

ORIGINAL

Teaching Mechanical Ventilation through High Fidelity Simulation

Enseñanza de Ventilación Mecánica mediante Simulación de Alta Fidelidad

Jeannette Mercedes Acosta Nuñez¹  , Mónica Guadalupe Paredes Garcés²  , Jenny del Rocío Molina Salas²  , Carmen Marlene Salguero Fiallos²  , Elizabeth Giovanna Guerrero Guerrero²  , Mery Susana Rodríguez Gamboa²  , Margarita Genoveva Sánchez Yáñez²  , Miriam Fernández Nieto²  

¹Dirección de Investigación y Desarrollo. DIDE. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

²Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud, Posgrados. / Pregrado. Carrera de Enfermería. Ecuador.

Citar como: Acosta Nuñez JM, Paredes Garcés MG, Molina Salas J del R, Salguero Fiallos CM, Guerrero Guerrero EG, Rodríguez Gamboa MS, et al. Teaching Mechanical Ventilation through High Fidelity Simulation. Data and Metadata. 2024; 3:205. <https://doi.org/10.56294/dm2024.205>

Enviado: 04-01-2024

Revisado: 02-05-2024

Aceptado: 19-10-2024

Publicado: 20-10-2024

Editor: Adrián Alejandro Vitón Castillo 

Autor para la correspondencia: Jeannette Mercedes Acosta Nuñez 

ABSTRACT

Introduction: the study aims to evaluate the use of high-fidelity clinical simulation in teaching mechanical ventilation to students in the master's program in Nursing with a specialization in Critical Care. The simulation seeks to replicate complex clinical scenarios to improve students' competencies in a controlled and safe environment.

Method: simulations based on the HAMILTON-C6 ventilator were used, with students facing mechanical ventilation situations. The High-Fidelity Clinical Simulation Satisfaction Scale (ESSAF) was the instrument employed to measure students' perceptions of the effectiveness of this methodology. Simulation sessions were followed by debriefing to promote critical reflection and practical learning.

Results: students reported high satisfaction with the simulation, highlighting its usefulness in improving clinical assessment and decision-making in critical situations, with an average score of 3,57 for its utility in assessing clinical situations. Additionally, the simulation facilitated self-reflection on performance and the development of technical skills. However, the time allocated to the simulations received a lower rating (average score of 3,13), suggesting the need to extend the sessions for more complete learning.

Discussion: the standard deviation showed consistency in the responses regarding the utility of the simulation and its ability to integrate theory and practice. However, there was more variability in perceptions of the difficulty of the cases and simulation time, indicating areas for improvement. Conclusion: Clinical simulation is a valuable tool for teaching mechanical ventilation in critical care, but it is recommended to increase the complexity of the scenarios and adjust the duration of the simulations to optimize learning.

Keywords: High Fidelity Simulation Training; Education, Nursing, Continuing; Education; Professional; Teaching.

RESUMEN

Introducción: el estudio tiene como objetivo evaluar el uso de la simulación clínica de alta fidelidad en la enseñanza de ventilación mecánica para estudiantes de la Maestría en Enfermería con mención en Cuidado Crítico. La simulación busca replicar escenarios clínicos complejos para mejorar las competencias de los estudiantes en un entorno controlado y seguro.

Método: se utilizaron simulaciones basadas en el ventilador HAMILTON-C6, con estudiantes enfrentando situaciones de ventilación mecánica. La Escala de Satisfacción en Simulación Clínica de Alta Fidelidad (ESSAF) fue el instrumento empleado para medir la percepción de los estudiantes respecto a la efectividad de esta

metodología. Se realizaron sesiones de simulación seguidas de debriefing para promover la reflexión crítica y el aprendizaje práctico.

Resultados: los estudiantes reportaron una alta satisfacción con la simulación, destacando su utilidad para mejorar la evaluación clínica y la toma de decisiones en situaciones críticas, con una media de 3,57 en la utilidad para evaluar la situación clínica. Además, se observó que la simulación facilitó la autorreflexión sobre el rendimiento y el desarrollo de habilidades técnicas. Sin embargo, el tiempo asignado a las simulaciones fue un aspecto que recibió una valoración más baja (media de 3,13), sugiriendo la necesidad de extender las sesiones para un aprendizaje más completo.

Discusión: la desviación estándar mostró consistencia en las respuestas sobre la utilidad de la simulación y su capacidad para integrar la teoría y la práctica. Sin embargo, hubo más variabilidad en las percepciones sobre la dificultad de los casos y el tiempo de simulación, lo que indica áreas para mejorar. **Conclusión:** La simulación clínica es una herramienta valiosa para la enseñanza de la ventilación mecánica en el cuidado crítico, pero se recomienda aumentar la complejidad de los escenarios y ajustar la duración de las simulaciones para optimizar el aprendizaje.

Palabras clave: Enseñanza Mediante Simulación de Alta Fidelidad; Educación Continua en Enfermería; Educación Profesional; Enseñanza.

