation training, education.

Introducción

A finales del año 2019 en Wuhan, China, se reportaron los primeros casos de una nueva enfermedad, posteriormente denominada COVID-19, dicha enfermedad no respetó fronteras, convirtiéndose en una pandemia. En México, el primer caso fue conocido el 27 de febrero del 2020. El gobierno de México instauró diversas medidas para prevenir contagios, una de ellas fue el distanciamiento social, evitar lugares concurridos, aislamiento en casa, entre otras (Thomas et al., 2021); (Consejo de Salubridad General, 2020).

Con la finalidad de reducir contagios, entre los profesionales de la salud que se encontraban en contacto con pacientes sospechosos o positivos para COVID-19, la capacitación fue una necesidad primordial. Durante la atención de pacientes con COVID-19 fue necesario que el personal de salud se capacitará para la colocación del equipo de protección personal y para el procedimiento de intubación con las diferentes barreras de protección que durante la pandemia se usaron. Los aspectos teóricos de ambos procedimientos, se lograron por medio de cursos en línea; sin embargo, el desarrollo de habilidades procedimentales, requería de la práctica presencial (Vera et al., 2021).

Por tal motivo, la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a través del Departamento de Integración de Ciencias Médicas (DICiM), se propuso como objetivo el diseño e implementación de cursos dirigidos a la capacitación de los profesionales de la salud que atendieron pacientes con sospecha o diagnóstico de COVID-19. Ambos cursos se realizaron en el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM).

Desarrollo

Se diseñaron dos cursos semipresenciales, el primero sobre la técnica de intubación en pacientes con COVID-19, el segundo sobre la colocación y retiro del EPP, sobre todo para el personal que tuvo a su cargo pacientes infectados con el virus SARS-CoV-2 y que requería efectuar procedimientos en los cuales se expuso al riesgo de contagio por medio de los aerosoles al efectuar procedimientos como intubación endotraqueal. En estos cursos participaron un total de 14,059 médicos internos de pregrado, residentes y especialistas del Sistema Nacional de Salud mexicano.

El diseño instruccional del curso se fundamentó con la normatividad que las instituciones de salud emitieron, como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la Secretaría de Salud, así como instituciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, del inglés *Centers for Disease Control and Prevention*); así como de otras publicaciones obtenidas como *Pubmed*, *Springer* y *Science Direct*.

La información obtenida se utilizó para el desarrollo de recursos didácticos, se realizaron guías, vídeos demostrativos con personal de salud, simuladores y recursos de evaluación formativa, como las listas de cotejo. El contenido y los instrumentos de evaluación fueron validados por médicos especialistas en anestesiología y medicina crítica de instituciones de salud pública, mismos que capacitaron a los instructores que impartieron cursos.

La parte en línea se desarrolló en la plataforma de *e-learning* Moodle (Imagen 1), mientras que la presencial con práctica deliberada fue supervisada por un instructor en el centro de simulación de pregrado, en la Facultad de Medicina, UNAM. La inscripción a los cursos fue abierta y gratuita. Parte de los recursos materiales se obtuvieron por donación de la Fundación UNAM-BBVA.

Cada médico inscrito cursó la parte en línea y después eligió una sesión de las ocho programadas

Imagen 1. Plataforma Moodle.

entre abril a mayo del 2020 para acudir al centro de simulación; al llegar se cumplió con las medidas de seguridad (cuantificación de la temperatura, uso de alcohol-gel y cubrebocas).

El curso en línea de "Uso adecuado de equipo de protección personal" incluyó diversos aspectos: a) elementos del EPP, b) lavado de manos con solución antiséptica y lavado de manos con agua y jabón, c) procedimiento de colocación de EPP y d) procedimiento para el retiro del EPP.

El curso taller de "Intubación endotraqueal en paciente con COVID-19", incluyó la información del EPP, además del manejo de vía aérea del paciente con COVID-19, que integró los siguientes aspectos: a) intubación endotraqueal (aspectos generales de la intubación y criterios de intubación); b) lista de preparación del material para intubar; c) técnica de intubación de secuencia rápida (medicación y las diversas barreras protectoras en el procedimiento como ventanas o cortinas plásticas); d) cuidados postintubación y e) posición prono.

