

## Entrenamiento basado en la simulación para la formación en cirugía mínimamente invasiva

### Simulation-based training for the formation of specialists in minimal access surgery

Rosalba Roque González,<sup>I</sup> Arnulfo Fernández Zulueta,<sup>II</sup> Miguel Ángel Martínez Alfonso,<sup>III</sup> Rafael Torres Peña,<sup>IV</sup> Ana Bertha López Milhet,<sup>V</sup> Irene Barrios Osuna<sup>VI</sup>

<sup>I</sup>Doctora en Ciencias médicas. Máster en Educación Médica Superior. Especialista de I y II Grados en Cirugía General. Profesora Titular. Investigadora Auxiliar. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Centro de Estudios de Posgrado. La Habana, Cuba.

<sup>II</sup>Profesor Auxiliar. Investigador Auxiliar. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Centro de Estudios de Posgrado. La Habana, Cuba.

<sup>III</sup>Especialista de I y II Grados en Cirugía General. Profesor Auxiliar. Investigador Auxiliar. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Centro de Estudios de Postgrado. La Habana, Cuba.

<sup>IV</sup>Doctor en Ciencias médicas. Especialista de I y II Grados en Cirugía General. Investigador Auxiliar. Profesor Auxiliar. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Centro de Estudios de Posgrado. La Habana, Cuba.

<sup>V</sup>Especialista de I grado en Cirugía General. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Centro de Estudios de Posgrado. La Habana, Cuba.

<sup>VI</sup>Doctora en Ciencias médicas. Profesora Auxiliar. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Centro de Estudios de Posgrado. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

El entrenamiento basado en la simulación es uno de los medios de enseñanza clave para la formación del cirujano en las técnicas mínimamente invasivas, las que requieren de diferentes niveles de aprendizaje, permiten la adaptación del cirujano a la tecnología y la adquisición de una adecuada experiencia quirúrgica, antes de acometer la aplicación clínica de los conocimientos. El objetivo del trabajo es presentar la experiencia del Centro Nacional de Cirugía Mínimamente Invasiva en la formación posgraduada en cirugía laparoscópica, a partir de programas docentes basados en la utilización del entrenamiento en simuladores. La rapidez y eficacia de

sus curvas de aprendizaje, la ética y la seguridad que supone para los pacientes, su aplicación a las diversas dimensiones educativas que requiere un profesional médico y la necesidad de un manejo óptimo de los recursos, hacen imprescindible hoy en día su incorporación en los proyectos educacionales como elemento innovador y garantía de éxito.

**Palabras clave:** Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, simulación, entrenamiento en laparoscopia.

---

## ABSTRACT

Simulator-based medical training is one of the most important teaching aids for the formation of surgeons in the field of minimally access techniques which require different levels of learning. They also allow surgeons to adapt themselves to the new technology and to get an appropriate surgical expertise, before the clinical implementation of this knowledge in patients. The aim of this paper was to present the work experience of the National Minimal Access Surgery Center in the graduate specialization in laparoscopic surgery, supported on simulator-based teaching programs. Fastest and effective learning, ethics and safety oriented to patients, its application to several educational dimensions requiring one medical professional along with the need of optimal management of resources currently makes the incorporation of these techniques into the educational projects indispensable as innovating element that assures success.