INTRODUCCIÓN

La educación basada en competencias ha transformado la formación en ciencias de la salud al enfocarse en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para un desempeño profesional efectivo. ^(1,2) Este modelo, consolidado en el Espacio Europeo de Educación Superior a través del Proceso de Bolonia, ha permitido estandarizar y validar la calidad educativa en Europa, extendiendo sus principios a América Latina mediante el Proyecto Tuning. ⁽³⁾ Este proyecto, que propone competencias específicas y genéricas para distintas áreas, ha sido ampliamente adoptado en la educación en enfermería, un campo donde el desarrollo de competencias prácticas y de toma de decisiones es fundamental para garantizar una atención de calidad y seguridad. ^(4,5)

En el ámbito de la enfermería, el aprendizaje de competencias es especialmente crítico en contextos de cuidado crítico, donde los profesionales deben tomar decisiones rápidas y necesarias para salvar vidas. Uno de los procedimientos más complejos en este ámbito es la ventilación mecánica, una intervención que requiere tanto un dominio técnico profundo como una sólida capacidad de evaluación clínica. ⁽⁵⁾ La formación tradicional en este procedimiento, que se basa en la exposición directa de los estudiantes a situaciones reales, presenta limitaciones significativas debido al riesgo que conlleva para los pacientes y la necesidad de mantener altos estándares de seguridad en los entornos de atención. ⁽⁴⁾

La simulación clínica de alta fidelidad ha surgido como una metodología educativa que aborda estas limitaciones al recrear escenarios clínicos complejos en un entorno controlado. Esta modalidad de simulación permite que los estudiantes practiquen habilidades técnicas y desarrollen el razonamiento crítico en situaciones que imitan la realidad sin poner en riesgo la seguridad de los pacientes. La simulación de alta fidelidad se estructura en tres etapas principales: introducción, desarrollo del escenario y debriefing. ^(6,7) Durante la introducción, los estudiantes reciben instrucciones detalladas y revisan los objetivos de aprendizaje; en el desarrollo del escenario, se enfrenta a una situación clínica simulada que deben resolver en tiempo real; y en el debriefing, se lleva a cabo una reflexión crítica sobre su desempeño, analizando fortalezas, áreas de mejora y decisiones. ⁽⁸⁾

Diversos estudios han demostrado que la simulación de alta fidelidad es altamente eficaz en la enseñanza de habilidades clínicas, mejorando la retención de conocimientos y la transferencia de habilidades a la práctica clínica. Este tipo de simulación, que incorpora tecnología avanzada como maniquíes de cuerpo completo que simulan respuestas fisiológicas, se ha utilizado en el aprendizaje de procedimientos médicos complejos, incluyendo la interpretación de ultrasonidos, la realización de intervenciones pediátricas y neurológicas, y el manejo de emergencias respiratorias. ⁽⁹⁾ Además, la simulación de alta fidelidad contribuye al desarrollo de habilidades interpersonales y de comunicación, promoviendo la colaboración. ⁽¹⁰⁾

En el contexto de la educación en enfermería, es fundamental contar con métodos de evaluación que midan de forma objetiva y sistemática el impacto de la simulación en el aprendizaje. Uno de los instrumentos más utilizados para evaluar la satisfacción y percepción de los estudiantes con la simulación de alta fidelidad es la Escala de Satisfacción en Simulación Clínica de Alta Fidelidad (ESSAF). ⁽¹¹⁾ Este cuestionario validado evalúa ocho dimensiones clave, que incluyen la utilidad de la simulación para el aprendizaje, la claridad de los objetivos, el realismo de los escenarios, la autorreflexión, el aumento de la confianza en uno mismo y la relación entre teoría y práctica. ⁽⁸⁾ La aplicación de la ESSAF proporciona información detallada sobre cómo la simulación impacta en diferentes aspectos del aprendizaje. ⁽¹²⁾

El presente estudio se centra en la aplicación de la simulación de alta fidelidad para la enseñanza de la ventilación mecánica en estudiantes de la Maestría en Enfermería con mención en Cuidado Crítico. A través de la ESSAF, se evaluará la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de la simulación en su formación, con el fin de identificar aquellos elementos de la simulación que contribuyen más significativamente al desarrollo de competencias en ventilación mecánica. Además, el estudio busca proponer mejoras en el diseño de los escenarios y en la duración de las sesiones de simulación para maximizar el aprendizaje. La ventilación mecánica, como procedimiento esencial en el cuidado crítico, representa una competencia compleja que requiere tanto habilidades técnicas como un juicio clínico refinado, por lo que es crucial que los estudiantes adquieran experiencia en un entorno seguro antes de enfrentarse a situaciones.

A pesar de los beneficios evidentes de la simulación clínica de alta fidelidad, persisten desafíos en su implementación que justifican la necesidad de investigaciones adicionales.⁽¹³⁾

Estudios previos han identificado limitaciones como la falta de realismo en algunos equipos de simulación, el tiempo asignado insuficiente a las sesiones y la poca diversidad en los escenarios clínicos utilizados, a pesar de que destacan el aprendizaje y adiestramiento de los estudiantes en escenarios de especialidades en salud, en aprendizaje de ultrasonidos,⁽⁹⁾ procedimientos de cricotiroidectomía, procedimientos de oftalmología⁽¹⁴⁾ y neurológicos.⁽¹⁵⁾

Este estudio, por tanto, no solo evaluará la satisfacción y percepción de los estudiantes, sino que también propondrá recomendaciones concretas para mejorar el diseño de las simulaciones. Estas mejoras incluyen la extensión de las sesiones para permitir una práctica más completa, la introducción de escenarios más complejos que exijan múltiples decisiones simultáneas y la actualización del equipo utilizado para que refleje.

La investigación es relevante tanto para la optimización de los programas educativos en enfermería como para el fortalecimiento de la calidad de la atención en situaciones críticas. Al mejorar la formación de los estudiantes mediante simulaciones de alta fidelidad, se espera que los futuros enfermeros estén mejor preparados para enfrentar los retos del cuidado crítico, reduciendo los errores clínicos y aumentando la seguridad y efectividad en la aplicación de los ámbitos de acción.

El propósito de este estudio es evaluar la aplicación de la Simulación de Alta Fidelidad en Ventilación Mecánica en los Estudiantes de la maestría de Enfermería mención en Cuidado Crítico.

