



## Los simuladores en cirugía endoscópica

José Humberto Vázquez Sanders\*

En la actualidad, los cirujanos en formación (alumnos y residentes), y los ya formados, se enfrentan a un menor entrenamiento quirúrgico debido a limitaciones legales y restricciones horarias, sumadas a la exigencia actual de dominar abordajes más complejos como los endoscópicos. La simulación es una herramienta complementaria del aprendizaje en cirugía endoscópica, mediante el entrenamiento en un ambiente seguro, controlado y estandarizado, sin comprometer la seguridad del paciente. El objetivo de la simulación quirúrgica es que las habilidades adquiridas sean transferidas al quirófano, permitiendo disminuir las curvas de aprendizaje. Los programas de simulación se han incorporado progresivamente en las residencias quirúrgicas y cursos de entrenamiento en cirugía endoscópica, exigiéndose como requisito en algunos países para certificar la especialidad.<sup>1</sup>

Hoy en día nos enfrentamos a un desafío en el entrenamiento de los cirujanos; los programas de residencia quirúrgica en el mundo afrontan diversos problemas que dificultan el aprendizaje de los cirujanos en formación. Los residentes se han visto limitados en las horas dedicadas al quirófano, debido a la reducción del horario laboral, la baja incidencia de ciertas enfermedades en algunos centros y a las políticas de calidad y seguridad en la atención de los pacientes.

Actualmente, la cirugía endoscópica debe ser exigida dentro de las competencias básicas que debe poseer un cirujano. Sin embargo, en México, el aprendizaje de esta modalidad técnica está limitado por su mayor complejidad en comparación con la cirugía abierta debido al menor número de casos a los que se expone un cirujano durante

su formación en algunos hospitales institucionales, teniendo muchas veces que completar la curva de aprendizaje durante el ejercicio profesional de la especialidad. A lo anterior se suma el creciente número de procedimientos laparo/endoscópicos y las nuevas tecnologías disponibles hoy en día; lo que ha ocasionado que incluso cirujanos en ejercicio deban buscar nuevas formas de entrenar y aprender en forma continua sin comprometer la seguridad del paciente.

El paradigma tradicional del aprendizaje quirúrgico se basa en la realización de procedimientos supervisados por un tutor más experimentado, bajo el ancestral adagio de Billoth de «ver uno, hacer uno y enseñar uno». Este modelo de entrenamiento, con todas las virtudes que posee, presenta el inconveniente de ser dependiente del nivel técnico del tutor y de la velocidad de transferencia de las competencias del profesor. Por otra parte, exponer en forma precoz a cirujanos en formación a realizar procedimientos de mayor complejidad para su nivel técnico de entrenamiento, puede resultar una experiencia de aprendizaje negativa para el aprendiz y su tutor, sin mencionar las posibles consecuencias en el paciente y los aspectos éticos relacionados.

La simulación quirúrgica surge como un apoyo complementario al entrenamiento tradicional para adquirir habilidades quirúrgicas, permitiendo acortar las curvas de aprendizaje en un ambiente seguro y controlado. La industria de la aviación posee una larga historia de investigación en simulación (el *Link* o cuarto azul) y transferencia de competencias a un escenario real. Esto ha demostrado que aproximadamente dos horas de un programa de simulación virtual (*derivado de la realidad virtual, la cual da al usuario la sensación de estar presente en ella*) equivalen a una hora de vuelo real. Esta experiencia grandemente efectiva puede ser propuesta para la enseñanza de la cirugía, particularmente en aquella de tipo endoscópico.

Ha sido demostrado en diversos estudios que el entrenamiento a través de las simulaciones es más rentable que el entrenamiento convencional exclusivo, sobre todo en programas de entrenamiento con simuladores o entrenadores con o sin adquisición de imagen, con simuladores con análisis de movimiento, con simuladores virtuales y

\* Cirujano General. Expresidente de la AMCE. Coordinador del CECMI, AMCG.

