



# Simulador de pared abdominal para adquisición de habilidades básicas de cirugía

Filiberto Dávila Serapio, \* Antonio Moreno Guzmán, \*\*  
José María Rivera Cruz, \*\*\* Patricia Rojas Álvarez\*\*\*\*

## Resumen

**Objetivo:** Presentar un simulador de pared abdominal para adquisición de habilidades básicas de cirugía.

**Sede:** Escuela Médico Militar.

**Material y métodos:** Se ideó un simulador de pared abdominal para el que se requieren los siguientes materiales: tabla de madera, foamy de distintos colores, celofán, clavos, tela de gasa, colorante vegetal (rosa, rojo y azul), agua, jeringas, seda sutupack calibre 3-0, marcador de tinta indeleble y tubos de silastic. Se construyó de la siguiente manera: se tiñe la gasa con colorante rosa; se recorta y se coloca la gasa, el celofán y el foamy en capas sobre la tabla, se asegura todo con clavos; se coloca agua teñida en los tubos de silastic, se sellan los extremos con seda y se colocan entre las capas.

**Resultados:** Tiempo máximo inicial de armado: una hora. Se puede usar en una ocasión para simular diferentes incisiones y para practicar cierres. Simula la pared abdominal anterior.

**Conclusiones:** Simulador de fácil elaboración, reproducible y barato.

**Palabras clave:** Escuela Médico Militar, simulador, enseñanza.

## Abstract

**Objective:** To show a simulator for surgery basic training.

**Place:** Military Medical School, Mexico.

**Methods:** Wood table, foamy (different colors), cellophane, nails, gauze cloth, dye (pink, red and blue), water, syringes, silk, a black ink marker and silastic tubes. We stained the gauze with pink dye. Then, put the gauze, the cellophane and the foamy on the table. All was fixed with the nails. We put colored water into the silastic tubes. Then, sealed it with silk and placed between foamy layers.

**Results:** At first, we can arm the simulator in one hour. It can be used once. It simulates the abdominal wall.

**Conclusions:** Easy-made and cheap simulator.

**Key words:** Military Medical School Mexico, simulator, surgery training.

## INTRODUCCIÓN

Las maniobras quirúrgicas básicas que un estudiante de pregrado debería de aprender durante la carrera de medicina implican la adquisición de destrezas y habilidades manuales cruentas, tales como suturas, drenajes (abscesos, seromas, hematomas) extracción de cuerpos extraños, etc. Estos procedimientos, por su carácter invasivo, significan una dificultad en el proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje realizado al lado y sobre el paciente,<sup>1,2</sup> ya que son difíciles de adquirir en la práctica clínica: siempre debe anteponerse la seguridad del paciente a las necesidades de la enseñanza. Como consecuencia de ello, sólo un pequeño grupo de alumnos, especialmente motivados y con acceso a ciertos servicios, puede llegar a tener alguna experiencia en estas maniobras al momento de recibirse de médicos.

Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Adiestramiento e Investigación Quirúrgica de la Escuela Médico Militar.

### Correspondencia:

**Filiberto Dávila Serapio**

Boulevard Manuel Ávila Camacho y Cerrada de Palomas, sin número, Lomas de Sotelo, Delegación Miguel Hidalgo, 11650 México, D.F.; teléfono 01-55-55407728, extensión 173.

Aunque prácticamente todos los procedimientos quirúrgicos abdominales se pueden hacer actualmente por vía laparoscópica<sup>3</sup> y aunque existen nuevas y prometedoras tecnologías, como el sistema robótico, esto no significa el fin de la cirugía abierta, la cual seguirá desempeñando un papel importante.

Olvera PD<sup>4</sup> considera que la cirugía de mínima invasión es sólo un procedimiento de abordaje quirúrgico y nunca podrá sustituir a todos los conocidos de la cirugía general y que los programas básicos y experimentales de cirugía deben hacerse mediante el entrenamiento quirúrgico tradicional.

