



Revisión

## La simulación clínica en la educación médica. Ventajas e inconvenientes del aprendizaje al lado del paciente y en entorno simulado



Gina Rognoni Amrein<sup>a,g,h,\*</sup>, Pau Benet Bertran<sup>b</sup>, Antoni Castro Salomó<sup>c</sup>, Carmen Gomar Sancho<sup>d,g</sup>, Rosa Villalonga Vadell<sup>e,g</sup> y Jose Zorrilla Riveiro<sup>f,g</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor, Consorci Hospitalari de Vic, Barcelona, España

<sup>c</sup> Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitari Sant Joan de Reus, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España

<sup>d</sup> Simulación y Seguridad del Paciente Facultat de Medicina UVic-UCC, Barcelona, España

<sup>e</sup> Simulación Clínica Facultat de Medicina UVic-UCC, Barcelona, España

<sup>f</sup> Dirección Asistencial Althaia Red Asistencial Universitaria de Manresa, Facultat de Medicina UVic-UCC, Barcelona, España

<sup>g</sup> Grup de Recerca en Malalt Crític (GMC), Institut de Recerca i Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IRIS-CC), Vic-Manresa, Barcelona, España.

<sup>h</sup> Programa de Doctorado en Medicina y Ciencias Biomédicas, Universitat de Vic-Universitat central de Catalunya, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 24 de marzo de 2024

Aceptado el 18 de junio de 2024

#### Palabras clave:

Simulación clínica  
Educación médica  
Habilidades clínicas  
Educación basada en simulación

### RESUMEN

La simulación clínica (SC) en Medicina se encuentra en crecimiento y es actualmente complementaria a la formación convencional, siendo ambos enfoques necesarios. Dispone de evidencia y aceptación por la comunidad científica. Ofrece ventajas educativas y evaluativas, permitiendo a través del análisis crítico, una práctica segura, con igualdad de oportunidades para los participantes y puede promover tanto competencias técnicas como humanísticas. Los avances tecnológicos suponen una oportunidad, facilitan escenarios más realistas y permiten la práctica repetitiva. A pesar de los desafíos económicos, la simulación clínica contribuye a la formación de profesionales de una forma más completa, equitativa y segura.

© 2024 Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Clinical simulation in medical education. Advantages and disadvantages of learning at the patient's side and in a simulated environment

### ABSTRACT

Clinical Simulation (SC) in Medicine is growing and is currently complementary to conventional learning, both approaches being necessary. There is evidence and is widely accepted by the scientific community. It offers educational and evaluative advantages, allowing through critical analysis, a safe practice, with equal opportunities for participants, and promoting both technical and humanistic competencies. Technological advances provide an opportunity by facilitating more realistic scenarios and repetitive practice. Despite economic challenges, Clinical Simulation contributes to the training of professionals in a more complete, equitable and safe way.

© 2024 Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Keywords:**  
Clinical Simulation  
Medical education  
Clinical skills  
Simulation-based learning

La simulación clínica (SC) surgió a partir de simuladores como los maniquíes de resucitación cardiopulmonar, pero no es hasta la reflexión «*to err is human*»<sup>1</sup> y las contribuciones de David Gaba<sup>2-4</sup>, de los años 90, donde se comenzó a utilizar la metodología para el entrenamiento en la seguridad del paciente y la gestión de crisis. Desde entonces, se

ha aplicado este paradigma en la educación médica para el desarrollo de competencias y habilidades, y las referencias publicadas están experimentando un crecimiento exponencial (fig. 1). En España, el primer centro de SC se estableció en Santander en 1997 y se expandió por todo el país, principalmente en centros universitarios, centros hospitalarios o centros de simulación<sup>5</sup>, hasta constituir actualmente una herramienta indispensable para las organizaciones sanitarias<sup>6</sup>.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [ginarognoni@gmail.com](mailto:ginarognoni@gmail.com) (G. Rognoni Amrein).