MÉTODO

Este estudio se basó en un diseño descriptivo, no experimental, analítico y prospectivo.⁽¹⁶⁾ La intervención principal consistió en un programa educativo para la enseñanza de ventilación mecánica a través de simulación de alta fidelidad, orientado a estudiantes de la Maestría en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico. La simulación se llevó a cabo utilizando el programa “HAMILTON-C6 ventilador and paciente simulación”, disponible para dispositivos Android⁽¹⁷⁾ y en la web.⁽¹⁸⁾

Se establecieron dos grupos: un grupo experimental, que participó en el programa de simulación, y un grupo de control, que realizó un aprendizaje autodirigido basado en casos clínicos en unidades de cuidados críticos que requirieron soporte de ventilación mecánica.

Los participantes en este estudio fueron estudiantes de la Maestría en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico de la Universidad Regional Autónoma de los Andes. Los estudiantes comprendieron el propósito del estudio y otorgaron su consentimiento informado. Se realizó un muestreo estratificado para asegurar que todos los participantes formaran parte del módulo de formación en cuestión.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Los criterios para incluir a los participantes en el estudio fueron:

1. Estudiantes de la Maestría en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico, cohortes 2023, paralelos A y B.
2. Participantes sin discapacidades visuales, motoras o intelectuales.
3. Posgradistas que participarán en simulaciones utilizando el simulador de alta fidelidad de ventilación mecánica.

Población y muestra

La población del estudio incluyó todas las cohortes de la Maestría en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico de la Universidad Regional Autónoma de los Andes desde su inicio, comprendiendo un total aproximado de 300 estudiantes en 10 cohortes. La muestra se calcula con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 10 %, obteniendo un total de 73 participantes (OpenEpi, 2024). De estos, 47 estudiantes que aprobaron el módulo “Monitoreo y Cuidados Respiratorios” otorgaron su consentimiento informado para participar en el estudio.

Instrumento de Medición

Para medir la satisfacción de los estudiantes después de las prácticas de simulación de alta fidelidad, se utilizó la Escala de Satisfacción en Simulación Clínica de Alta Fidelidad (ESSAF), un cuestionario validado, anónimo y autoadministrado con un alfa de Cronbach de 0,857 (Alconero- Camarero et al., 2020). Posteriormente, esta escalada fue adaptada y validada con un alfa de Cronbach de 0,94 (Vázquez Castillo, 2021). La versión en línea del instrumento permitió recopilar datos de filiación y preparación académica de los estudiantes, quienes aceptaron participar a través de consentimiento informado. El cuestionario está disponible en línea, DRIVE: <https://docs.google.com/forms/d/1zBt214rX3gG33qHHY9oTbZABSWPOMzEEemAZ04BEwU1M/edit>.

La escala está estructurada en ocho dimensiones: (1) utilidad de la simulación, (2) características de casos y aplicaciones, (3) comunicación, (4) autorreflexión sobre rendimiento, (5) aumento de la confianza en uno mismo, (6) relación entre teoría y práctica, (7) instalaciones y equipos y (8) aspectos negativos de la simulación. Tiene fortaleza en términos de fiabilidad y validez. Está formada por 33 preguntas cerradas con escala de respuesta tipo Likert con 5 grados que va desde: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Indiferente; 4 De acuerdo, y 5. Totalmente de acuerdo.^(19,20,21)

El estudio de validación realizada por Vázquez en el 2016 en la etapa de evaluación de contenido por los jueces revela los siguientes resultados, eliminando el ítem 22, al considerarse fuera del enfoque (22. He mejorado la comunicación con la familia).⁽¹⁹⁾

Intervención

El programa de la Maestría en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico incluyó el módulo “Monitoreo y Cuidado Respiratorio”, compuesto de cuatro unidades:

1. Monitorización de la Función Respiratoria: Incluye anatomía, fisiología y técnicas de monitorización respiratoria.
2. Ventilación Mecánica: cubre modos ventilatorios, manejo de complicaciones y destete ventilatorio.
3. Enfermo Respiratorio Crítico: aborda el manejo ventilatorio en diferentes patologías respiratorias críticas.
4. Enfermería Aplicada a la Atención del Paciente Crítico: incluye el proceso de atención de enfermería en casos clínicos complejos.

Cada unidad del módulo incorpora la simulación de alta fidelidad mediante casos clínicos diseñados para reflejar situaciones de pacientes en estado crítico. Estos casos permitieron a los estudiantes practicar y desarrollar competencias en un entorno seguro y controlado, preparándolos para escenarios clínicos reales.

Evaluación posterior

Al finalizar el módulo, se aplicó la Escala de Satisfacción en Simulación Clínica de Alta Fidelidad (ESSAF) al grupo experimental para evaluar su percepción sobre el aprendizaje y satisfacción con la metodología de simulación de alta fidelidad.

Planteamiento de Hipótesis

- Hipótesis Nula (H_0): la media de satisfacción de los estudiantes respecto a la simulación clínica es igual a 3,6.
- Hipótesis Alternativa (H_1): la media de satisfacción de los estudiantes respecto a la simulación clínica es diferente de 3,6.

Análisis de datos

El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 25 y Microsoft Excel. Para probar la hipótesis, se empleó la prueba de t de Student para una muestra, con un nivel de significancia previamente establecido. Los resultados fueron expresados en términos de porcentajes y medias, analizando la satisfacción de los estudiantes y su percepción respecto a la eficacia de la simulación de alta fidelidad como herramienta educativa en el aprendizaje de ventilación mecánica.

RESULTADOS

El estudio evalúa la satisfacción de los estudiantes posgradistas de Enfermería con el uso de la simulación clínica de alta fidelidad como parte de su formación académica. Esta técnica, utilizada para recrear escenarios clínicos reales, permite a los estudiantes enfrentarse a situaciones simuladas que reflejan los desafíos clínicos de su futuro profesional. El estudio se centra en cómo perciben la simulación clínica en términos de utilidad, mejora de habilidades, integración teoría-práctica y autoconfianza, entre otros factores.

