

Estudio cuasiexperimental de la aplicación del aprendizaje basado en simulación en la carrera de medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Betty Bravo Zúñiga⁽¹⁾, Alemania González Peñafiel⁽¹⁾, Brumell Aguiar Pérez⁽¹⁾

Resumen

El aprendizaje basado en simulación es una metodología innovadora, factible, flexible y pertinente para el desarrollo de competencias clínicas, que contribuye a la seguridad del paciente.

Objetivo: Analizar los resultados de usabilidad y aplicación de la metodología basada en simulación mediante una investigación cuasiexperimental. Esta investigación se llevó a cabo tras la implementación de una estrategia metodológica que consistió en cursos docentes sobre simulación, con una duración de 40 horas académicas por semestre y carácter obligatorio, complementados con evaluaciones basadas en los estándares internacionales de buenas prácticas en simulación. Estas acciones permitieron a los estudiantes modificar sus percepciones sobre la simulación y el desarrollo de competencias mixtas a través de interacciones dinámicas que fomentaron el trabajo colaborativo, experiencial y basado en problemas. **Materiales y métodos:** El diseño de la investigación fue exploratorio, mixto y de participación activa. Se analizaron concepciones teóricas que sustentan actividades lúdicas. Los grupos de estudiantes fueron seleccionados de manera no aleatoria, y se utilizó una encuesta semiestructurada con escala de Likert para comparar las respuestas del grupo de control con las del grupo que fue intervenido mediante la metodología de aprendizaje basado en simulación (ABS). **Resultados:** Los resultados mostraron que,

la metodología de simulación, fortalece el desarrollo de competencias y es efectiva como estrategia educativa. **Conclusión:** La simulación se confirma como una estrategia educativa flexible y aplicable a diversos contextos clínicos, lo que la convierte en una herramienta valiosa para la formación de competencias en entornos educativos en salud.

Palabras clave: Simulación, metodología, competencias clínicas.

Abstract

*Simulation-based learning is an innovative, feasible, flexible, and relevant methodology for the development of clinical competencies, which contributes to patient safety. **Objective:** To analyze the usability and application results of the simulation-based methodology through a quasi-experimental study. This research was conducted after the implementation of a methodological strategy consisting of simulation teaching courses, with a duration of 40 academic hours per semester and mandatory participation, complemented by evaluations based on international standards of good practices in simulation. These actions allowed students to modify their perceptions of simulation and the development of mixed competencies through dynamic interactions that fostered collaborative, experiential, and problem-based*

Filiación institucional:

(1) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

Autor de correspondencia: Betty Bravo Zúñiga | betty.bravo@cu.ucsg.edu.ec



learning. **Materials and Methods:** The research design was exploratory, mixed, and involved active participation. Theoretical conceptions supporting playful activities were analyzed. The student groups were selected non-randomly, and a semi-structured survey with a Likert scale was used to compare the responses of the control group with those of the group that was exposed to the simulation-based learning (SBL) methodology. **Results:** The results showed that the simulation methodology strengthens competency development and is effective as an educational strategy. **Conclusion:** Simulation is confirmed as a flexible educational strategy applicable to diverse clinical contexts, making it a valuable tool for the development of competencies in healthcare education settings.

Keywords: Simulation, methodology and clinical competencies.

Introducción

La formación médica tradicional se cimentaba en la repetición constante de procedimientos invasivos y no invasivos realizados por los estudiantes en pacientes; esto afianzaba la teoría de que entre más procedimientos se ejecuten en los pacientes, se desarrollaban experticias en el área profesional por la cual, se aprendían a la cabecera del paciente (González, Bravo, & Ortiz, 2018). Actualmente, los centros hospitalarios restringen el acceso y la cantidad de estudiantes por paciente, además de cumplir con normativas bioéticas que protegen al paciente y garantizan su seguridad, minimizando así los posibles efectos adversos derivados de intervenciones realizadas por los estudiantes.

Algunas Instituciones educativas, han implementado modelos nuevos de enseñanza-aprendizaje el uso de simuladores clínicos. Señala Tedesco: “parece lógico afirmar que el problema radica en la existencia de un déficit de sentido a la hora de saber qué queremos hacer con las TIC y cómo pueden ayudarnos a construir una educación

de calidad” (Tedesco 2007, citado por Bravo, González & Valle, 2018 pág. 3). Es necesario impulsar profundas transformaciones en la docencia universitaria para asegurar que su oferta educativa sea pertinente y responda a las nuevas demandas sociales.