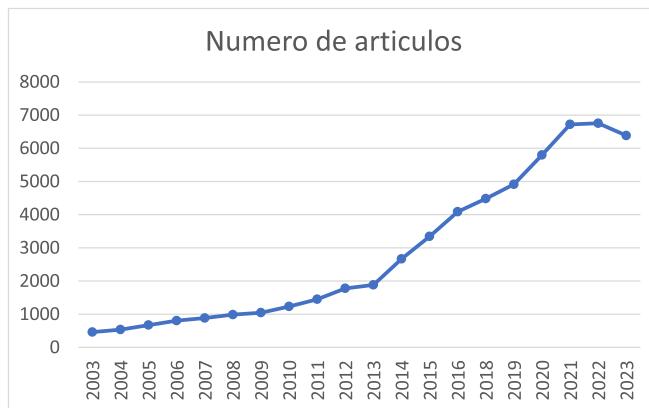


Figura 1. Evolución del número de publicaciones durante el siglo XXI sobre simulación clínica. (datos obtenidos de PubMed).

La creación y éxito de la SC es debido a las ventajas que ofrece al aprendizaje en entornos reales tal y como se ha puesto de manifiesto en otras profesiones o en situaciones concretas como en la aviación.

La utilización de esta herramienta educativa incluye una variada metodología docente, que incluye tanto el aprendizaje de habilidades técnicas como no técnicas, así como elemento de evaluación de conocimientos<sup>7-9</sup>. Lo que hoy conocemos como SC incluye desde maniquíes para el entrenamiento de determinados procedimientos (manejo de la vía aérea, accesos venosos, atención al parto, etc.) hasta lo que se conoce como simuladores a escala real, con capacidad de simulación de la semiología de múltiples procesos o enfermedades.

La incorporación de esta herramienta innovadora debe ser analizada permanentemente y puesta en su lugar apropiado, tanto en lo que supone para el aprendizaje, como para la enseñanza y, en consecuencia, para la práctica de una medicina de calidad.

Con este objetivo los autores de este trabajo se reunieron en una jornada científica abierta a docentes expertos en SC, profesionales académicos y/o sanitarios interesados por la misma o por la educación médica en general. Coincidieron con la graduación de una primera promoción de alumnos de una nueva facultad de medicina<sup>10</sup> y la existencia de un centro de simulación experimentado<sup>11</sup> en el mismo territorio. Uno de los objetivos de este encuentro fue debatir algunas de las preguntas que surgen a muchos de los responsables educativos y a los usuarios, reales o potenciales, respecto al crecimiento, ventajas y desafíos de la SC.

Una de las primeras reflexiones planteadas en el entorno académico, pero también en el sanitario, es hasta qué punto la SC sustituirá el aprendizaje clínico convencional con pacientes reales (el tradicional *bed side teaching*)<sup>12</sup>. En el análisis de fortalezas y debilidades de ambas estrategias educativas (tabla 1) se constata un acuerdo entre los autores en que aprender con pacientes reales ha sido, es, y seguirá siendo el instrumento formativo esencial en ciencias de la salud, dado que permite una aproximación directa y real sobre el enfermo y su proceso.

La formación en Medicina ofrece en todas sus etapas, ya sea de los estudiantes en las facultades, durante las prácticas clínicas en los centros sanitarios, durante la formación especializada, o en el desempeño profesional como especialistas, un sinfín de oportunidades de autoaprendizaje, o de aprendizaje dirigido en situaciones reales. Sin embargo, en la actualidad el aprendizaje en entornos reales tiene limitaciones derivadas de la variabilidad de la dedicación o motivación docente de algunos profesionales, de las normativas restrictivas en cuanto a la ratio médicos-estudiantes/paciente, de la disponibilidad de centros de prácticas, y a otros imponderables que hacen que el aprendizaje al lado del paciente sea, actualmente, más heterogéneo, pasivo y difícil de planificar. No debemos olvidar que los responsables académicos deben garantizar la igualdad de oportunidades de

