

Simulación clínica y dimensiones de pensamiento crítico en estudiantes de medicina de una universidad privada

Daniel Chávez de la Rosa^{a,*†}, Jocelyn Dayani Tass Rosado^{b,‡}, Lineth Iluvinda Villarreal Del Valle^{b,§}, Sergio Danset Sandoval Bernal^{b,Δ}, Verenice Zarahí González Mejía^{c,Φ}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: El pensamiento crítico es una competencia esencial en un médico general. Por su parte, la simulación clínica es una estrategia innovadora que propone el desarrollo de esta competencia, es por eso que su implementación es cada vez más frecuente en el nivel de pregrado de las escuelas de medicina.

Objetivo: Comparar la autopercepción del pensamiento crítico entre un grupo de estudiantes de medicina que participó y uno que no participó en simulación clínica.

Método: Estudio observacional, transversal, prospectivo. La población estuvo conformada por estudiantes de sexto y séptimo año de la carrera de medicina del ciclo escolar 2018-2019. Para fines del estudio se utilizó estadística descriptiva e inferencial.

Resultados: Participaron 62 alumnos universitarios, de los cuales 45.2% pertenecieron al género femenino y el 54.8% al masculino. No hubo diferencia significativa en la autopercepción del pensamiento crítico entre los dos grupos ($p = > 0.05$).

Conclusiones: En este estudio la implementación de la simulación clínica no mostró diferencia en las autopercepciones del pensamiento crítico entre los grupos comparados.

Palabras clave: Pensamiento; facultades de medicina; educación de pregrado en medicina; entrenamiento simulado.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

^a Coordinación de laboratorios de la Escuela de Medicina, Universidad de Montemorelos, N.L., México.

^b Médico Pasante de Servicio Social, Universidad de Montemorelos, N.L., México.

^c Universidad de Montemorelos, N.L., México.

ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0002-0991-4824>

[‡] <https://orcid.org/0000-0001-7503-4641>

[§] <https://orcid.org/0000-0002-9245-8267>

^Δ <https://orcid.org/0000-0001-7803-5279>

^Φ <https://orcid.org/0000-0001-9466-1720>

Recibido: 18-febrero-2020. Aceptado: 23-junio-2020.

*Autor para correspondencia: Daniel Chávez de la Rosa.

Bugambillas #212, Col. Los Sabinos. Montemorelos, N.L., México.

Teléfono: 826 261 5727.

Correo electrónico: dchavez@um.edu.mx

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Clinical Simulation and Dimensions of Critical Thinking in Medical Students from a Private University

Abstract

Introduction: Critical thinking is an essential skill in a general practitioner. For its part, clinical simulation is an innovative strategy that proposes the development of this competence, which is why its implementation is increasingly frequent at the undergraduate level of medical schools.

Objective: Comparing the self-perception of critical thinking between a group of medical students who participated and one who did not participate in clinical simulation.

Method: Observational, cross-sectional, prospective study. The population was made up of sixth and seventh year students of the medical career of the 2018-2019 school

year. Descriptive and inferential statistics were used for the purposes of the study.

Results: 62 university students participated, of which 45.2% were female and 54.8% male. There was no significant difference in the self-perception of critical thinking between the two groups ($p > 0.05$).

Conclusions: In this study, the implementation of clinical simulation showed no difference in self-perceptions of critical thinking between the compared groups.

Key words: *Thought; medical schools; undergraduate education in medicine; simulated training.*

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

En México se ha decidido reforzar la atención de primer nivel, ya que se han detectado problemas en el desempeño del médico general, pues este no se encuentra preparado para responder a las demandas requeridas. Las escuelas de medicina tienen la responsabilidad de formar médicos capacitados que puedan atender las necesidades de salud de la población. Es por eso que, como medio para responder a esas necesidades, la educación médica ha buscado la inserción de un modelo basado en competencias que, con sus respectivas estrategias, pretende aventajar el modelo de enseñanza tradicional de transmisión-recepción^{1,2}.

