



# Construcción de un simulador laparoscópico para la adquisición de habilidades en residentes de especialidades quirúrgicas en el Hospital Ángeles Pedregal

Raúl Rodrigo Arredondo Merino,\* Luis Ernesto Gallardo Valencia‡

## Resumen

**Objetivo:** Construir un simulador casero que se asemeje tanto como sea posible al equipo laparoscópico hospitalario, con la finalidad de que represente una opción de entrenamiento para los residentes del Hospital Ángeles del Pedregal (HAP). **Material y métodos:** Para la realización del modelo se utilizaron: tablas, pintura, cámara de seguridad, un foco socket y embudos de hule, una televisión y material laparoscópico desechable previamente esterilizado. Y como material de práctica: uvas, cerillos, tela y materiales de sutura. **Resultados:** Este simulador se puede construir en tres horas y no requiere de preparación previa, tan sólo con conectar el enchufe de luz se puede iniciar la práctica y de inmediato será posible practicar laparoscopia, ya sea en una aula, en la residencia o incluso en la casa sin la necesidad de buscar tiempo libre para el uso del quirófano y sin ayuda extra. **Conclusiones:** La habilidad no se puede enseñar, sino que se adquiere mediante la práctica, y en el caso de la laparoscopia el método ideal será por medio de simuladores. El modelo de entrenamiento que presentamos es de fácil realización y simula de manera fehaciente a los modelos ya patentados. Es una opción para los hospitales que no cuenten con los suficientes recursos o la disponibilidad de quirófanos.

**Palabras clave:** Caja laparoscópica, entrenamiento.

## Summary

**Objective:** To construct a domestic laparoscopic training box that resembles as much as possible the actual commercial equipment's, which represents a training option for the residents of gynecology and surgery in the Angeles del Pedregal hospital. **Materials:** For the accomplishment of the model we use: wooden boards, paint, security camera, light bulbs and rubber, Tv set and disposable laparoscopic material. Practice Material: grapes, fabric and sutures. **Methods:** There are plenty varieties of training boxes, with different prices, some of them quite expensive, we think that the best option could be is the one who can be easily constructed so it can be used by any one willing to learn abilities in laparoscopic surgery. This model allows any doctor to practice laparoscopic exercises every day to achieve the necessary skills. **Results:** It's possible to construct this training model in 3 hours and doesn't need of previous preparation, it's possible to initiate the practice immediately only in spite of connecting the plug, it will be possible to practice in a classroom, the residence or even in the house without the need to search time free for the use of the operating room and without extra help. **Conclusions:** It's not possible to teach the skill, but it could be acquired by practice and in laparoscopic surgery the perfect method will be using training boxes. Our training model is of easy accomplishment and simulates in an authentic way the already patent models. It's a good option for hospitals that don't have resources or availability of operating rooms.

**Key words:** Laparoscopic training box.

\* Residente de tercer año de Ginecología y Obstetricia.

† Jefe del Departamento de Ginecología y Obstetricia.

Hospital Ángeles Pedregal.

Trabajo realizado en el Hospital Ángeles Pedregal. Departamento de Ginecología y Obstetricia.

Correspondencia:

Raúl Rodrigo Arredondo Merino

Correo electrónico: rod\_27\_12@hotmail.com

Aceptado: 29-10-2011.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

## INTRODUCCIÓN

La laparoscopia provee opciones mínimamente cruentas para mujeres que se someten a operaciones ginecológicas. Inicialmente fue usada en procedimientos de diagnóstico y esterilización, hoy se incluyen hysterectomía, miomectomía, disección de ganglios linfáticos, entre otras. La laparoscopia se vincula en general con pocas complicaciones y una rápida recuperación.<sup>1</sup>

La laparoscopia es uno de los principales procedimientos realizados en las salas quirúrgicas y también es la primera aproximación a un tratamiento de mínima invasión para ciertas patologías. Debido a su conocida ventaja sobre procedimientos abiertos hoy en día es necesario para el especialista quirúrgico adquirir estas habilidades que solamente podrán lograrse a través de un extenso entrenamiento y práctica.<sup>2</sup> Es en este punto donde los simuladores laparoscópicos se convierten en una necesidad para la capacitación de futuros cirujanos laparoscopistas, y no sólo para ellos sino también para sus maestros quienes encuentran en estos útiles instrumentos la oportunidad para evaluar habilidades y destrezas quirúrgicas adquiridas durante el entrenamiento del alumno. Esto representa una gran ventaja ya que en la práctica quirúrgica cotidiana es difícil contar con una herramienta que pueda evaluar las habilidades quirúrgicas del cirujano.<sup>3</sup>

Existen muchas clases de cajas de entrenamiento laparoscópico, a saber:<sup>4</sup>