Tabla 1  
Aprendizaje mediante simulación clínica. Comparativo con entorno real

Componentes	Simulación clínica	Entorno real
<i>Inicios</i>	40 años	>20 siglos
<i>Seguridad del paciente</i>	Muy alta	Media
<i>Curva de aprendizaje</i>	Alta	Variable
<i>Retroactividad</i>	Alta	Hipotética
<i>Inteligencia emocional</i>	Media	Alta
<i>Planificación de las actividades</i>	Alta	Variable
<i>Formación del profesorado</i>	Selectivo	Extenso
<i>Aceptación del alumnado</i>	Alto	Muy alto
<i>Potencia evaluadora</i>	Variable	Variable
<i>Evidencia científica</i>	Reciente	Dilatada
<i>Supervisión</i>	Activa	Tutor dependiente
<i>Currículo oculto</i>	Ausente	Presente
<i>Implicación práctica</i>	Entrenamiento	Ejecución
<i>Aspectos humanísticos</i>	Favorecedora	Inherente
<i>Necesidad</i>	Potenciadora	Imprescindible

aprendizaje para la totalidad de sus alumnos. En este contexto, la SC se presenta para soslayar estas dificultades.

Se ha insistido que de los errores se obtienen más enseñanzas que de los aciertos<sup>1</sup>. El análisis de los errores es una oportunidad de mejora para los individuos y para las instituciones<sup>13</sup>.

Precisamente, es para minimizar los errores en donde hay un acuerdo explícito de que la SC tiene una de sus principales fortalezas. Se trata de un aprendizaje que permite el error y su análisis en un entorno seguro, sin riesgos para el paciente ni para el discente (quien logra el aprendizaje). Concretamente, el concepto seguridad del paciente es objeto de interés a muchos niveles hasta el punto de que la OMS ha declarado que este decenio (2021–2030) esté dedicado a este objetivo prioritario<sup>14</sup>. La SC disminuye riesgos innecesarios para pacientes reales si previamente quienes deben realizar dichas técnicas han tenido la oportunidad de practicarlas en un laboratorio de habilidades clínicas o en centros de simulación. Así mismo, en un entorno de SC la adquisición de una técnica (curva de aprendizaje) es mucho más rápida, porque permite repetirla tanto como se precise para dominarla, tiende a ser más igualitaria (ofrece lo mismo a todos los participantes), y es proactiva (favorece la iniciativa y responsabilidad del buen discente). Además, la SC al practicarse en grupos, tiene la potencia educativa del aprendizaje colaborativo. A pesar de todas las ventajas mencionadas, debe tenerse en cuenta que la experiencia emocional en el encuentro médico-paciente real ha de seguir ofreciendo unos valores que mejoren la competencia clínica, y que deben ser reforzados por docentes capaces de transmitirlos. La SC puede ayudar en este proceso de aprendizaje como metodología complementaria, reforzando deficiencias, corrigiendo errores sistemáticos, acelerando el proceso y al mismo tiempo, evaluando las competencias adquiridas de individuos o colectivos. La SC y los entornos reales son compatibles. Un ejemplo es el empleo de grabaciones de encuentros clínicos reales con pacientes, seguidos de una posterior autovaloración<sup>15</sup>, siempre teniendo en cuenta los consentimientos e implicaciones medicolegales correspondientes.

A pesar de los costes económicos de los equipos de simulación, la SC se va introduciendo en la educación médica con base en la mejora formativa que supone, tanto en aspectos procedimentales como en aspectos que engloban el amplio concepto del profesionalismo médico<sup>16</sup>. Actualmente se dispone de escenarios complejos, que con la tecnología virtual, permiten abaratizar costes. En cualquier caso, la eficiencia debe evaluarse tanto en entornos reales como simulados, ya que invertir sin obtener resultados fiables es lo realmente costoso<sup>17</sup>.