Las competencias genéricas en la educación médica son: “a) dominio de la atención médica general; b) dominio de las bases científicas de la medicina; c) capacidad metodológica e instrumental en ciencias y humanidades; d) dominio ético y del profesionalismo; e) dominio de la calidad de la atención médica y trabajo en equipo; f) dominio de la atención comunitaria; y g) capacidad de participación en el sistema de salud”³.

El desarrollo del pensamiento crítico facilitará al estudiante la adquisición de las competencias mencionadas anteriormente, ya que este no se concentra en la acción de memorizar, sino en analizar y

evaluar críticamente tanto el conocimiento como las acciones⁴.

Pensamiento crítico

“El pensamiento crítico es la elaboración de un juicio sustentado en datos objetivos y subjetivos previamente interpretados y analizados, lo cual facilita al individuo inferir las consecuencias de sus propias decisiones”⁵.

Un modelo de pensamiento crítico basado en diversos autores propone que este se conforma por tres dimensiones: a) interpretación y análisis de la información, b) juicio de una situación con datos objetivos y subjetivos, y c) inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado⁵.

En la dimensión *Interpretación y análisis de la información* la interpretación es elemental en el aprendizaje puesto que va más allá de la memorización de conceptos, pues requiere comprender sus significados, simplificarlos y transferirlos a otros contextos. Por su parte, el análisis requiere comparar argumentos, conceptos y descripciones bajo un marco de referencia determinado⁵.

Respecto a la dimensión *Juicio de una situación con datos objetivos y subjetivos*, esta implica un proceso en el que se puede juzgar la importancia de los

argumentos u opiniones, evaluando las propuestas mediante técnicas inductivas y deductivas⁵.

Finalmente, la dimensión *Inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado* promueve conclusiones razonables al considerar todo el contexto, y establecer nuevas “alternativas, decisiones o planes de acción” que busquen desarrollar una mejora continua, para la que se “recomienda el autoanálisis y reflexión de procesos metodológicos y cognitivos”⁵.

El pensamiento crítico y su importancia en el cuidado de los pacientes por parte de los profesionales de salud es indiscutible, debido a que en los últimos años el concepto de un médico experto va más allá de contar solo con la experiencia y el conocimiento, pues implica que este pueda acceder y transferir este conocimiento para solucionar problemas imprevistos⁶.

Además, la atención médica se ha vuelto cada vez más tecnológica y de menor tacto. Sin embargo, sin el pensamiento crítico no se puede obtener ni interpretar correctamente los datos clínicos del paciente⁷, ya que tanto esto como la toma de decisiones correctas son imprescindibles para una atención de calidad y para la seguridad del paciente^{8,9}. Por lo tanto, el pensamiento crítico es una competencia indispensable para que el estudiante mejore no solo en su desempeño en la atención del paciente, sino que esto propicia, además, que mejore en su práctica médica en general¹⁰. Por ese motivo, los docentes deben contar con herramientas que desarrollen esta habilidad.

Una herramienta que se ha ido introduciendo en diversos campos, es la simulación. A diferencia de otras carreras, en medicina se debe tener más cuidado, ya que el aprendizaje está íntimamente relacionado con el contacto con los pacientes. En este sentido, la simulación clínica permite al estudiante aprender en un ambiente seguro, controlado y similar, antes de exponerse a una situación real¹¹.

Simulación clínica

La simulación clínica surge de la necesidad de reducir los errores médicos y, por ende, garantizar la seguridad del paciente durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes de medicina¹². Es una herramienta de aprendizaje cuyo objetivo principal es

la adquisición de competencias, entrenando en un ambiente lo más parecido posible al contexto real¹³.

Existen simuladores para aprender soporte vital cardiovascular avanzado, hasta escenarios más complejos como simuladores de aneurismas cerebrales, por mencionar algunos^{14,15,16} y, de acuerdo al grado de realismo que tengan, se dividen en simuladores de baja, media y alta fidelidad¹⁷. Es necesario resaltar que la simulación clínica no se limita al desarrollo de habilidades técnicas^{18,19}, pues se dice que este tipo de entrenamiento mejora la capacidad de toma de decisiones²⁰. Por consiguiente, al obtener ambos beneficios se formarán médicos competentes y se disminuirá el error médico²¹.