Cada uno de estos temas se explicaron con diversos materiales didácticos ya comentados anteriormente, al final del curso cada participante realizaba un examen de opción múltiple que tenía la finalidad de reforzar el aprendizaje y preparar a los participantes para la parte presencial.

En la práctica presencial se enseñó la colocación del EPP conformado por bata impermeable, mascarilla naso bucal KN-95, careta, gorro, botas, overol y guantes. Cada práctica duró aproximadamente tres horas, lo cual permitió la evaluación formativa y realimentación inmediata del desempeño observado, al practicar la técnica con los simuladores. Así mismo, se efectuó la técnica de intubación en simuladores de tareas, con laringoscopio convencional y con video laringoscopio, utilizando barreras de protección. (Imagen 2)

Al finalizar la práctica se procedió a la técnica de retiro del EPP para cerrar así, la parte presencial y se les proporcionó un *"kit"* similar al utilizado, a cada participante.

Actualmente, los cursos siguen vigentes y se imparten en línea; hasta la fecha de envío de este escrito, se cuenta con 20,144 profesionales de la salud inscritos en el curso de EPP y 1,738 en el curso de intubación.

Discusión de resultados

La pandemia por SARS-CoV-2 provocó grandes desafíos para la población y los profesionales de la salud, ya que resultó complicado comprender las implicaciones clínicas, políticas, sociales y educativas, cuando constantemente se modificaba la situación de emergencia sanitaria. Las instituciones de salud y educativas implementaron medidas orientadas al manejo y control de la pandemia, pero también hacia la seguridad del personal. La simulación sin lugar a duda fue un elemento importante en la capacitación durante esta crisis, sobre todo para estandarizar el cuidado del personal y evitar contagios durante el cuidado de pacientes con COVID-19 (Pan y Rajwani, 2021).

Respecto a la educación médica, nos enfrentamos principalmente a dos retos, por un lado; continuar con la preparación de médicos

Imagen 2. Técnica de intubación en simuladores de tareas.

en pregrado y posgrado y por otro, capacitar a profesionales que están en primera línea de atención de pacientes con COVID-19 (Sánchez-Duque, 2020; Weissman et al., 2020).

Dado que el objetivo fue el diseño y desarrollo de los cursos, se puede afirmar que esta experiencia obtuvo resultados similares a otros trabajos publicados tanto nacionales, como internacionales; como valor agregado, se les dio a los participantes equipos de protección personal e insumos sanitarios acompañados de la capacitación, lo cual los incentivó a participar con entusiasmo y subsanar inicialmente las carencias institucionales de EPP que se agravaron durante este periodo.

Otro factor relevante fue el contar con el apoyo de médicos con experiencia clínica en el área de anestesiología y de medicina crítica, lo cual, aseguró una capacitación estandarizada y apegada a las normas y procedimientos recomendados por las instituciones de salud nacionales e internacionales (Liu & You-Hsien Lin, 2021; Minissian et al., 2020).

Con la planeación logística, el uso de entornos virtuales y la programación de las sesiones presenciales, con medidas de seguridad sanitaria y distanciamiento social, se logró dar prioridad a la capacitación de médicos generales y médicos especialistas, lo que aportó un cambio sustancial para eliminar barreras en el proceso educativo durante la pandemia. Con esta experiencia se conseguió eficientar el empleo del tiempo y de los recursos sanitarios disponibles, que, constantemente, se vieron amenazados por la escasez, incluso antes de la pandemia.

Esta crisis nos enfrentó a desafíos educativos en donde el aprendizaje práctico es prioridad durante la formación médica. Sin embargo, hizo que la creatividad de médicos, educadores y expertos en el área, continúen esforzándose por crear y ofrecer alternativas eficientes, capaces de minimizar las interrupciones para el avance académico y obtener información relevante. Todo lo anterior, orientado a conservar el aprendizaje significativo de los alumnos y tener presente una mejora continua en el futuro cercano (Castro, 2020; Sánchez-Duque, 2020; Weissman et al., 2020).

Sin lugar a duda, como bien lo mencionó Nicole Harder (2020) la pandemia nos hizo cambiar la forma en como enseñamos y aprendemos, nos

permitió potencializar la simulación para formar y preparar a profesionales de la salud en situaciones críticas como la que vivimos hace un par de años atrás.

