



# Cirugía laparoscópica y la óptica de 30°: validación de un modelo para entrenamiento y evaluación.

Manuel Medina <sup>1</sup>.

Génesis Jara <sup>2</sup>.

Luz Galvis <sup>3</sup>.

Omaira Rodríguez <sup>4</sup>.

Alexis Sánchez <sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Hospital Universitario de Caracas. Caracas Venezuela.

medinamanuel1324@gmail.com

<sup>2</sup>Hospital Universitario de Caracas. Caracas Venezuela.

<sup>3</sup>Hospital Universitario de Caracas. Caracas, Venezuela.

<sup>4</sup>Hospital Universitario de Caracas. Caracas, Venezuela.

<sup>5</sup>Hospital Universitario de Caracas. Caracas, Venezuela.

Correspondencia: Instituto de Medicina Tropical - Facultad de Medicina - Universidad Central de Venezuela.

Consignado el 12 de Enero del 2018 a la Revista Vitae Academia Biomédica Digital.

## RESUMEN

Introducción: La cirugía laparoscópica aporta grandes ventajas al paciente pero constituye un desafío para el cirujano por las dificultades que introduce, siendo la visión un aspecto fundamental. La inexperiencia en el uso de la óptica puede tener efectos negativos en el

desarrollo y desenlace de una cirugía. Es por ello que el entrenamiento de cirugía de mínima invasión debe incluir prácticas para el dominio de ésta, en especial la de 30°. Métodos: Estudio comparativo, transversal, basado en la validación de construcción de un modelo propuesto en cámara laparoscópica de 30°. Resultados: Se evaluaron un total de 20 individuos, 10 expertos vs 10 novatos, considerando expertos a aquellos cirujanos con más de 250 cirugías laparoscópicas como asistentes de cámara, y novatos a aquellos sin experiencia en la misma. El grupo de expertos realizó la práctica en el modelo en menor tiempo y con menor cantidad de errores en comparación al grupo de novatos ( $p = 0.0004$  y  $0.0002$  respectivamente). Conclusión: El modelo de entrenamiento propuesto demostró ser capaz de diferenciar entre diferentes niveles de experiencia, lo que le confiere validez como una herramienta útil para el entrenamiento.

**PALABRAS CLAVE:** Laparoscopia, entrenamiento laparoscópico, óptica de 30°

## **SUMMARY**

Introduction: Laparoscopic surgery brings multiple advantages to the patient but represents a challenge for the surgeon due to the difficulties it introduces, like diminished range of motion, decreased tactile sensation and two-dimensional vision. The vision of the surgical field is fundamental. Lack of experience in its use may have a negative impact in the outcome of a surgery. For that reason, training in minimally invasive surgery must include exercises to dominate the laparoscopic scope, especially the 30° degree scope. Methods: A comparative, transversal study based on construct validation of a proposed model for training and skill-development in the use of the 30° laparoscopic scope. Results: A total of 20 individuals were evaluated, 10 experts vs 10 rookies, considering as experts those surgeons with more than 250 laparoscopic procedures using the 30° scope, and rookies as those with no experience in laparoscopy. The group of experts did the practice in a shorter time and with fewer errors than the group of rookies ( $p = 0.0004$  and  $0.0002$  respectively). Conclusions: The proposed model is able to distinguish between different levels of experience, validating it as a useful tool for training.

**KEY WORDS:** Laparoscopic laparoscopic training, 30° scope.

## **CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA Y LA ÓPTICA DE 30°: VALIDACIÓN DE UN MODELO PARA ENTRENAMIENTO Y EVALUACIÓN.**

### **INTRODUCCIÓN**

La cirugía laparoscópica se ha convertido en el abordaje de elección para diversas patologías por sus notables ventajas con respecto a la cirugía abierta. Sin embargo, la cirugía laparoscópica introduce dificultades, como el efecto fulcrum, la visión en dos dimensiones, puntos de accesos fijos a la cavidad y disminución de los rangos de movimiento, así como también se incluye la dependencia de un ayudante para el manejo de la óptica, que representa los ojos del cirujano (1).