La simulación réplica escenarios muy parecidos a los reales; en los que el estudiante construye su conocimiento a partir del trabajo colaborativo, inferencial y vivencial, según la complejidad de la habilidad o competencia clínica a desarrollar mediante la resolución de problemas.

Para cumplir con acreditaciones y certificaciones universitarias, surgen autoevaluaciones al interior de los programas académicos, acompañadas de rediseños curriculares que requieren reestructuración de metodologías e implementación de estrategias innovadoras de enseñanza. Se requiere la creación de ambientes de aprendizaje innovadores que potencien el desarrollo de competencias en los estudiantes, fortaleciendo sus conocimientos a través de nuevas metodologías como el aprendizaje basado en simulación.

La simulación clínica se ha convertido en una herramienta esencial en la educación de profesionales de la salud, permitiendo a los estudiantes y profesionales del área de salud, desarrollar habilidades críticas en un entorno controlado y seguro. Esta metodología, facilita el desarrollo de competencias técnicas y no técnicas, incluyendo la toma de decisiones, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo, sin poner en riesgo la seguridad de los pacientes (Putz, Kattan & Maestre, 2020).

En los últimos años, se ha incrementado el interés por evaluar la efectividad de la simulación clínica como estrategia pedagógica. En este contexto, los estudios cuasiexperimentales se presentan como una alternativa valiosa para investigar los efectos de la simulación clínica, especialmente cuando las condiciones para realizar ensayos controlados aleatorios son limitadas.

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), en el año 2010 adquirió aproximadamente 40 modelos de simulación,

que incluye simuladores de alta fidelidad, capaces de reproducir patologías clínicas, ginecológicas, pediátricas y quirúrgicas; además de inducir respuestas simuladas a fármacos administrados durante el proceso. En el 2017 se reestructuran todas las áreas de simulación convirtiéndose en la actualidad en el Centro de Simulación de la UCSG, en la que los espacios son funcionales para la implementación de la metodología del ABS; sin embargo, pese a estos cambios, se evidenciaron algunas deficiencias en el uso de los simuladores y su aplicación como estrategia educativa. A partir de ese año se comenzó a implementar una estrategia metodológica para todo el Centro. A continuación, en la Figura 1, se vislumbra la estrategia metodológica acorde a sus dimensiones.

En la programación académica de cada semestre y debido a la demanda por el número de estudiantes por paralelo, se añadía contrataciones docentes en las áreas de simulación y esto dificultaba

que el claustro de profesores estandarizara la metodología del ABS.

La mayoría de los profesores de simulación no estaban suficientemente capacitados para operar los simuladores; motivo por el cual desconocían los beneficios de diseños de ambientes de aprendizaje que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA). El diseñar síndromes o patologías en el *software* UNI de los simuladores, requieren de una planificación exhaustiva y autónoma del profesor. Además, se requiere que las gestiones administrativas y operativas en simulación cuenten con recursos humanos calificados para garantizar su adecuada implementación (Figura 2).

En ese año y a partir de los años subsecuentes, incluyendo en el tiempo de pandemia (siguiendo el protocolo de no contagio por COVID-19) se insistió en los cursos de educación continua en simulación y sus actualizaciones en modalidad presencial. En tiempos de pandemia, esta capacitación en la

