

# LA SIMULACIÓN EN LA EDUCACIÓN MÉDICA, UNA ALTERNATIVA PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE

DIANA SOFÍA SERNA CORREDOR<sup>1</sup>, LINA MARÍA MARTÍNEZ SÁNCHEZ<sup>2</sup>

Recibido para publicación: 29-05-2018 - Versión corregida: 07-08-2018 - Aprobado para publicación: 20-10-2018

## Resumen

*Los inicios de la simulación en medicina se remontan al uso de los cuerpos para realizar prácticas de disección especialmente en anatomía. En las últimas décadas la simulación ha sido cada vez más aceptada en la formación clínica, no solo como elemento complementario sino como una técnica de aprendizaje que tiene ventajas en el desarrollo de competencias. Para la implementación de un buen programa de simulación no resulta indispensable la adquisición de simuladores de alta tecnología pues existe un sin número de herramientas y estrategias de baja complejidad que hacen posible que esta metodología de educación sea llevada cabo. La efectividad de cada una de las metodologías de educación se fundamenta en un adecuado diseño del programa académico a partir de las necesidades de los alumnos y la adquisición de competencias. El uso de la simulación en la educación médica permite hacer retroalimentación educativa de forma inmediata, posibilitando una verificación de las competencias de los estudiantes en formación y facilitando la identificación de acciones de mejoramiento y seguimiento.*

**Palabras clave:** educación médica, educación de pregrado en medicina, simulación.

Serna-Corredor DS, Martínez-Sánchez LM. La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. Arch Med (Manizales) 2018; 18(2):447-4. DOI: <https://doi.org/10.30554/archmed.18.2.2624.2018>.

Archivos de Medicina (Manizales), Volumen 18 N° 2, Julio-Diciembre 2018, ISSN versión impresa 1657-320X, ISSN versión en línea 2339-3874. Serna Corredor D.S., Martínez-Sánchez L.M.

- 1 Estudiante, Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Central Medellín, Circular 1 No. 70-01, Medellín, Colombia. Escuela de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina. Correo e.: [dianasofiaserna26@gmail.com](mailto:dianasofiaserna26@gmail.com)
- 2 MSc Educación, Docente Titular, Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Central Medellín, Circular 1 No. 70-01, Medellín, Colombia. Grupo de Investigación en Medicina Interna, Escuela de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina. Correo e.: [linam.martinez@upb.edu.co](mailto:linam.martinez@upb.edu.co) tel:+57(4) 4488388. Autor de correspondencia.

## Simulation in medical education, an alternative to facilitate learning

### Summary

*The beginnings of simulation in medicine can be traced back to the use of bodies to perform dissection practices, especially in anatomy. In recent decades, simulation has been increasingly accepted in clinical training, not only as element complementary but as a learning technique that has advantages in the development of skills. For the implementation of a good simulation program, the acquisition of high-tech simulators is not indispensable, since there are countless tools and strategies of low complexity that make it possible for this education methodology to be carried out. The effectiveness of each of the education methodologies is based on an adequate design of the academic program based on the needs of the students and the acquisition of knowledge. The use of simulation in medical education allows immediate educational feedback, enabling a verification of the skills of students in training and facilitating the identification of improvement and monitoring actions.*

**Key words:** education, medical, undergraduate, simulation.

### Introducción

Los inicios de la simulación en medicina se remontan al uso de los cuerpos para realizar prácticas de disección especialmente en anatomía [1]. En el siglo XX comienza la simulación moderna con la fabricación de partes de maniqués que fueron utilizados para el entrenamiento en reanimación cardiopulmonar; a continuación, se desarrollaron los simuladores que podían ser programados para algunas funciones fisiológicas básicas además de responder algunos fármacos [1]. Posteriormente con la reforma de la educación médica surgen algunos movimientos que lideran el tema de la simulación y hasta la época actual se sigue promoviendo como una necesidad en los procesos de formación, para que los estudiantes puedan enfrentar situaciones clínicas cuando egresan de los programas académicos [1].