Ahora es momento de reflexionar como favorecer la integración de la simulación a programas educativos y a programas hospitalarios, para la formación continua de los recursos humanos en salud, con la finalidad de mejorar la calidad de la atención y dar respuesta oportuna en situaciones de crisis.

Conclusiones

En las palabras anteriores hemos compartido la forma en cómo el equipo de Educadores en simulación de la Facultad de Medicina de la UNAM, ayudó a capacitar a los profesionales de salud que se encontraron en primera línea de atención de pacientes con COVID-19. Una vez más se ha documentado la capacitación continua con simulación como un método efectivo para desarrollar habilidades que nos permitan enfrentar adversidades en la labor clínica. Sin duda, la simulación formará parte del aprendizaje en las ciencias de la salud, por ello debemos esforzarnos a favorecer su uso de manera continúa y para la seguridad de la atención del paciente.

Referencias

1. Castro, M. R. (2020). La educación médica en tiempos del covid-19. Revista Médica Herediana, 31(3),143-147. ISSN: 1018-130X. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338064636001
2. Consejo de Salubridad General. (2020). ACUERDO por el que el Consejo de Salubridad General reconoce la epidemia de enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19) en México, como una enfermedad grave de atención prioritaria, así como se establecen las actividades de preparación y respuesta ante dicha epidemia. Diario Oficial de la Federación.
3. Harder, N. (2020). Simulation Amid the COVID-19 Pandemic, Clinical Simulation in Nursing, 43, 1-2, ISSN 1876-1399, https://doi.org/10.1016/j.ecns.2020.03.010
4. Liu, C. H., y You-Hsien Lin, H. (2021). The impact of COVID-19 on medical education: Experiences from one medical university in Taiwan. Journal of the Formosan Medical Association, 120(9), 1782–1784. https://doi.org/10.1016/j.jfma.2021.02.016
5. Minissian, M. B., Ballar, J., Coleman, B., et al. (2020). Multispecialty Nursing During COVID-19: Lessons Learned in Southern California. Nurse Leader. https://doi.org/10.1016/j.mnl.2020.08.013
6. Pan, D., & Rajwani, K. (2021). Implementation of Simulation Training During the COVID-19 Pandemic: A New York Hospital Experience. Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare, 16(1), 46–51. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000535
7. Sánchez, J. A. (2020). Medical education in pandemic time: The case of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Educacion Medica, 21(4), 259–260. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.05.005
8. Thomas, A., Burns, R., Sanseau, E., & Auerbach, M. (2021). Tips for Conducting Telesimulation-Based Medical Education. 13(1), 1-6. https://doi.org/10.7759/cureus.12479
9. Weissman, G., Arrighi, J. A., Botkin, N. F., et al. (2020). The Impact of COVID-19 on Cardiovascular Training Programs: Challenges, Responsibilities, and Opportunities. Journal of the American College of Cardiology, 76(7), 867–870. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.06.026
10. Vera, M., et al. (2021). Implementation of Distance-Based Simulation Training Programs for Healthcare Professionals. 00(00), 1-6. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000550

Percepción docente de las aulas virtuales y la simulación en las asignaturas de Integración Médica

Ana Gabriela Ortiz Sánchez[1], Erick López León[1], Samuel Eloy Gutiérrez Barreto[1], Cassandra Durán Cárdenas [1]