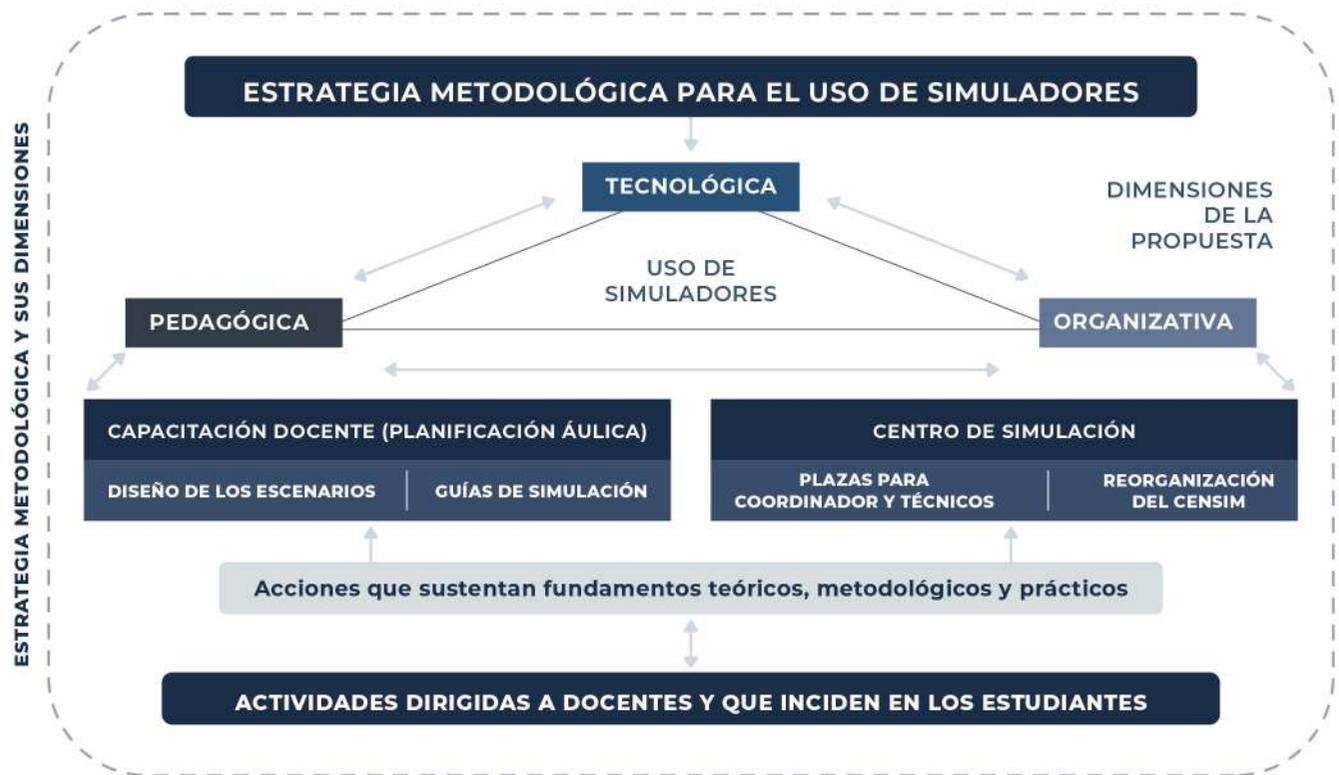


Figura 1. Estrategia metodológica con sus dimensiones.

