

Medicent Electrón. 2025;29:e4068

ISSN 1029-3043

Carta al Editor

Simuladores quirúrgicos como tecnología innovadora en la docencia médica y la investigación científica

Surgical simulators as an innovative technology in medical teaching and scientific research

José Luis Molina Martínez^{1*}<https://orcid.org/0000-0002-7805-3482>

Leticia Béquer Mendoza¹<https://orcid.org/0000-0002-5712-6718>

Tahiry Gómez Hernández¹<https://orcid.org/0000-0002-3465-5959>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: joselmm@infomed.sld.cu

Recibido: 21/06/2024

Aprobado: 10/09/2024

Señor Editor:

En la revista *Medicentro Electrónica* se publicó el artículo especial “Laboratorio de Cirugía Experimental: innovación tecnológica al servicio de la asistencia, la docencia e investigación”, cuyo objetivo fue implementar formas innovadoras en la recuperación de equipos, la creación de simuladores y modelos biológicos para



dicho laboratorio, perteneciente a la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara.⁽¹⁾

En la actualidad, este ha devenido un excelente escenario tecnológico y de creación, en función de la docencia médica en las especialidades quirúrgicas y de la investigación científica en la provincia. Su funcionamiento se basa en el uso de simuladores quirúrgicos como una poderosa herramienta de entrenamiento y evaluación.

El modelo de aprendizaje de las habilidades en cirugía se ha modificado y enfocado en métodos eficientes de entrenamiento, a través del uso eficaz y racional de este tipo de simuladores.^(2,3) Estos, más que una tecnología para el desarrollo de destrezas y habilidades, resultan una metodología educativa que debe implementarse en el cumplimiento de los objetivos técnicos e interprofesionales como la comunicación y el trabajo en equipo.⁽³⁻⁵⁾ Se ha comprobado, que el entrenamiento con ellos mitiga la brecha entre la formación teórica y la práctica.^(2,6)

Estos constituyen una útil alternativa al uso de animales vivos. Su utilización, tanto en la investigación preclínica como en la docencia médica de pre y postgrado, no presenta conflictos éticos ni requiere inversión en la adquisición y cuidado de los animales de laboratorio.^(1,7) Ello responde a las recomendaciones actuales dictadas en Cuba respecto al empleo de animales de experimentación.⁽⁸⁾ Múltiples han sido las causas éticas y económicas que han estimulado la implementación de estos simuladores inanimados.

El diseño creativo, montaje e implementación de las innovaciones tecnológicas en el Laboratorio de Cirugía Experimental de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, se realizó a partir de la recuperación de materiales en desuso, ello ha propiciado la creación de nuevos simuladores, así como el mejoramiento y enriquecimiento de valiosas alternativas de trabajo. Los simuladores innovados fueron los siguientes:



-Simulador de práctica y entrenamiento de suturas quirúrgicas instrumentales en planos profundos: confeccionado a partir de un cilindro de acrílico (14,5 cm de diámetro) de máquina de anestesia; posee un fondo de acero inoxidable marcado por muchos orificios pequeños, al cual se fijó la almohadilla o cojinete de tela y poliespuma con rebordes externos de la propia tela. Los materiales empleados simulan los labios de la herida y su ubicación en la hondura del cilindro. Este propicia el escenario ideal para prácticas de anudamiento instrumental, así como para las técnicas de suturas más usadas a este nivel, a través del manejo del instrumental quirúrgico básico en la profundidad de una cavidad corporal humana o animal.

-Simulador de práctica y entrenamiento de nudo doble y transfijión de un vaso sanguíneo: se construyó una plataforma rectangular de recorte de madera, que sirvió de base a una pequeña y alargada pieza de porcelana refractaria con cuatro orificios. A estos se ataron dos catéteres o tubos duodenales (goma roja de 5 mm de diámetro) como elemento de simulación de arterias y venas de esta misma medida, con el fin de ejercer en ellos, la práctica del nudo de transfijión. La pieza rectangular se fijó a la base de madera a través de dos pivotes de apoyo cilíndricos de aluminio duro, cada uno con un tornillo de fijación a la base.

