



- LÍNEA
**INNOVACIÓN
EN EL AULA**

Santiago

2024-1

CARRERA
Medicina

ASIGNATURA
Internado de habilidades
procedimentales

BENEFICIARIOS
84 estudiantes

DOCENTES
Nicolás Berríos Caro 
José Ortega Sepúlveda 

FACULTAD DE MEDICINA-CLÍNICA ALEMANA

Entrenamiento de las destrezas quirúrgicas de cistostomía mediante el desarrollo de un simulador de bajo costo

RESUMEN

El proyecto tuvo como objetivo facilitar el entrenamiento en la técnica de cistostomía mediante el desarrollo de un modelo de simulación económico. Esta innovación estaba orientada a los estudiantes del Internado de Habilidades Procedimentales de la carrera de Medicina de la Universidad del Desarrollo (UDD) en Santiago. Este modelo buscó responder a la necesidad urgente de ofrecer más oportunidades de práctica en la carrera, ya que anteriormente los estudiantes no disponían de medios accesibles para aprender esta técnica en un entorno simulado. La falta de acceso a simuladores comerciales y la carencia de oportunidades para practicar en entornos reales impulsaron la creación de un modelo propio, diseñado por el Centro de Educación Basada en Simulación (CEBS) e implementado en la Facultad de Medicina Clínica Alemana de la UDD.

El simulador benefició a 84 estudiantes durante el año implementado. Entre los resultados más destacados, el simulador recibió una alta aceptación por parte de los estudiantes, quienes expresaron una satisfacción general

positiva en las encuestas aplicadas tras las sesiones prácticas. Además, expertos en el área reconocieron la fidelidad del modelo para simular los aspectos esenciales de la técnica, lo que contribuyó a su eficacia como herramienta educativa.

Este proyecto representa una contribución significativa a la educación médica de nuestra facultad, ofreciendo un recurso accesible para el aprendizaje de una técnica fundamental que todo médico debe dominar. Teniendo la expectativa de continuar siendo una herramienta formativa relevante para futuras generaciones.

El proyecto fue financiado por el Centro de Innovación Docente de la UDD y se desarrolló e implementó en un periodo de aproximadamente 10 meses.

INQUIETUD ATENDIDA CON LA INNOVACIÓN IMPLEMENTADA

Este proyecto respondió a una necesidad identificada en el Internado de Habilidades Procedimentales de la Facultad de Medicina Clínica Alemana, donde los estudiantes deben adquirir competencias en procedimientos clave como la cistostomía, una técnica de baja frecuencia en la práctica clínica. Según lo reportado por Ahluwalia et al. (2006), en un estudio realizado en dos centros urológicos del Reino Unido, solo se reportaron 219 cistostomías en un rango de ocho años, lo que refleja la limitada exposición de los estudiantes a este procedimiento. No obstante, su correcta ejecución es crucial, ya que una técnica inadecuada puede generar complicaciones graves como perforaciones intestinales en un 2,7 % de los casos. La simulación, por tanto, se presenta como una herramienta esencial para un aprendizaje seguro y efectivo, como lo respaldan Lefor et al. (2020) y Gao et al. (2019).

Antes del proyecto, el entrenamiento se realizaba en un modelo adaptado para paracentesis, el cual resultó insuficiente para simular los aspectos críticos de la cistostomía. En una evaluación estudiantil realizada por los docentes el año 2023, el 34 % de los participantes consideró que el material empleado era de baja calidad, en comparación con solo el 11,4 % en otros procedimientos, lo que impulsó la necesidad de desarrollar un simulador específico.

Además, los simuladores comerciales de cistostomía son escasos y costosos, con precios entre \$500.000 y \$800.000 pesos, además de requerir repuestos de un solo uso. Estas limitaciones hicieron evidente la necesidad de un modelo propio, asequible y reproducible, que ofreciera a los estudiantes una experiencia educativa más realista y completa, acorde a las necesidades de su formación médica.

OBJETIVOS PROPUESTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INNOVACIÓN

Objetivo general

Propiciar el entrenamiento del procedimiento de cistostomía, mediante el uso de un modelo de simulación económico para estudiantes del curso de Internado de Habilidades Procedimentales de la carrera de Medicina, Santiago.

Objetivos específicos

1. Diseñar un modelo de simulación de baja fidelidad para la enseñanza de la cistostomía percutánea, utilizando materiales accesibles y económicos, que permita reproducir de manera efectiva las condiciones del procedimiento quirúrgico.
2. Implementar una estrategia de enseñanza teórico-práctica que integre el uso del modelo simulado en la realización de la cistostomía, siguiendo las directrices del perfil de conocimientos EUNACOM en Chile.
3. Evaluar el efecto en el desarrollo de habilidades técnicas y conocimiento luego de utilizar el modelo de simulación, además de determinar la percepción que tienen los estudiantes acerca de la utilidad del modelo para su aprendizaje.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS

El proyecto comenzó en diciembre de 2023 con la idea de desarrollar un simulador específico para la enseñanza de cistostomía, avanzando en su diseño y construcción hasta mayo de 2024. El diseño inicial, elaborado por un miembro del equipo docente, se transformó en un modelo virtual con ayuda de un diseñador gráfico, seguido por un prototipo hecho con materiales reciclados. Este prototipo validó el mecanismo del simulador antes de construir el modelo final con materiales accesibles, como goma EVA, láminas de vinilo y globos reforzados, seleccionados por su bajo costo y disponibilidad.