- **Simuladores sin adquisición de imagen**
  - Cajas abiertas
  - Cajas de espejos
- **Simuladores con equipo de adquisición de imagen**
  - Caja con laparoscopio estándar
  - Caja con cámara de video comercial
  - Lapa-Pro®
  - MISTELS (McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills)
  - Simulap®
  - Laptrainer®
- **Análisis de movimiento**
  - ICSAD (Imperial College Surgical Assessment Device)
  - ADEPT (Advanced Dundee Endoscopic Psychomotor Tester)
- **Virtuales**
  - MIST-VR
  - LapSim Surgical Science Gothenburg,
  - Xitact LS500 Xitact Morges,
  - Reachin Laparoscopic
  - Trainer Reachin
  - ProMIS Haptica
  - LapMentor Imbionix

## MATERIAL Y MÉTODOS

El tipo de caja de entrenamiento que se construyó es la que cuenta con adquisición de imagen, fue construida por una persona en un tiempo aproximado de tres horas, con el siguiente material: una televisión, seis tablas, pegamento, clavos, pintura, un foco de 25 watts, un socket, una cámara comercial de seguridad, tres embudos de hule, trócares y

pinzas laparoscópicas desechables previamente esterilizadas, todo el material con un costo inferior a los \$650 pesos.

Las seis tablas previamente pintadas se unieron (*Figura 1*), se les realizaron orificios redondos de modo tal que permitieran la entrada de los puertos laparoscópicos y se les colocaron embudos de hule, los cuales confieren firmeza a los trócares (*Figuras 2 y 3*), en su interior se colocó el socket con un foco permitiendo así la iluminación, la cámara se



**Figura 1.** Unión de las tablas.



**Figura 2.** Embudos de hule.

unió al instrumento laparoscópico desecharable (*Figuras 4 y 5*) y se conectó a una televisión (*Figura 6*).

Los ejercicios de entrenamiento son muchos, algunos de los más usados son pelar uvas o jitomates hervidos, recortar tela, suturar tela, sacar y prender cerillos (*Figura 5*), deshacer una bola de ligas en un recipiente con leguminosas y pasárlas una por una a un recipiente con tapa y una perforación en el centro.<sup>5,6</sup>

Existen más actividades reportadas que pueden ser útiles, simulan diversos procedimientos quirúrgicos y, además, pueden ser practicadas en alimentos como es el caso de la pechuga de pollo o incluso sobre animales como perros y puercos.<sup>7</sup>



**Figura 3.** Orificios y la colocación de embudos para los trócares.



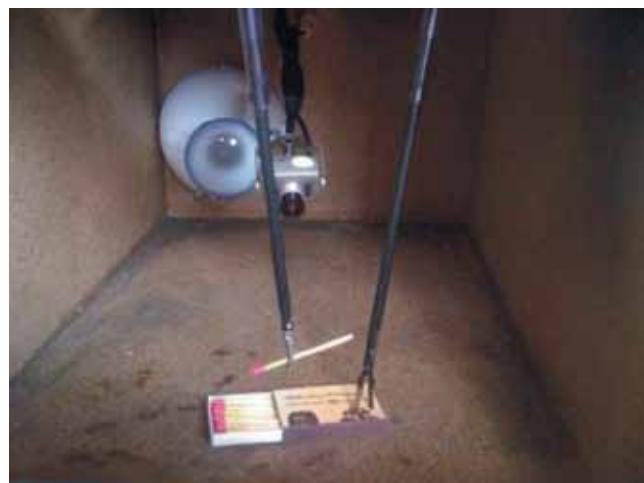
**Figura 4.** Cámara de seguridad unida a un instrumento monopolar de corte desecharable, la cual simula una cámara laparoscópica.

## RESULTADOS

Este simulador se puede construir en tres horas y no requiere de preparación previa, tan sólo con conectar el enchufe de luz se puede iniciar la práctica y de inmediato será posible practicar laparoscopia, ya sea en una aula, en la residencia o incluso en la casa sin la necesidad de buscar tiempo libre para el uso del quirófano y sin ayuda extra.

## DISCUSIÓN

Este modelo no sólo puede ser empleado para la práctica domiciliaria sino que representa una buena opción para los



**Figura 5.** Colocación del foco y una práctica en forma donde se realiza el ejercicio de sacar cerillos de la caja y prenderlos.



**Figura 6.** Conexión de la camara a la televisión y el equipo listo para la práctica.

departamentos de enseñanza de nuestros hospitales, ya que además de ser un modelo económico y de fácil construcción, no requiere el uso del equipo laparoscópico hospitalario que en muchos simuladores de fácil construcción es necesario. Además, el tiempo y su disponibilidad se verán afectados por las cirugías programadas y el uso del quirófano.

Dentro de las destrezas que se pueden adquirir en nuestro simulador, se encuentran:<sup>8</sup>

1. Adaptación al cambio de visión directa de tercera dimensión a visión indirecta en dos dimensiones (en un monitor), con el consecuente cambio de percepción de profundidad y de relaciones espaciales, que con los simuladores sin adquisición de imagen no se pueden conseguir.
2. Adquisición de coordinación oculo-manual.
3. Adaptación a la acción de pivote de los instrumentos con la pared del paciente.
4. Adaptación al uso de instrumentos largos.
5. Adaptación a un campo quirúrgico con visión reducida.