Desarrollar el pensamiento crítico requiere “un aprendizaje activo y significativo”, en donde se motive al estudiante a “analizar desde varias perspectivas, a argumentar y sustentar las ideas; como también a identificar implicaciones, causas y efectos de un problema”²².

Muchas de estas características se encuentran dentro de las fases de la simulación clínica²³. La simulación clínica se ha introducido en las escuelas como método innovador para el aprendizaje. El pensamiento crítico es una habilidad que puede causar dificultades para su medición, por lo que se han desarrollado instrumentos para medir la autopercepción de los estudiantes hacia la competencia del pensamiento crítico⁵.

Objetivo: Comparar la autopercepción del pensamiento crítico entre un grupo de estudiantes de medicina que participó y uno que no participó, en simulación clínica.

MÉTODO

Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo con un diseño observacional, transversal, prospectivo. La población estuvo constituida por 30 estudiantes de sexto año, quienes participaron de la simulación clínica, y por 32 estudiantes de séptimo año, los cuales no participaron de esta, durante la carrera de medicina en una universidad privada en Nuevo León. Se incluyó a los estudiantes del sexto y séptimo año de medicina en el ciclo escolar 2018-2019. Por otro lado, se excluyó a los alumnos de séptimo año que participaron de la simulación clínica. Asimismo, se excluyó a los estudiantes de sexto año que no participaron de la simulación clínica.

El grupo que no participó de la simulación clínica fue la última generación que no incluyó esta práctica a lo largo de su estancia en la escuela.

Por otro lado, el otro grupo contemplado para este estudio se caracterizó por ser la primera generación en la que se incluyó la simulación clínica. El grupo que participó de la simulación clínica, lo hizo en el escenario de la atención del parto, el cual incluyó un simulador de alta fidelidad marca Gaumard, así como un simulador de baja fidelidad específico para la estimación de dilatación y borramiento cervical. Se formaron cuatro grupos para asistir a la sesión de simulación. El médico encargado dio una instrucción general y posteriormente se realizó la intervención. La simulación tuvo una duración de dos horas por grupo. Después, se realizó una retroalimentación de lo sucedido durante la simulación.

El instrumento de medición¹ se aplicó mientras un grupo cursaba el internado médico de pregrado y el otro grupo el servicio social. El instrumento para evaluar la autopercepción de pensamiento crítico fue un instrumento validado en el 2013 por Olivares y López. El instrumento cuenta con 10 ítems con un Alfa de Cronbach de 0.739. El análisis factorial agrupó los ítems asociados a interpretación y análisis de información (reactivos 1 y 9); los reactivos que están orientados a medir el juicio de una situación con datos objetivos y subjetivos (reactivos 2, 3, 4, 5 y 10); y los reactivos de inferencia de consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado (reactivos 6 y 7)⁵. Este instrumento se evalúa en escala de Likert que tiene 5 valores que van del 1 al 5 (1: nada de acuerdo, 2: algo de acuerdo, 3: bastante de acuerdo, 4: muy de acuerdo, 5: totalmente de acuerdo). La técnica muestral utilizada fue no probabilística por conveniencia, ingresando a quienes cumplieran con los criterios de selección.

Se planteó la siguiente hipótesis: existe diferencia en la autopercepción del pensamiento crítico entre un grupo de estudiantes de medicina que participó y uno que no participó, en simulación clínica.

Del análisis descriptivo se obtuvo la media y desviación estándar de las variables cuantitativas, así como las frecuencias a manera de porcentajes del

resto de las variables. Para la estadística inferencial, debido a que la escala de medición fue ordinal, se usó la prueba de U de Mann Whitney para la comparación de medias de dos grupos independientes²⁴.