Una consideración personal de los autores es que resulta posible que el auge de la cirugía laparoscópica pueda ocasionar que un alumno de pregrado no vea durante el transcurso de sus estudios una cirugía abierta del abdomen en humano y que mucho menos tenga oportunidad de participar en una incisión o cierre de ese tipo.

Considerando lo anterior, sigue siendo crucial que los alumnos de pregrado de la carrera de medicina aprendan, además de la anatomía de la pared abdominal, los principios básicos de las incisiones y cierres de la cirugía abierta en el abdomen de una manera práctica.

Presentamos un simulador de la pared abdominal anterior de fácil elaboración, fácilmente reproducible y hecho con materiales que se pueden conseguir con facilidad y que son de bajo costo, ideada en el Laboratorio de Adiestramiento e Investigación Quirúrgica de la Escuela Médico Militar, para la adquisición de habilidades básicas de cirugía.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el Laboratorio de Adiestramiento e Investigación Quirúrgica de la Escuela Médico Militar se diseñó un simulador de la pared abdominal anterior empleando los siguientes materiales:

1. Tabla de madera de 70 X 40 cm y media pulgada de grosor.
2. Foamy (color: piel, blanco, rojo y amarillo).
3. Tela de gasa.
4. Celofán.
5. Clavos.
6. Agua y colorante vegetal (rosa, azul y rojo).
7. Marcador de tinta indeleble.
8. Jeringas de distintos calibres y catéteres para punción venosa.
9. Tubos de silastic
10. Seda sutupack 3-0
11. Martillo, tijeras

Con ese material se puede armar el simulador de la siguiente manera. No hacemos especificaciones debido a

que cada simulador puede hacerse con los detalles que quien lo haga considere necesarios.

1. Teñir la tela de gasa con colorante color rosa.
2. Preparar líquido rojo y azul con colorante
3. Introducir líquido rojo o azul en los tubos de silastic con jeringa y catéter para punción venosa.
4. Sellar los extremos del silastic con seda 3-0
5. Colocar clavos en la tabla para fijar los extremos de los tubos de silastic mediante la seda.
6. Cubrir la tabla con el material en el siguiente orden: gasa teñida, celofán, foamy rojo, foamy blanco, foamy amarillo y foamy piel. Los tubos de silastic con el líquido coloreado se pueden colocar entre cualquiera de las capas.
7. Fijar todas las capas con clavos.
8. Dibujar líneas de referencia anatómica en la capa de foamy color piel.

## RESULTADOS

Cuando ya se cuenta con todo el material necesario, una sola persona puede armar el simulador en un tiempo promedio de una hora. Luego de armarla, éste se puede utilizar en una ocasión para cada incisión y su correspondiente cierre. Luego hay que cambiar el material en el que se hayan realizado las incisiones y los cierres (foamy) o el que haya sido roto, cortado o perforado (silastic).

La tabla simula la pared abdominal anterior (*Figura 1*):

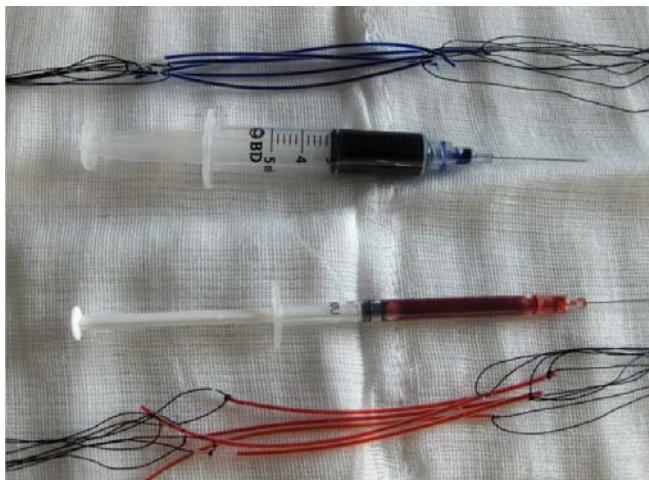
1. Epiplón con la gasa teñida.
2. Peritoneo con el celofán.
3. Aponeurosis posterior con el foamy blanco.