Resumen

El Departamento de Integración de Ciencias Médicas (DICiM) lleva a cabo dos estrategias educativas de aprendizaje activo: el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la Educación Basada en Simulación (EBS), donde se busca la integración y aplicación del conocimiento básico y clínico. Debido a la pandemia por COVID-19 se desarrolló un modelo híbrido e incorporó el desarrollo de Aulas Virtuales (AV) por asignatura en la plataforma Moodle, en las que se alojaron los recursos educativos necesarios para el alcance de los objetivos y resultados de aprendizaje. **Objetivo:** Conocer la perspectiva de los profesores del Departamento de Integración de Ciencias Médicas sobre la utilidad de las aulas virtuales y el aprendizaje por simulación en el alcance de los resultados de aprendizaje de los programas académicos. **Métodos:** Se realizó un estudio exploratorio, descriptivo y transversal, se aplicó un instrumento para valorar la utilidad de las AV en el desempeño de las competencias. **Resultados:** El porcentaje de profesores que consideró que el AV favorece el cumplimiento de los resultados de aprendizaje de las asignaturas de Integración fue de un 37.5 %, considerando que se alcanzan en una proporción entre el 76 % a un 100 %. El 33.8 % de los profesores creyó que se contribuye en menos del 50 % al aprendizaje de las asignaturas. **Discusión:** La incorporación de estrategias virtuales de aprendizaje para el desarrollo de las competencias representa un reto importante en la educación médica, ya que existen diferentes niveles de dominios que el estudiante debe lograr para adquirir la competencia. Dentro de las limitaciones metodológicas en el desarrollo de la investigación se encuentran: el tamaño de la muestra y la distribución asimétrica de acuerdo con la asignatura que imparten y someter el formulario a un proceso de validación. **Conclusiones:** Las AV facilitaron, promovieron y complementaron las estrategias ABP y EBS, promoviendo la reflexión y el desarrollo de competencias.

Palabras clave: educación a distancia, simulación, educación médica de pregrado, aprendizaje basado en problemas.

Abstract

The Department of Integration of Medical Sciences (DICiM) carries out two active learning educational strategies: Problem-Based Learning (PBL) and Simulation-Based Education (EBS), looking for the integration and application of basic and clinical knowledge. Due to the COVID-19 pandemic, a hybrid model was developed and incorporated the development of Virtual Classrooms (AV) per subject on the Moodle platform, in which the educational resources necessary to achieve the learning objectives and results were housed. **Objective:** To know the perspective of teachers from the Department of Integration of Medical Sciences on the usefulness of virtual classrooms and simulation learning in the scope of learning outcomes of academic programs. **Methods:** An exploratory, descriptive, and cross-sectional study was carried out; an instrument was applied to assess the usefulness of VA in the performance of

Filiación institucional:
(1) Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
Autor de correspondencia: Cassandra Durán Cárdenas | kurinami@comunidad.unam.mx

competencies. **Results:** The percentage of teachers who considered that VA favors the fulfillment of the learning results of the integration subjects was 37.5%, considering that they are achieved in a proportion between 76 and 100%. 66.2% of teachers believed that they contribute less than 50% to learning the subjects. **Discussion:** Incorporating virtual learning strategies to develop competencies represents an essential challenge in medical education since there are different levels of domains that the student must achieve to acquire the competency. Among the methodological limitations in the research development were the sample size and the asymmetric distribution according to the subject taught, and when developing the form, it was not submitted to a validation process. **Conclusions:** The VA's facilitated, promoted, and complemented the PBL and EBS strategies, promoting reflection and the development of competencies.

Keywords: Distance Education, Simulation Training, Undergraduate Medical Education.

Introducción

El Departamento de Integración de Ciencias Médicas (DICiM) de la Facultad de Medicina de la UNAM lleva a cabo dos estrategias educativas de aprendizaje activo que son el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la de Educación Basada en Simulación (EBS) (Sánchez Mendiola, 2011). Ambas estrategias se complementan para buscar la integración y aplicación del conocimiento básico y clínico; tienen el objetivo de identificar, plantear y comprender problemas clínicos, así como desarrollar destrezas clínicas en escenarios estandarizados al aplicar los principios y las reglas generales para el manejo integral del paciente.

Como consecuencia de la pandemia por COVID-19, muchos programas de educación médica interrumpieron sus actividades académicas y simulaciones presenciales debido a los requisitos de distanciamiento físico (Thomas et al., 2021), por lo que, se buscó una solución apoyada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por su intervención en los tipos de aprendizaje, acceso a la información, adquisición del conocimiento y las formas de comunicación (Quintero et al., 2007), con la idea de que toda nueva tecnología amplifica, exterioriza y modifica muchas funciones cognoscitivas (Derboven et al., 2017); por lo tanto, las soluciones apoyadas por las TIC son útiles para respaldar las actividades académicas y clínicas (Vera et al., 2021), lo que promueve la educación a distancia y el aprendizaje virtual, que se refiere a la instrucción en un entorno de aprendizaje donde los educadores y estudiantes están separados por tiempo, espacio o ambos y se proporciona el contenido del curso a través de plataformas educativas, recursos multimedia, Internet, videoconferencias, aplicaciones, entre otros (Tabatabai, 2020).