Las habilidades necesarias para el manejo adecuado de la óptica laparoscópica no son innatas, y requieren de destrezas psicomotrices para lograr los objetivos, como lo son

mantener un campo visual adecuado, centrar el campo operatorio, tener una imagen firme, orientarse en un horizonte anatómico, y seguir los instrumentos en movimiento (2-7). Esta tarea tradicionalmente se ha considerado de menor importancia, y es asignada a profesionales con poco entrenamiento, lo que trae como consecuencia prolongación del tiempo quirúrgico, frustración por parte del cirujano, y puede influir de manera negativa en el paciente (8).

En una época donde la simulación se ha convertido en parte fundamental para la adquisición de destrezas quirúrgicas, se han desarrollado una serie de modelos y simuladores de realidad virtual que buscan mejorar el desempeño en quirófano (1, 9, 10,11). El entrenamiento en el dominio de la cámara fuera del quirófano debe ser implementado para mejorar el curso del procedimiento laparoscópico. Estos modelos logran un avance en la curva de aprendizaje y la transferencia de habilidades al quirófano, asegurando procedimientos efectivos con baja morbilidad (12-15).

Sin embargo, estos simuladores de realidad virtual son costosos, lo que constituye una limitante para su aplicación de forma masiva en la formación de cirujanos. Por esta razón, basados en el simulador de la Universidad de Tulane (3), describimos una herramienta para el entrenamiento en óptica laparoscópica de 30 °, que cumple con estas características, con el objetivo de validarla en el presente estudio.

## **MÉTODOS**

Se trata de un estudio comparativo, transversal, basado en la validación de construcción de un modelo propuesto para el entrenamiento y adquisición de destrezas en cámara laparoscópica de 30°. Se tomaron 10 estudiantes de quinto año de pre-grado de la Escuela de Medicina “Luis Razetti”, catalogados como novatos, sin experiencia en el manejo de óptica laparoscópica, y 10 especialistas del Servicio de Cirugía General del Hospital Universitario de Caracas, considerados expertos por cumplir el rol de asistente de cámara en 250 procedimientos laparoscópicos, para un total de 20 individuos. Todos fueron evaluados en el laboratorio de habilidades laparoscópicas del servicio de Cirugía III.

### **Descripción del modelo**

Para la elaboración del modelo se usó una caja negra artesanal, hecha a base de plástico, de 4 paredes, con un techo móvil, sobre las cuales se disponen 6 objetivos con bordes angulados, con letras y números en su centro del 1 al 3, y de la “A” a la “C”, y una cruz dibujada en su centro para la orientación del objetivo, las cuales se colocaron en todas las paredes de la caja (Figura 1). Se ajusta a la pantalla de la torre laparoscópica un papel de acetato con un retículo dibujado de un círculo y una cruz central (Figura 2).



