





# **La simulación, una herramienta para incrementar la seguridad del paciente**

Jesús Tapia Jurado, Jorge Alfonso Pérez Castro y Vázquez,  
Ana Karen Castañeda Solís, Pamela Soltero Rosas



# La simulación, una herramienta para incrementar la seguridad del paciente

Jesús Tapia Jurado<sup>a,b</sup>, Jorge Alfonso Pérez Castro y Vázquez<sup>c,d</sup>,  
Ana Karen Castañeda Solís<sup>e</sup>, Pamela Soltero Rosas<sup>f</sup>

## Resumen

La simulación es un advenimiento a la seguridad del paciente al proporcionar un escenario irreal para actuar ante una situación real, permitiendo desarrollar habilidades y destrezas en un aprendiz sin la necesidad de causar un efecto irreparable en un paciente, esto, al adquirir una evaluación estandarizada y objetiva del desempeño tanto de habilidades técnicas, como de la toma de decisiones en un escenario real de alta, mediana y baja complejidad y así generar

un ambiente seguro, capaz de reducir efectos no deseados generados en la vía por alcanzar si no la perfección la gran *expertise*.

En los últimos años, la utilización de simulaciones en educación médica se ha extendido de forma progresiva como una forma de mejora en la formación de los profesionales de la salud y favorecer la seguridad de los pacientes al disminuir las posibilidades de errores médicos al enfrentarse con un caso real.

También su uso se ha reflejado como una forma de evaluación de competencias para exámenes de grado y de posgrado (certificación).

**Palabras clave:** Simulación, cirugía, sincronización, seguridad del paciente.

<sup>a</sup>Presidente de la Academia Mexicana de Cirugía. CDMX, México.

<sup>b</sup>Coordinador de Asuntos Quirúrgicos. Subdivisión de Educación Continua. División de Posgrado. Facultad de Medicina. UNAM. CDMX, México.

<sup>c</sup>Subcomisionado médico de la Comisión Nacional de Arbitraje Médico. CDMX, México.

<sup>d</sup>Coordinador de la Comisión de Seguridad del Paciente. Academia Mexicana de Cirugía. CDMX, México.

<sup>e</sup>Subcoordinador médico de la Comisión de Seguridad del Paciente. Academia Mexicana de Cirugía. CDMX, México.

<sup>f</sup>Facultad de Medicina. UNAM. CDMX, México.

Correspondencia: Jorge A. Pérez Castro y Vázquez  
Correo electrónico: jope\_@yahoo.com

**E**l término simulación médica o simulación clínica se refiere a una variedad de modalidades utilizadas para recrear algún componente clínico con el propósito de desarrollar habilidades en equipos o modelos entrenadores de tareas, realidad virtual, pacientes estandarizados, pacientes virtuales y simuladores de alta

fidelidad que conduzcan al dominio, mejora y seguridad en la adquisición de las destrezas.

El término simulador se refiere al aparato o herramienta que se va a utilizar para recrear la simulación. El término simulación de alta fidelidad se refiere a una recreación realista de una situación clínica con la mayor fidelidad es decir igual a mayor similitud con la realidad.

Los orígenes o la demostración fehaciente de la simulación como un mecanismo de seguridad inicia entre 1940 y 1990, la industria de la aviación no podía bajar una cifra: la cantidad de accidentes aéreos atribuidos a errores humanos, se calculaba que entre 65-70% de los accidentes eran atribuidos a algún tipo de error humano, lo que quería decir que la mayor cantidad de muertes atribuidas a volar en un avión eran a causa de una mala decisión en la cabina de pilotos. Pero a principios de los 90, esa cifra bajó a menos de 30% con una reducción de 71% en los errores por factores humanos. Uno de los factores que contribuyeron a este avance fue la introducción en los 80 de los simuladores de vuelo con alto realismo. Dichos simuladores lograron hacer que los pilotos practicasen sin riesgo las posibles complicaciones que pueden surgir durante un vuelo siempre bajo el mismo principio, garantizar la seguridad y la prevención de errores críticos.