Para ello, se encuentran los sistemas de gestión del aprendizaje o LMS, por sus siglas en inglés, que permiten la administración, documentación, seguimiento, informes y entrega de información, asimismo proporcionan un conjunto de herramientas que permiten la creación, el mantenimiento y despliegue de actividades en línea. Uno de los más usados es Moodle, que facilita la organización de contenidos y actividades de un curso en varios formatos, además de que cuenta con una comunidad de desarrolladores que comparten *plugins*, *widgets*, temas para personalizar la plataforma (Aziz y McKenzie, 2020; Clarenc et al., 2013; Poondej y Lerdpornkulrat, 2020; Saraguro Bravo et al., 2016). El uso de LMS modernos permiten adaptarse a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante de forma interactiva, colaborativa entre pares y entre profesor – estudiante, posibilita dar seguimiento del progreso, promueve el aprendizaje flexible, evaluación y realimentación oportuna e inmediata, generar informes, uso de habilidades metacognitivas para reflexionar. De igual manera, el empleo de herramientas de ludificación, como marcadores, clasificaciones e insignias, mantienen a los estudiantes motivados, comprometidos y al mismo tiempo brindan formas agradables para que los estudiantes aprendan mientras se involucran con el contenido del curso (Aziz y McKenzie, 2020).

Los LMS permiten la integración de herramientas como el paquete de HTML5 (H5P), al ser de código abierto se puede utilizar para crear una variedad de objetos de aprendizaje interactivos basados en la *web*, de igual manera, permite implementar actividades de manera innovadora como escenarios de ramificación o árboles de decisión (branching) los cuales se construyen a partir de una historia clínica, favoreciendo las competencias como el razonamiento clínico, la toma de decisiones y la autorregulación (Bintley et al., 2021; Killam & Luctkar-Flude, 2021). Cabe mencionar, que la mayoría de estos recursos educativos se enfocan en desarrollar el área cognitiva y actitudinal (Adams, 2015), en cambio, el desarrollo del área psicomotora se dificulta a través de la educación remota (Vera et al., 2021).

El DICiM implementó un modelo híbrido, secundario al confinamiento, donde se combinaron actividades a distancia y presenciales a través de sus dos estrategias educativas: ABP y simulación. Para ello, desarrollaron aulas virtuales por asignaturas en la plataforma Moodle, en las que se alojaron recursos educativos necesarios para el alcance de los objetivos y resultados de aprendizaje. Al ser un recurso innovador que permite al docente y al estudiante acceder y hacer uso de diversos medios como lo son: chat, páginas *web*, foros de debate, *blogs*, repositorio de datos, *wikis*, etc., con la finalidad de realizar actividades que contribuyen al logro de los resultados de aprendizaje.

La incorporación de una nueva estrategia educativa en un contexto determinado, requiere valorar su utilidad respecto al alcance de los resultados de aprendizaje plasmados en el programa académico y la aplicación de la estrategia de simulación. El punto de referencia para conocer el alcance de los resultados de aprendizaje con estrategias educativas incorporadas a las aulas virtuales y el aprendizaje por simulación es por medio de la percepción de los docentes de la asignatura. Una manera de sistematizar el alcance de los resultados es por medio de un instrumento que permita valorar la relación con el uso de las AV y la facilitación de dinámicas que ayuden a los estudiantes a desarrollar su razonamiento para identificar, plantear y comprender problemas clínicos. Además de identificar las actividades que contribuyen en mayor o menor grado para el logro de los objetivos, ya que actualmente no se han establecido cuáles elementos del aula virtual favorecen y complementan el desarrollo integral de las competencias médicas en los diferentes grados académicos.

Objetivo

Conocer la perspectiva de los profesores del Departamento de Integración de Ciencias Médicas sobre la utilidad de las aulas virtuales y el aprendizaje por simulación en el alcance de los resultados de aprendizaje de los programas académicos.