El estudio emplea la Escala de Satisfacción en Simulación Clínica de Alta Fidelidad (ESSAF), un instrumento estandarizado para medir la satisfacción de los estudiantes con esta metodología educativa.

La muestra se compone de posgradistas de Enfermería, quienes respondieron a preguntas agrupadas en varias dimensiones clave: utilidad de la simulación; características de casos y aplicaciones; comunicación, autorreflexión sobre el rendimiento, confianza en el posgradistas, relación entre teoría y práctica e instalaciones y equipos.

Los resultados se presentan en forma de sumas de las respuestas de 47 posgradistas que otorgaron su consentimiento informado para responder al estudio, se determinó las, medias (promedios) y desviaciones estándar, permitiendo una comparación clara entre las diferentes áreas evaluadas.

Tabla 1. Nivel de satisfacción de los posgradistas de Enfermería con la utilización de la simulación clínica

Evaluación de la escala de satisfacción en simulación clínica de alta fidelidad (essaf) en los posgradistas de enfermería			Suma	Media	Desviación estándar
Dimensiones					
1	Utilidad de la simulación	5. El grado de dificultad de los casos clínicos ha sido adecuando a mis conocimientos previos.	142	3,02	0,74
		6. Me he sentido cómodo en el escenario clínico y respetado por el instructor durante la sesión.	160	3,40	0,68
		7. La simulación clínica es útil para evaluar la situación clínica de un paciente.	168	3,57	0,58
		11. La simulación clínica me ha hecho reflexionar con respecto a mis próximas prácticas clínicas.	166	3,53	0,58
2	Características de casos y aplicaciones	8. Con las prácticas en simulación clínica aprendo a disminuir errores.	168	3,57	0,58
		9. La simulación clínica me ha ayudado a establecer prioridades de acción en mis intervenciones.	161	3,43	0,71
3	Comunicación	10. La simulación clínica me ha ayudado a establecer prioridades de atención a mis pacientes.	164	3,49	0,66
		12. Con la simulación clínica mejora la comunicación y la capacidad de trabajo con el equipo.	162	3,45	0,69
		21. He mejorado la comunicación con el equipo.	155	3,30	0,66
4	Autorreflexión sobre rendimiento	13. La práctica en la simulación clínica me hace sentir satisfecho (a) respecto a mis competencias en comparación con las competencias de un profesional de enfermería.	159	3,38	0,57
		18. La simulación clínica me ayudó a valorar el estado del paciente.	159	3,38	0,61
		19. Esta experiencia me ha ayudado a priorizar los cuidados.	163	3,47	0,58
5	Aumento de la confianza en uno mismo	14. La simulación clínica me beneficia pues relaciona la teoría con la práctica.	165	3,51	0,55
		15. La simulación clínica me ha permitido planificar el cuidado de los pacientes con eficacia.	156	3,32	0,66
		16. Con la simulación clínica he mejorado mis habilidades técnicas.	153	3,26	0,64
		17. Con la simulación clínica he reforzado el razonamiento crítico y la toma de decisiones.	163	3,47	0,62
		20. La simulación clínica promueve la confianza en uno mismo.	165	3,51	0,59
6	Relación entre teoría y práctica	22. La seguridad que me da la práctica en simulación clínica, mejora mi comunicación con el paciente.	160	3,40	0,65
		23. Este tipo de práctica ha aumentado mi seguridad.	161	3,43	0,62
		24. Conforme más practico en la simulación clínica conservo más la calma durante los casos.	160	3,40	0,65
		25. La interacción con la simulación clínica ha mejorado mis competencias en los cuidados de enfermería.	158	3,36	0,67
		26. Después de cada sesión de simulación clínica, se ha realizado retroalimentación constructiva para mejorar las competencias.	154	3,28	0,65

		27. El análisis al final de la sesión me ha ayudado a la reflexión de los casos clínicos.	154	3,28	0,65
		28. El análisis al final de la sesión me ha ayudado a corregir los errores.	155	3,30	0,62
		29. Sabía la parte teórica de los casos.	149	3,17	0,56
		30. He aprendido de los errores que cometí durante la simulación clínica.	162	3,45	0,62
		31. Considero que los ejercicios en la simulación clínica mejoran mis competencias en la práctica.	164	3,49	0,62
		32. En general estoy satisfecho con las competencias que he desarrollado durante las prácticas en simulación clínica.	160	3,40	0,58
7	Instalaciones y equipos	1. Las instalaciones y los equipos eran reales de acuerdo con el escenario clínico presentado.	146	3,11	0,60
		2. Los objetivos de los casos clínicos han sido claros.	153	3,26	0,74
		3. Los casos clínicos recreaban situaciones reales.	156	3,32	0,69
		4. El tiempo para cada caso de simulación ha sido adecuado.	147	3,13	0,85
8	Aspectos negativos de la simulación.				

Utilidad de la Simulación

La simulación fue percibida por los estudiantes como una herramienta valiosa para el aprendizaje clínico seguro, permitiéndoles enfrentar casos complejos sin riesgos para los pacientes, con una media de 3,57 en su utilidad para evaluar situaciones clínicas. Además, los estudiantes valoraron positivamente la adecuación de los casos clínicos a sus conocimientos previos (media de 3,02), lo que refleja un diseño pedagógico.

Características de casos y aplicaciones

Los estudiantes evalúan positivamente la estructura y aplicabilidad de los casos clínicos simulados, con un énfasis en la reducción de errores en la atención clínica (media de 3,57). Este resultado sugiere que los escenarios de simulación se diseñan para abordar fallos comunes en la práctica, promoviendo una mayor seguridad del paciente en contextos reales.