La simulación pretende ubicar al estudiante en un contexto que reproduce una situación clínica [2]. Estos contextos, seguros y controlados, son creados de acuerdo

con las necesidades de formación y son basados en circunstancias y escenarios supuestos [3,4].

En las últimas décadas la simulación es cada vez más aceptada en la formación clínica, no solo como elemento complementario sino como una técnica de aprendizaje que tiene ventajas en el desarrollo de competencias [2].

El desarrollo de la simulación en medicina ha sido impulsado por varios elementos como la bioética que vela por la protección de los derechos de los pacientes, el aseguramiento de la calidad en la educación médica, la seguridad de los pacientes y el progreso tecnológico en la generación de simuladores de la realidad clínica [3-5].

Una de las ventajas que tiene la simulación de escenarios predecibles, consistentes, estandarizados, seguros y reproducibles es la posibilidad de que los estudiantes presenten errores que pueden ser corregidos al repetir el procedimiento de manera correcta reforzando el conocimiento a través de estas herramientas educativas [4].

## Educación Tradicional vs Educación basada en simulación

Antes de comenzar a tratar el tema de la metodología de educación tradicional en comparación con la metodología de educación basada en simulación; es importante destacar que de acuerdo con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), uno de los objetivos fundamentales a la hora de enseñar debe ser lograr que los estudiantes puedan integrar el conocimiento teórico con la práctica; es a la luz de esto, que toda metodología debería ser evaluada [6].

La educación tradicional, también llamada enseñanza por trasmisión, consiste en el proceso por el cual los estudiantes adquieren el conocimiento que concierne a su área de estudio de manera pasiva, a través de clases magistrales preparadas por el profesor [6,7]. Tomando en cuenta este concepto, se entiende que el medio por el cual se logra la difusión del conocimiento en este caso sería la conferencia, la cual debe cumplir con un papel orientador y actualizador [8].

A pesar de que esta estrategia de enseñanza continúa vigente y ha sido una de las más utilizadas en el transcurso de los años, el estudio de su efectividad ha permitido establecer algunas limitaciones en torno a ella. Estas limitaciones se derivan del hecho de que la educación por transmisión se reduce a una comunicación unidireccional docente - estudiante, y por consiguiente se queda corta a la hora de promover el pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo, no facilita la aplicación del conocimiento en situaciones reales, no fomenta el trabajo en equipo e incluso genera poca motivación en los estudiantes [6,8,9]; de hecho, en un estudio realizado por Cardozo *et al.* [8], acerca de la efectividad de los métodos activos como estrategia de enseñanza- aprendizaje en contraste con la clase expositiva tradicional, se logró establecer que más del 50% de los alumnos prefiere las metodologías activas, debido a que los hace aún más partícipes de su propio proceso de aprendizaje. Sin embargo, se debe

aclarar que es una metodología que no solo tiene limitaciones, también ofrece ventajas al permitir que a través de las clases magistrales se ofrezca al estudiante un enfoque sintético acerca del contexto actual del foco de estudio, conjugado con la experiencia del docente [6].

Las limitaciones mencionadas, han llevado a que cada vez tome más fuerza la simulación como estrategia complementaria para dar solución a los vacíos que deja la educación tradicional en el proceso de formación de los estudiantes, principalmente, los de aquellas áreas en las cuales el componente práctico resulta esencial para que los alumnos se desenvuelvan de manera adecuada en el ámbito laboral al cual se enfrentarán en el futuro [10]. Contrario a la metodología tradicional, la simulación como técnica de enseñanza se fundamenta en la promoción del aprendizaje a partir de la experiencia y consiste en la reproducción de escenarios reales con el propósito de que el estudiante se enfrente a ellos poniendo en práctica las bases teóricas adquiridas con anterioridad [11,12].

Como ya se mencionó la simulación es cada día más implementada, sin embargo, su uso sigue siendo limitado, puesto que se considera costosa, demandante en cuanto infraestructura y tiempo [13,14].