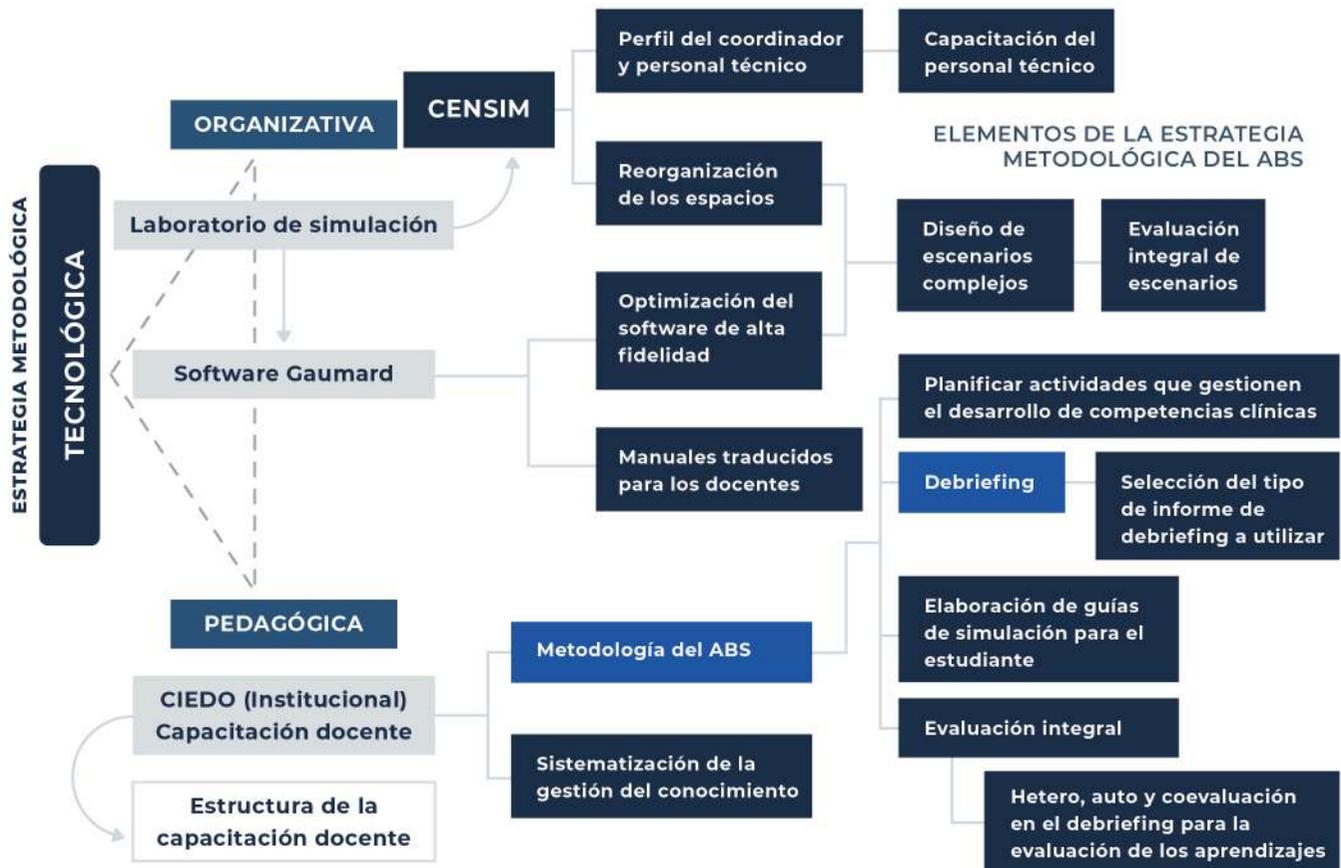


Figura 2. Acciones propuestas en la estrategia metodológica propuesta.

utilización de los *softwares* de los simuladores de alta fidelidad, tuvo un impacto benefactor porque instauramos la modalidad virtual y de actores (simulando pacientes estandarizados) mediante estos recursos.

La simulación es una herramienta de aprendizaje cuyo objetivo principal es el desarrollo de competencias en un ambiente lo más parecido al contexto real. El simulador, sea de la complejidad que sea, es un mero instrumento. El mérito de un simulador no es su complejidad sino su utilidad y aceptación para su uso. Para poder llevar a cabo los escenarios de simulación es preciso formar a los instructores quienes serán facilitadores, los mismos que deben conocer el manejo operativo del software del simulador, así como el diseño e implementación de las actividades. Además, la planificación y ejecución de cada actividad demanda un considerable tiempo de preparación.

González, 2018 postula que el aprendizaje es la conexión entre el conocimiento y la experiencia comprendida, que cuando es asimilada o apropiada se convierten en conocimientos significativos, que generan y estimulan pensamientos críticos y creativos. Por lo cual, requiere que los profesores estén capacitados para diseñar la construcción y organización de escenarios bien estructurados que beneficien el aprendizaje experiencial no solo en el escenario sino también en el *debriefing* (González, et al., 2018). Se requieren de docentes que “seleccionen, extracten, sinteticen, codifiquen, clasifiquen y evalúen previo a implementarse técnicas o actividades que favorezcan el ambiente de aprendizaje experiencial de los estudiantes.

La facilitación no solo proporciona una estructura y un proceso claro como lo manifiesta el *Estándar de Simulación de Buenas Prácticas* (HSSOPB), sino que fomenta un entorno seguro y de

aprendizaje colaborativo en el que los estudiantes pueden interactuar, compartir ideas y construir conocimientos de manera conjunta. Al guiar a los estudiantes en un trabajo cohesivo, el facilitador ayuda a crear un sentido de equipo y pertenencia, lo cual es esencial para un aprendizaje efectivo y la implicación del estudiante en la simulación.

En el centro de simulación se han implementado actividades lúdicas apoyadas por tecnologías emergentes, integradas en la guía de aprendizaje autónomo, para asegurar una revisión exhaustiva (*prebriefing*) de los estudiantes previo a participar de la experiencia basada en simulación. Este enfoque genera una experiencia educativa significativa que beneficia no solo a los estudiantes, sino también en el futuro, a los pacientes.