Comunicación

La simulación contribuyó significativamente al desarrollo de habilidades de comunicación, tanto para la colaboración en equipo como para la atención al paciente. Los estudiantes consideraron que la simulación mejoró su capacidad para establecer prioridades (media de 3,49), indicando que los ejercicios no solo fortalecieron habilidades técnicas, sino también su capacidad para tomar decisiones y comunicarlas efectivamente en situaciones críticas.

Autorreflexión sobre el Rendimiento

La autorreflexión fue un componente crucial en el proceso de simulación, permitiendo a los estudiantes evaluar sus competencias de forma crítica. Con una puntuación de 3,38 en satisfacción respecto a sus competencias comparadas con un profesional, la capacitación ayudó a los estudiantes a mejorar en la valoración del estado del paciente (media de 3,38) y en la priorización de cuidados (media de 3,47). La retroalimentación posterior a las simulaciones fue esencial para que los estudiantes identifiquen áreas de mejora.

Aumento de la Confianza en Uno Mismo

Los estudiantes valoraron altamente la simulación en términos de aumento de confianza, reflejada en la conexión entre teoría y práctica (media de 3,51). Este resultado indica que la simulación les permitió aplicar conceptos teóricos en contextos prácticos, aumentando su autoconfianza y habilidades de planificación (media de 3,32) y razonamiento crítico (media de 3,47). La autoconfianza en las habilidades también se reforzó (media de 3,26), aunque en menor medida.

Relación entre Teoría y Práctica

La simulación fue vista como un puente efectivo entre la teoría y la práctica, ayudando a los estudiantes a integrar conocimientos de aula en escenarios clínicos (media de 3,43). Los estudiantes también valoraron

positivamente su habilidad para mantener la calma en situaciones simuladas (media de 3,4) y mejorar su comunicación con el paciente (media de 3,40), ambos aspectos esenciales para su desempeño clínico futuro.

Instalaciones y equipos

La percepción de realismo en las instalaciones y equipos obtuvo una media de 3,11, la más baja entre las dimensiones evaluadas, sugiriendo ciertas limitaciones en el entorno simulado. Aun así, los estudiantes reconocieron que los objetivos de los casos clínicos eran claros (media de 3,26) y que la simulación recreaba situaciones realistas (media de 3,32). La adecuación del tiempo asignado para cada caso fue valorada en 3,13, indicando que algunos estudiantes pudieron percibir que el tiempo disponible no era suficiente para una experiencia completa.

Este análisis de las distintas dimensiones revela que la simulación de alta fidelidad es una herramienta eficaz para el desarrollo de competencias clínicas en estudiantes de enfermería, contribuyendo al aprendizaje práctico, la autoconfianza y la mejora de habilidades de comunicación y juicio clínico.

Análisis De La Desviación Estándar

El análisis de la desviación estándar muestra que los estudiantes tienen percepciones consistentes sobre la utilidad de la simulación para evaluar al paciente (0,58) y la relación teoría-práctica (0,55). Sin embargo, áreas como la dificultad de los casos (0,74) y el tiempo asignado (0,85) presentan mayor variabilidad, sugiriendo que se podrían ajustar estos aspectos para mí.

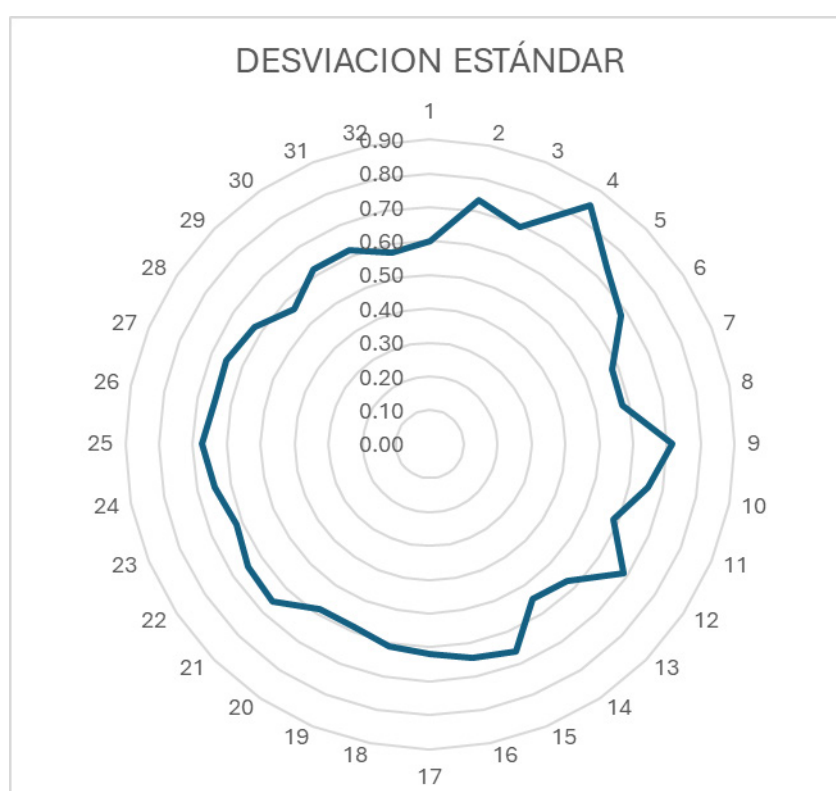


Figura 1. Análisis de la desviación Estándar para Determinar el nivel de satisfacción de la Simulación Clínica de Alta Fidelidad en los estudiantes de Enfermería

Los datos de desviación estándar en las diferentes dimensiones analizadas ofrecen una visión clara de cómo se percibió la experiencia de la simulación clínica. En general, las áreas con desviaciones estándar más bajas, como la utilidad para evaluar la situación clínica del paciente y el desarrollo de la confianza en la relación entre teoría y práctica, muestran un alto grado de acuerdo entre los estudiantes. Sin embargo, en áreas como la dificultad de los casos clínicos y la adecuación del tiempo, la desviación estándar más alta sugiere que las experiencias de los estudiantes fueron más dispares, lo que indica la necesidad de ajustes para mejorar la consistencia de la experiencia de aprendizaje.