Para la implementación de un buen programa de simulación no resulta indispensable la adquisición de simuladores de alta tecnología pues existe un sin número de herramientas y estrategias entre las cuales se encuentran los pacientes simulados (actores), así como modelos o maniqués de baja complejidad que hacen posible que esta metodología de educación sea llevada cabo [15]. Más que en los recursos estructurales y económicos, los esfuerzos deben estar dirigidos al diseño de un programa que incluya actividades bien estructuradas que integren el componente teórico y práctico orientado a los objetivos planteados por el curso y a que los estudiantes adquieran competencias no solo genéricas, sino también transversales

tales como la capacidad de análisis, síntesis, autocrítica, liderazgo, entre otras [16].

En otras palabras, la efectividad de cada una de las metodologías de educación se fundamenta principalmente en el diseño adecuado del programa académico a partir de las necesidades de los alumnos en cuanto al desarrollo de competencias y adquisición de conocimientos, por lo tanto, resultaría radical afirmar cual es la mejor metodología [6]. Lo que sí queda claro, es que la metodología tradicional de educación requiere de la complementariedad de otros métodos ya que por sí sola no permite un aprendizaje integral y realmente significativo [6].

**Tabla 1. Comparación entre metodología tradicional de educación y educación basada en simulación**

Educación Tradicional	Educación basada en simulación
Conferencia	Reproducción de escenarios clínicos reales
Metodología pasiva de enseñanza- aprendizaje	Metodología activa de enseñanza-aprendizaje
Desarrollo de competencias genéricas	Desarrollo de competencias genéricas y transversales
Es posible realizarla en grupos grandes de estudiantes.	Se debe realizar en grupos pequeños de estudiantes para lograr la participación activa por parte de todos los alumnos.
Requiere menor disponibilidad de tiempo	Requiere mayor disponibilidad de tiempo pues al tratarse de grupos de personas poco numerosos, se deben realizar las actividades correspondientes en múltiples sesiones.
Al ser una metodología fundamentada en la comunicación unidireccional docente-estudiante, limita la posibilidad de que el alumno identifique sus fortalezas y debilidades en torno a un tema.	Permite la autoevaluación por parte del estudiante a medida que participa en las actividades académicas basadas en simulación.

Fuente: autores

## Ventajas y desventajas de la educación basada en simulación

Como ya ha sido mencionado, la simulación se ha impuesto gradualmente como una manera de dar solución a las limitaciones que traen con-

sigo otras metodologías de educación; ahora, es importante tratar el tema de las razones que hacen de ésta, una estrategia efectiva e incluso superior respecto a las demás, y cuáles son sus desventajas. Vale la pena recalcar que se hará énfasis en la simulación como parte de la formación de estudiantes del área de la salud.

Para comenzar, se partirá del hecho de que la simulación permite que el estudiante tenga un acercamiento a escenarios clínicos reales, en los cuales cumple con un papel protagónico y debe poner a prueba todos sus conocimientos y competencias para instaurar un plan diagnóstico y terapéutico sobre el paciente simulado; es decir, el estudiante tiene la posibilidad de tomar decisiones totalmente autónomas, lo cual de otra manera no sucedería por las implicaciones que recaerían sobre el paciente y el dilema ético- legal que esto supone [10,14,17]. De aquí se deriva una de las principales ventajas de la simulación que consiste en la protección del paciente, debido a que permite que sea considerado como el fin de todo proceso de aprendizaje y no como el medio para éste, tal como lo establece la ética kantiana [17].

Retomando el tema de la autonomía, se debe tomar en cuenta que cada vez que el alumno toma una decisión en el ámbito de la simulación, tiene la posibilidad de reflexionar acerca de la misma y de sus consecuencias, a modo de autoevaluación, lo cual fomenta no solo su aprendizaje sino también el de sus compañeros, a través de la identificación de errores y su posterior corrección con ayuda de la retroalimentación que se suele hacer tras toda práctica por parte del docente a cargo [13,15,18].

La retroalimentación se fundamenta en las observaciones del profesor acerca de la manera en que los alumnos se enfrentan a diversas situaciones. Dichas observaciones son de gran utilidad ya que podrían constituir un llamado de atención ante la necesidad de reestructurar el curso, a partir de la identificación de los temas que se deben reforzar de acuerdo con



**Figura 1.** Grupo de estudiantes en el Laboratorio de Simulación, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Fuente: autores

las dificultades de los estudiantes que se van poniendo de manifiesto [10].