Material y métodos

Se realizó un estudio exploratorio, descriptivo, transversal en el Departamento de Integración de Ciencias Médicas (DICiM) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, en agosto del 2021. Se efectuó una invitación por correo electrónico, a todos los profesores adscritos al DICiM, a contestar de forma voluntaria, un formulario en línea de 19 ítems. El formulario fue diseñado exprofeso con el fin de conocer la percepción de la relación entre el cumplimiento de los resultados de aprendizaje, el aula virtual y el aprendizaje por simulación.

En la primera parte del formulario se solicitó aceptar el consentimiento informado por escrito. Después se solicitó información general sobre las asignaturas que imparte, años de antigüedad, edad, grado de estudios, actividades desempeñadas y formación en simulación. Ulteriormente, se preguntó de forma directa, a través de tres ítems con una escala tipo Likert con puntuación entre mucho y nada, la contribución de las actividades del aula virtual en las competencias de los estudiantes. Se incluyeron preguntas abiertas para conocer los comentarios sobre cada pregunta.

El análisis de los datos se hizo para las tres preguntas de contribución, por medio de puntuaciones de cada apartado, se sumaron los puntos obtenidos, se distribuyeron los valores de las medias en cuartiles y se estratifican: muy bajo (<5 %), bajo (5-25 %), medio-bajo (>25-50 %), medio-alto (>50 %-<75 %), alto (≥75 %-95 %) y muy alto (>95 %). Se consideró que una contribución era alta si se presentaba en un ítem valores por arriba de un 51 %. Se evaluaron las características socio demográficas y académicas. Para estos datos se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión para las variables continuas.

Resultados

De una población de 190 profesores se obtuvo respuesta de 80 (42 %). De la muestra recolectada, 47 (59 %) tenían más de 5 años de antigüedad académica, 48 (60 %) fueron mujeres y 32 (40 %) hombres, el rango de edad fue de 30 a 40 años. Referente al grado máximo de estudios de los profesores, el 27 % tenía la licenciatura, el 38.75 % especialidad, el 30 % maestría, el 3.75 % doctorado. El 40 % de los tutores desempeñaba actividades clínicas y docentes. Además de la formación en simulación que el DICiM otorgó a los tutores para su contratación, el 58.75 % de los tutores refirió tener otros cursos y adiestramientos en aprendizaje por simulación.

En este sentido, el 37.5 % de profesores consideraron que el AV favorece el cumplimiento de los resultados de aprendizaje de las asignaturas de Integración entre el 76 % a un 100 %; el 33.8 % consideró que se alcanza menos del 50 %, refiriendo que los recursos alojados en el aula virtual como: árboles de decisiones (*branching*) y Hospital virtual, videos interactivos, fonocardiogramas y juegos, tienen un acercamiento al aprendizaje por simulación (Telesimulación). Los tutores consideran que estas actividades complementan y preparan al estudiante para vivir la Telesimulación, acercándose a una realidad a distancia, favoreciendo la práctica de habilidades de comunicación con un paciente estandarizado, así como el pensamiento crítico y la toma de decisiones, competencias establecidas en el Plan de Estudios 2010.

Al preguntarles si consideraban que el aula virtual favorecía el aprendizaje por simulación, un 85% de los tutores consideró que el aula virtual sí favoreció el aprendizaje por simulación, al referir; “Por medio de los videos interactivos se puede aprender viendo, aunque es mejor haciéndolo”, “No suple la experiencia de la simulación presencial; sin embargo, prepara para las telesimulaciones…”, “Aunque no compensa la falta de prácticas presenciales, es un intento por fortalecer destrezas en los alumnos…”, “Ven actividades que fomentan el aprendizaje con videos y la toma de decisiones…”, mientras que el 13.75 % de los tutores consideró que no lo favorecía, entre los argumentos que predominaron se citan los siguientes; “No les permite practicar ciertos procedimientos que revisamos en los casos…”, “Me parece que el aula virtual no logra sustituir la experiencia del CECAM…” “Simular implica el hecho de practicar…”