Los resultados obtenidos en la tabla de satisfacción de los estudiantes, observamos que la media general de los indicadores relacionados con la simulación clínica está alrededor de 3,3 - 3,5; con desviaciones estándar que oscilan entre 0,55 y 0,85. Estos valores se alinean con la media muestral de 3,370 utilizada en la prueba T-Student.

Tabla 2. Análisis de T-STUDENT		
>H1	=	3,6
<H0	=	3,6
alfa	=	0,05
alfa/2	=	0,025
Media (Promedio)	=	3,370
Dev. Estándar	=	0,077
Varianza	=	0,018
# de Datos	=	32
Grados de Libertad	=	31
t Experimental	=	-17,009
t Teórico	=	2,040
p valor	=	0,0

La T-Student comparó la media muestral de 3,370 con la media hipotética de 3,6 para ver si hay una diferencia significativa. Con un valor de t experimental de -17,009 y un p-valor de 0,0; podemos rechazar la hipótesis nula (H₀), lo que indica que existe una diferencia significativa entre la media de las respuestas de los estudiantes y la media esperada de 3,6.

DISCUSIÓN

La simulación clínica es una herramienta esencial en la formación de estudiantes de enfermería, ya que fomenta el desarrollo de habilidades técnicas, la toma de decisiones, y la confianza en un entorno seguro. Los estudiantes valoran altamente la simulación por permitirles evaluar situaciones clínicas, reducir errores y reflexionar sobre futuras prácticas.^(22,23)

1. Utilidad y Reflexión Crítica, la simulación fortalece la integración entre teoría y práctica, permitiendo a los estudiantes aplicar conocimientos en escenarios controlados, mejorando su capacidad para manejar situaciones similares en entornos reales. Esto fomenta la reflexión crítica y el aprendizaje activo, elementos clave para el desarrollo profesional continuo.⁽²⁴⁾

2. Características de los Casos y Diversidad, los estudiantes valoran la posibilidad de practicar la priorización de cuidados y la toma de decisiones en escenarios diversos.⁽²⁵⁾ Introducir casos más complejos y realistas, incluyendo limitaciones de tiempo y complicaciones inesperadas, podría incrementar el impacto educativo de la simulación.^(26,27)

3. Comunicación y Trabajo en Equipo, la simulación mejora la comunicación efectiva con pacientes y equipos multidisciplinarios, competencias críticas en entornos clínicos.⁽²⁸⁾ Los estudiantes reportaron mejoras en la coordinación de tareas y la priorización de intervenciones, destacando la relevancia del trabajo en equipo.⁽²⁹⁾

4. Relación Teoría-Práctica, la simulación cierra la brecha entre teoría y práctica, permitiendo a los estudiantes experimentar la transferencia de conocimientos teóricos a escenarios clínicos reales. Esta práctica mejora la seguridad, la comunicación y el manejo del estrés en situaciones de alta presión.⁽³⁰⁾

5. Instalaciones y Equipos, el realismo en las instalaciones y equipos es crucial para una experiencia inmersiva, aunque los estudiantes destacaron la necesidad de mejoras en infraestructura y tecnología avanzada para optimizar su aprendizaje.⁽³¹⁾

6. Aumento de la Confianza, la simulación refuerza la autoconfianza al permitir a los estudiantes practicar sin riesgos. Los aspectos más valorados incluyen la conexión entre teoría y práctica y el refuerzo del razonamiento crítico bajo presión reales.⁽³²⁾

7. Variabilidad en Percepciones, el análisis de la desviación estándar reveló consenso en áreas como la evaluación de situaciones clínicas y la reflexión crítica. Sin embargo, aspectos como la dificultad de los casos y el tiempo asignado mostraron mayor variabilidad, indicando la necesidad de ajustar estos elementos para mejorar la experiencia formativa.^(33,34)

Consideraciones Éticas

El estudio contó con la aprobación del comité de bioética acreditado de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, asegurando el cumplimiento de los estándares éticos.

CONCLUSIONES

- Utilidad y Mejora en Toma de Decisiones: la simulación clínica fue percibida como altamente útil, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades técnicas y de decisión en un entorno seguro. La

evaluación de la situación del paciente fue la habilidad más valorada (media de 3,57), mientras que la dificultad de los casos obtuvo una media menor (3,02), sugiriendo la necesidad de escenarios más desafiantes para optimizar el aprendizaje.

- **Diversidad de Casos y Realismo:** la variedad y complejidad de los casos clínicos deberían incrementarse, incluyendo situaciones críticas y variables inesperadas. Esto fortalecería la utilidad de la simulación para los estudiantes.
- **Mejora en Habilidades de Comunicación:** la simulación también mejoró la comunicación con pacientes y equipos de salud, siendo valorada en la priorización de cuidados y en la colaboración bajo presión (media de 3,49).
- **Autorreflexión y Satisfacción Profesional:** la simulación fomenta la reflexión crítica, permitiendo a los estudiantes comparar sus competencias con las de profesionales (media de 3,38), lo cual ayuda a cerrar la brecha entre la teoría y la práctica.
- **Aumento de la Autoconfianza:** la simulación fortaleció la confianza de los estudiantes para aplicar conocimientos en la práctica, con una media de 3,32 en ejecución de cuidados clínicos y de 3,47 en toma de decisiones.
- **Transferencia de Conocimientos a Práctica Clínica:** la simulación facilita la aplicación de conocimientos teóricos en casos clínicos complejos (media de 3,40), mejorando la capacidad de manejar el estrés y desarrollar competencias avanzadas.
- **Realismo de Instalaciones y Equipos:** los estudiantes valoraron el realismo del entorno simulado (media de 3,11), pero sugirieron mejoras en la infraestructura para reflejar mejor el entorno clínico.
- **Consistencia en Percepciones y Satisfacción General:** la baja desviación estándar (0,077) en las respuestas sugiere una experiencia de simulación uniforme. Sin embargo, una prueba T-Student indicó una media de satisfacción ligeramente inferior a lo esperado (3,370 frente a 3,6, $p = 0,0$), aunque con respuestas generalmente consistentes.