Figura 1. Cajas anguladas con objetivos para entrenamiento en óptica de 30°

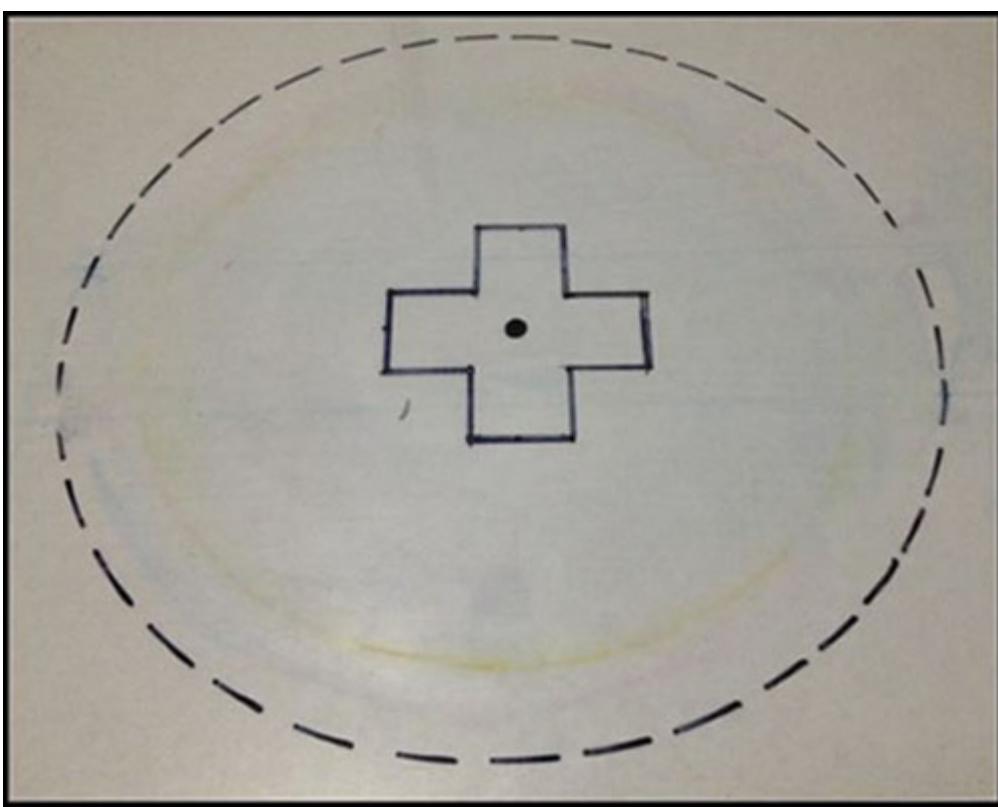


Figura 2. Retículo en papel de acetato.

Utilizando una óptica de 30° de 10 mm, el individuo debe ubicar los objetivos utilizando los diferentes rangos de visión de la óptica, y luego alinear la cruz del número o letra con el retículo, y colocarlo dentro del círculo, manteniendo dicha alineación por 5 segundos (Figura 3). Una vez completado este tiempo, se le informa al individuo que puede avanzar al siguiente objetivo, siguiendo la secuencia de números y letras. La configuración y ubicación de los

blancos descrita, obliga al individuo a realizar cambios en la orientación de la óptica de 30° para lograr una adecuada orientación del objetivo.

