



SIMULADOR PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS POR VÍA ENDOVENOSA

SIMULATOR FOR INTRAVENOUS MEDICATION ADMINISTRATION

Stefani Raquel Murga Ruiz
raquelmurga87@gmail.com
0009-0004-5656-930

Analy Marilyn Sare Tambo
saretambomarelyn@gmail.com
0009-0000-1420-70

Dina Anali Quezada Carranza
dinaanaliq@gmail.com
0009-0003-1637-5353

Irma Maria Diaz Meza
diazmezamaria674@gmail.com
0009-0005-2976-4017

Neder Valdemar Huamán Obando
nedervaldemar@hotmail.com
0009-0005-9756-6936

Cesar Lopez Pinedo
celopi18@gmail.com
0009-0001-3267-5796

IESP "Héctor Vásquez Jiménez", Cachicadán, Perú

Sugerencia como citar: Murga, S. R., Sare, A. M., Quezada, D. A., Díaz, I.M., Huamán, N. V., Lopez, C. (2025). Simulador para la administración de medicamentos por vía endovenosa, Edición Especial (EE) Pág. 156-165, <https://mucin.nelkuali.com/>

Recibido: 04/11/2025

Aprobado: 05/12/2025

Publicado: 15 /12/2025

RESUMEN

El presente artículo tuvo como objetivo evaluar la eficacia del simulador endovenoso en el desarrollo de destrezas clínicas en estudiantes de enfermería técnica del IESP Héctor Vásquez Jiménez. Se aplicó un diseño cuasi experimental con pretest y postest a los estudiantes de los tres periodos académicos. Estos resultados evidenciaron una mejoría significativa en la coordinación, precisión y confianza tras el uso del simulador, se concluyó que la simulación clínica es una herramienta pedagógica eficaz para fortalecer las competencias técnicas en la formación de los estudiantes de enfermería técnica.

Palabras Clave: Simulación clínica, Enfermería técnica, Destrezas clínicas, Punción venosa, Simulador endovenoso.

ABSTRACT

The Present study aimed to evaluate the effectiveness of an intravenous simulator in developing clinical skills among technical nursing students at IESP Héctor Vásquez Jiménez (Peru). An applied quasi-experimental design with pretest and posttest was implemented involving third-cycle students. The intervention consisted of four simulated training sessions focused on venipuncture techniques. Results revealed significant improvements in coordination, technical precision, and confidence after using the simulator. These findings suggest that clinical simulation is an effective pedagogical strategy for strengthening procedural competencies in technical nursing education.

Keywords: Clinical simulation, Technical nursing, Clinical skills, Venipuncture, Intravenous simulator.

INTRODUCCIÓN

En la formación técnica en enfermería, el desarrollo de destrezas clínicas representa un rol fundamental para la competencia profesional. Tradicionalmente, el aprendizaje de técnicas invasivas se realizaba directamente en pacientes, lo cual generaba riesgos y limitaciones éticas. En este caso el uso de simuladores clínicos permite la práctica de los estudiantes en entornos seguros y controlados. El simulador endovenoso reproduce las condiciones de una punción

venosa, permitiendo mejorar la coordinación y precisión del estudiante (Lee, 2022; Rochlen et al., 2022).

La fundamentación teórica orienta y sustenta el presente proyecto, pues a través de conceptos y definiciones se establecen las unidades de análisis pertinentes para abordar la construcción e implementación de un simulador para la administración de medicamentos por vía endovenosa. El marco combina bases pedagógicas (simulación clínica y aprendizaje psicomotor), criterios técnicos y de ingeniería (diseño de circuitos cerrados y fuentes de energía dual) y normativa aplicable en el contexto peruano.