La segunda demostración de su utilidad se atribuye al uso del entrenamiento en gestión de recursos en cabina (*crew resource management*), donde los pilotos aprenden a manejar los factores humanos que pueden estar involucrados en la toma de decisiones durante una emergencia (espacios simulados).

La simulación es la forma más adecuada para practicar situaciones que, en un momento real, pueden ser de vida o muerte.

La simulación en medicina o para la me-

dicina, empezó en 1970, con el primer maniquí para reanimación cardiopulmonar, que fue hecho por un fabricante de juguetes y fue introducido por Peter Safar, los primeros intentos de reanimación fueron por medio de respiración boca a boca y se enfocaron curiosamente para anestesia dado que se comprendió que este procedimiento tenía un alto riesgo de complicaciones y de muerte.

En 1980 se crea el simulador para la anestesia y de ahí en adelante se van implementando nuevos simuladores como los simuladores de cirugía, de urgencias, cuidados críticos, pediatría y de casi todas especialidades en medicina. El primer maniquí para simulación de reanimación cardiopulmonar se llamaba Resuci Anne y su historia era la de “una joven que se suicida tirándose a un río y en ellas se implementaban las maniobras básica vía área y masaje cardiaco”.

Después en la mitad del siglo XX, se creó el muñeco Sim One que tenía las mismas funciones de la muñeca Resuci Ann, solo que gracias a la búsqueda y el avance de la tecnología en la medicina en este muñeco se escuchan los sonidos cardíacos y respiratorios (innovación de la U. de Harvard). Después de esto se generan los entrenadores por partes para realizar los procedimientos técnicos básicos.

En un tercer momento se produce un avance acelerado de la tecnología médica haciendo simuladores cada vez más sofisticados como *comprehensive anaesthesia simulation environment* o *gainesville anaesthesia simulator*, en los noventa, tomando ejemplos vividos y experimentados en la aviación, también se hacen simuladores para un parto completo y de niños pequeños para mejorar las técnicas cuando haya una complicación. Estos simuladores tienen todos los sonidos y movimientos que presenta el cuerpo en los diferentes casos médicos.

El cuarto y último momento se caracteriza por hacer *haptic simulators*, que son simuladores completamente tecnológicos y cercanos a la realidad estos se deben al uso de tecnologías como software que permiten tener una sensación táctil, auditiva y visual completamente “cercanas” a la realidad<sup>1</sup>.

La simulación es una nueva herramienta didáctica para la enseñanza de las ciencias de la salud, se ha reconocido su importancia para exigir la implantación obligatoria no solamente en pregrado, sino en posgrado con fines de asegurar un entrenamiento continuo.

Dos de los estudios recientes más importantes sobre la efectividad del aprendizaje a través de simulación son los metaanálisis realizados por William C. McGaghie y colaboradores publicados en junio del 2011<sup>2</sup>. En el primero, demostraron que la educación médica basada en simulación es superior a la enseñanza clínica tradicional por sí sola para el aprendizaje de diferentes aptitudes y destrezas. Y en el segundo se demostró que la capacitación a través de simulación, comparada con la forma tradicional, es consistentemente asociada con mejor y mayor aprendizaje, habilidades y comportamientos<sup>3</sup>.

Con el advenimiento de nuevas técnicas y tecnología, genera una oportunidad para la inclusión de la cultura por la seguridad del paciente, ya que la tecnología de simulación permite a los médicos adquirir habilidades específicas para enfrentar las interfaces complejas de la práctica del día a día en forma segura.

Con origen en la Cibernética, ciencia que trata la comunicación y control entre organismos vivos, las máquinas y las organizaciones, la simulación, fue aplicada por primera vez por el físico matemático Norbert Wiener durante la segunda Guerra Mundial, cuando se dedicaba

a la investigación de técnicas de defensa antiaérea, desarrollando la teoría de la retroalimentación o *feed-back*. La cibernética entonces se desarrolló como la técnica por la cual la información se transforma en la actuación deseada, la información determina una futura línea de conducta, por lo tanto tiene mecanismos de control o de autocorrección. El concepto modelo de simulación, se le atribuye al ingeniero estadounidense Edwin A. Link quien puso en funcionamiento el primer simulador de vuelo perfeccionándose posteriormente a modernos aparatos que simulan aviones de gran complejidad y tecnología<sup>4</sup>. Lo anterior al día de hoy ha servido para implementar protocolos modelo para la atención médica en cuestión de salud.