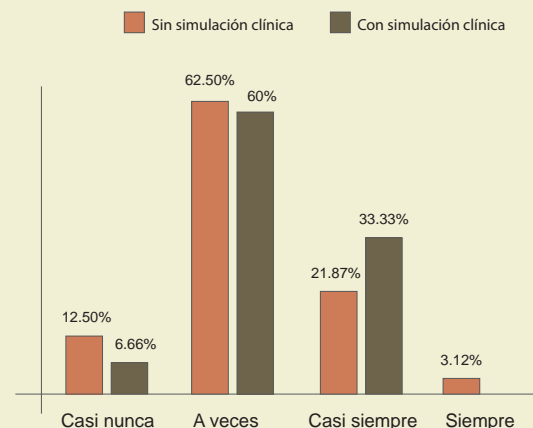
Consideraciones éticas: La participación de los estudiantes fue voluntaria y previo a la aplicación del instrumento se explicó a los grupos seleccionados la finalidad del estudio. El grupo investigador recolectó los datos por medio de un formulario de google, el cual se envió por correo electrónico. Además, se incluyó el número telefónico y correo de los investigadores para poder resolver dudas, y un aviso de privacidad en donde se garantizó el manejo adecuado de los datos obtenidos, con opción a declinar su participación en el estudio sin repercusiones de ningún tipo.

RESULTADOS

En este estudio participaron 62 alumnos, de los cuales 83.9% indicó que tenía entre 22 y 25 años de edad, y 16.1% afirmó tener más de 25 años. De la población total, 45.2% pertenecía al género femenino; mientras que el 54.8%, al masculino.

Respecto a la práctica con simulación clínica, el 48.4% afirmó haber participado de ella, mientras que el resto dio una respuesta negativa. Como se observa en la **figura 1**, en la dimensión interpretación y análisis de información, el 33.33% de los alumnos que participó y el 25% que no participó de la simulación clínica, se perciben mejor en su comprensión del

Figura 1. Comparación de porcentajes en la dimensión interpretación y análisis de información



¹ Contactar con el autor de correspondencia en caso de requerir el instrumento.

Tabla 1. Resultados de la comparación por ítem de las dimensiones de pensamiento crítico

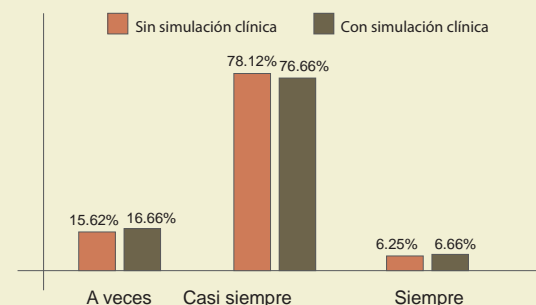
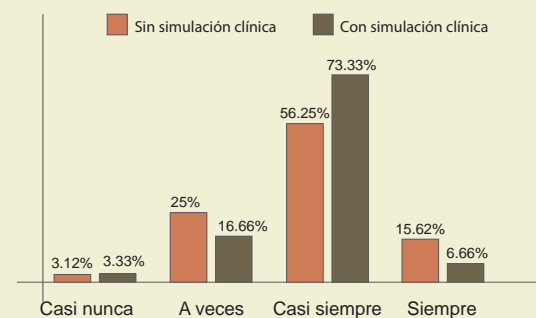
	ítem	μ	σ	U de Mann-Whitney	p
Dimensión asociada a interpretación y análisis de la información	1. Entro en pánico cuando tengo que lidiar con algo muy complejo	2.31	0.737	440	0.54
	9. Prefiero aplicar un método conocido antes de arriesgarme a probar uno nuevo	3.61	0.776	458.5	0.737
Dimensión asociada al juicio de una situación con datos objetivos y subjetivos	2. Puedo explicar con mis propias palabras lo que acabo de leer	4.21	0.704	451.5	0.657
	3. Puedo hacer comparación entre diferentes métodos o tratamientos	3.85	0.649	449	0.615
	4. Utilizo mi sentido común para juzgar la relevancia de la información	4.27	0.705	436	0.499
	5. Prefiero la medicina basada en evidencia a mi percepción personal	4.06	0.787	475	0.939
	8. Expreso alternativas innovadoras a pesar de las reacciones que pueda generar	3.48	0.901	434.5	0.498
	10. Sé distinguir entre hechos reales y prejuicios	4.06	0.65	449.5	0.628
Dimensión asociada a inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado	6. Puedo determinar un diagnóstico aunque no tenga toda la información	3.27	0.682	370	0.086
	7. A pesar de los argumentos en contra, mantengo firmes mis creencias	3.97	0.886	402.5	0.236