Hay que tener en cuenta que para los estudiantes de Medicina las experiencias con pacientes reales les resultan atractivas tanto desde el punto de vista emocional, como por la posibilidad de una visión holística del paciente. Tampoco hay que despreciar el poder que tiene en el entorno real el llamado «currículo oculto»<sup>18</sup>, es decir, las oportunidades

de aprendizaje que se pueden tener con multitud de acontecimientos no previstos o explicitados en los planes de estudio. Este hecho se puede complementar mediante la inclusión de «pacientes tipo» o estandarizados, método del que ya existe una importante experiencia acumulada<sup>19</sup>.

Como conclusión de este primer apartado, el aprendizaje al lado del paciente o mediante la SC hoy en día, y concretamente en la formación en ciencias de la salud, son herramientas complementarias y no confrontadas. Por ello, tanto facultades de medicina como los programas de formación médica especializada, deben tener la capacidad y el acierto para utilizar la SC sin menoscabo de mantener los principios tradicionales de la buena práctica al lado del paciente. Para conseguir todos estos objetivos, los responsables académicos deben formarse en SC y responsabilizarse en la utilización eficiente de ambas estrategias.

Otro aspecto de interés es analizar hasta qué punto existe evidencia científica en relación con la utilidad de la SC, tanto en la formación de los médicos en cualquiera de sus etapas, principalmente durante el grado, como en la evaluación de las competencias profesionales adquiridas. Hoy día no es aceptable hacer las cosas bajo el pretexto de que «siempre se han hecho así». Cualquier proyecto pedagógico innovador requiere su correspondiente investigación que aporte evidencia científica y valide su uso y aplicación.

Partiendo de la base conocida «la evaluación impulsa el aprendizaje»<sup>20</sup>, es preciso diferenciar la autoevaluación en la que participa la SC como ayuda de estudio (evaluaciones formativas), de la evaluación externa que sirve para establecer, inevitablemente, un *ranking* de resultados (evaluación sin retroactividad) o para analizar, además, su potencialidad retroactiva y mejorar, de esta manera, la formación de los evaluados (evaluación con retroactividad). Entre las primeras se situarían, como ejemplo, los videos que muestran procedimientos técnicos en revistas científicas u otros medios y facilitan al interesado su propia autoevaluación<sup>21</sup>, preparando, de esta forma, al discente para que pueda ejercerlo posteriormente en un dispositivo de SC; entre las segundas estarían los exámenes de preguntas de elección múltiple con viñetas clínicas tan al uso en la mayoría de los exámenes de las asignaturas durante el grado de Medicina o al final del mismo (el actual examen MIR) y entre las últimas, la utilización de portafolios electrónicos para estudiantes de Medicina que permiten una interacción entre la persona que evalúa y la que es evaluada con las correspondientes correcciones de inexactitudes o errores.

En la práctica clínica tradicional los buenos maestros eran quienes ejercían su magisterio mediante el ejemplo de su práctica y los discípulos fijándose en como el maestro ejercía la profesión. Al mismo tiempo este evaluaba los progresos. Si bien la figura del añorado maestro clásico ha ido desapareciendo, la práctica derivada de este estilo didáctico se conserva en quienes la respetan, pero la adaptan a los nuevos tiempos. La «impronta del comportamiento» de los docentes es crucial para quienes están en periodo de formación y ha ayudado a muchas generaciones a mejorar sus competencias y a tomar otras decisiones como la identificación de referentes que inspiran a los graduados a elegir una determinada especialidad. A lo largo del tiempo se han añadido nuevos criterios científicos a los procesos educativos para reducir la desigualdad y la subjetividad. Esto ha impulsado la educación médica.

Ciertamente, en el mundo de la pedagogía en general, y en particular en la de las ciencias de la salud, no se han utilizado los mismos parámetros para evaluar la evidencia científica de determinadas actividades formativas como en otras áreas de la investigación biomédica. El sentido común y la experiencia fueron durante siglos las herramientas de la enseñanza práctica en comparación con otras ramas de la ciencia donde la evaluación cuantitativa y la demostración de las evidencias son la norma. Sin embargo, algunos programas de formación como, por ejemplo, el sistema MIR en España, han sido objeto de evaluaciones con metodología concreta<sup>22</sup>.