Por otra parte, la educación basada en simulación repercute significativamente sobre la confianza y motivación de los alumnos en torno al aprendizaje, lo cual se fundamenta en el impacto que tiene sobre la percepción de auto eficiencia y el locus de control interno [12]. La motivación a su vez influye en el tiempo requerido para la adquisición de habilidades, así como sobre el nivel de rendimiento académico en cada una de las asignaturas que hacen parte del plan de estudio de las áreas de la salud, tomando en cuenta que no hay una sola en la que la simulación no pueda tener lugar [13].

Como soporte a las ventajas ya descritas, vale la pena hacer mención de un estudio realizado por la Universidad de Toronto acerca de las barreras percibidas por los residentes de anestesiología respecto al curso de simulación, en el que se obtuvo como resultado que el 88% de los participantes consideran relevante la simulación como parte de su formación; no obstante, el 81% de la muestra de este estudio identificó al menos una limitación en la metodología de simulación [14].

Las limitaciones de la metodología de la educación basada en simulación se relacionan con la factibilidad de su implementación de acuerdo con la disponibilidad de recursos humanos y económicos requeridos; por el contrario, no se han identificado limitaciones asociadas a su efectividad en cuanto al desarrollo de habilidades en los alumnos. Para que este método de enseñanza sea llevado a cabo, se requiere de la capacitación y disponibilidad de tiempo por parte de los maestros ya que en muchos casos no se encuentran familiarizados con los equipos utilizados, no tienen experiencia en la enseñanza a través de este método y deben rediseñar el curso

en torno a los objetivos que se pretenden lograr de acuerdo con la materia y nivel académico de los estudiantes [10,13]. Además, se debe realizar en grupos pequeños lo cual prolonga la duración del curso, se requiere de recursos económicos, su ambiente puede resultar intimidante para algunos participantes, y por último, pero no menos importante, la simulación no sustituye la realidad puesto que hay aspectos no reproducibles de la misma; por lo expuesto previamente, su uso debe ser complementario [10,14,19].

### **Aplicabilidad de la simulación en el pregrado de medicina**

La enseñanza en medicina ha sufrido cambios desde los años noventa, y se ha dado mayor importancia a la integración de conocimientos de las ciencias básicas y clínicas, siendo necesaria la inclusión de apoyos pedagógicos como la simulación [5].

El uso de las técnicas de simulación ha facilitado los procesos de aprendizaje en la práctica clínica, permitiendo la adquisición de competencias en menor tiempo además de disminuir

los niveles de estrés por tratarse de escenarios simulados [20]. La simulación en medicina da ciertas ventajas en los procesos de enseñanza aprendizaje, como la posibilidad de replicar un mismo escenario clínico para varios alumnos, poder evaluar el desempeño de cada uno de ellos además de retroalimentarlos, sin dejar de lado los beneficios de costo efectividad [21].

En el estudio realizado por George *et al* [21] se demostró que es factible usar la simulación en la formación médica, y que los estudiantes demuestran estar satisfechos y la recomiendan como complemento de la teoría para poder lograr las competencias durante su proceso formativo.

Los escenarios clínicos reales no son reemplazados por los simulados, pero estos sí contribuyen con el perfeccionamiento de competencias, siendo herramientas complementarias que facilitan y enriquecen las interacciones

con los pacientes reales que son la base de la educación médica [5]. En la simulación clínica se pueden usar diferentes recursos tecnológicos que tendrán variación según los costos involucrados y los objetivos de aprendizaje establecidos por el docente [22].

Se han realizado investigaciones en las cuales se ha evidenciado el uso de la dramatización como recurso para la simulación clínica, con buenos resultados en los procesos de enseñanza aprendizaje y el desarrollo de competencias en ciencias de la salud [22].