M: media; σ : desviación estándar; p: valor p.

significado de lo aprendido y pueden extrapolarlo a otras situaciones. En la **tabla 1** se observa que el análisis de diferencias no fue significativo para los respectivos ítems que evaluaron esta dimensión.

En la dimensión juicio de una situación con datos objetivos y subjetivos podemos observar en la **figura 2** que, 84.3% de los alumnos que no participó, y 83.3% que participó de la simulación clínica, se autoperciben capaces de discriminar la información al reconocer cuál tiene mayor importancia. En la **tabla 1** se puede observar que el estadístico de diferencias no fue significativo para los respectivos ítems de esta dimensión.

En la dimensión inferencia de consecuencias de la decisión basada en el juicio autorregulado, se puede observar en la **figura 3** que el 71.8% de los alumnos que no participó y el 80% que sí participó de la simulación clínica, perciben que pueden realizar un análisis profundo de las decisiones tomadas. Como se observa en la **tabla 1** no hubo diferencia significativa entre los grupos respecto a esta dimensión. Se realizó duplicación de la muestra en esta dimensión y se encontró diferencia significativa para el ítem 6, según el estadístico de U de Mann-Whitney 1,480.00 ($p = 0.015$).

Figura 2. Comparación de porcentajes en la dimensión juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos**Figura 3.** Comparación de porcentajes en la dimensión inferencia de las consecuencias de la decisión, basándose en el juicio autorregulado

DISCUSIÓN

El punto clave de esta investigación es mostrar los resultados de la implementación de la simulación clínica en la percepción de los estudiantes sobre su pensamiento crítico. Es decir, se focalizó en explorar si realmente la simulación clínica tiene relación con la autopercepción del pensamiento crítico.

En ambos grupos hubo un porcentaje mayor de alumnos que perciben que solo memorizan, pero de igual manera se observó, aunque en un porcentaje menor, alumnos que comprenden el significado de lo aprendido y pueden extrapolarlo a otras situaciones independientemente de si participaron o no de la simulación clínica, sin mostrar diferencia significativa al compararlos.

Por otro lado, un porcentaje mayor en ambos grupos se considera capaz de discriminar la información al reconocer cuál tiene mayor importancia. Sin embargo, no resultó significativa la diferencia entre los dos grupos.

De manera análoga, la mayoría de estudiantes se autopercebió positivamente en el análisis profundo de las decisiones tomadas, sin mostrar diferencia significativa entre los grupos comparados.

A pesar de las diferencias metodológicas, los resultados coinciden con un estudio que incluyó a 51 estudiantes de medicina, en los que no se encontró diferencia significativa al medir el pensamiento crítico antes y después de la simulación clínica ($p = 0.87$)²⁵.

En este estudio se comparó en un grupo de estudiantes el uso de simulación clínica (grupo control) y el uso combinado de simulación con estrategias de pensamiento crítico (grupo experimental). Sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre el antes y el después de la intervención al evaluar el pensamiento crítico en ambos grupos (grupo control, 0.206, $p = 0.838$; grupo experimental, T test = 0.206, $p = 0.838$)²⁶.

Otro estudio comparó el uso de simulación clínica con el método tradicional. Los resultados mostraron que tampoco hubo diferencia significativa en el pensamiento crítico de los alumnos evaluados (U de Mann Whitney = 0.512, $p = 0.222$)²⁷.