En los últimos años se dispone de más información sobre las pruebas de evaluación de la competencia clínica, con o sin retroactividad. La SC

posibilita al discente «mostrar como lo hace», por lo que progresivamente esta herramienta de evaluación se posiciona en la parte alta de la pirámide de Miller<sup>23</sup>. Un ejemplo de ello son pruebas consolidadas como las *Evaluaciones Clínicas Objetivas Estructuradas* (ECOE)<sup>24</sup>, ya sean presenciales o incluso virtuales, como ocurrió durante el período de la pandemia por COVID-19<sup>25</sup>. Existe un acuerdo en que estas pruebas, que son bien aceptadas por los alumnos, sirven para examinarlos de forma global, tienen la potencialidad de dar información tutorizada al alumno de su rendimiento académico, permiten evaluar la calidad de la formación impartida y, en el caso de hacerlo a final de grado sirven para constatar el grado de preparación en el momento de iniciar su práctica profesional. Además, también sirven de control de calidad del programa formativo, de manera que la detección de errores en un porcentaje importante de alumnos en una determinada competencia obliga a revisar como esta ha sido enseñada previamente. Así mismo, el uso de portafolios en papel o electrónicos ha mostrado su eficacia para una evaluación continuada<sup>26</sup>, así como también de varios procedimientos técnicos ya mencionados, las evaluaciones de 360°<sup>27</sup> o las evaluaciones del profesorado<sup>28</sup>. Con respecto a la evaluación del profesorado, que ha sido tradicionalmente difícil de implementar, se observa un interés creciente de proyectos en los que se identifican aquellos docentes que muestran mejores capacidades para el aprendizaje de sus discípulos, quienes siguen fijándose en su práctica «en directo».

Existe una opinión compartida de que la combinación de varias metodologías docentes mejora los resultados<sup>29</sup>. Hay que tener en cuenta la perdurabilidad de los resultados de manera que es importante la continuidad de los diferentes análisis evaluativos. Se conoce como «erosión empática»<sup>30</sup> la disminución de la empatía en los estudiantes o incluso docentes durante la formación médica. De ahí también la necesidad de evaluaciones de competencias no cognitivas continuas a lo largo la enseñanza.

La SC ha acuñado el término *debriefing*<sup>31</sup>, traducido como reflexión guiada. Este anglicismo ha tenido éxito y debería ser utilizado en todas las actividades docentes en las que existe un planteamiento claro de objetivos donde que se pretende analizar en grupo, sin juicio, y plantear medidas de mejora al término de su realización. El *debriefing* bien hecho permite al discente reflexionar sobre su propio rendimiento y actitudes, auto plantearse como mejorar y reconocer emociones y actitudes que favorecen o dificultan su práctica clínica. Los docentes de todos los niveles educativos deberían saber aplicar eficazmente esta herramienta.

En resumen, existen menos evidencias en pedagogía de las ciencias de la salud en comparación con otras áreas de las ciencias biomédicas, pero es indudable que la SC se va consolidando como un elemento esencial en la educación médica<sup>32</sup>, optimizando la calidad formativa y la evaluación de las competencias (tanto procedimentales como cognitivas) de los futuros profesionales y acorde a lo que la sociedad demanda.

Un último punto analizado y de gran actualidad es el siguiente: si los avances tecnológicos, como la inteligencia artificial en la medicina, se consideran beneficiosos para fortalecer, mejorar o hacer perdurar el componente humanístico de la práctica clínica médica<sup>33</sup>, ¿cómo puede contribuir la SC?