### Correspondencia:

**Dr. Humberto Vázquez Sanders**

CECMI

Calzada General Anaya Núm. 330,

Col. Del Carmen, 04100,

Deleg. Coyoacán, Ciudad de México.

Tel. 55 5658 2263

E-mail: drvsanders@yahoo.com

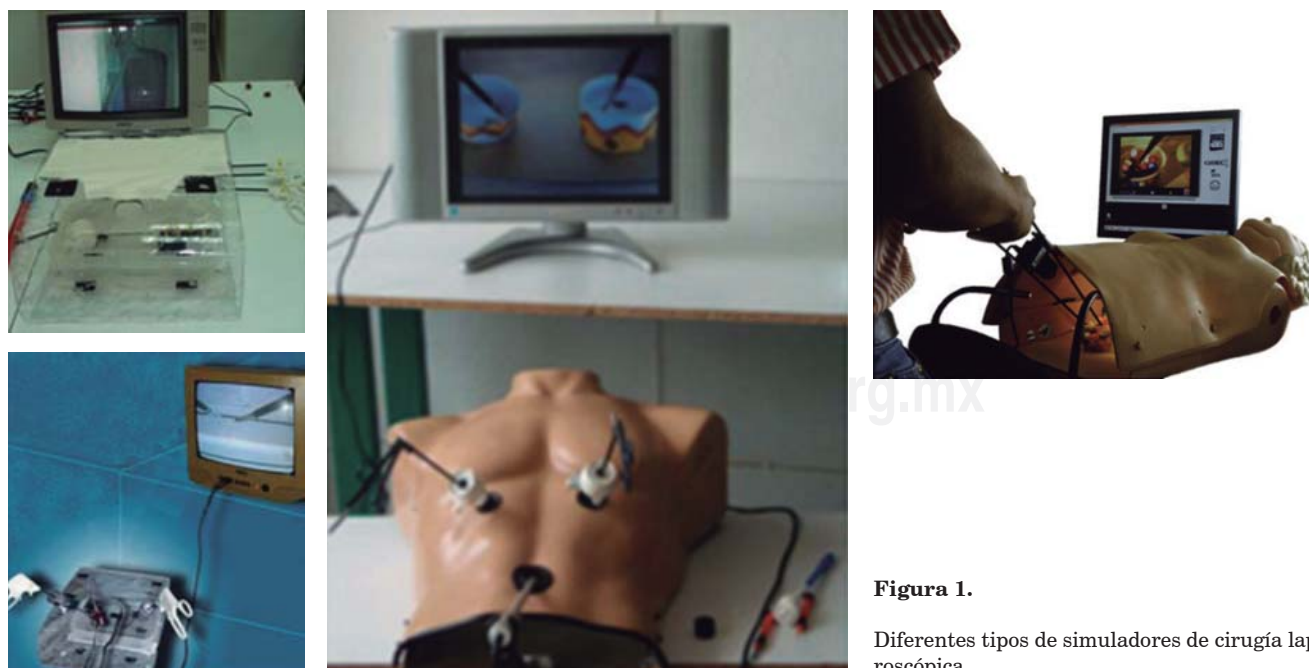
con simuladores para cirugía robótica, ya que todos éstos ofrecen la oportunidad de aprender en un ambiente estructurado y de forma eficiente sin comprometer la seguridad del paciente en un acceso igualitario para todos los alumnos, en escenarios clínicos ficticios que fomentan la práctica deliberada y repetitiva del procedimiento, junto con una evaluación estandarizada y monitorizada, con objetivos claros previamente definidos. Por último, la simulación permite realizar retroalimentación efectiva por parte del educador.<sup>2</sup>

La simulación quirúrgica ha sido incorporada en distintas áreas de la medicina, incluyendo la enseñanza de pregrado a través de pacientes imaginarios, escenarios clínicos ficticios y entrenamiento de procedimientos como accesos vasculares, cricotiroidectomías y pleurostomías. En nuestro medio, además de procedimientos básicos, hemos implementado un programa de entrenamiento para realizar anastomosis intestinales laparoscópicas con éxito, el cual puede ser llevado a cabo por residentes y cirujanos en cualquier momento de su formación.