Limitaciones y Prospectiva

- **Tamaño de la Muestra:** la muestra de 47 estudiantes limita la generalización de los resultados. Un estudio con una muestra más amplia proporcionaría resultados más representativos.
- **Variabilidad en Experiencia Clínica:** las diferencias en experiencia previa podrían haber influido en las percepciones; estudiantes con mayor experiencia podrían encontrar los casos básicos, mientras que los menos experimentados los consideraron desafiantes.
- **Complejidad y Tiempo de Simulación:** algunos estudiantes encontraron que los casos carecían de complejidad y que el tiempo asignado fue insuficiente (media de 3,13, desviación estándar 0,85), lo que podría haber limitado su desempeño y reflexión.
- **Realismo del Equipo:** aunque los equipos fueron adecuados, algunos estudiantes consideraron que el realismo podría mejorar. La actualización continua de la tecnología de simulación es esencial para reflejar los avances clínicos.
- **Subjetividad en la Evaluación:** la falta de un enfoque estandarizado para evaluar el rendimiento en simulación pudo afectar la uniformidad en las percepciones de los estudiantes.
- **Impacto a Largo Plazo:** el estudio evaluó satisfacción y efectividad inmediatas, pero no consideró el desarrollo de competencias a largo plazo. Se recomienda el seguimiento de los estudiantes para medir el impacto sostenido de la simulación en la práctica clínica.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE) por su valiosa colaboración y acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación. Su apoyo ha resultado esencial para la realización de este proyecto, brindando tanto los recursos como las directrices necesarias para lograr los objetivos establecidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vera Millalén F. Infusión de habilidades blandas en el currículo de la educación superior: Clave para el desarrollo de capital humano avanzado. *Revista Akadèmeia*. 2017 Sep 4;15(1):53-73.
2. Payá Gómez MA. La educación por competencias: el retorno de la pedagogía por objetivos. 2024 [cited 2024 Apr 22]; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/379543874>
3. Tuning Educational Structures in Europe. Tuning Educational Structures in Europe.
4. Aneca. LIBRO BLANCO. PROYECTO DE LA TITULACIÓN DE ENFERMERÍA. 2021.

5. Puiggrós-Binefa A, Colillas-Malet E, Soler-Sellarès M, Vilafranca-Cartagena M, Mateu-Capell M. Experiencia del estudiantado de 2.º grado de Enfermería durante la realización de una evaluación clínica objetiva estructurada (ECOE). *Educación Médica.* 2024 May 1;25(3):100895.
6. Menzala-Peralt C. Vista de Evaluación basada en competencias en educación superior. 2023 [cited 2024 Apr 22]; Available from: <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/941/1753>
7. Escandell Rico FM, Pérez Fernández L. Simulación de realidad virtual en la formación de los estudiantes de Enfermería: una revisión sistemática. *Educación Médica.* 2024 Jan 1;25(1):100866.
8. Alconero-Camarero AR, Sarabia Cobo CM, González-Gómez S, Ibáñez-Rementería I, Alvarez-García MP. Estudio descriptivo de la satisfacción de los estudiantes del Grado en Enfermería en las prácticas de simulación clínica de alta fidelidad. *Enferm Clin.* 2020 Nov 1;30(6):404-10.
9. Shakir M, Altaf A, Irshad HA, Hussain N, Pirzada S, Tariq M, et al. Factors Delaying the Continuum of Care for the Management of Traumatic Brain Injury in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review. *World Neurosurg.* 2023 Dec 1;180:169-193.e3.
10. Monzani A, Corti E, Scalogna A, Savastio S, Pozzi E, Sainaghi PP, et al. Effectiveness of a standardized scenario in teaching the management of pediatric diabetic ketoacidosis (DKA) to residents: a simulation cross-sectional study. *BMC Med Educ [Internet].* 2024 Dec 1 [cited 2024 Apr 8];24(1):1-9. Available from: <https://bmcmmeduc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-024-05334-0>
11. Wang X, Yang L, Hu S. Teaching nursing students: As an umbrella review of the effectiveness of using high-fidelity simulation. *Nurse Educ Pract.* 2024 May 1;77:103969.
12. Raurell-Torredà M, Gómez-Ibañez R. High-fidelity simulation: Who has the most impressive laboratory? *Enferm Intensiva.* 2017 Apr 1;28(2):45-7.
13. León-Castelao E, Maestre JM. Prebriefing en simulación clínica: análisis del concepto y terminología en castellano. *Educación Médica.* 2019 Jul 1;20(4):238-48.
14. Aleksunes L, Ebanks Y, Tafuto B, Lechner D, Gladson B, Samuels EM, et al. 490 A high-fidelity globe and orbit surgical simulator for ophthalmologic surgical training. *J Clin Transl Sci [Internet].* 2022 Apr [cited 2024 Apr 8];6(s1):97-8. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-clinical-and-translational-science/article/490-a-highfidelity-globe-and-orbit-surgical-simulator-for-ophthalmologic-surgical-training/643F5E35691AA6BDFD2E45039BD0DE90>
15. Santyr B, Abbass M, Chalil A, Krivosheya D, Denning L, Mattingly T, et al. P.149 High-fidelity simulation-based microsurgical training for neurosurgical residents. *Canadian Journal of Neurological Sciences [Internet].* 2022 Jun [cited 2024 Apr 8];49(s1):S46-S46. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-journal-of-neurological-sciences/article/p149-highfidelity-simulationbased-microsurgical-training-for-neurosurgical-residents/7E94FC8E2A6AC1D3E4CF5FF00FCE01AF>
16. Valdez SMC, Valdez SMC, Villar ÓAE del, Moreno LR. Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación. *Enseñanza e Investigación en Psicología Nueva Época [Internet].* 2020 May 1 [cited 2024 Apr 12];2(2):167-78. Available from: <https://revistacneipne.org/index.php/cneip/article/view/76>
17. Aptoide. HAMILTON-C6 ventilator and patient simulation - Descargar APK para Android | Aptoide [Internet]. [cited 2024 Apr 12]. Available from: <https://hamilton-c6.es.aptoide.com/app>
18. Hamilton Medical Academy. OpenOlat - infinite learning [Internet]. 2024 [cited 2024 Apr 12]. Available from: <https://e-academy.hamilton-medical.com/dmz/?lang=en&logout=true>
19. Vázquez Castillo M. Adaptación de la Escala de Satisfacción en Simulación de Alta Fidelidad en estudiantes de enfermería. 2022.
20. Alconero-Camarero AR, Sarabia Cobo CM, González-Gómez S, Ibáñez-Rementería I, Alvarez-García MP.