**Key words:** Laparoscopic training, simulators, National Minimal Access Surgery Center.

---

## INTRODUCCIÓN

La cirugía mínimamente invasiva y la utilización de procedimientos endoscópicos, ha crecido de manera espectacular en los últimos 20 años y se ha introducido y consolidado en todas las especialidades quirúrgicas y clínicas, por lo que ha sido necesario asegurar el adecuado entrenamiento de los cirujanos en formación y el perfeccionamiento de los que ya poseen un nivel básico en cirugía lo cual debe ser responsabilidad de las instituciones dedicadas a esta formación quirúrgica y a los cirujanos de mayor experiencia en estas nuevas técnicas.<sup>1-3</sup> El desarrollo de esta cirugía a su vez vino acompañado del desarrollo tecnológico de la última década, no solo para su realización propiamente, sino para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de las aplicaciones de la tecnología de la información, como son: telecomunicación, cirugías en vivo, teleconferencias, simulación inanimada y virtual y la utilización de la robótica. El entrenamiento basado en la simulación se ha generalizado en todas las etapas del *continuum* educativo del médico (grado, posgrado y formación continua) a lo largo de todo el mundo. En cirugía mínimamente invasiva cualquier actividad docente que utilice la ayuda de simuladores con el fin de estimular y favorecer el aprendizaje, simulando en lo posible, un escenario clínico más o menos complejo, facilitar a los profesionales la adquisición de habilidades de comunicación, clínicas, psicomotrices o de trabajo en equipo es su objetivo prioritario.

---

En suma, los beneficios de la simulación laparoscópica como herramienta de entrenamiento en la formación de cirujanos parecen no ser discutibles: el desarrollo de habilidades quirúrgicas fuera del quirófano permite aprender aquellas maniobras básicas de cirugía, permitiendo repeticiones tantas veces como sea necesario, sin la presión propia de la cirugía y logrando tomar conciencia de los movimientos ejercidos, sin riesgos para el paciente y sin demora en la utilización de los salones quirúrgicos, permite optimizar en estos la atención del practicante en el desarrollo global de la cirugía y las enseñanzas de los cirujanos expertos. Sin embargo, es indiscutible el requerimiento de más estudios que demuestren los beneficios de estos sistemas a gran escala.<sup>4-6</sup> Es importante recalcar que en un futuro, cada nuevo simulador que sea elaborado, debe necesariamente ser validado tanto en su función como herramienta para el entrenamiento quirúrgico, como para evaluación del desempeño de los cirujanos. Se le han conferido toda una serie de ventajas educativas al entrenamiento basado en la simulación, considerando que la simulación es además una herramienta ideal para afrontar algunos de los nuevos retos de la educación médica.<sup>7-11</sup> El objetivo del entrenamiento con simuladores es lograr el aprendizaje de la cirugía laparoscópica previo al contacto con los pacientes, logrando un automatismo de la técnica operatoria básica para que, cuando el cirujano deba participar activamente en el quirófano, pueda concentrarse en el desarrollo global de la cirugía, y no en sus componentes elementales.

El objetivo del trabajo es presentar la experiencia del Centro Nacional de Cirugía Mínimamente Invasiva en la formación posgraduada en cirugía laparoscópica, a partir de programas docentes basados en la utilización del entrenamiento en simuladores, como objetivos específicos se plantearon evaluar la calidad de los programas docentes y el proceso docente educativo que se llevan a cabo en el centro y mostrar los resultados obtenidos por los educandos a partir del entrenamiento en simuladores.

## MÉTODOS

Se realizó una investigación con el objetivo de presentar la experiencia del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (CNCMA) en la formación posgraduada en cirugía laparoscópica, a partir de programas docentes basados en la utilización del entrenamiento en simuladores.

Es una investigación de tipo cualicuantitativa, se utilizaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos, y la correspondiente triangulación metodológica de la información para el análisis de los documentos y datos revisados.

Se aplicó la revisión documental para el análisis de contenido de todos los programas docentes que se utilizan actualmente en los entrenamientos en cirugía laparoscópica básica para analizar la correspondencia entre objetivos-contenidos, objetivos-contenidos-evaluación y los cambios que se han realizado para el mejoramiento de estos programas.

Se revisaron los PNI (técnica evaluativa de aspectos positivos, negativos e interesantes) aplicados a los educandos en cada entrenamiento, así como las evaluaciones teóricas y prácticas realizadas por los profesores en la evaluación final.

Para el análisis de los resultados se utilizaron métodos de análisis cualitativos y cuantitativos, procesando estos en números absolutos y porcentajes.