**Figura 1.** Capas de los distintos materiales con los que se elabora el simulador de pared abdominal.

4. Músculo con el foamy rojo.
5. Aponeurosis anterior con el foamy blanco.
6. Tejido celular con el foamy amarillo.
7. Piel con el foamy color piel.
8. Bordes costales, apéndice xifoides, ombligo, hueso púbico, pubis y espinas iliacas con las marcas correspondientes.
9. Vasos sanguíneos con el silastic con líquido rojo (arterias) y azul (venas) (*Figura 2*).

Se puede usar el simulador para practicar diferentes incisiones en la pared abdominal anterior, para practicar la hemostasia con pinzado y ligadura y diferentes técnicas de cierre de incisiones de la pared abdominal (*Figuras 3 a 8*).



**Figura 2.** Segmentos de silastic sellados en sus extremos con seda y con agua teñida en su interior, que simulan vasos sanguíneos.



**Figura 3.** Alumnos de pregrado en una práctica en el simulador de pared abdominal.

## DISCUSIÓN

La probada ventaja de la cirugía laparoscópica sobre la abierta y su amplia difusión quizás influyeron en que, al realizar este trabajo, se encontrará una gran cantidad de publicaciones sobre simuladores laparoscópicos, pero ninguno de cirugía abierta. Sólo hallamos tres publicaciones y una referencia «en línea» sobre trabajos parecidos a éste.<sup>5-8</sup>

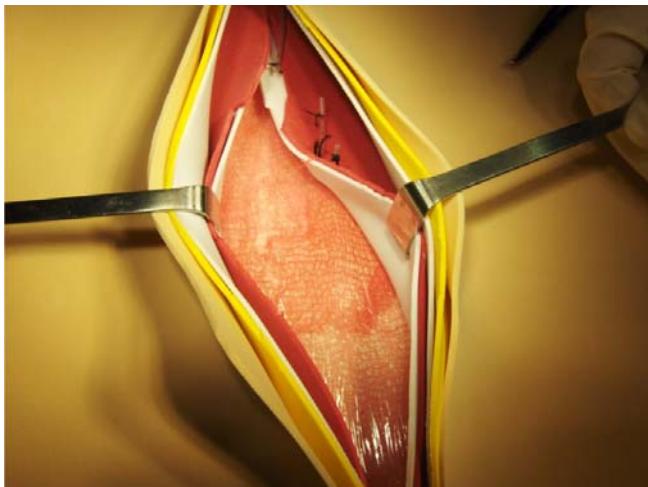
Existen también programas pedagógicos de simulación con distintos animales no humanos, vivos o muertos,<sup>9</sup> pero la implementación de este tipo de metodología requiere de una infraestructura compleja, costosa y con equipamiento para trabajar en animales. Aun en países desarrollados, las universidades que utilizan modelos biológicos en el pregrado son escasas.<sup>10,11</sup>



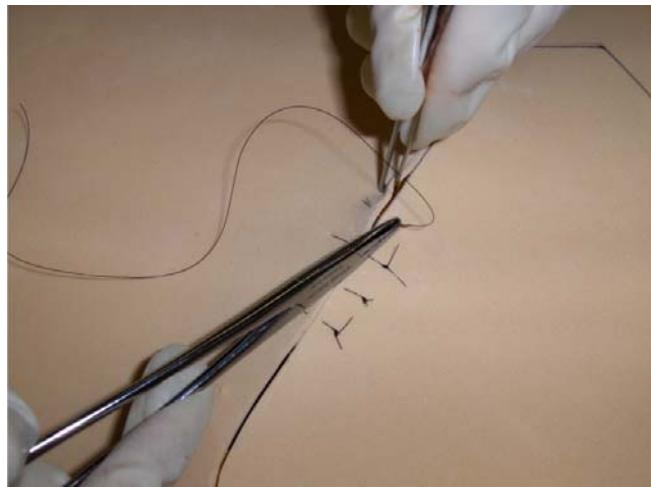
**Figura 4.** Simulación de incisión en la línea media de la pared abdominal.