Por una parte, las facilidades que la tecnología ya está aportando a la práctica clínica desde hace años deben permitir, con su crecimiento y perfeccionamiento, que algunas tareas, que aún hoy en día están siendo realizadas por médicos, puedan ser facilitadas por procedimientos tecnológicos. De esta manera, pueden servir de ayuda a los profesionales para que puedan dedicar más tiempo a los componentes humanísticos de su práctica a todos los niveles: asistenciales, docentes, investigadores o de gestión<sup>34</sup>. Por otra parte, los contenidos de la SC incluyen elementos humanísticos en sí mismos. Son elementos que van más allá de los avances tecnológicos, se basan y crecen, indudablemente, de la mano de la tecnología, pero también de otras técnicas y estrategias imprescindibles para la mejora de la competencia global de los médicos. En este sentido, el refuerzo de las actitudes, de las habilidades no

técnicas y de los valores deben estar siempre presentes en sus contenidos. La SC, dentro de su metodología, separa bien las competencias técnicas de las transversales, para que el discente identifique la importancia de estas últimas en el profesionalismo y el humanismo. Cabe citar alguna de dichas competencias no cognitivas: la empatía, la capacidad de trabajo en equipo, las habilidades comunicativas, la toma de decisiones éticas, la valoración de la diversidad cultural o la capacidad de afrontar situaciones difíciles no deseables, entre otras. Por esta razón se han ido introduciendo en las facultades de medicina de todo el mundo, no solo formando parte del currículo oculto<sup>18</sup>, sino incluso formando parte de las asignaturas incluidas en los actuales planes de estudio.

Principios tan clásicos y necesarios de la práctica médica como son el «aprender a aprender»<sup>35</sup> o el aprendizaje permanente «de larga vida»<sup>36</sup>, son totalmente compartidos y aplicados a través de la SC, al igual que los requisitos éticos inherentes a cualquier actividad educativa. El entrenamiento en la reflexión personal y grupal tras la acción, que forma parte de la SC, proporciona al profesional una potente herramienta para el aprendizaje continuo.

El uso de la SC tiene que permitir que el estudiante o el médico en período de especialización se beneficie mediante el entrenamiento que esta herramienta docente ofrece, que sea un «puente» entre la práctica virtual y la real. Además, es importante que los docentes puedan formarse en SC y responsabilizarse de muchas de las actividades basadas en SC que realizarán sus alumnos. La SC se basa en aproximar lo más posible el aprendizaje del alumno a las situaciones reales que podrá enfrentar, por tanto, es necesario que el docente sea experto en la resolución de estas situaciones en la práctica clínica y las sepa impartir con metodología de SC. Esta transversalidad ofrece valor añadido a la enseñanza clásica.

Una consideración especial merece el uso de las videograbaciones, muy utilizadas en la SC y mucho menos en la práctica real, como elemento formativo y evaluativo. Esta herramienta permite autoevaluarse a petición propia. La posibilidad de que cualquier profesional sanitario o estudiante pueda ser grabado mientras realiza cualquier tipo de actividad clínica, es una herramienta que permite analizar, corregir o mejorar déficit con un visionado conjunto alumno-instructor<sup>21</sup>.

El imparable crecimiento de la tecnología que permite modernizar las herramientas de la SC debe considerarse una oportunidad más que un riesgo, una ayuda para los aspectos humanísticos de la Medicina. Su incorporación progresiva en el futuro de la mano de la inteligencia artificial tiene que servir de ayuda para reforzar la inteligencia emocional del médico como se ha puesto de manifiesto en momentos difíciles recientes<sup>37</sup>.

En resumen, en el crecimiento de la SC en Medicina, se destaca el papel adicional al aprendizaje convencional, siendo ambos enfoques complementarios<sup>38</sup>. La evidencia respalda su eficacia<sup>39</sup>, promoviendo competencias tanto técnicas como humanísticas, que junto a las nuevas tecnologías impulsa aún más su relevancia y potencial.