A partir del 2021 se han realizado investigaciones continuas en el Centro de Simulación con el fin de implementar nuevas estrategias que perfeccionen la implantación de esta metodología y el desarrollo de competencias en los estudiantes. El presente estudio tiene como objetivo principal evaluar la eficacia de la metodología basada en simulación clínica mediante un diseño cuasiexperimental. A través de este enfoque, se busca determinar el impacto de la simulación en el aprendizaje y el desarrollo de competencias clínicas, comparando grupos que participan en simulaciones con aquellos que no lo hacen, controlando variables contextuales que podrían influir en los resultados.

Este artículo enriquece el conocimiento actual al ofrecer evidencia empírica sobre los beneficios de la simulación clínica y las percepciones asociadas, identificando también las limitaciones en este ámbito. Los resultados de este estudio pueden guiar futuras investigaciones y contribuir a la mejora de las prácticas educativas en la formación de profesionales de la salud.

El objetivo de este artículo es presentar los resultados sobre la usabilidad y aplicación de la metodología basada en simulación, en estudiantes del quinto ciclo de la Carrera de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) durante el semestre A del 2024.

Material y métodos

Para validar la aplicación e implementación de la estrategia metodológica propuesta en 2017, se llevaron a cabo diversos instrumentos de evaluación como encuestas semiestructuradas, método de IADOV, método de Delphi y cuasiexperimentos, triangulación de resultados, entre otros.

En este artículo abordaremos el cuasiexperimento en la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en simulación. Se seleccionaron de manera no aleatoria a dos grupos: uno experimental y el otro de control (Figura 3).

Estas asignaciones de grupos fueron durante las inscripciones online de los estudiantes, en el semestre A - 2024. Con una población de 155 estudiantes, la organización de los grupos fue la siguiente: 34 participantes en el grupo experimental y 29 en el grupo de control (Tabla 1).

Tabla 1. Datos estadísticos de la muestra.	
Tamaño de la muestra y estimación de una proporción de estudiantes	
Población (N)	155
Nivel de confianza (z)	95%
Margen de error (c)	9.5%
Tamaño de Muestra	63

Tabla 1. Datos estadísticos de la muestra.

El instrumento que se utilizó posterior al término del semestre fue una encuesta semiestructurada. Se aplicó el cuestionario a los dos grupos, el cuestionario consta de 6 preguntas: una abierta que se refirió a la percepción acerca del desarrollo de competencias y 5 cerradas que responden a los indicadores:

- Seguimiento y evaluación de los resultados de aprendizajes
- Guía de aprendizaje del *prebriefing*
- Diseño de escenarios que integran otras disciplinas