Lo real ahora es que tanto las escuelas de medicina como los estudios de posgrado están virando hacia el empleo formal y obligatorio de este tipo de modelos simulados para que los estudiantes y los residentes adquieran las destrezas básicas y complejas según sea el caso para favorecer el óptimo desempeño y la máxima seguridad.

## DESARROLLO DEL TEMA

El tradicional juramento médico “Lo primero es no hacer daño” rara vez es violado intencionalmente por parte de los trabajadores de la salud, pero los hechos señalan que los pacientes sufren daños todos los días, en todos los países del mundo, en el proceso de obtención de atención sanitaria.

El panorama que enfrentamos tiene altísima trascendencia lo cual se ve reflejando en el estudio sobre error humano del Instituto de Medicina de Estados Unidos, 100,000 muertes se producen cada año por errores causados por la práctica médica, de los cuales la mayoría son prevenibles. Las muertes por errores médicos en

los hospitales y los centros de salud en Estados Unidos ascienden a 251,000, según un estudio publicado por la revista científica *British Medical Journal* en el año 2016, en la que sitúan a esta causa como la tercera, por delante de enfermedades respiratorias, accidentes, accidentes cerebrovasculares y la enfermedad de Alzheimer.

Lo primero que debemos hacer es reconocer esta perturbadora realidad y lo más importante, tomar medidas para corregir los problemas que contribuyen a la atención no segura desde sus raíces. De inicio, reconociendo según la Organización Mundial de la Salud (OMS) que la seguridad del pacientes la ausencia o reducción, a un nivel mínimo aceptable, de riesgo de sufrir un daño innecesario en el curso de la atención sanitaria, el “nivel mínimo aceptable” hace referencia al nivel de conocimiento actual, los recursos disponibles y el contexto en que se produce la atención frente al riesgo de no tratamiento u otro tratamiento<sup>5,6</sup>.

La simulación, ante todo, proporciona una oportunidad única para practicar habilidades psicomotoras, así como tareas auxiliares de algunos procesos y procedimientos completos en múltiples áreas, entre ellas la medicina, permitiendo al alumno desarrollar sus destrezas y aprender de los errores en un ambiente seguro, en un escenario ficticio mientras que la práctica en la clínica puede ocasionar daños que someten al paciente a un escenario de riesgo, al ser el modelo anatómico de un sistema aprendiz. Esta práctica deberá estar siempre precedida de conocimiento teórico, el cual será el factor que determine la eficacia y el desempeño del entrenamiento tras el planteamiento de objetivos tanto generales como específicos para cada caso.

Los avances en la tecnología de la simulación han creado un cambio en el paradigma de la educación y se ha dirigido la atención en

la adquisición de competencias y habilidades necesarias para la práctica médica. Las aplicaciones de la simulación son múltiples y cuentan con un potencial ilimitado, la mayoría de las experiencias involucran el entrenamiento de habilidades y la adquisición del conocimiento cognitivo, precisión, disminución de daño, control de riesgos.

En un laboratorio de habilidades todo lo que se hace se enfoca en el alumno y la enseñanza, no en el cuidado de un paciente o individuo, lo que da la sensación de seguridad respecto al aprendizaje y al entrenamiento. Además, la simulación proporciona una evaluación estandarizada y objetiva del desempeño tanto de habilidades técnicas, como de toma de decisiones en un escenario real de alta, mediana y baja complejidad<sup>7</sup>. El alumno obtiene una retroalimentación inmediata, ya que si el procedimiento realizado no tiene éxito, puede apreciar el punto de error, invertirlo, repetirlo, practicarlo hasta adquirir la experiencia. Siendo así, un auxiliar para la intuición y una garantía de seguridad

Estas innovaciones en la enseñanza le confieren seguridad al paciente cuando es sometido a una práctica real por la adquisición del profesional de habilidades técnicas y alta sensibilidad en la resolución de problemas frente un escenario de riesgo, así como el acortamiento en tiempo de procedimientos derivados de las habilidades obtenidas. Se ha demostrado una reducción del tiempo quirúrgico del 29% relacionado a la precisión, lo que condiciona menor tiempo anestésico, disminución de riesgo de sangrado, disminución de hipoxia celular, y una disminución del número de errores del 85%, en estadísticas generadas en el área de cirugía.