## Financiación

Los autores declaran que este artículo no tiene financiación.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Institute of Medicine. To Err Is Human: Building a Safer Health System. Washington, DC: National Academy Press; 1999.
- Gaba DM, DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training. Anesthesiology. 1988;69(3):387–94.
- Gaba DM, Burden A. Crisis management in anesthesiology 2nd ed. Elsevier Health Sciences; 2014.
- Gaba DM. The future vision of simulation in health care. Qual Saf Health Care. 2004;13 Suppl 1(Suppl 1):i2–10. [https://doi.org/10.1136/qhc.13.suppl\\_1.i2](https://doi.org/10.1136/qhc.13.suppl_1.i2).
- Durá MJ, Merino F, Abajas R, Meneses A, Quesada A, González AM. High fidelity simulation in Spain: from dreams to reality. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2015;62(1):18–28. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2014.05.008>.
- Rojo E, Torres B, de la Fuente A, Oruña C, Villoria F, Del Moral I, et al. La simulación como herramienta para facilitar el cambio en las organizaciones sanitarias [Simulation as a tool to facilitate change in healthcare organizations]. J Healthc Qual Res. 2020;35(3):183–90. <https://doi.org/10.1016/j.jhqj.2019.10.004>.
- Ogden PE, Cobbs LS, Howell MR, Sibbitt SJ, DiPette DJ. Clinical simulation: importance to the internal medicine educational mission. Am J Med. 2007;120(9):820–4. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.06.017>.
- Riera C, Espino S, editors. Simulación clínica. Una estrategia de aprendizaje y enseñanza en el pregrado. Ed Gráó. Cataluña; 2021.
- Ayaz O, Ismail FW. Healthcare simulation: a key to the future of medical education - a review. Adv Med Educ Pract. 2022;5(13):301–8. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S353777>.
- Uvic-UCC. Grado en Medicina. <https://www.uvic.cat/es/grado/medicina>. [Consultado 3 Jun 2024].
- Fundació Universitària del Bages. CISARC - Centre d'Innovació en Simulació. [Consultado 3 Jun 2024]. Disponible en: <https://cisarc.umanresa.cat/>;2024.
- Peters M, Ten Cate O. Bedside teaching in medical education: a literature review. Perspect Med Educ. 2014;3(2):76–88. <https://doi.org/10.1007/s40037-013-0083-y>.
- Fernandez Suarez I. Aprender de los errores clave de la educación. The conversation. [Consultado 3 Jun 2024]. Disponible en: <https://theconversation.com/aprender-de-los-errores-clave-de-la-educacion-198599>.
- Patient Safety, World Health Organization. Global patient safety action plan 2021–2030: Towards eliminating avoidable harm in health care. <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety/policy/global-patient-safety-action-plan>. [Consultado 3 Jun 2024].
- Rethans JJ, Sturmans F, Drop R, van der Vleuten C, Hobus P. Does competence of general practitioners predict their performance? Comparison between examination setting and actual practice. BMJ. 1991;303(6814):1377–80. <https://doi.org/10.1136/bmj.303.6814.1377>.
- Trudie Roberts E. Enseñar, aprender y evaluar el profesionalismo: el mayor reto de todos. FEM. 2017;20(2):47–51. <https://doi.org/10.33588/fem.202.884>.
- Maloney S, Haines T. Issues of cost–benefit and cost-effectiveness for simulation in health professions education. Adv Simul. 2016;1:13. <https://doi.org/10.1186/s41077-016-0020-3>.
- Kalter L. Navigating the hidden curriculum in medical school. AACMNEWS; 2019 [Consultado 3 Jun 2024]. Disponible en: <https://www.aamc.org/news/navigating-hidden-curriculum-medical-school>.
- Ruiz-Moral R, Caballero Martínez F. Programa para seleccionar y entrenar pacientes estandarizados en el contexto de un currículo universitario de simulación clínica. FEM. 2014;17(4):199–204. <https://doi.org/10.4321/S2014-98322014000400005>.
- Fischer J, Bearman M, Boud D, Tai J. How does assessment drives learning? A focus on students' development of evaluative judgment. Assess Eval High Educ. 2023;49(2):233–45. <https://doi.org/10.1080/02602938.2023.2206986>.
- McMahon G, Ingelfinger J, Campion T. Videos in clinical medicine – a new Journal Feature. NEJM. 2006;354:1365. <https://doi.org/10.1056/NEJMMe068044>.
- Pujol R, Busquet J, Feliu E, Castellsagué J, Gómez Sáez JM, Martínez Carretero JM, et al. Evaluación de la competencia clínica de una población de médicos especialistas formados por el sistema MIR. Med Clin (Barc). 1995;105:491–5.
- Olivé A. De la pirámide de Keops a la pirámide de Miller. Semin Fund Esp Reumatol. 2005;6(4):131–2. [https://doi.org/10.1016/S1577-3566\(05\)74495-X](https://doi.org/10.1016/S1577-3566(05)74495-X).
- Patrício MF, Juliao M, Fareleira F, Carneiro AV. Is the OSCE a feasible tool to assess competencies in undergraduate medical education? Med Teach. 2013;35(6):503–14. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.774330>.
- Chan SCC, Choa G, Kelly J, Maru D, Ahmed Rashid M. Implementation of virtual OSCE in health professions education: a systematic review. Med Educ. 2023;57(9):833–43. <https://doi.org/10.1111/medu.15089>.
- Villalonga R, Pujol R, Moreno V, Carratalà J, Borrell F, Gudiol F. The electronic portfolio as a teaching complement for technical skills in health sciences. J Cases Inform Technol. 2014;16(4):24–37. <https://doi.org/10.4018/jcit.2014100103>.
- Moran-Barrios J. La evaluación del desempeño o de las competencias en la práctica clínica. Educ Med. 2016;17(4):130–9. <https://doi.org/10.1016/j.edumed2016.07.001>.
- Basares M, Mendiguren A. DOCENTIAZ, evaluando el profesorado de la Facultad de Medicina y de Enfermería. FEM. 2021;24(1):27–61.
- Schuwirth L, Van der Vleuten C, Durning SJ. What programmatic assessment in medical education can learn from healthcare. Perspect Med Educ. 2017;6(4):211–5. <https://doi.org/10.1007/s40037-017-0345-1>.
- Moreto G, González Blasco P, Pessini L, Craice de Benedetto A. La erosión de la empatía en estudiantes de Medicina. Reporte de un estudio realizado en una Universidad de Sao Paulo. Brasil AtenFam. 2014;21(1):16–9. [https://doi.org/10.1016/s1405.8871\(16\)30005-0](https://doi.org/10.1016/s1405.8871(16)30005-0).
- Comar C. ¿Qué es el debriefing? [Consultado 3 Jun 2024]. Disponible en: <https://cisarc.umanresa.cat/es/que-es-el-debriefing>.