Las pruebas iniciales realizadas en marzo de 2024 por los docentes identificaron mejoras clave, que se implementaron tras la evaluación de seis urólogos en mayo. Sus comentarios ayudaron a optimizar aspectos como la fidelidad anatómica y la durabilidad del modelo.

La implementación del simulador inició en mayo de 2024 dentro del Internado de Habilidades Procedimentales de la Facultad de Medicina Clínica Alemana de la UDD, con sesiones prácticas realizadas en tres fechas a lo largo del año. Participaron 80 estudiantes de séptimo año, divididos en grupos pequeños, donde cada uno practicó la técnica de forma individual bajo supervisión directa.

Para evaluar la eficacia del simulador, se aplicaron encuestas digitales al finalizar cada sesión, indagando sobre la percepción de los estudiantes y su confianza para realizar el procedimiento. Además, una escala Likert aplicada a expertos permitió validar la calidad y utilidad del modelo desde una perspectiva profesional, confirmando su efectividad como herramienta educativa.

RESULTADOS

El desarrollo e implementación del simulador de cistostomía generó resultados positivos que evidencian su eficacia como herramienta educativa. Los resultados fueron obtenidos mediante encuestas aplicadas a los estudiantes participantes y evaluaciones realizadas por expertos en el área, destacándose una mejora significativa en comparación con el modelo utilizado en años anteriores.

En comparación con el modelo adaptado de paracentesis utilizado en años anteriores, se observaron mejoras significativas. Las calificaciones generales del paso aumentaron más del 30%, y los estudiantes expresaron que el nuevo simulador ofrecía una experiencia más realista y útil para la práctica.

Desde el aspecto cualitativo, fue importante conocer la percepción de los estudiantes sobre el paso de cistostomía y el simulador utilizado, para lo cual se aplicó una encuesta de percepción que fue respondida por el 100% de los estudiantes participantes. En una escala de 1 a 7, los alumnos calificaron la actividad con un promedio de 6.87, reflejando una evaluación muy positiva. El simulador, específicamente, obtuvo un promedio de 6.46, con algunos comentarios que sugerían mejoras en los materiales, pero que en general valoraban su utilidad para el aprendizaje. Los docentes que guiaron el paso también fueron muy bien evaluados, con un promedio de 6.92, destacándose su claridad y apoyo durante las sesiones prácticas.

Al observar aspectos específicos, se evidenció que el simulador cumplió con su propósito educativo. Por ejemplo, el 90% de los estudiantes afirmó sentirse preparado para realizar el procedimiento con supervisión tras la práctica. Aunque el nivel de confianza para realizarlo de manera independiente fue menor (3.45 en una escala de 1 a 5), este resultado es consistente con las etapas iniciales de aprendizaje y refuerza la necesidad de sesiones adicionales para consolidar habilidades. Por último, cuando se preguntó a los estudiantes si recomendarían esta actividad a sus compañeros, el promedio fue de 8.5 en una escala de 1 a 10, lo que demuestra la relevancia percibida de esta experiencia.

En este contexto, el simulador de cistostomía también contribuyó al cumplimiento de los resultados de aprendizaje declarados. Permitió a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias para realizar procedimientos básicos, respetando los recursos disponibles y asegurando la seguridad del paciente.

La supervisión durante las sesiones prácticas garantizó un aprendizaje efectivo y seguro, reforzando el manejo técnico y la adherencia a protocolos clínicos. Además, las prácticas incluyeron la aplicación de técnicas de asepsia y antisepsia en un entorno simulado, fortaleciendo las habilidades para colaborar en procedimientos quirúrgicos y garantizando el cumplimiento de normativas institucionales. Estos logros subrayan el valor educativo del simulador como herramienta formativa integral.

En paralelo, se realizó una evaluación del simulador por parte de seis urólogos, quienes calificaron distintos aspectos clave. En una escala de 1 a 5, los expertos otorgaron puntajes promedio de 4.15 para las respuestas fisiológicas simuladas, 4.01 para la similitud con la experiencia real, y 4.28 tanto para las características anatómicas como para la utilidad del simulador en el aprendizaje (Gráfico 4). Los urólogos destacaron que el simulador cumplía con los requisitos fundamentales para la enseñanza de la cistostomía, aunque mencionaron que podrían hacerse ajustes menores para optimizar algunos detalles técnicos.

El proyecto alcanzó sus principales objetivos específicos. En primer lugar, se logró desarrollar un simulador accesible y reproducible, utilizando materiales económicos y de fácil acceso, como goma EVA y globos de látex, que permitieron simular los tejidos y órganos relevantes del procedimiento. Este diseño fue validado tanto por estudiantes como por expertos, quienes confirmaron su utilidad como herramienta formativa.