El uso de la simulación en la educación médica permite hacer retroalimentación educativa de forma inmediata, posibilitando una verificación de las competencias de los estudiantes en formación y facilitando la identificación de acciones de mejoramiento y seguimiento [17]. Uno de los principales logros de la simulación en la educación médica es el mejoramiento



**Figura 2.** Grupo de estudiantes en el Laboratorio de Simulación con una réplica de un escenario clínico, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Fuente: autores

Tabla 2. Estrategias de simulación y su impacto en la enseñanza de medicina

Estrategia	Descripción	Impacto
Simulación híbrida	Combinación de los simuladores con los pacientes reales para recrear un escenario clínico	Adquisición de competencias individuales en habilidades clínicas
Simulación de un caso nuevo	Diseño de un caso clínico de un paciente con una enfermedad poco frecuente, que puede incluir varios eventos	Desarrollo de pensamiento crítico que perfecciona las competencias asociadas a los objetivos educativos del área clínica
Simulación en pacientes estandarizados	Participan actores reales para representar casos clínicos específicos. Pueden ser usados para evaluar la elaboración de la historia clínica, comunicación con el paciente y como se realiza el examen físico	Adquisición de habilidades comunicacionales, psicomotrices y de trabajo en equipo
Simulación in situ	Diseño de un escenario en el sitio para cuidar un paciente	Desarrollo de pensamiento crítico que perfecciona las competencias asociadas a los objetivos educativos del área clínica
Simulación virtual	Se realiza con escenarios simulados por computadores, se pueden tener varios estudiantes de manera simultánea	Adquisición de competencias individuales en habilidades clínicas
Simulación de tareas complejas	Se utiliza para desarrollar habilidades manuales como técnicas quirúrgicas	Adquisición de competencias individuales en habilidades manuales
Simulación de paciente completo	Se utilizan maniqués de tamaño real con situaciones clínicas complejas que requieren ser resueltos en equipo	Adquisición de competencias individuales en habilidades clínicas

Fuente: autores

de la curva de aprendizaje, lo que minimiza los riesgos en la práctica clínica real de los egresados [23].

### Estrategias de simulación y su impacto en la enseñanza de medicina

La simulación en los procesos de enseñanza de la medicina cada vez es más valorada por la satisfacción que genera tanto en el personal docente como discente involucrados en los procesos de aprendizaje. A pesar de que se trata de experiencias simuladas, se pretende mantener una fidelidad cercana a la realidad de la práctica con pacientes [22].

Algunas de las estrategias que han sido descritas están a continuación en la Tabla 2 [2,5,17]:

### Conclusión

La educación basada en simulación es una metodología que ofrece a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos

aprendidos a través de la educación tradicional y a su vez, desarrollar múltiples competencias transversales que le serán de utilidad en la práctica clínica. A pesar de que sus ventajas sobre la educación tradicional son reconocidas por la comunidad académica, es una metodología que continúa siendo poco utilizada, es por esto que resulta importante documentarse respecto a las diversas estrategias de simulación disponibles y las experiencias de éxito de programas académicos que la incluyen, de tal manera que sea dejado de un lado el estigma de la educación basada en simulación como una metodología poco asequible y pueda tomar el papel protagónico que merece en la educación no solo de los estudiantes del área de la salud sino también de otros programas académicos.

**Conflictos de interés:** los autores declaran no tener conflictos de interés en relación a la temática de presente artículo.