Discusión

Los profesores de las asignaturas que participaron en el estudio consideran que la contribución del aula virtual para el desarrollo de las competencias médicas es parcialmente lograda. Una de las fortalezas de esta asignatura, se encuentra en el desarrollo de habilidades técnicas (destrezas manuales para realizar un procedimiento) y no técnicas (habilidades de comunicación, liderazgo, razonamiento, etc.), por lo que el distanciamiento y los recursos que tienen los estudiantes limita especialmente el desarrollo de competencias que involucran una habilidad técnica; sin embargo, resaltaron que a través del aula virtual, algunas de las competencias que se desean desarrollar en el estudiante pueden abordarse mediante elementos específicos que permitan una interacción más cercana a las actividades que se realizaban de manera presencial. Es importante señalar que la planificación y aplicación del aula virtual varía entre las asignaturas básicas (IBC I y II) y clínicas (ICB I y

II), ya que en la actualidad solamente las clínicas incluyen escenarios de telesimulación como parte de sus actividades académicas, mientras que hay actividades que se incluyen a lo largo de las cuatro asignaturas, como los juegos, vídeos interactivos, la toma de decisiones (*branching*) y Hospital Virtual, pudiendo ser ésta, una razón por la cual existen las diferencias reportadas por parte de los profesores.

La incorporación de estrategias virtuales de aprendizaje para el desarrollo de las competencias, representa un reto valioso en la educación médica, ya que existen diferentes niveles de dominios que el estudiante debe lograr para desempeñar la competencia. La taxonomía de Bloom permite jerarquizar los procesos cognitivos en diferentes niveles y sirve para facilitar las labores de la evaluación, así como para la creación de ejercicios y actividades (Adams, 2015). Con base en esto, los elementos utilizados en el aula virtual se sitúan en diferentes niveles de logro de conocimiento, de modo que aquellos que implican únicamente el recordar o comprender el contenido de los resultados de aprendizaje (por ejemplo, crucigramas, memoramas, relación de columnas) son percibidos por parte de los profesores como herramientas que implican un desafío de bajo nivel para los estudiantes, mientras que elementos como videos interactivos (que demuestran cómo se realizan los procedimientos y realizan intervenciones a lo largo del mismo), el hospital virtual (que facilita una interacción con aplicaciones clínicas, pacientes virtuales y sistematización de abordajes) y escenarios de toma de decisiones (*branching*), estos proporcionan mecanismos de realimentación oportuna, inmediata y positiva para los estudiantes (Delgado y Gómez, 2012). Por lo tanto, es recomendable el uso de actividades que tengan un mayor acercamiento a niveles superiores como de análisis y aplicación.

Las actividades del aula virtual logran contribuir en las competencias de forma limitada, sin embargo son útiles ya que favorecen el seguimiento de los estudiantes, una realimentación oportuna, formativa, efectiva e individualizada, una evaluación continua y permanente, por lo que permiten que cada estudiante tenga su propio ritmo de aprendizaje, de ahí la importancia de que el contenido de cualquier plataforma educativa deba actualizarse constantemente, puesto que es esencial para el logro de objetivos y resultados de aprendizaje de un Programa Educativo y el desarrollo de competencias.

Limitaciones del estudio

Dentro de las limitaciones metodológicas en el desarrollo de la investigación se encuentra el tamaño de la muestra y la distribución asimétrica de acuerdo con la asignatura que imparten, dado que fue mayor la representación de los profesores de la asignatura IBC-I con el 35.9 % y una menor en ICB-II con solo el 15.6 %; por lo que los resultados pueden reflejar lo que sucede más en una asignatura que en otra; además, en las cuatro asignaturas evaluadas, se utilizan diferentes recursos didácticos para la elaboración de las actividades; en cuanto a la duración, también hay estas diferencias al ser la mitad anuales y la otra mitad semestrales. Aunado a esto, el estudio fue transversal y con ello la posibilidad de que, al responder el formulario, los profesores podrían presentar memoria selectiva o el fenómeno de la exageración; y por último, al elaborar el formulario faltó someterlo a un proceso de validación.