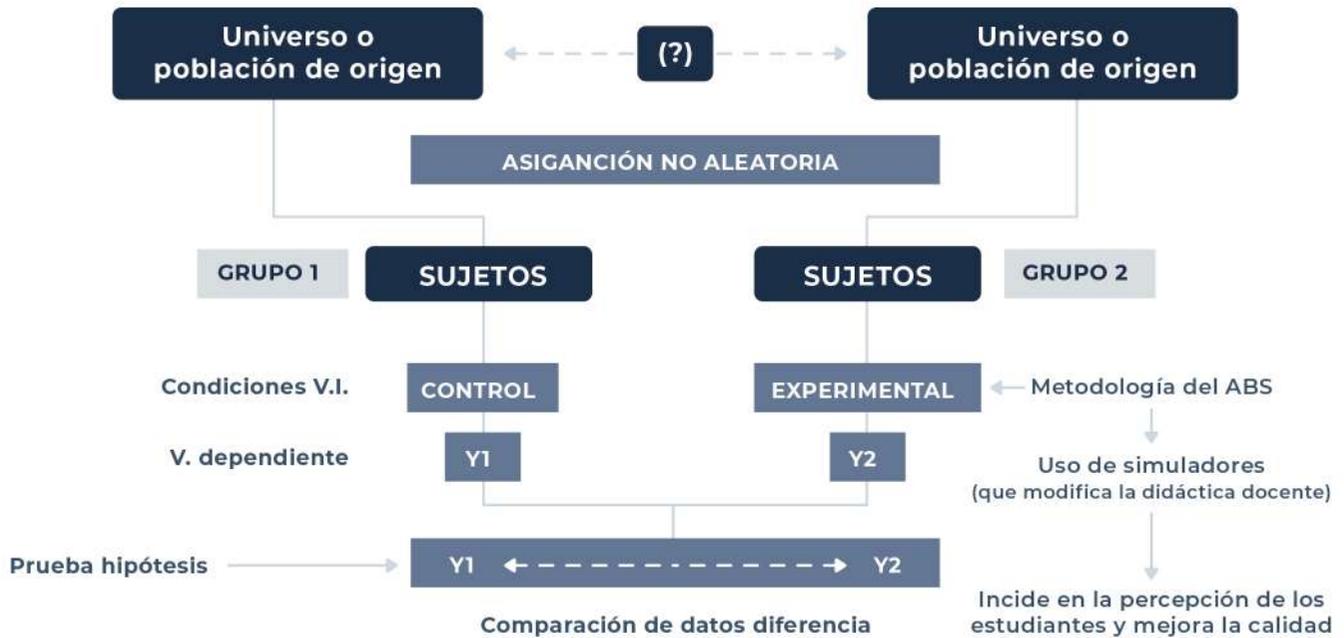


Figura 3. Esquema de las variables dependiente e independiente del cuasiexperimento.

- Evaluación formativa continua en simulación
- Proceso de *debriefing*

Esta encuesta fue comprobada por validez interna (Alfa de Cronbach) y externa con expertos Simulacionistas. Con los resultados obtenidos, se evaluó la eficacia de la metodología basada en simulación con la posible inserción de otras estrategias educativas, la formación continua de los docentes en este enfoque y la percepción de los estudiantes con respecto a la metodología. Esto permite tomar decisiones sobre posibles cambios en los facilitadores o la necesidad de capacitaciones avanzadas para su próxima certificación como educadores en simulación.

Resultados

Comparación de los resultados obtenidos de los grupos de experimentación y de control

Es importante resaltar que este tipo de diseño experimental cumple con los tres requisitos

que validan su método, los cuales se citan a continuación:

- Control y manipulación de la variable
- Medir el efecto de la VI (metodológica del ABS) que tiene sobre la VD (2) (percepción de la simulación y el desarrollo de competencias)
- Validez interna

En referencia a los resultados obtenidos se detalla a continuación en la Tabla 2.

Análisis de los resultados

En la Tabla 2 es evidente las divergencias que existe entre el grupo que fue intervenido (experimental) en comparación con el grupo de control.

En cuanto al control y manipulación de la variable independiente (metodología del ABS). Se analizó que la educación continua en simulación es el factor determinante que incide no solo directamente en la aplicación de esta metodología;

Tabla 2. Comparación porcentual de los resultados obtenidos en los grupos de control y experimental.

Escala de Likert	Nunca		Casi nunca		Algunas veces		Casi siempre		Siempre	
	*E	*C	E	C	E	C	E	C	E	C
1. Seguimiento y evaluación de los resultados de aprendizajes planteados en el <i>syllabus</i>	0%	27,59%	0%	10,34%	0%	27,59%	18,18%	27,59%	81,82%	6,90%
2. Guía de aprendizaje en el <i>prebriefing</i>	0%	6,90%	0%	41,38%	0%	37,93%	0%	13,79%	100%	0%
3. Diseño de escenarios que integran saberes de otras disciplinas	0%	3,45%	0%	3,45%	0%	17,24%	27,27%	48,28%	72,73%	27,59%
4. Evaluación formativa continua en simulación	0%	13,79%	0%	31,03%	0%	31,03%	0%	24,14%	100%	0%
5. Proceso de <i>debriefing</i>	0%	55,17%	0%	17,24%	0%	10,34%	0%	10,34%	100%	6,90%

* E: experimental *C: control

Tabla 2. Comparación porcentual de los resultados obtenidos en los grupos de control y experimental.

sino que también, influye en la percepción de los estudiantes.

Es evidente las discrepancias existentes en los grupos experimental y de control. Estos resultados reafirman que si los profesores implementan la metodología del ABS, modifican la percepción de confianza de los estudiantes en referencia al desarrollo de sus competencias, las mismas que disminuyen el efecto adverso y afianzan la seguridad del paciente según otros estudios (Ruiz-Herrán, et al 2021).