Un error médico que condicione daño temporal al paciente puede extender la estancia



hospitalaria, lo cual constituye gran preocupación, ya que genera efectos negativos tanto en el sistema de salud como en la salud del paciente, entre los factores asociados a una estancia hospitalaria prolongada se encuentran las infecciones nosocomiales, procedimientos invasivos, ingreso a unidades de cuidados intensivos, resistencia antibiótica, entre otros; agregándose factores de riesgo considerados a su estado de respuesta inmunológica, respuesta a tratamiento o enfermedades concomitantes, sin dejar de contar el costo que esto implica y el desprestigio y falta de confianza al que se somete el médico y la institución.

El entrenamiento de las habilidades en laboratorio fortalece la eficacia educativa, disminuye los costos, mejora la seguridad de los pacientes al reducir los errores, lo cual hace pertinente la capacitación de todos los profesionales de la salud, de ahí el inicio de su utilización también como un mecanismo de recertificación de habilidades de especialistas, es decir de profesionales con experiencia.

El éxito de la simulación depende de que exista una alta fidelidad y compromiso individual en la cual se logren desarrollar habilidades manuales, una alta fidelidad conceptual en la cual se desarrolla el razonamiento clínico y la habilidad para solucionar problemas y por último, la alta fidelidad emocional o vivencial en la cual se favorece la retención de información mediante el manejo de procesos complejos que involucran conocimientos o emociones, siempre bajo un trasfondo de conocimientos teóricos.

Una simulación exitosa no está basada en el realismo de la simulación *per se*, sino en el compromiso de los participantes en sus roles, una conexión adecuada entre los involucrados con el fin de que el alumno logre ligar de forma activa las experiencias sociales, psicológicas y clínicas previamente vividas, incluirlo a su práctica cotidiana para así volverlo parte de su rutina<sup>8</sup>. Cualquier nueva técnica implica nuevos retos y problemas y la posibilidad de cometer errores, aunque se domine y se conozca teóricamente, esto puede ser un proce-





so y transición normal entre el dominio y la experticia, aprender de los errores generará un conocimiento profundo, sin embargo cometer este tipo de errores en pacientes reales implicaría un riesgo menor que pueda generar una grave consecuencia.

Por lo tanto, la simulación es considerada una verdadera revolución (del conocimiento) epistemológica en el entrenamiento médico. Es una herramienta didáctica nueva y la remodelación o enseñanza por modelos o por maniqués, es un método científico por medio del cual se puede ampliar el conocimiento médico y las habilidades en determinados procedimientos contribuyendo al cuidado de la seguridad del paciente.

Es así como la simulación ha contribuido con la construcción de la seguridad del paciente, al proporcionar habilidades y destrezas, sin embargo, la seguridad del paciente debe verse como un entorno, que parte desde un contexto cultural. Por ello hay que reconocer que los incidentes sin daño o con daño asociados a la cirugía tienen que ver comúnmente con: la identificación del paciente, el tipo de procedimiento, la localización del sitio quirúrgico, problemas con el equipamiento utilizado para la inducción de la anestesia, falta del equipamiento necesario para el desarrollo del proceso quirúrgico o uso de equipamiento no estéril o inadecuado, pérdidas de sangre superiores a las previstas o cierre de la herida quirúrgica sin haber retirado todos los accesorios quirúrgicos utilizados del interior de los pacientes (p. ej., gasas, esponjas, etc.).