## RESULTADOS

La revisión de los programas docentes ha sido realizada desde el año 2008 hasta el 2010 a través de la autoevaluación, por los claustros de profesores de cada entrenamiento y el comité de autoevaluación creado en nuestro centro. Se observó que en el 100 % de los programas existe correspondencia entre los objetivos, contenidos y evaluación, el diseño de estos programas se corresponde con las necesidades sociales y de aprendizaje de los educandos. Los cambios realizados en cada momento han estado en función de los educandos y el perfeccionamiento del proceso docente educativo.

En la revisión de los PNI se observó que existe un alto grado de satisfacción de los educandos con este tipo de entrenamiento, la posibilidad que les brinda la simulación en la adquisición de habilidades y la labor desarrollada por los profesores dada la experiencia en estos procedimientos. Los señalamientos fueron referentes al tiempo de entrenamiento y el aseguramiento del material docente.

En relación con los resultados obtenidos se observó que de enero 2007 a diciembre 2010, se impartieron un total de 291 actividades de superación profesional (entrenamientos, cursos, talleres y Diplomado), se entrenaron un total de 1 171 profesionales (médicos y enfermeras), 1 088 (93 %) nacionales y 83 (7 %) extranjeros. En el caso de los entrenamientos en cirugía laparoscópica básica y de avanzada, de un total de 107 (37 %) realizados, se certificaron 260 educandos nacionales y 30 extranjeros de ellos 165 (57 %) no tenían experiencia en cirugía laparoscópica, 75 (26 %) habían participado en menos de 10 procedimientos y 50 (17 %) en más de 10 procedimientos. Al terminar el entrenamiento se le realizaron evaluaciones teórico-prácticas, que son muy importantes también en el proceso de aprendizaje de estas habilidades y que permitieron corroborar su adquisición, fueron certificados de aprobados 65 (22 %) y 225 (78 %) de bien, lo que les permitió posteriormente iniciar su entrenamiento en los salones de operaciones de nuestro centro o en sus propias instituciones bajo la supervisión de expertos en cirugía laparoscópica.

La experiencia en nuestro centro de entrenamiento con un programa pedagógico y simuladores (*pelvitainer* con plantillas u órganos) ha posibilitado reproducir los gestos quirúrgicos básicos: disección, realización de nudos, suturas, canulación, etc., nos ha demostrado que es eficaz para la adquisición de habilidades quirúrgicas videoendoscópicas.

## DISCUSIÓN

El entrenamiento de recursos humanos en el CNCMA y otras entidades docentes asistenciales e investigativas de nuestro país ha permitido al Ministerio de Salud Pública,<sup>12</sup> desarrollar esta cirugía en prácticamente todos los hospitales del país, y de forma paulatina se han incorporado recursos tecnológicos y de la informática al proceso docente asistencial para poder cumplir con el encargo social de los profesionales de la salud en estas áreas de la medicina.

En Cuba más del 90 % de las afecciones del tórax y abdomen se pueden beneficiar con la cirugía de mínimo acceso o cirugía laparoscópica, especialidad extendida a más de un centenar de instituciones en todo el país, estos servicios en todas las provincias del país y ha logrado la introducción de técnicas avanzadas con la calidad y los protocolos requeridos, además de aplicar cirugías de mínimo acceso a menores de 1

año de edad, experiencia extendida como un aporte al programa nacional materno infantil.<sup>13</sup>

Actualmente más del 50 % de las enfermedades que tienen como tratamiento la cirugía, se realizan por mínimo acceso, esta técnica quirúrgica abarca 9 especialidades, entre ellas la gastroenterología, urología, ginecología, cirugía pediátrica, reumatología y ortopedia, y posee equipos de avanzada al nivel de naciones desarrolladas. En la actualidad estamos viviendo cambios profundos en la medicina y la cirugía en particular.