La validez interna del constructo de la encuesta, reafirma que la modificación sufrida en la variable dependiente del grupo experimental, fue resultado de la implementación de la variable independiente en la didáctica del profesor. Por otro lado, se destaca el impacto de innovación didáctica que ha generado cambios en la percepción del uso de simuladores en los docentes, así como su aplicación.

Resultados estadísticos cuantitativos del programa estadístico SPSS

De los resultados que estadísticamente pueden dar validez interna al cuasiexperimento están los análisis de fiabilidad. Se realizó el Alfa de Cronbach con 0.932 (cuanto más se acerca a el valor del Alfa a 1 es mayor su consistencia interna) que valida la consistencia interna con una alta fiabilidad en la que miden un mismo constructo y que están correlacionados entre sí (Tabla 3).

Tabla 3. Alfa de Cronbach.		
Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	Nº de elementos
,932	,934	6

Tabla 3. Alfa de Cronbach.

Tabla 4. Análisis de varianza.

Origen de las variaciones	Suma de cuadros	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	263,597126	11	23,96337513	25,34322399	7,67848E-34	1,830818012
Dentro de los grupos	215,586207	228	0,945553539	---	---	---
Total	479,183333	239	---	---	---	---

Tabla 4. Análisis de varianza.

En referencia al análisis de varianza el valor F tiene que ser mayor al valor crítico. Los resultados de este análisis son significativos porque el valor de F es 25,34 en comparación con el valor crítico que es de 1,83 (Tabla 4).

Resultados cualitativos

Al comparar las respuestas con el grupo de control y experimental en la pregunta abierta: "¿Cree Usted que la simulación le ha permitido desarrollar competencias?" es evidente que la percepción del estudiante en el grupo de control acerca del desarrollo de competencias al utilizar simuladores durante todo el semestre es insuficiente. No obstante, el grupo en el cual se intervino el 82% refiere que la simulación le ha permitido desarrollar competencias (Figura 4).

CREE USTED QUE LA SIMULACIÓN LE HA PERMITIDO DESARROLLAR COMPETENCIAS



Figura 4. Resultado porcentual entre el grupo de control y el experimental referente a que si considera que la simulación le ha permitido el desarrollado de competencias.

Limitaciones de la investigación

El cuasiexperimento se parece a los experimentales puros porque manipulan a la variable independiente para que influya en la dependiente y solo se diferencian en que los grupos no son designados aleatoriamente.

Una de las limitaciones en este estudio es que no realizó el pre-test y pese a que la selección no fue aleatoria, se trató mediante técnicas de reconstrucción, en la cual se estableció semejanzas entre los dos grupos (Tabla 5); por lo cual la variable dependiente continúa siendo la misma para los dos grupos de estudiantes que fueron expuestos.

Tabla 5. Equiparación de grupos.

Semejanzas entre subgrupos	Experimental (E)	Control (C)
Estudiantes que pasan al V ciclo	155	155
Edades promedio de Iso estudiantes	21	21
Número de muestra	34	29

Tabla 5. Equiparación de grupos.

El grupo experimental fue intervenido con la metodología del ABS; mientras que, en el grupo de control, no. Al ser grupos de cohorte, las diferencias



son mínimas por lo que son muy comparables. Para efecto del desarrollo del cuasiexperimento, se ha llevado una bitácora de todo lo ocurrido durante este semestre que se ha evaluado. Se provee que esto ayudará a analizar las posibles influencias de variables extrañas o no esperadas en la investigación y que beneficiará la interpretación de los resultados.

Discusión

Se realizaron estudios similares en el semestre B 2017 en la que instrumentos de satisfacción de encuestas refirieron que solo el 61% cree haber desarrollado competencias a través de la simulación. La implementación de cursos y las evaluaciones continuas a los docentes han permitido mejorar el uso y la aplicación del aprendizaje basado en simulación. Esto ha modificado la percepción de estudiantes respecto al valor de la simulación y el desarrollo de competencias, obteniendo mejores resultados.

Uno de los resultados inesperados al principio fue darnos cuenta de que aquellos docentes titulares, aunque no les resultaba fácil identificarse con la tecnología, lograron adaptarse y fueron los primeros en implementar la metodología del aprendizaje basado en simulación. Sin embargo, tanto los docentes técnicos como los titulares, fueron capacitados en la parte operativa del manejo de simuladores, así como también con la metodología apropiada.