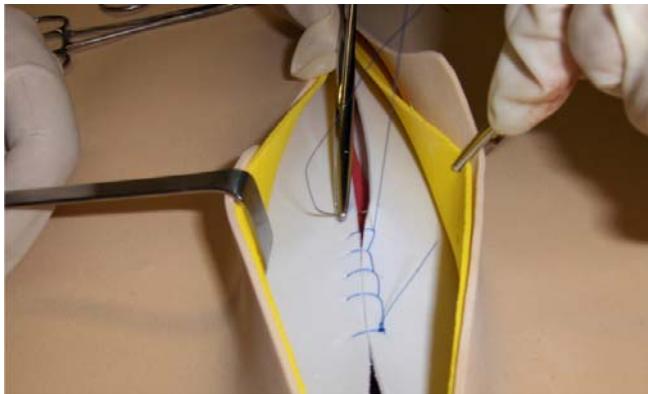
**Figura 5.** Simulación de pinzado, corte y ligadura de vasos sanguíneos de la pared abdominal.



**Figura 6.** Simulación de abordaje de la cavidad peritoneal.



**Figura 8.** Simulación de cierre de la piel de la pared abdominal con puntos separados.



**Figura 7.** Simulación de cierre de la aponeurosis de la pared abdominal con surjete anclado.

El simulador que presentamos se diseñó para enseñar y evaluar algunas habilidades básicas de cirugía a los alumnos de pregrado de la Escuela Médico Militar.

El diseño de este simulador no pretende reproducir con fidelidad la anatomía ni la consistencia de la pared abdominal anterior, sino ser un modelo básico para que un estudiante de pregrado adquiera algunas habilidades básicas de cirugía, como:

1. Simulación de incisiones: en este modelo se identifican con facilidad las distintas capas que se disecan.
2. Pinzado y ligadura de vasos seccionados inadvertidamente.
3. Dissección, pinzado, corte y ligadura de vasos previamente identificados.
4. Cierre de incisiones con sutura, en capas.
5. Práctica de distintos tipos de sutura.
6. Uso de diferentes materiales de sutura.
7. Adquisición de habilidad en el manejo del instrumental quirúrgico que se usa para incisiones y cierres.

Con el simulador también se pueden evaluar las habilidades mencionadas.

Con este simulador es posible adiestrar a alumnos de pregrado, con las siguientes ventajas:

1. Ambiente relajado y libre de tensión:
  - a) Se practica en un modelo inanimado: no es necesario anestesiar a un modelo vivo.
  - b) Se puede practicar sin la presencia de preceptores.
  - c) Las violaciones de la técnica estéril no tienen consecuencias.
  - d) Se puede interrumpir, cambiar, diferir o abandonar la práctica en cualquier momento.
2. Se puede enseñar con facilidad al alumno.
3. Se puede evaluar con facilidad al alumno.
4. Los ejercicios son de bajo costo
5. Los ejercicios se pueden repetir cuantas veces sea necesario o se quiera.

Son varias las destrezas que es posible practicar en este simulador, pero es más importante que la destreza específica que se pretenda enseñar sea la adquisición de las habilidades básicas propias de la cirugía.