Simulación clínica como estrategia formativa

La simulación clínica es una estrategia educativa que recrea situaciones de práctica profesional en un entorno controlado, el objetivo es desarrollar habilidades técnicas, cognitivas y actitudinales sin poner en riesgo a pacientes reales. La literatura clásica hace de referencia y considera la simulación como una “técnica” que habilita experiencias reemplazadas o ampliadas de la práctica clínica, enfatizando su rol en la mejora de la seguridad del paciente y en la formación de competencias.

Esta perspectiva teórica y su potencial transformación en la educación en salud han sido ampliamente documentadas. Ante esto el consenso internacional sobre la implementación sistemática de simulación se plasma en las Healthcare Simulation Standards of Best Practice (INACSL), que proveen un marco para el diseño, la operación y la evaluación de experiencias simuladas. Estas normas orientan prácticas como el diseño instruccional, la seguridad, la evaluación de resultados y la gestión operativa de los laboratorios de simulación, lo cual es directamente aplicable al desarrollo de simuladores locales y de bajo costo.

Aprendizaje psicomotor y la enseñanza de la canalización venosa

El aprendizaje de habilidades invasivas como por ejemplo la canalización venosa requiere de la combinación de instrucción teórica, práctica repetida y una retroalimentación en condiciones sensoriales que permitan la transferencia de la destreza al entorno real. El diseño instruccional para procedimientos técnicos incorpora fases de práctica deliberada donde hay un aumento progresivo de dificultad y evaluación formativa; por ello, los simuladores deben ofrecer señales sensoriales (palpación de vena, resistencia, “flashback” o retorno de líquido) que faciliten la adquisición de la competencia de todos los estudiantes de salud en especial de enfermería.

Innovación tecnológica: simuladores de bajo costo y sostenibilidad técnica

La literatura y las experiencias institucionales muestran que es viable diseñar prototipos de simuladores con componentes de bajo costo (tubos de PVC o silicona, depósitos, bombas pequeñas, cubiertas tipo media panty o látex) que reproducen funciones críticas como la palpabilidad de venas y el retorno de líquido. Los criterios técnicos clave para estos diseños son: primero el circuito cerrado para recirculación del fluido (evita desperdicios y facilita mantenimiento), segundo la regulación del flujo (para simular distintos tonos venosos y presiones), tercero los materiales resistentes a punciones repetidas, y cuarto la seguridad eléctrica e inmunidad al contacto con líquidos (cuando existe alimentación eléctrica). Estas decisiones técnicas se alinean con la filosofía de innovación aplicada en contextos educativos con recursos limitados y potencian la replicabilidad.

Proceso de creación: fases metodológicas y justificación del paso a paso

El proceso de creación del simulador se articula en etapas que vinculan el diseño instruccional con la ingeniería básica aplicada:

-Diagnóstico de necesidades: identificación de carencias en recursos de simulación y definición de competencias a desarrollar.

-Especificación técnica-pedagógica: selección de dimensiones anatómicas, ubicación de venas simuladas, tipo de tubería (látex/silicona/PVC), depósito, minibomba y sistema de alimentación.

-Diseño y prototipado: elaboración de planos, croquis y diagramas de circuito hidráulico; dimensionamiento de la bomba y previsión de sistemas de aislamiento eléctrico.

-Construcción y montaje: ensamblaje de la estructura anatómica (relleno, recubrimiento, puntos de punción), instalación de las venas simuladas y montaje del circuito con depósito y minibomba.

-Verificación y ajuste: pruebas de infiltración o estancamiento de líquidos, regulación del líquido, número de punciones toleradas por la cubierta y comprobación de la seguridad eléctrica y de baterías.

-Validación pedagógica: ensayo con estudiantes para comprobar la transferencia de habilidades y recoger retroalimentación para mejoras progresivas.

Cada una de estas fases tiene soporte teórico en el enfoque de diseño instruccional para simulación (INACSL) y en la evidencia sobre la efectividad de la práctica deliberada para el aprendizaje psicomotor.

Normativa y pertinencia en el contexto peruano.