Conclusiones

Los profesores del DICiM consideraron que las estrategias implementadas en las AV para cada una de sus asignaturas contribuyen a más del 50 % del desarrollo de las competencias. Las estrategias fueron diversas, pero contribuyeron con el objetivo de brindar una herramienta auxiliar para los estudiantes y los docentes en el desarrollo de la dinámica sobre la que se centran las asignaturas, con el entendido de que no sustituye la discusión y análisis de los casos clínicos que se realizaban en las aulas y tampoco reemplaza el aprendizaje a través de las prácticas deliberadas y de los escenarios de

simulación que se vivían en el CECAM. Se requiere más información sobre cuáles actividades en las aulas virtuales contribuyen a los atributos de las competencias. La contingencia por COVID-19 obligó a cambiar la manera en la que el DICiM enseña al estudiante de medicina a través del Aprendizaje Basado en Problemas y por Simulación, para dar continuidad a la enseñanza a pesar del confinamiento y de los nuevos retos. Esta situación estableció la oportunidad de explorar e implementar nuevas estrategias para el acercamiento con los estudiantes, con el uso de un sistema de gestión del aprendizaje como Moodle, que permitió la creación, mantenimiento y despliegue de actividades para los estudiantes y profesores, favoreciendo el seguimiento de estas.

Referencias

1. Adams, N. (2015). Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives. 103(3), 152-153. https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.3163/1536-5050.103.3.010
2. Aziz, Z., & McKenzie, S. (2020). An Online Education Toolbox. En Tertiary Online Teaching and Learning (pp. 61-69). Springer Singapore. https://link.springer.com/10.1007/978-981-15-8928-7_6
3. Bintley, H., Easton, G., George, R., Raval, D., Wells, H., Ehamparanathan, N., Le Voir, H., Wright, E., Evans, D., Rowlands, A., & Shafi, A. (2021). Twelve Tips for teaching clinical and communication skills online. https://doi.org/10.15694/mep.2021.000027.1
4. Clarenc, C. A., Castro, S. M., López de Lenz, C., Moreno, M. E., & Tosco, N. B. (2013). Analizamos 19 Plataformas e-learning. Investigación Colaborativa sobre LMS (Learning Management Systems) (2013.a ed.). Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. www.congresoelearning.org
5. Delgado, M., & Gomez, C. (2012). Evaluación en educación médica. 41. http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v41s1/v41s1a09.pdf
6. Derboven, J., Geerts, D., & De Grooff, D. (2017). Appropriating virtual learning environments: A study of teacher tactics. Journal of Visual Languages & Computing, 40, 20-35. https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2017.01.002
7. Killam, L. A., & Luctkar-Flude, M. (2021). Virtual Simulations to Replace Clinical Hours in a Family Assessment Course: Development Using H5P, Gamification, and Student Co-Creation. Clinical Simulation in Nursing, 57, 59-65. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.02.008
8. Poondej, C., & Lerdpornkulrat, T. (2020). Gamification in e-learning: A Moodle implementation and its effect on student engagement and performance. Interactive Technology and Smart Education, 17(1), 56-66.
9. Quintero, D. M., Ávila, G. P., & Riascos, S. C. (2007). Inclusión de las TIC en la Educación Superior—Estudio de casos. Segundo Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia.
10. Sánchez Mendiola, M., Durante Montiel, I., Morales López, S., Lozano Sánchez, R., Martínez González, A., & Graue Wiechers, E. (2011). Plan de Estudios 2010 de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. Gaceta Médica de México, 147, 152-158.
11. Saraguro Bravo, R., Jara Roa, D. I., & Aguila Palacios, M. (2016). Diseño tecnopedagógico de un MOOC con técnicas de gamificación y TICs. Third International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG), 176-179. https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2016.7461717
12. Tabatabai, S. (2020). Simulations and Virtual Learning Supporting Clinical Education During the COVID 19 Pandemic. 513-516. https://doi.org/10.2147/AMEP.S257750
13. Thomas, A., Burns, R., Sanseau, E., & Auerbach, M. (2021). Tips for Conducting Telesimulation-Based Medical Education. 13(1), 1-6. https://doi.org/10.7759/cureus.12479
14. Vera, M., Kattan, E., Cerda, T., Niklitshek, J., Montaña, R., Varas, J., & Corvetto, M. (2021). Implementation of Distance-Based Simulation Training Programs for Healthcare Professionals. 00(00), 1-6. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000550
15. Vidal, M., Llanusa, S., Diego, F., & Vialart, N. (2008). Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. 22(1), 1-9.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo y colaboración de: **Valeria Dols Chaparro** y **Carolina Martínez Vázquez** en la edición de este número.

REVISTA DE SIMULACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

REVSIMCS

PUBLICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INTEGRACIÓN DE CIENCIAS MÉDICAS · FACMED | UNAM