Se concluye que los programas docentes y el desarrollo del proceso docente educativo en el CNCMA tienen la calidad requerida para lograr el aprendizaje y desarrollo de habilidades de los educandos en cirugía mínimamente invasiva.

La simulación es un método de enseñanza y de aprendizaje muy útil en el desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva, su empleo tanto para la adquisición de habilidades como con fines evaluativos constituyen un elemento importante del proceso docente, que tiene ventajas tanto para el educando como para el profesor, así como para los pacientes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Usón J, Sánchez FM, Pascual S, Climent S. Formación en cirugía laparoscópica paso a paso. Cáceres: Centro de Cirugía Mínimamente Invasiva; 2005.
2. Sánchez FM, Gómez EJ, Pagador JB, Monserrat C, Pascual S, Alcañiz M, et al. Integración de la Tecnología de Simulación Quirúrgica en el Programa de Aprendizaje de Cirugía de Mínima Invasión. *Informática y Salud*. 2004;47:9-14.
3. Monserrat C, López O, Alcañiz M. Estado del Arte en simulación quirúrgica. *Informática y Salud*. 2004;47:15-4.
4. Rodríguez-García JI, Turienzo-Santos E, Vigal-Brey G, Brea-Pastor A. Formación quirúrgica con simuladores en centros de entrenamiento. *Cir Esp*. 2006;79:342-8.
5. Miguelena Bobadilla JM, Landa García JI, Jover Navalón JM, Docobo Durantez F, Morales García D, Serra Aracil X. Formación en cirugía general y del aparato digestivo: nuevo programa, mismos retos. *Cir Esp*. 2008;84:67-70.
6. Manuel-Palazuelos JC, Alonso-Martín J, Rodríguez-Sanjuan JC, Fernández Díaz MJ, Gutiérrez Cabezas JM, Revuelta-Álvarez S, et al. Programa de formación del residente de cirugía en un laboratorio experimental de cirugía mínimamente invasiva (CENDOS). *Cir Esp*. 2008;85:84-91.
7. Carter FJ, Schijven MP, Aggarwal R, Grantcharov T, Francis NK, Hanna GB, et al. Work Group for Evaluation and Implementation of Simulators and Skills Training Programmes. Consensus guidelines for validation of virtual reality surgical simulators. *Surg Endosc*. 2005;19:1523-32.
8. Sarker SK, Chang A, Vincent C. Technical and technological skills assessment in laparoscopic surgery. *JLS*. 2006;10:284-92.

9. McCluney AL, Vassiliou MC, Kaneva PA, Cao J, Stanbridge DD, Feldman LS, et al. FLS simulator performance predicts intraoperative laparoscopic skill. *Surg Endosc.* 2007;21:1991-5.

10. Pellen M, Horgan L, Roger Barton J, Attwood S. Laparoscopic surgical skills assessment: can simulators replace experts? *World J Surg.* 2009;33:440-7.

11. Pellen MG, Horgan LF, Barton JR, Attwood SE. Construct validity of the ProMIS laparoscopic simulator. *Surg Endosc.* 2009;23:130-9.

12. Ministerio de Salud Pública. Resolución Ministerial no. 246. La Habana: MINSAP; 2006.

13. Padrino IA. Aplica Cuba con éxito cirugía torácica videolaparoscopia. [citado 1 Abr 2009] Disponible en: [http://www.cubahora.cu/?tpl=principal/ver-noticias/ver\\_not\\_rss.tpl.html&newsid\\_obj\\_id=1023413](http://www.cubahora.cu/?tpl=principal/ver-noticias/ver_not_rss.tpl.html&newsid_obj_id=1023413)

Recibido: 10 de marzo de 2011.

Aprobado: 25 de marzo de 2011.

Dra.C. *Rosalba Roque González*. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Centro de Estudios de Posgrado. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [rrg@infomed.sld.cu](mailto:rrg@infomed.sld.cu)