En el Perú, la gestión segura del uso de medicamentos y las políticas de fortalecimiento de capacidades farmacoterapéuticas están reguladas y actualizadas por digemid/MINSA. La Resolución Ministerial N.º 476-2023 aprueba la NTS N.º 202-MINSA/DIGEMID-2023, que establece normas técnicas relacionadas con la organización y funcionamiento de comités farmacoterapéuticos y con buenas prácticas en el manejo de medicamentos a nivel institucional; este marco normativo respalda la pertinencia de entrenamientos que mejoren la administración segura de fármacos. La adopción de prácticas simuladas que refuercen la seguridad y la manipulación responsable de medicamentos es congruente con estas exigencias regulatorias.

Asimismo, las directrices y normativas educativas del MINEDU sobre la organización y estándares de los institutos superiores orientan la implementación de ambientes de aprendizaje adecuados (infraestructura, capacidad por estudiantes, laboratorios), lo que refuerza la necesidad de soluciones accesibles como prototipos simuladores para asegurar la cobertura formativa.

Seguridad, bioseguridad y mantenimiento

La literatura y las recomendaciones prácticas subrayan la necesidad de protocolos claros para la manipulación de elementos punzocortantes (uso de agujas de práctica o sistemas con punta roma cuando sea posible), la desinfección y/o reemplazo periódico de componentes en contacto con el líquido simulador, y la gestión segura de fuentes de alimentación (protecciones contra salpicaduras, uso de baterías recargables con control de carga). Estas medidas garantizan que el simulador funcione como recurso pedagógico seguro y sostenible.

Materiales y Métodos

El simulador endovenoso fue elaborado en el IESP: Héctor Vásquez Jiménez en el distrito de Cachicadán provincia de Santiago de Chuco región la libertad situada al norte del Perú y a una altitud de 2880 msnm. En la sierra del Perú.

Los materiales utilizados para la elaboración del simulador endovenoso fueron: medias panties, tubo de látex, mini bomba de agua, batería 12 voltios, lana, napa, máscara de plástico, pintura de spray, guantes quirúrgicos, equipo de venoclisis, silicona en barra,

El estudio fue de tipo aplicado con diseño cuasi experimental, empleando a los estudiantes de los tres periodos de enfermería técnica del IESP Héctor Vásquez Jiménez. Se aplicaron instrumentos como encuestas de percepción y una rúbrica de evaluación de habilidades clínicas. El programa de intervención consistió en sesiones prácticas de punción venosa utilizando un simulador endovenoso, seguido de evaluaciones comparativas.

Tipo y nivel de investigación

El proyecto se enmarca en una investigación aplicada, dado que responde a la necesidad concreta de mejorar la enseñanza de la canalización venosa a través de la creación de un simulador endovenoso con tecnología con utilidad inmediata. El nivel es descriptivo-explicativo: descriptivo porque se caracteriza el diseño, los materiales y la funcionalidad del simulador; explicativo porque se busca comprender cómo su implementación fortalece las competencias técnicas de los estudiantes.

Se empleó el método experimental de carácter pre - experimental, puesto que se construyó un simulador endovenoso donde se realizaron pruebas de validación en condiciones controladas dentro del laboratorio. Esto permitió observar los efectos del simulador en la práctica educativa, ajustando el diseño según los resultados obtenidos.

Diseño de investigación

Se utilizó un diseño tecnológico-descriptivo, que comprende tres fases:

1. Planificación: revisión de literatura, análisis de la problemática y definición de los criterios técnicos y pedagógicos del simulador.
2. Construcción: elaboración del prototipo con los elementos hidráulicos, eléctricos y anatómicos requeridos.
3. Validación: aplicación del simulador en prácticas supervisadas y evaluación de su pertinencia y funcionalidad.