En otro capítulo no por ello menos importante están los eventos adversos relacionados con la cirugía que pueden condicionar consecuencias severas como lo es el error de sitio/paciente, procedimiento quirúrgico, el trom-

boembolismo y la infección del sitio quirúrgico, los cuales no deben perderse de vista hablar de seguridad del paciente, es hablar de un conjunto de acciones encaminadas a la búsqueda de bienestar secundaria a la atención médica de un individuo. La simulación médica va encaminada a crear mejores conocimientos para una atención más segura.

El estándar de oro en la validación de la simulación con el fin de brindar seguridad a los pacientes, es la ciencia traslacional, generada por la necesidad de estrechar lazos entre la investigación y la clínica. De forma tradicional, la ciencia traslacional pone su máximo énfasis en que los avances de la ciencia y la tecnología influyan en la salud humana, ésta persigue diseñar rápidamente y estudiar cuanto antes nuevas aproximaciones diagnósticas o terapéuticas basadas en los últimos avances de la ciencia básica.

La investigación en simulación cumple con los criterios de la ciencia traslacional, ya que es capaz de demostrar que lo aprendido en un laboratorio de simulación tiene un impacto real en el cuidado del paciente<sup>9</sup>.

## CONCLUSIONES

La simulación se plantea como una herramienta para mejorar las destrezas de procedimientos aprendiendo de los errores en un ambiente seguro, cuidando así la seguridad del paciente. Permitiendo una participación más activa del médico en formación, generando confianza para enfrentarse a la realidad como profesional.

El disminuir las curvas de aprendizaje en un laboratorio de simulación podría reducir los costos, especialmente al disminuir los tiempos quirúrgicos y aumentar así la eficiencia del uso de la sala de quirófano, contribuyendo a la seguridad del paciente entre otros beneficios. Así, la seguridad depende de que todas las acciones

sean efectuadas en forma correcta resaltando el aprendizaje como un aspecto positivo, es una forma de aplicar los conocimientos médicos aprendiendo a prever errores en el futuro.

Estamos ante el nacimiento de una nueva etapa de la enseñanza de la medicina en la etapa formativa, en posgrado y más temprano que tarde como una posibilidad para la certificación y recertificación de los médicos especialistas, es decir la simulación llegó y ya está aquí para quedarse como una realidad. ■

## REFERENCIAS

1. Historia Simulación Clínica [Internet]. Med.javeriana.edu.co. 2007 [citado el 11 Agosto 2017]. Disponible en: [http://med.javeriana.edu.co/centrodesimulacionclinicapuj/centrosimulacionclinica\\_temas/centro\\_simulacion\\_desarrollo\\_historia.htm](http://med.javeriana.edu.co/centrodesimulacionclinicapuj/centrosimulacionclinica_temas/centro_simulacion_desarrollo_historia.htm)
2. McGaghie W, Issenberg S, Cohen E, Barsuk J, Wayne D. Does Simulation-Based Medical Education With Deliberate Practice Yield Better Results Than Traditional Clinical Education? A Meta-Analytic Comparative Review of the Evidence. *Academic Medicine*. 2011;86(6):706-11.
3. Cook DA, Hatala R, Brydges R. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2011; 306:978-88
4. Matiz Camacho H. La simulación clínica: nueva herramienta para enseñar medicina. *Medicina*. 2012; 34(3):242-6.
5. AMSP/OMS. International Classification for Patient safety (CISP) V 1.1 2008
6. Rubio-Martínez R. Pasado, presente y futuro de la simulación en Anestesiología *Revista Mexicana de Anestesiología* 2012;35:3;186-91
7. J. Jakimowicz J, M. Jakimowicz C. Simulación en cirugía, ¿dónde estamos y a dónde llegaremos?. *Cirugía y cirujanos*. 2011;79(1):44-9.
8. Dávila-Cervantes A. Simulación en Educación Médica. *Investigación en Educación Médica*. 2014;3(10): 100-5.
9. McGaghie W, Draycott T, Dunn W, et al. Evaluating the impact of simulation on translational patient outcomes. *Simul Healthc* 2011;6(suppl):S42-S47.