-Simulador de práctica y entrenamiento de anudado profundo con instrumentales (ligadura alrededor de pinza hemostática): se aprovechó una base de madera ovalada, que se fijó a través de cuatro tornillos tirafondos pequeños, un cilindro de aluminio de 9 cm de diámetro y 6,5 cm de profundidad. En el punto central del fondo del cilindro a nivel del madero, se insertó un cáncamo, aro o anillo de metal, para practicar los nudos clásicos más usados: el cuadrado, el de cirujano o el de fricción.

El diseño e implementación de estos simuladores ha contribuido decisivamente al desarrollo de los procedimientos básicos de entrenamiento quirúrgico, tanto manual como instrumental, durante los cursos prácticos de Cirugía Experimental.



Desde los fundamentos pedagógicos de la educación médica, estos contribuyen a elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta metodología innovadora ha hecho posible el entrenamiento sistematizado de los profesionales de las ciencias médicas y de otras especialidades afines, bajo un enfoque centrado en la disminución ostensible de daños al paciente; a esto se une, la confianza y seguridad profesional, la calidad integral del trabajo, y el nivel de realismo visual y táctil correcto para su utilización clínica. Con su implementación en la unidad quirúrgica experimental, se logró el desarrollo de un servicio científico-técnico que ha permitido llevar a la práctica un conjunto de alternativas éticas, económicas y sanitarias, lo cual se traduce en una formación profesional más integral de sus beneficiarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Molina JL, Bequer L, Gómez T, Hernández V, Freire C, Pérez D. Laboratorio de Cirugía Experimental: innovación tecnológica al servicio de la asistencia, la docencia e investigación. Medicent Electrón [Internet]. 2020 [citado 2021 en. 5];24(2):[cerca de 10 pantallas.]. Disponible en: <http://www.medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3103/2551>
2. Vázquez JC, Olmos JR, Guzmán E, Iñiguez MA, Santillán E, Chávez A, et al. La simulación con modelo biológico, como herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la residencia de Cirugía Torácica en México. Neumol Cir Tórax [Internet]. 2019 [citado 2023 en. 10];78(1):[cerca de 5 pantallas]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2019/nt191c.pdf>
3. Vidal M, Avello R, Rodríguez M, Menéndez J. Simuladores como medios de enseñanza. Educ Med Super [Internet]. 2019 [citado 2022 nov. 3];33(4):[cerca de 13 pantallas]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2019/cem194j.pdf>



4. Hernández I, Ruiz R, Cárdenas D. Validación de un simulador para el entrenamiento de la capsulotomía posterior láser en oftalmología. Educ Med Super [Internet]. 2021 [citado 2022 nov. 3];35(2):[cerca de 14 pantallas].

Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412021000200012&script=sci_arttext&tlng=en

5. Chinelli J, Rodríguez G. Simulación en laparoscopia avanzada con un modelo de anastomosis entero-entérica. Rev Méd Urug [Internet]. 2020 [citado 2022 en. 20];36(2):[cerca de 6 pantallas]. Disponible en:

<http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v36n2/1688-0390-rmu-36-02-144.pdf>

6. Calle S, García S, Florez JF, Torres EA, Luna IF, Fernández SM. Metodologías y materiales para el entrenamiento en técnicas quirúrgicas. Medicina UPB [Internet]. 2021[citado 2023 febr. 18];40(1):[cerca de 12 pantallas]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/1590/159066047014/html/>

7. Tavares T, Cordeiro M. Innovación biomédica y ética: técnicas alternativas a la experimentación animal. Rev Bioét [Internet]. 2020 [citado 2023 en. 20];28(4):[cerca de 9 pantallas]. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/bioet/a/v7DM3HrLjjKYYPrZy8nz3Cs/?lang=es>

8. Ministerio de Educación de Cuba. Decreto-Ley 31/2021 "De bienestar animal" [Internet]. La Habana: Consejo de Estado; 2021 [citado 2023 mzo. 20]. Disponible en: <https://www.mined.gob.cu/wp-content/uploads/2022/01/goc-2021-ex25-.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