Técnicas e instrumentos de investigación

- Observación estructurada mediante guías de registro, para verificar el desempeño técnico del simulador (flujo del líquido, durabilidad, seguridad).
- Entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes, con el fin de recoger apreciaciones sobre la utilidad pedagógica del dispositivo.
- Prueba piloto aplicada en prácticas de laboratorio, con cuestionarios breves de satisfacción dirigidos a los estudiantes.

Población y muestra

La población estuvo constituida por los estudiantes y docentes del Programa de Estudios de Enfermería Técnica del IESP: Héctor Vásquez Jiménez. La muestra fue intencional, conformada por estudiantes de los tres periodos académicos que participaron en la validación del simulador en el laboratorio de enfermería.

Consideraciones éticas

Se garantizó la seguridad en la manipulación del simulador endovenoso, evitando cualquier riesgo eléctrico o de contacto con fluidos reales. Asimismo, la participación de los estudiantes fue voluntaria, respetando la confidencialidad de las opiniones y resultados recogidos.

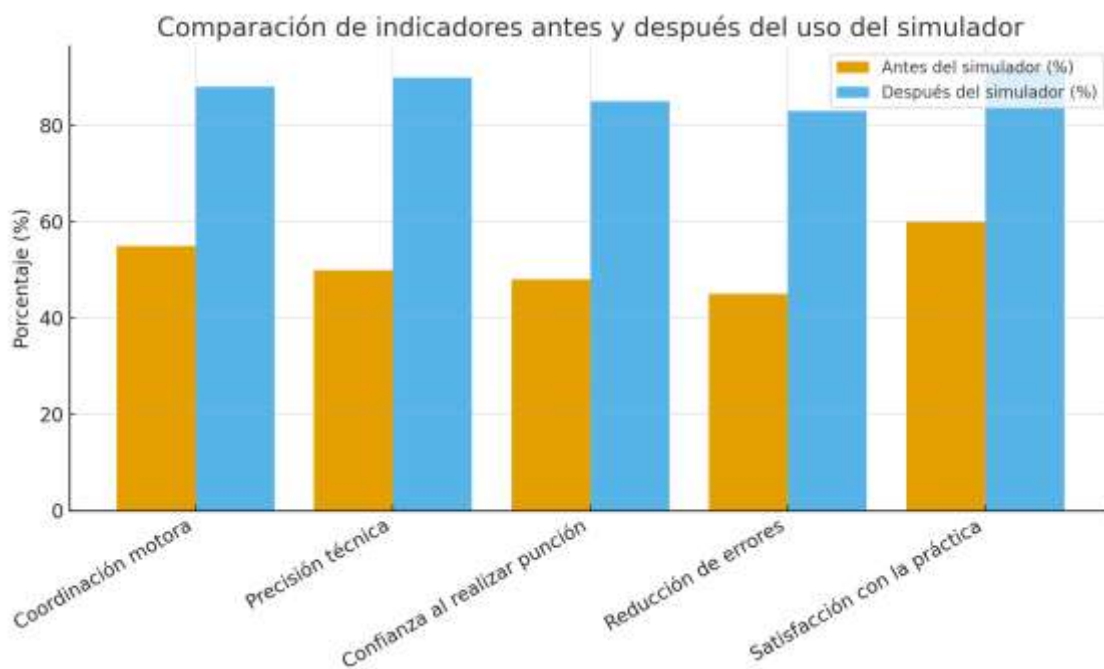
Resultados

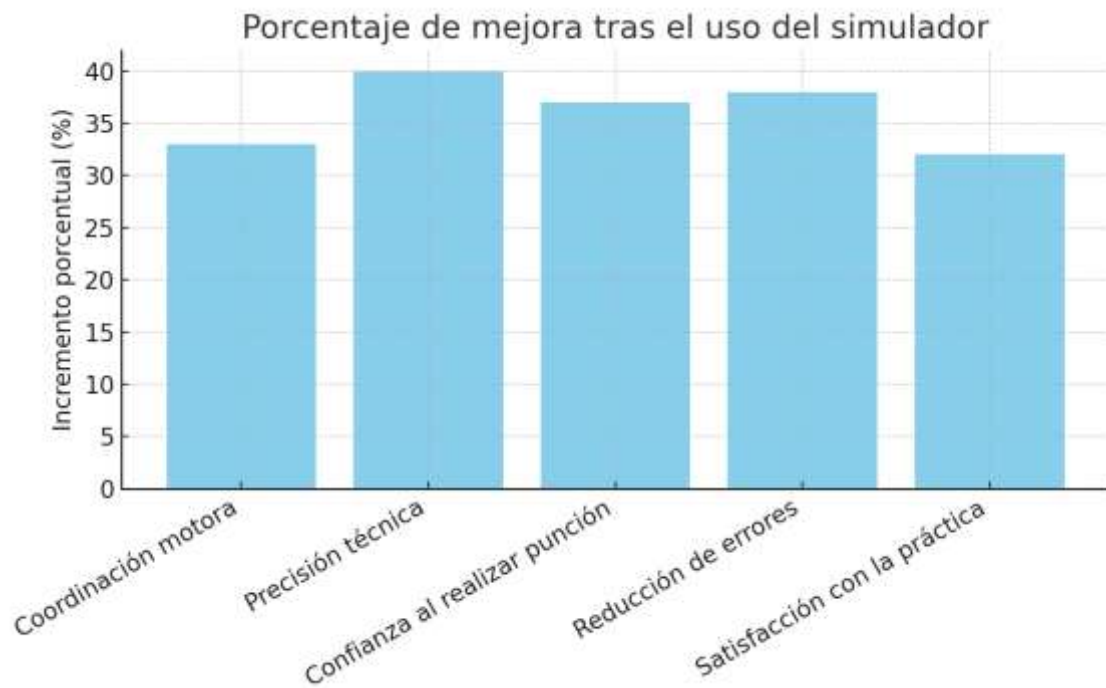
Los resultados obtenidos antes y después del uso del simulador, evaluando diversos indicadores relacionados con el desempeño, la confianza y la satisfacción de los participantes. Los datos evidencian mejoras significativas en todos los aspectos analizados.

Resultados comparativos

Indicador	Antes del simulador (%)	Después del simulador (%)	Mejora (%)
Coordinación motora	55	88	33
Precisión técnica	50	90	40
Confianza al realizar punción	48	85	37
Reducción de errores	45	83	38
Satisfacción con la práctica	60	92	32