Una de las ventajas del simulador que presentamos es su versatilidad: se le pueden hacer muchas modificaciones, dependiendo de la situación que se pretenda reproducir, tanto para enseñanza como para evaluación. Se mencionan a continuación algunas, pero no son las únicas posibles; las siguientes simulaciones pueden realizarse también para enseñanza y evaluación en una etapa posterior, luego de haber adquirido las habilidades básicas ya mencionadas, para fingir algunas patologías que puede resolver un médico general:

1. Simulación de sangrado activo, conectando una jeringa con colorante en un extremo del silastic.
2. Simulación de seromas o de hematomas con globos llenos de algún líquido teñido.
3. Simulación de lipomas o de quistes con globos o condones llenos de harina o plastilina y pegados a las capas con pegamento blanco.
4. Simulación de heridas complejas que no penetren la cavidad abdominal.
5. Simulación de heridas con pérdida de tejido, que no penetren la cavidad abdominal
6. Simulación de heridas con presencia de cuerpos extraños en la pared, que no penetren la cavidad abdominal.

La adquisición de estas destrezas permitirá a un recién egresado actuar con mayor eficiencia ante situaciones especiales, como en un ambiente rural o en un primer nivel de atención.

La correcta ejecución de estos conocimientos permitirá una correcta atención primaria, quizá vital para un paciente, hasta el momento en que sea derivado o atendido por un especialista o por un médico con mayor experiencia.

Sabemos que el entrenamiento en este simulador no garantiza la correcta aplicación de las habilidades adquiridas en un momento crítico y ante una determinada situación en un paciente humano vivo. En esas circunstancias entran en juego factores anímicos, temperamentales y del ambiente que rodean al acontecimiento, que son difíciles de prever y cuyo estudio está fuera del alcance de este trabajo.

El simulador que presentamos es de fácil elaboración, pues no se requiere de conocimiento técnico específico alguno para elaborarlo; es fácilmente reproducible por su sencillez; es flexible, pues los materiales no tienen que ser exactamente iguales a los que se describen: quien lo haga puede realizar las modificaciones que considere convenientes; y se puede hacer con materiales que se consiguen con facilidad y que son de bajo costo.

## CONCLUSIÓN

Este simulador es de fácil elaboración, reproducible, flexible y barato y puede usarse para enseñar y evaluar habilidades básicas de cirugía.

## REFERENCIAS

1. Shooner C. The ethics of learning from patients. *CMAJ* 1997; 156(4): 535-8.
2. Schwartz RW et al. Undergraduate surgical education for the twenty-first century. *Ann Surg* 1992; 216(6): 639-47.
3. Lera JM. Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de la cirugía mínimamente invasiva. *An Sist Sanit Navar* 2005; 28(supl 3): 7-10.
4. Olvera PD. Pasado, presente y futuro de la cirugía laparoscópica: el futuro. *Cirujano General* 2003; 25(4): 287-90.
5. Manzano-Trovamala FJ, Gómez del Campo EC, García RR, Herrera CC. Tabla quirúrgica. Auxiliar valioso en la enseñanza y práctica de los aspectos elementales de la cirugía. *Rev Sanid Milit Mex* 1983; 37: 56-61.
6. Coveney VA, Grover D. An abdominal wall simulator for testing suprapubic urinary catheters. *Physiol Meas* 2001; 22(3): 505-16.
7. Fitzgerald MJ, Sachithanandan SR, O'Neill MN. Polyester-coated models of the abdominal wall and inguinal region. *Med Biol Illus* 1975; 25(3): 167-9.
8. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirurel/modelo\\_de\\_ensenanza2.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirurel/modelo_de_ensenanza2.pdf)
9. Torres RA, Orban RD, Serra EE, Marecos MC, Vargas L, Deffis LI, González MI, Tomasella MT. Enseñanza de técnicas quirúrgicas básicas en simuladores biológicos. Experiencia pedagógica en el pregrado. *Educación Médica* 2003; 6(4): 149-52.
10. Jacovella PF. Las maniobras quirúrgicas en cirugía general. Análisis del desarrollo de habilidades. *Rev Arg Cirug* 1991; 60: 53-62.
11. Swindle MM. Swine as replacements for dogs in the surgical teaching and research laboratory. *Lab Anim Sci* 1984; 34(4): 383-5.