Pese al establecimiento de normativas del Centro en el Programa de Simulación no se ha logrado que todos los profesores de las diferentes Carreras de la Facultad de Ciencias de la Salud implementen la Metodología del aprendizaje basado en simulación. Hasta la actualidad existen escasos docentes que se limitan solo con el uso de simuladores para crear casos sin diseñar escenarios acordes a los resultados y objetivos planteados y obvian hacer un *debriefing* que esté basado en evidencias (Verkuy, et al. 2018); siendo esta última, la arista más importante del aprendizaje.

La planificación de clase (*prebriefing*), metodología y evaluación, son tributos de las competencias docentes que debe desarrollar el profesor; por lo que se infiere que no todos los profesores tienen desarrollado estas competencias y que para algunos les resulte complejo incorporar esta metodología; ya sea por falta de tiempo para preparar los escenarios y/o deficiencia en la educación en simulación.

Por otro lado, habría que cuestionar si las Instituciones educativas tienen la infraestructura tecnológica y monetaria para realizar grandes inversiones en ambientes de aprendizaje, adquisición de simuladores de mediana, alta y ultra fidelidad, cursos de simulación para los docentes, entre otras. Para responder este cuestionamiento se sugiere crear normativas institucionales y legislativas que ponderen la educación en simulación como parte estructural de las Carreras de Salud.

Conclusiones

Se evidenció que es imperante la inserción de un nuevo modelo metodológico y proceso didáctico que permita complementar el aprendizaje en los estudiantes, mediante el desarrollo de habilidades, destrezas y competencias que den respuestas a diferentes problemas de salud, tales como: disminución de efectos adversos que pueden ocasionar la muerte de un paciente o deteriorar su calidad de vida (morbilidad).

El análisis de los resultados de usabilidad y aplicación de la metodología basada en simulación, a través de la investigación cuasiexperimental, demostró que esta metodología es efectiva para el desarrollo de competencias tanto técnicas como no técnicas en los estudiantes.

En conclusión, la simulación se confirma como una estrategia educativa flexible y aplicable a diversos contextos clínicos, lo que la convierte en una herramienta valiosa para la formación de competencias en entornos educativos de salud.



Referencias bibliográficas

1. Allen, M. L. (2017). Examining Nursing Students' Stress in an End-of-Life Care Simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 14, 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.10.006>
2. Bravo B., González, A., & Valle, J. A. (2018). Ambientes y diseño de escenarios en el aprendizaje basados en simulación. *Conrado*, 14(61), 184–190. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/M14n61/rc296118.pdf>
3. González A., Bravo B., and Ortiz M. D. (2018). El aprendizaje basado en simulación y el aporte de las teorías educativas. *Revista Espacios* 39.20 (2018): 1-12.
4. Healthcare Simulation Dictionary. (n.d.). Agency for Healthcare Research and Quality. <https://www.ahrq.gov/patient-safety/resources/simulation/terms.html>
5. Lateef, F. (2010). Simulation-based learning: Just like the real thing. *Journal of Emergencies Trauma and Shock*, 3(4), 348. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.70743>
6. Maestre, J. M., & Rudolph, J. W. (2014). Theories and Styles of Debriefing: the Good Judgment Method as a Tool for Formative Assessment in Healthcare. *Revista Española De Cardiología (English Edition)*, 68(4), 282–285. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2014.05.018>
7. Putz F, Kattan E, Maestre JM. Use of clinical simulation to train healthcare teams in conflict management: A scoping review. *Enferm Clin (Engl Ed)*. 2022;32(1):21-32.
8. Ruiz-Herrán C, Sánchez-Maestre B, Pérez-Quijano V, Páramo-Del Valle R. Estrategia de Simulación para la concienciación de profesionales sanitarios en seguridad del paciente. *Nuberos Científica* 2021;5(33):13-19.
9. Tran, A. (n.d.). Healthcare Simulation Standards of Best Practice®. <https://www.inacsl.org/healthcare-simulation-standards>
10. Verkuyl, M., Atack, L., McCulloch, T., Liu, L., Betts, L., Lapum, J. L., Hughes, M., Mastrilli, P., & Romaniuk, D. (2018). Comparison of Debriefing Methods after a Virtual Simulation: An Experiment. *Clinical Simulation in Nursing*, 19, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2018.03.002>