Otra comparación entre un grupo control y un grupo experimental no encontró diferencia significativa en el pensamiento crítico al usar simulación clínica ($t = -0.38$, $p = 0.70$)²⁸.

Otro estudio en el que se usó simulación clínica aplicó un pretest y un posttest sin mostrar diferencia significativa en el aumento del pensamiento crítico de los estudiantes²⁹.

Por otro lado, el resultado de un estudio demostró que los alumnos que participaron en la simulación clínica alcanzaron niveles medios y altos de pensamiento crítico. Conviene enfatizar que en la fase de reflexión los resultados fueron más homogéneos con tendencia a niveles altos de pensamiento crítico²³.

De forma similar, otro estudio que midió el pensamiento crítico antes y después (pretest y posttest) de intervenir con la simulación clínica y se encontró diferencia significativa entre las medias ($p < 0.000$)³⁰.

Respecto a lo anterior, una revisión sistemática concluye que la disparidad de resultados puede estar relacionada a los diferentes instrumentos de medición que utilizan cada uno de los estudios además de la metodología utilizada³¹.

Esto coincide con los resultados de un estudio en el que se realizaron tres sesiones de simulación clínica, en donde la diferencia del pensamiento crítico entre el pretest y el posttest fue significativa ($t = 3.144$, $p = 0.002$), pero al aplicar la simulación en una y dos ocasiones las diferencias no fueron significativas en el pensamiento crítico en ambos casos ($t = 1.069$, $p = 0.287$; $t = 1.739$, $p = 0.088$)³².

Otro estudio comparó un pre y posttest de pensamiento crítico, y se encontró diferencia significativa en el pensamiento crítico de los estudiantes después de usar la simulación clínica ($U = 1017$, $p = 0.001$). Sin embargo, la diferencia no fue significativa entre el pretest y otro posttest realizado dos semanas después del primer posttest. Tampoco hubo diferencia significativa entre el posttest inmediato a la intervención y el posttest realizado dos semanas después ($U = 306.5$, $p = 0.468$; $U = 242.5$, $p = 0.058$)³³.

Los resultados de la presente investigación nos hacen reflexionar sobre qué tan bien se está ejecutando la simulación clínica, ya que se debe tener en cuenta que, para aprovechar los beneficios de esta, debe cumplir con lo requerido^{34,35}.

En relación con lo anterior, surge una de las limitaciones del presente estudio, la cual radica en que la simulación clínica se ha implementado pau-

latinamente en la institución donde se realizó la investigación, por lo tanto, puede haber carencias de simuladores y en la capacitación docente respecto al dominio de esta estrategia. Además, la población se encontró realizando el internado médico de pregrado y el servicio social, respectivamente, lo cual condicionó el tamaño de la muestra. Sin embargo, se utilizaron distintos medios de comunicación para recabar la información.

Por lo tanto, futuras investigaciones deben de evaluar la rigurosidad y meticulosidad con la que implementan la simulación, así como la medición objetiva de sus beneficios en el pensamiento crítico. Además, se sugiere la realización de estudios longitudinales en el que se incluya un mayor número de intervenciones con simulación clínica.

CONCLUSIONES

En conclusión, en este estudio el uso de la simulación clínica no mostró diferencia significativa en el nivel de autopercepción de pensamiento crítico de los estudiantes. No se descarta la relación entre las variables evaluadas. Por lo tanto, es necesaria una revisión más profunda sobre la aplicación de la simulación clínica para identificar sus fortalezas y sus áreas de mejora, con el objetivo de lograr el desarrollo del pensamiento crítico, la cual es una competencia esencial en el médico.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- DCR: Asesor de contenido.
- LIVV: Búsqueda bibliográfica, elaboración del protocolo de investigación, recolección de datos y preparación del artículo final.
- JDTR: Búsqueda bibliográfica, elaboración del protocolo de investigación, recolección de datos y preparación del artículo final.
- VZGM: Revisión metodológica, análisis e interpretación de resultados y revisión general del artículo.
- SDSB: Revisión metodológica, análisis e interpretación de resultados y revisión general del artículo.