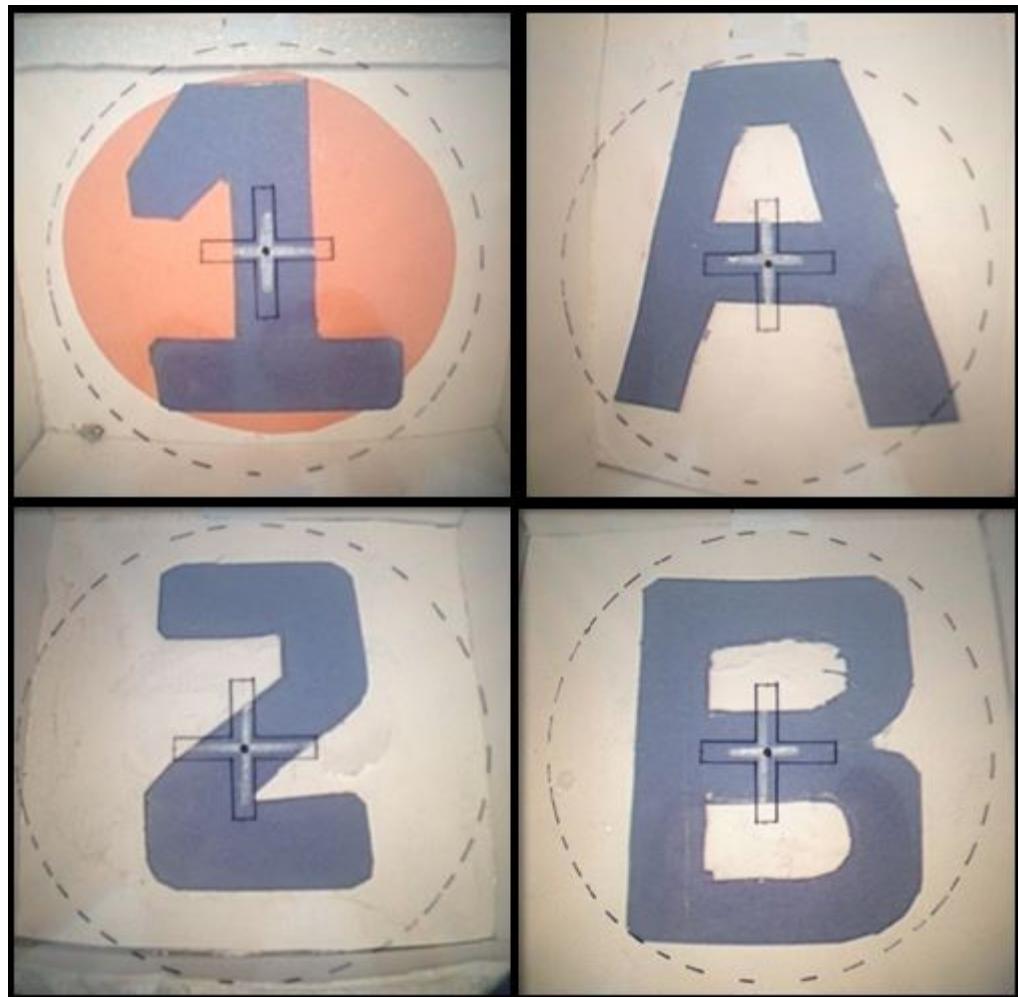


Figura 3. Visión óptima de cada objetivo alineado con el retículo.

La evaluación de la efectividad del ejercicio se basó en el tiempo necesario para visualizar y alinear todos los blancos, y el número de veces que el individuo pierde la alineación del objetivo, considerado como error.

Análisis estadístico.

Se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel ® en el cual se tabularon los datos obtenidos por todos los participantes al realizar cada ejercicio y fueron analizados utilizando el programa Statistical Package for the Social Science (SPSS). Para realizar la comparación de dos variables se utilizó la prueba estadística de "t" de Student.

## RESULTADOS

Todos los participantes se familiarizaron rápidamente con el modelo y las metas a cumplir en el mismo. Los individuos evaluados pudieron realizar la práctica completa, logrando el

acoplamiento adecuado entre el objetivo y el retículo sin inconvenientes.

En relación al tiempo, el grupo de expertos realizó la práctica en un tiempo promedio de  $120.2 \pm 20$  segundos y los novatos en un tiempo promedio de  $366.6 \pm 139$  segundos, observando que los expertos realizaron la tarea en un tiempo menor a los novatos (Figura 4). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p = 0.0004$ ).



Figura 4. Visión lateral de la caja de entrenamiento

En cuanto al número de errores, los expertos obtuvieron un promedio de  $0.6 \pm 0.8$  errores durante la práctica, mientras que los novatos registraron  $4.5 \pm 2.1$  errores (Figura 5), evidenciándose que el número de errores fue mayor en el grupo de novatos que en el de expertos, siendo estos resultados estadísticamente significativos ( $p = 0.0002$ ).



Figura 5. Disposición interna de los objetivos en la caja negra.

## DISCUSIÓN

La cirugía general ha evolucionado a la par del descubrimiento de nuevas tecnologías, siendo la introducción de la cirugía laparoscópica uno de los avances más importantes y actualmente es un recurso indispensable en el arsenal de trabajo del cirujano por los innegables beneficios que brinda al paciente. Pero como toda nueva tecnología, requiere una preparación y entrenamiento adecuados para la adquisición de destrezas básicas las cuales posteriormente son refinadas para poder dominar los obstáculos que este abordaje introduce a la cirugía (1).