32. Uygur J, Stuart E, De Paor M, Wallace E, Duffy S, O'Shea M, et al. A best evidence in medical education systematic review to determine the most effective teaching methods that develop reflection in medical students: BEME Guide No. 51. *Med Teach.* 2019;41(1):3–16. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1505037>.
33. Eric Tool. Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again 1st ed. New York: Basic Books Ed; 2019.
34. Pujol Farriols R, Guanyabens Calvet J. La Medicina en tiempos de inteligencia artificial. *Med Clin.* 2023;161(12):530–2. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2023.09.007>.
35. Wompner F, Fernández Montt R. Aprender a aprender: Un método valioso para la educación superior. Revista académica de economía. Observatorio de la Economía Latinoamericana. [Consultado 3 Jun 2024]. Disponible en: <https://www.eumed.net/cusecon/ecolat/cl/2007/fwrf-aprender.htm>.
36. Prasad N. The importance of being a lifelong learner in Medicine. [Consultado 3 Jun 2024]. Disponible en: <https://blog.blueprintprep.com/medical/the-importance-of-being-a-lifelong-learner-in-medicine/>.
37. Cook DA. How much evidence does it take? a cumulative meta-analysis of outcomes of simulation-based education. *Med Educ.* 2014;48(8):750–60. <https://doi.org/10.1111/medu.12473>.
38. Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, Issenberg SB. Simulation in healthcare education: a best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82. *Med Teach.* 2013;35(10):e1511–30. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>.
39. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2011;306(9):978–88. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1234>.