En cirugía endoscópica la simulación ha adquirido un rol fundamental en el entrenamiento quirúrgico, tanto para residentes como para cirujanos que deseen entrenarse en nuevos abordajes de mínimo acceso de manera previa a su ejecución en pacientes, como la laparoscopia por puerto único, la cirugía NOTES (*natural orifice transluminal endoscopic surgery*) o en la incorporación de nuevas tecnologías e instrumental endoscópico. La simulación endoscópica incluso puede ser utilizada para el entrenamiento básico durante la carrera de medicina. La prolongada curva de aprendizaje de este abordaje, junto con los elevados riesgos

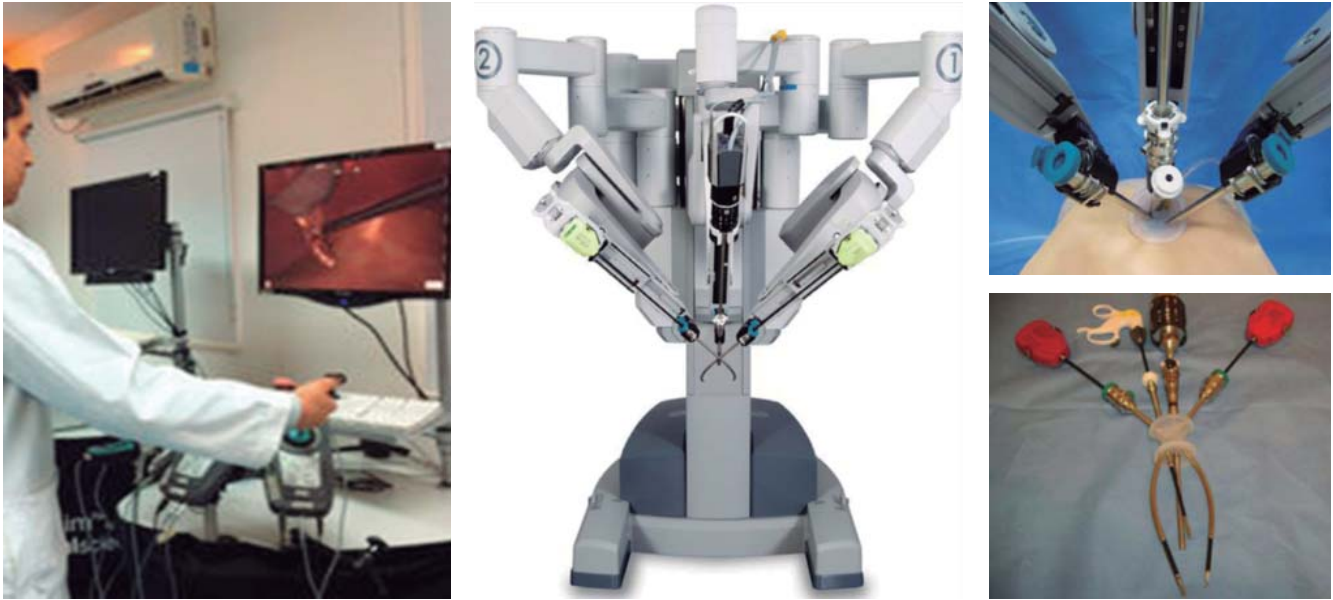
y costos de aprender técnicas complejas como sutura intracorpórea en pacientes, ha llevado al desarrollo de centros de simulación especializados, permitiendo a los cirujanos aprender en forma segura y eficiente. El entrenamiento de las destrezas quirúrgicas previo a la operación ha demostrado que propicia una participación más eficiente en el quirófano, permitiendo al aprendiz enfocar la atención en los detalles técnicos del procedimiento, sin la necesidad de aprender la totalidad de éstos por primera vez en un paciente real.