Uno de estos obstáculos es la visión del campo operatorio. Distinto a la cirugía abierta, la correcta visualización de las estructuras depende de un ayudante que representa los ojos del cirujano, el cual se encarga de manejar la óptica laparoscópica. Esto introduce nuevos retos para el asistente de cámara como: mantener la visión en un punto, lograr una orientación adecuada con respecto al horizonte, el seguimiento de instrumentos en movimiento y el enfoque correcto de las estructuras vitales en la cirugía, y se añade un punto adicional cuando se trata de una óptica de 30°, ya que el campo visual cambia de acuerdo a la orientación de la óptica lo cual puede facilitar el procedimiento, o por el contrario, puede afectar el desarrollo de la cirugía al no tener una visión adecuada del área de trabajo, lo que se traduce en aumento de los tiempos operatorios y costos, frustración por parte del cirujano que debe corregir y supervisar al ayudante, lo cual a su vez perjudica al paciente (2-8).

Por esta razón, es fundamental el rol del entrenamiento para poder adquirir las destrezas necesarias con el objetivo de superar los nuevos obstáculos que introduce la cirugía laparoscópica, dentro de las cuales se incluye el uso apropiado de la óptica de 30°. Esta necesidad de aprender antes de hacer da paso a la aparición de simuladores y modelos de

entrenamiento, los cuales brindan un ambiente controlado y seguro para el desarrollo de habilidades, y han demostrado que a través de su empleo se logra la transferencia de habilidades del laboratorio al quirófano, lo que a su vez se traduce en menor tiempo operatorio, complicaciones intraoperatorias, menor frustración por parte del equipo quirúrgico, que conllevan a menores costos en el sistema de salud (16, 17, 18).

Múltiples modelos de entrenamiento han sido desarrollados para abordar las diferentes dificultades que impone la cirugía laparoscópica, como el programa Fundamentals of Laparoscopic Surgery, que permite adiestrar al cirujano en técnicas básicas laparoscópicas a través de 5 ejercicios (19). De forma similar, se han creado modelos de entrenamiento dedicados exclusivamente a la adquisición de destrezas en el manejo de la óptica de 30°, como el EndoTower, LapMentor, y el Tulane Trainer, los cuales han logrado ser validados como instrumentos para adiestrar al cirujano sin experiencia en el uso de la óptica de 30°(17, 20). Sin embargo, existen limitaciones asociadas a estos simuladores, como su elevado costo, que restringen su aplicación de manera generalizada en el mundo. Para superar estas barreras, es que surge la idea del modelo el cual es objeto de estudio de este trabajo (14).

El modelo de entrenamiento propuesto para la óptica de 30° es un modelo inanimado que se basa en la adquisición de objetivos en pequeñas cajas de bordes angulados dentro de una caja negra dispuestos en las paredes de la misma. Estos objetivos se alinean con un retículo de acetato que se coloca en la pantalla de la torre de laparoscopia por un tiempo determinado. Los materiales necesarios para su realización son de bajo costo, lo cual lo hace accesible y puede ser reproducido por cualquier cirujano en formación. La disposición de los objetivos se hace de acuerdo al ángulo de la caja que los contiene, de manera tal que para lograr obtener una visualización óptima se debe trabajar con los campos visuales que brinda la óptica de 30° y mantener dicho campo en un tiempo determinado.

El modelo está enfocado en la adquisición de destrezas para la navegación en un campo operatorio, el mantenimiento de un determinado campo visual y la orientación adecuada en el horizonte, usando una óptica de 30°.