Descriptive study of the satisfaction of nursing degree students in high-fidelity clinical simulation practices. *Enfermería Clínica* (English Edition). 2020 Nov 1;30(6):404-10.

21. Lapkin S, Fernandez R, Levett-Jones T, Bellchambers H. The effectiveness of using human patient simulation manikins in the teaching of clinical reasoning skills to undergraduate nursing students: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep*. 2010;8(16):661-94.

22. Husebø SE, O'Regan S, Nestel D. Reflective Practice and Its Role in Simulation. *Clin Simul Nurs* [Internet]. 2015 Aug 1 [cited 2024 Sep 10];11(8):368-75. Available from: <http://www.nursingsimulation.org/article/S1876139915000389/fulltext>

23. Husebø SE, Dieckmann P, Rystedt H, Søreide E, Friberg F. The relationship between facilitators' questions and the level of reflection in postsimulation debriefing. *Simulation In Healthcare*. 2013 Jun;8(3):135-42.

24. Cantrell MA. The Importance of Debriefing in Clinical Simulations. *Clin Simul Nurs*. 2008 Jul;4(2).

25. Fanning RM, Gaba DM. The role of debriefing in simulation-based learning. *Simulation In Healthcare*. 2007 Jun;2(2):115-25.

26. Neill MA, Wotton K. High-fidelity simulation debriefing in nursing education: A literature review. *Clin Simul Nurs*. 2011 Sep;7(5):e161-8.

27. Neill MA, Wotton K. High-Fidelity Simulation Debriefing in Nursing Education: A Literature Review. *Clin Simul Nurs*. 2011 Sep 1;7(5):e161-8.

28. Kong L, Liu Y, Li G, Fang Y, Kang X, Li P. Resilience moderates the relationship between emotional intelligence and clinical communication ability among Chinese practice nursing students: A structural equation model analysis. *Nurse Educ Today*. 2016 Nov 1;46:64-8.

29. Cook D, Rocker G, Marshall J, Sjøkvist P, Dodek P, Griffith L, et al. Withdrawal of Mechanical Ventilation in Anticipation of Death in the Intensive Care Unit. *New England Journal of Medicine*. 2003 Sep 18;349(12):1123-32.

30. Kee Wong Y. Dealing Crisis Management using AI. *International Journal of Computer Science, Engineering and Applications*. 2021 Oct 31;11(05):15-22.

31. Crawford I, McBeth PB, Mitchelson M, Tiruta C, Ferguson J, Kirkpatrick AW. Telementorable "just-in-time" lung ultrasound on an iPhone. *J Emerg Trauma Shock*. 2011 Oct;4(4):526-7.

32. Alshehri FD, Jones S, Harrison D. The effectiveness of high-fidelity simulation on undergraduate nursing students' clinical reasoning-related skills: A systematic review. *Nurse Educ Today*. 2023 Feb 1;121:105679.

33. Tussing TE, Tornwall J. Fostering Student Course Engagement Through Recorded Content Discussions. *Nurse Educ*. 2023 May 1;48(3):152.

34. Edwards T, Hromadik L, Gropelli T. Nursing Student Learning Outcomes Benchmarking to Inform Program Improvement. *Nurse Educ*. 2023 May 1;48(3):E103-4.

FINANCIACIÓN

La ejecución de este proyecto de investigación ha sido posible gracias al financiamiento de la Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE), cuya colaboración ha resultado indispensable para el desarrollo de cada etapa del estudio. Su apoyo financiero ha sido crucial para alcanzar los objetivos planteados, y se reconoce profundamente su compromiso con el avance de la investigación y la excelencia académica.

CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Carmen María Pérez Mendoza, Marian García Cruz, Cecilio Valdés García, Grisel Castillo Almeida.

Curación de datos: Carmen María Pérez Mendoza, Marian García Cruz, Cecilio Valdés García, Grisel Castillo Almeida.

Análisis formal: Carmen María Pérez Mendoza, Marian García Cruz, Cecilio Valdés García, Grisel Castillo Almeida.

Redacción - borrador original: Carmen María Pérez Mendoza, Marian García Cruz, Cecilio Valdés García, Grisel Castillo Almeida.

Redacción - revisión y edición: Carmen María Pérez Mendoza, Marian García Cruz, Cecilio Valdés García, Grisel Castillo Almeida.