AGRADECIMIENTOS

VMP: Elección de la prueba estadística a utilizar.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno. 🔍

REFERENCIAS

1. Parra Acosta H, García Acosta VM, Alomía Bartra H. 1er ed. Educación médico en México. México: Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina, A.C.; 2015. Eje 2, Modelo de educación médica; p. 43-5.
2. Ruiz Ortega FJ. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Rev Latinoam Estud Educ*. 2007;3(2):41-60.
3. Abreu Hernández LF, Cid García AN, Herrera Correa G, Lara Vélez JVM, Laviada Delgadillo R, Rodríguez Arroyo C, et al. Perfil por Competencias del Médico General Mexicano 2008. México: Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina, A.C.; 2008. Introducción; p. 6.
4. Paul R, Elder L. Critical thinking Competency Standards. Dillon, California: Foundation for Critical Thinking; 2006. Understanding the Intimate Relationship between Critical Thinking, Learning, and Education; p. 6.
5. Olivares S, López M. Validación de un instrumento para evaluar la autopercepción del pensamiento crítico en estudiantes de Medicina. *Rev Electrón Investig Educ*. 2017;19(2):67-77.
6. Huang GC, Newman LR, Schwartzstein RM. Critical Thinking in Health Professions Education: Summary and Consensus Statements of the Millennium Conference 2011. *Teach Learn Med*. 2014;26(1):95-102.
7. Aboulafia. Patient Safety: Innovation and Critical Thinking. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014;43(12):546-7.
8. Bakken S, Cimino JJ, Hripcsak G. Promoting Patient Safety and Enabling Evidence-Based Practice Through Informatics. *Med Care*. 2004;42(2 Suppl):II49-56.
9. Shekelle PG, Wachter RM, Pronovost PJ, Schoelles K, McDonald KM, Dy SM, et al. Making health care safer II: An updated critical analysis of the evidence for patient safety practices. *Evid Rep Technol Assess*. 2013;(211):1-945.
10. Ribeiro L, Milton S, Pereira M, Ferreira MA. Scientific Skills as Core Competences in Medical Education: What do medical students think? *Int J Sci Educ*. 2015;37(12):1875-85.
11. Akaike M, Fukutomi M, Nagamune M, Fujimoto A, Tsuji A, Ishida K, et al. Simulation-based medical education in clinical skills laboratory. *J Med Invest*. 2012;59(1-2):28-35.
12. Palés Argullós JL, Gomar Sancho C. El uso de las simulaciones en educación médica. *Educ. knowl. soc*. 2010;11(2):147-70.
13. Ruiz Coz S. Simulación clínica y su utilidad en la mejora de la seguridad de los pacientes [Internet]. Repositorio abierto de la Universidad de Cantabria; 2012 [citado 2020 junio 12] Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/901/RuizCozS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. Maxwell WD, Mohorn PL, Haney JS, Phillips CM, Kevin Lu Z, Clark K, et al. Impact of an advanced cardiac life support simulation laboratory experience on pharmacy student confidence and knowledge. *Am J Pharm Educ.* 2016;80(8):1-10.
15. Liu Y, Gao Q, Du S, Chen ZC, Fu JZ, Chen B, et al. Fabrication of cerebral aneurysm simulator with a desktop 3D printer. *Sci Rep.* 2017;7:1-13.
16. Demirel D, Yu A, Halic T, Sankaranarayanan G, Ryason A, Spindler D, et al. Virtual Airway Skills Trainer (VAST) Simulator. *Stud Health Technol Inform.* 2016;220:91-7.
17. Finan E, Bismilla Z, Whyte HE, LeBlanc V, McNamara PJ. High-fidelity simulator technology may not be superior to traditional low-fidelity equipment for neonatal resuscitation training. *J Perinatol.* 2012;32:287-92.