Respecto a las limitaciones del entrenamiento simulado, este tipo de programas requieren laboratorios especializados, con tutores acreditados y entrenados en esta nueva metodología de aprendizaje. Lo anterior demanda altos costos de implementación y mantenimiento, los cuales no están al alcance de todos los centros formadores de cirujanos. Por otra parte, los simuladores actuales no son lo suficientemente fidedignos debido a la escasa retroalimentación táctil de los simuladores virtuales (*sensación táctil que simula el contacto con los objetos, también conocida como sensación háptica*) y a lo limitado de los procedimientos simulados en los modelos en caja<sup>3</sup> (Figura 1). Por último, en el entrenamiento simulado, el alumno habitualmente entrena una tarea en condiciones «ideales» en forma repetitiva, pudiendo crear una falsa seguridad en el cirujano al momento de estar en el quirófano, al pensar que el procedimiento es más sencillo de lo que realmente es. Por todo lo anterior, el entrenamiento simulado es recomendado como complemento del entrenamiento tradicional y en ningún caso como una alternativa excluyente de éste. Existen muchas opciones de simulación en



**Figura 1.**

Diferentes tipos de simuladores de cirugía laparoscópica.



**Figura 2.** Tipos de simuladores para cirugía robótica.

cirugía endoscópica. Para los propósitos de esta revisión se dividirán en dos categorías: Aquéllas que utilizan objetos inanimados y aquéllas que utilizan animales vivos (ratas) o bloques de tejidos (modelos biológicos).

La implementación de un programa de entrenamiento en simulación necesita incluir los aspectos críticos de un determinado procedimiento quirúrgico. Se debe discernir si es necesario entrenar el procedimiento completo o sólo las etapas específicas que requieren de más habilidad técnica, lo que está supeditado a variables económicas, al volumen de pacientes del centro, a la factibilidad de simular el procedimiento y al impacto real del modelo de entrenamiento.

Con el aumento en la aceptación de la cirugía endoscópica y la aparición de programas de capacitación como el curso LAP Avanzado (FELAC), o el *Laparoscopy 101*

(simulación virtual), etc., los cirujanos han buscado formas de continuar su formación más allá de los procedimientos básicos. Por ejemplo, en cirugía digestiva, la habilidad necesaria para realizar una derivación gástrica laparoscópica es mucho mayor que para una colecistectomía, pues requiere conocimientos avanzados de sutura intracorpórea y del uso de dispositivos de sutura mecánica (engrapadoras). Modelos de entrenamiento de suturas y anastomosis intestinales han sido incluidos en el listado de programas de entrenamiento avanzados, así como nuevos modelos de procedimientos más complejos (Figura 2).

Tener cirujanos técnicamente mejor capacitados y que operen más rápido se traducirá en menores costos para los pacientes y las instituciones, menos complicaciones quirúrgicas, así como mayor volumen de pacientes para las instituciones hospitalarias.

## REFERENCIAS

1. Salas PR, Ardanza ZP. La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. *Educ Med Super.* 1995; [Consultado el 20 de junio de 2011] 9: 3-4. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9\\_1\\_95/ems03195.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9_1_95/ems03195.htm)
2. Justo-Janeiro JM, Pedroza-Meléndez A, Prado E, Theurel-Vincent G, Vázquez-de Lara LG. Un nuevo simulador de laparoscopia. *Cir Ciruj.* 2007; 75: 19-23.
3. Ruiz D, Pérez V, Betancur M, Bustamante J. Cirugía robótica mínimamente invasiva: Análisis de fuerza y torque. *Revista Ingeniería Biomédica.* 2010; 8: 84-92.