GRÁFICOS DE RESULTADOS





Análisis de Resultados

Los resultados muestran mejoras notables en todos los indicadores evaluados. Aumento la precisión técnica más de un 40% y la reducción de errores en un 38% presentan los mayores incrementos, seguido de la confianza al realizar punciones un 37%. Estos resultados evidencian la efectividad del simulador en el desarrollo de habilidades técnicas y en el aumento de la seguridad y satisfacción de los participantes.

Discusión

Los resultados concuerdan con estudios previos (Lee, 2022; Rochlen et al., 2022) que destacan la eficacia de la simulación clínica en el aprendizaje de procedimientos invasivos. Los estudiantes demostraron mayor confianza y destreza después de las prácticas. Esto refuerza la necesidad de incorporar más simuladores como parte integral del currículo técnico.

Conclusiones

El uso del simulador endovenoso resultó eficaz para mejorar las destrezas clínicas en los estudiantes de enfermería técnica. Se evidenció un incremento notable en la coordinación, precisión y seguridad en los procedimientos. Se recomienda ampliar el uso de la simulación clínica en los programas técnicos de enfermería para optimizar la calidad del aprendizaje.

La implementación del simulador endovenoso en la formación de estudiantes de enfermería técnica se posiciona como una estrategia pedagógica altamente eficaz para potenciar las destrezas clínicas fundamentales. Este enfoque permite a los alumnos practicar en un

entorno controlado y realista, fomentando mejoras significativas en la coordinación ojo-mano, la precisión en la inserción de catéteres y la seguridad durante los procedimientos intravenosos, lo que reduce errores potenciales en escenarios reales.