El resto de las destrezas mencionadas se pueden conseguir con los otros simuladores pero el costo es mayor y en el caso de los que se auxilian de laparoscopio tienen la desventaja de que será difícil contar con disponibilidad del equipo cuando el alumno lo requiera.

Es importante puntualizar que no existe una diferencia evidente en las habilidades obtenidas con los distintos tipos de simuladores. En la literatura se comparan simuladores de alto costo con los de bajo costo y no se ha encontrado una diferencia estadísticamente significativa.<sup>9,10</sup>

Al parecer de los autores es una mejor opción optar por cajas de entrenamiento laparoscópico que se puedan construir en casa, ya que en la mayoría de los hospitales de nuestro país no se cuenta con este tipo de equipos y resultaría más fácil la práctica en modelos económicos y de fácil acceso para los residentes.

Cada vez es más la inquietud de los pacientes por buscar médicos que sean hábiles en la realización de este tipo de procedimientos, con este creciente interés también han aparecido múltiples casos de iatrogenia puesto que en ocasiones el ginecólogo emprendía la realización de una laparoscopia operatoria después de tomar un curso teórico-práctico de apenas dos días de duración, sin práctica previa en pacientes.

Cada vez es mayor el porcentaje de hospitales en diferentes países que implementan laboratorios con modelos para el entrenamiento laparoscópico del personal a su cargo, dichos simuladores en su mayoría son de tipo adquisición de imagen.<sup>11</sup>

Es importante aclarar que no bastará con la adquisición de habilidades por medio de simuladores laparoscópicos

sino que será imperativo un entrenamiento adecuado, con la certificación de capacidad, y su acreditación correspondiente por parte de una institución facultada, esto permitirá brindar al paciente calidad en el servicio prestado, con una mínima morbilidad. Además, la certificación de las habilidades apropiadas es esencial para la protección médico-legal no sólo del cirujano sino del hospital o clínica prestadora del servicio. Si bien, las complicaciones son un riesgo aceptado en endoscopia como en cualquier cirugía, la corroboración del entrenamiento y habilidades del cirujano en estas técnicas podrían minimizar la responsabilidad legal en el caso de enfrentar esta eventualidad.

Serán necesarias estrategias futuras que permitan la implementación de laboratorios para la adquisición de habilidades laparoscópicas.

## CONCLUSIONES

La habilidad no se puede enseñar, sino que se adquiere mediante la práctica, en el caso de la laparoscopia, el método ideal será por medio de simuladores.

El modelo de entrenamiento que presentamos es de fácil realización y simula de manera fehaciente a los modelos ya patentados, además es de bajo costo y permite practicar en el hogar. Es una opción razonable para la práctica en hospitales que no cuenten con los suficientes recursos o la disponibilidad de quirófanos.

## REFERENCIAS

1. Schorge OJ, Schaffer JI, Halvorson LM, Bradshaw KD, Cunningham FG. *Williams Ginecología*. Primera Ed. Dallas Texas: Mc Graw Hill 2008: 929-933.
2. Sanne MB, Botden AEJ. What is going on in augmented reality simulation in laparoscopic surgery? *Surg Endosc* 2009; 23: 1693-1700.
3. Darzi A, Smith S, Taffinder N. Assessing operative skill needs to become more objective. *Br Med J* 1999; 318: 887-888.
4. Janeiro JM. Simuladores para cirugía endoscópica. *Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica* 2005; 6: 115-120.
5. Tarco DR, Alva PA, Pazos FA. Entrenamiento laparoscópico en un modelo para prácticas domiciliarias. *Revista Peruana de Urología* 2007; 16: 11-14.
6. Sotelo RJ, Astigueta CJ, Carmona JO, De Andrade JR, Moreira EO. A Chicken model. Urethrovesical anastomosis. Radical prostatectomy. *Laparoscopic Actas Urol Esp* 2009; 33(10): 1083-1087.
7. Janeiro JM. Simulador para el dominio de procedimientos básicos en cirugía laparoscópica. Diseño de un modelo práctico y económico. *Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica* 2002; 3: 25-27.
8. Dávila SF, Moreno GA, Rivera Cruz JM, Rojas AP. Caja simuladora de cavidad para adquisición de habilidades básicas de cirugía laparoscópica. *Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica* 2006; 7: 14-18.
9. Munz Y, Kumar BD, Moorthy K, Bann S, Darzi A. Laparoscopic virtual reality and box trainers Is one superior to the other? *Surg Endosc* 2004; 18: 485-494.
10. Keyser EJ, Derossis AM, Antoniuk M, Sigman HH, Fried GM. A simplified simulator for the training and evaluation of laparoscopic skills. *Surgical Endoscopy* 2000; 14: 149-153.
11. Korndorffer RK, Stefanidis D, Scott DJ. Laparoscopic skills laboratories: current assessment and a call for resident training. *Am J Surg* 2006; 191(1): 17-22.