En segundo lugar, las sesiones prácticas se llevaron a cabo según lo planificado, dividiendo a los estudiantes en grupos pequeños para garantizar que todos tuvieran la oportunidad de practicar la técnica. Aunque algunas limitaciones logísticas impidieron que cada alumno practicara el procedimiento más de una vez, todos lograron cumplir con los objetivos de aprendizaje básicos, adquiriendo las habilidades necesarias para realizar el procedimiento con supervisión.

A nivel general, el proyecto cumplió con su propósito principal de mejorar la enseñanza de la cistostomía en el internado de habilidades procedimentales. El simulador permitió superar las deficiencias del modelo anterior, ofreciendo una experiencia educativa más completa y alineada con los estándares actuales de formación en procedimientos médicos.

RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS PARA FUTURAS IMPLEMENTACIONES

Para futuras implementaciones, es fundamental planificar cuidadosamente cada etapa del proyecto, considerando posibles contratiempos logísticos como la disponibilidad de materiales esenciales y las limitaciones de tiempo. La coordinación temprana con los responsables del programa académico es clave para garantizar flexibilidad en las fechas y recursos. Además, validar el diseño del simulador antes de su implementación masiva, mediante pruebas piloto con un grupo reducido de estudiantes o expertos, permitirá detectar y corregir problemas técnicos.

Es importante diversificar los proveedores de insumos para evitar problemas de quiebres de stock que afecten la calidad de las sesiones. Asimismo, se debería buscar alternativas económicas que permitan aumentar las oportunidades de práctica para los estudiantes, ya sea mediante materiales reutilizables o estrategias innovadoras de uso compartido. Por último, registrar todo el proceso de diseño y construcción del simulador asegurará su replicabilidad en otros contextos educativos, facilitando su adaptación a diferentes carreras o instituciones.

CONCLUSIONES

El desarrollo e implementación del simulador de cistostomía evidenció cómo las innovaciones en simulación pueden transformar la enseñanza de habilidades clínicas en el ámbito de la educación médica. El proyecto cumplió con su propósito de ofrecer una solución práctica y accesible a una problemática concreta, superando las limitaciones del modelo previo y generando un impacto positivo tanto en estudiantes como en expertos del área.

Los resultados obtenidos reflejan que, aunque algunos objetivos específicos como la repetición múltiple del procedimiento por estudiante no se lograron completamente debido a limitaciones presupuestarias, el modelo cumplió con los estándares mínimos requeridos para asegurar una formación adecuada. Además, los comentarios de los estudiantes y expertos confirmaron que el simulador es una herramienta efectiva para la enseñanza de la cistostomía.

Para garantizar la sostenibilidad del proyecto, se deben realizar mejoras continuas en los materiales y diseño, ampliar su alcance a otras instituciones y establecer protocolos de evaluación regulares que permitan justificar su financiamiento y optimización. Este modelo tiene el potencial de consolidarse como un estándar en la enseñanza de habilidades clínicas, asegurando que los futuros profesionales estén mejor preparados para los desafíos del entorno clínico.

REFLEXIÓN DOCENTE

El desarrollo del simulador de cistostomía fue una experiencia transformadora para la práctica docente del equipo de trabajo. Más allá de enseñar a los estudiantes, este proyecto desafió a los docentes a integrar conocimientos técnicos y colaborativos en un entorno interdisciplinario, trabajando junto a diseñadores e ingenieros para encontrar soluciones prácticas y creativas. Este proceso permitió aprender a abordar la enseñanza desde nuevas perspectivas, enfatizando la innovación y la adaptabilidad.

Enfrentar contratiempos como la falta de materiales y problemas logísticos reforzó la resiliencia y compromiso con la calidad educativa. La satisfacción de los estudiantes y la validación de los expertos reafirmaron en la importancia de crear entornos de aprendizaje efectivos y accesibles.

Este proyecto también destacó el valor de la comunicación y la retroalimentación como herramientas clave para la mejora continua. Se aprendió a colaborar de manera más efectiva, integrando diferentes disciplinas y perspectivas para lograr un objetivo común.

En síntesis, esta innovación no solo mejoró la manera de enseñar, sino que también fortaleció la capacidad de reflexionar y crecer como docentes. Hizo recordar que la educación es un proceso dinámico, en el que tanto estudiantes como profesores están en constante aprendizaje.

REFERENCIAS

- Ahluwalia, R., Johal, N. J., Kouriefs, C., Kooiman, G., Montgomery, B., & Plail, R. O. (2006). The surgical risk of suprapubic catheter insertion and long-term sequelae. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 88(2), 210–213. <https://doi.org/10.1308/003588406x95101>
- Lefor, A. K., Harada, K., Kawahira, H., & Mitsuishi, M. (2020). The effect of simulator fidelity on procedure skill training: A literature review. *International Journal of Medical Education*, 11, 97–106. <https://doi.org/10.5116/ijme.5ea6.ae73>
- Gao, W., Ou, T., Jia, J., Fan, J., Xu, J., Li, J., Cui, X., He, X., & Li, X. (2019). Development and evaluation of a training model for paracentetic suprapubic cystostomy and catheterization. *Clinics*, 74, e435. <https://doi.org/10.6061/clinics/2019/e435>