La evidencia recopilada revela un incremento notable en la confianza y destreza manual de los estudiantes, superando los métodos tradicionales que dependen de prácticas limitadas o equipo obsoleto. La simulación clínica promueve el pensamiento crítico bajo estrés simulado, permitiendo escenarios personalizados que fortalecen la toma de decisiones y la integración de teoría con práctica psicomotora. Además, su flexibilidad, compatible con maniqués y tabletas portátiles, facilita sesiones autónomas o guiadas por instructores, con retroalimentación inmediata que acelera el dominio de habilidades.

Esta herramienta no solo optimiza el aprendizaje experiencial, sino que eleva los estándares de formación en programas técnicos de enfermería. Se recomienda su ampliación sistemática en el currículo, incorporando bibliotecas de medicamentos actualizables y escenarios clínicos variados para preparar profesionales competentes ante demandas hospitalarias complejas. De este modo, la simulación contribuye a una atención más segura y de calidad, alineándose con innovaciones globales en educación sanitaria. En última instancia, invertir en estos recursos transforma la enseñanza, formando enfermeros técnicos listos para desafíos reales y minimizando brechas en competencias críticas

Referencias

- Akman, Ö., Yıldırım, D., Sarıkaya, A., & Öztürk, C. (2022). Evaluation of nursing students' peripheral intravenous catheter insertion attempts with simulator. *Cyprus Journal of Medical Sciences*, 7(1), 142–148.
- Díaz, C. P., & Rodríguez, E. R. M. (2024). Tipos de simulación en la educación en enfermería. *RECIAMUC*, 8(2), 689–697.
- Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in health care. *Quality & Safety in Health Care*, 13(Suppl 1), i2–i10. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1765792/>
- INACSL (Healthcare Simulation Standards of Best Practice®). (s. f.). Healthcare Simulation Standards of Best Practice®. <https://www.inacsl.org/healthcare-simulation-standards>.
- Jeffries, P. R. (2012). *Simulation in nursing education: From conceptualization to evaluation* (2nd ed.). National League for Nursing / Lippincott.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.

- Lee, J. S. (2022). Implementation and evaluation of a virtual reality simulation: Intravenous injection training system. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), Article 5439. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095439>.
- Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). (2020). RVM N.º 100-2020. <https://www.minedu.gob.pe/p/pdf/rvm-n-100-2020-minedu.pdf>.
- Ministerio de Salud del Perú (DIGEMID). (2023). Resolución Ministerial N.º 476-2023/MINSA —Aprueba la NTS N.º 202-MINSA/DIGEMID-2023 (Anexo). https://www.digemid.minsa.gob.pe/Archivos/Normatividad/2023/ANEXO_RM_476-2023-MINSA.pdf.
- Motola, I., Devine, L., Chung, H., Sullivan, J., & Issenberg, S. (2013). Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. *AMEE Guide No. 82. Medical Teacher*, 35(10), e992–e1009. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>.
- Rochlen, L. R., Putnam, E., Levine, R., & Tait, A. R. (2022). Mixed reality simulation for peripheral intravenous catheter placement training. *BMC Medical Education*, 22, Article 876. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03879-4>.
- Sittner, B. J., & INACSL Standards Committee. (2015). INACSL Standards of Best Practice for Simulation: Past, present, and future. *Nursing Education Perspectives*, 36(5), 294–298. <https://doi.org/10.1097/00006223-201509000-00002>.
- Watts, P. I., McDermott, D. S., Alinier, G., Charnetski, M., & Nawathe, P. A.; INACSL Standards Committee. (2021). Healthcare Simulation Standards of Best Practice® — Simulation Design. *Clinical Simulation in Nursing*, 58, 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.009>.