18. Somasundram K, Spence H, Colquhoun AJ, McIlhenny C, Biyani CS, Jain S. Simulation in urology to train non-technical skills in ward rounds. *BJU Int.* 2018;122(4):705-12.
19. Gordon M, Box H, Farrel M, Stewart A. BMJ simulation & technology enhanced learning Non-technical skills learning in healthcare through simulation education: integrating the SECTORS learning model and complexity theory. 2015;1:67-70.
20. Christophel JJ, Park SS, Nogan SJ, Essig GF. A facial trauma simulation course for evaluation and treatment of facial fractures. *JAMA Facial Plast Surg.* 2017;19(6):464-7.
21. Griswold S, Frallicardi A, Boulet J, Moadel T, Franzen D, Auerbach M, et al. Simulation-based Education to Ensure Provider Competency Within the Health Care System. *Acad Emerg Med.* 2018;25(2):168-76.
22. Ministerio de educación. Curso de didáctica del pensamiento crítico [Internet]. Educación; 2011 [citado 2020 junio 12] Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-Didactica-del-pensamiento-critico.pdf>
23. Valencia Castro JL, Tapia Vallejo S, Olivares Olivares SL. La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina. *Inv Ed Med.* 2019;8(29):13-22.
24. Berlanga Silvente V, Rubio Hurtado MJ. Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *REIRE.* 2012;5(2):101-13.
25. Segura Azuara NÁ, Valencia Castro JL, López Cabrera MV. Desarrollo del pensamiento crítico mediante la simulación de alta fidelidad con estudiantes de medicina. *Inv Ed Med.* 2018;7(28):55-63.
26. Zarifanaiey N, Amini M, Saadat F. A comparison of educational strategies for the acquisition of nursing student's performance and critical thinking: Simulation-based training vs. integrated training (simulation and critical thinking strategies). *BMC Med Educ.* 2016;16(1):1-7.
27. Alamrani MH, Alammara KA, Alqahtani SS, Salem OA. Comparing the Effects of Simulation-Based and Traditional Teaching Methods on the Critical Thinking Abilities and Self-Confidence of Nursing Students. *J Nurs Res.* 2018;26(3):152-7.
28. Maneval R, Fowler KA, Kays JA, Boyd TM, Shuey J, Harne Britner S, et al. The effect of high-fidelity patient simulation on the critical thinking and clinical decision-making skills of new Graduate Nurses. *J Contin Educ Nurs.* 2012;43(3):125-34.
29. Shinnick MA, Woo MA. The effect of human patient simulation on critical thinking and its predictors in prelicensure nursing students. *Nurse Educ Today.* 2013;33(9):1062-7.
30. Díaz Ramos N. Estudio cuasi-experimental: Simulación clínica para el desarrollo de autoconfianza y pensamiento crítico en estudiantes de enfermería psiquiátrica. *Nure Investig.* 2019;16(100):1-12.
31. Adib Hajbaghery M, Sharifi N. Effect of simulation training on the development of nurses and nursing students' critical thinking: A systematic literature review. *Nurse Educ Today.* 2017;50:17-24.
32. Shin H, Ma H, Park J, Ji ES, Kim DH. The effect of simulation courseware on critical thinking in undergraduate nursing students: Multi-site pre-post study. *Nurse Educ Today.* 2015;35(4):537-42.
33. Schubert CR. Effect of simulation on nursing knowledge and critical thinking in failure to rescue events. *J Contin Educ Nurs.* 2012;43(10):467-71.
34. Opazo Morales EI, Rojo E, Maestre JM. Modalidades de formación de instructores en simulación clínica: el papel de una estancia o pasantía. *Educ Med.* 2017;18(1):22-9.
35. Morgan PJ, Tarshis J, Leblanc V, Cleave Hogg D, Desousa S, Haley MF, et al. Efficacy of high-fidelity simulation debriefing on the performance of practicing anaesthetists in simulated scenarios. *Br J Anaesth.* 2009;103(4):531-7.