**Fuentes de financiación:** autofinanciado.

## Literatura citada

1. Clede L, Nazar C, Montaña R. **Simulación en educación médica y anestesia.** *Rev Chil Anest* 2012; 41:46-52.
2. Corvetto M, Bravo M, Montaña R, Utili F, Escudero E, Boza C, et al. **Simulación en educación médica: una sinopsis.** *Rev Med Chile* 2013; 141:70-9.
3. Ávila R, Mahana P, Rivera C, McColl. **Simulación clínica como método de formación de competencias en estudiantes de medicina.** *Rev Educ Cienc Salud* 2016; 13(1):11-4.
4. Dávila-Cervantes A. **Simulación en Educación Médica.** *Inv Ed Med* 2014; 3(10):100-5. DOI: 10.1016/S2007-5057(14)72733-4.
5. Ruíz-Parra A, Ángel-Muller E, Guevara O. **La simulación clínica y el aprendizaje virtual. Tecnologías complementarias para la educación médica.** *Rev Fac Med* 2009; 57:67-79. DOI: 10.15446/revfacmed.
6. Roca J, Reguant M, Canet O. **Aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y metodología tradicional: una experiencia concreta en el grado de enfermería.** *Procedia Soc and Behav Sci* 2015; 196:163-170. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.07.029.
7. Campanario J, Moya A. **¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas.** *Ensciencias* 1999; 17(2):179-192.
8. Cardozo S, Andino G, Brunnetti A, Espindola E. **Efectividad de los métodos activos como estrategia de enseñanza-aprendizaje en grupos grandes y heterogéneos.** *Educ Med Super* 2008; 22(1):0-0.
9. Serra M. **Reflexiones sobre metodología y didáctica de impartición de la conferencia en el ciclo clínico de la Educación Médica Superior.** *Educ Med Super* 2014; 28(3):456-466.
10. Riancho J, Maestre J, del Moral I, Riancho J. **Simulación clínica de alto realismo: una experiencia de pregrado.** *Educ Med* 2012; 15(2):109-115.
11. Padierna J, Oseguera J, Gudiño N. **Factores socio-académicos, estilo de aprendizaje, nivel intelectual y su relación con el rendimiento académico previo de médicos internos de pregrado.** *Educ Med* 2009; 12(2):91-102.
12. Barrios S, Urrutia M, Rubio M. **Impacto de la simulación en el desarrollo de la autoeficacia y del locus control en estudiantes de enfermería.** *Educ Med Super* 2017; 31(1):125-133.
13. Gomar C, Palés J. **¿Por qué la simulación en la docencia de las ciencias de salud sigue estando infrautilizada?** *Educ Med* 2011; 14(2):10-03.
14. Savoldelli G, Naik V, Hamstra S, Morgan P. **Barriers to use of simulation-based education.** *Can J Anesth* 2005; 52(9):944-950. DOI: 10.1007/BF03022056.
15. Palés J, Gomar C. **El uso de las simulaciones en educación médica.** *TESI* 2010; 1(2):147-169.
16. Cano M. **La evaluación por competencias en la educación superior.** *RECYT* 2008; 12(3):1-16.
17. Rueda D, Arcos M, Alemán M. **Simulación clínica, una herramienta eficaz para el aprendizaje en ciencias de la salud.** *Rev Publicando* 2017; 4(13):225-243.
18. Walsh C, Rose D, Dubrowski A, Ling C, Grierson L, Backstein D, et al. **Learning in the simulated setting: a comparison of expert, peer, and computer assisted learning.** *Acad Med* 2011; 86(10):12-16. DOI: 10.1097/ACM.0b013e31822a72c7.
19. Coggins A, Desai M, Nguyen K, Moore N. **Early acquisition of non-technical skills using a blended approach to simulation-based medical education.** *Adv Simul* 2017; 2(1):2-12. DOI: 10.1186/s41077-017-0045-2.
20. Baquero P, Cabarcas W, Bados D. **Simulación clínica: una estrategia de aprendizaje y enseñanza en el pregrado.** *Educ Med* 2017. DOI: dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2017.07.023.
21. George S, Cuadrado C, Solar I, Peralta J, Sanhueza H, Bascuñán J. **Experiencia: aceptabilidad del uso de simulación clínica en educación médica: la experiencia del curso Síntesis de Conocimientos en Medicina.** *Rev Hosp Clín Univ Chile* 2013; 25:54-60.
22. Negri E, Mazzo A, Martins J, Pereira Junior G, Almeida R, Pedersoli C. **Clinical simulation with dramatization: gains perceived by students and health professionals.** *Rev. Latino-Am Enfermagem* 2017; 25:e2916. DOI: 10.1590/1518-8345.1807.2916.
23. Moya P, Ruz M, Parraguez E, Carreño V, Rodríguez A, Froes P. **Efectividad de la simulación en la educación médica desde la perspectiva de seguridad de.** *Rev Med Chile* 2017; 145:514-26.