Sin embargo, antes de decir que un modelo es útil como método de aprendizaje, debe ser validado, y es objetivamente la forma más eficaz de determinar la utilidad de los modelos o simuladores. En este trabajo se optó por una validación de construcción, que se fundamenta en la capacidad del modelo de discernir entre individuos con diferentes niveles de experiencia, es decir, logra diferenciar entre expertos y novatos. Este punto es importante ya que de no lograrse esta validación, no habría manera de evaluar el progreso del novato mientras realiza de forma repetida las prácticas, lo que se traduce en una ausencia de transferencia de dichas habilidades al quirófano (21, 22).

Los resultados obtenidos demuestran la validez de este modelo para el entrenamiento en el uso la óptica de 30°, donde se ven diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tiempo necesario para completar la práctica y al número de errores cometidos durante la misma. Dichos resultados concuerdan con lo esperado por el grupo de trabajo, ya que las destrezas necesarias para el manejo de la óptica de 30° no son intuitivas, y eso lleva a

subestimar la función del asistente de cámara en la cirugía. Es indispensable la familiarización con los diferentes campos posibles de visión con la óptica para brindar el mejor panorama del área de trabajo, logrando así una alineación adecuada de cada objetivo con el retículo dispuesto en la pantalla del laparoscopio.

No hubo inconvenientes durante la realización de las prácticas, y los participantes refirieron que el modelo es seguro y de fácil aplicación para el entrenamiento en cirugía laparoscópica, que cuenta con retroalimentación al contar con un supervisor a lo largo de la tarea, y promueve la mejoría en cuanto al tiempo de realización y a la cantidad de errores cometidos durante la tarea.

En conclusión, el modelo propuesto para el entrenamiento con la óptica de 30° es un recurso validado, de fácil aplicación, reproducible y accesible, por lo que se constituye como una herramienta apta para aplicar de manera general en la formación de los cirujanos afines al área de mínima invasión.

## REFERENCIAS

1. Grantcharov TP, Kristiansen VB, Bendix J, Bardram L, Rosenberg J, Funch-Jensen P. Randomized clinical trial of virtual reality simulation for laparoscopic skills training. *Br J Surg.* 2004; 91: 146-150.
2. Scott DJ, Jones DB. Virtual reality training and teaching tools. In: Soper NJ, Swanstrom LL, Eubanks WS. *Mastery of Endoscopic and Laparoscopic Surgery*, 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005; 146-160.
3. Korndorffer JR Jr, Hayes DJ, Dunne JB, Sierra R, Touchard CL, Markert RJ, Scott DJ. Development and transferability of a cost-effective laparoscopic camera navigation simulator. *Surg Endosc.* 2005; 19: 161-167.
4. Cuschieri A. Laparoscopic gastric resection. *Surg Clin North Am.* 2000; 80: 1269-1284.
5. Heniford BT, Ramshaw BJ. Laparoscopic ventral hernia repair. *Surg Endosc.* 2000; 14: 419-423.
6. Katkhouda N. Laparoscopic splenectomy. *Surg Clin North Am.* 2000; 80: 1285-1297.
7. Kavoussi LR, Morre RG, Adams JB, Partin AW. Comparison of robotic versus human laparoscopic camera control. *J Urol.* 1995; 154: 2134-2136.
8. Bridges M, Diamond D. The financial impact of teaching surgical residents in the operating room. *Am J Surg.* 1999; 177: 28-32.
9. Hamilton EC, Scott DJ, Kapoor A, Nwariaku F, Bergen PC, Rege RV, Tesfay ST, Jones DB. Improving operative performance using a laparoscopic hernia simulator. *Am J Surg.* 2001; 182: 725-728.
10. Scott DJ, Bergen PC, Rege RV, Laycock R, Tesfay ST, Valentine RJ, Jones DB, Euhus DM, Jeyarajah DR, Thompson WM. Laparoscopic training on bench models: better and more cost effective than operating room experience? *J Am Coll Surg.* 2000; 191: 272-283.
11. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, OBrien MK, Bansal VK, Andersen DK, Satava RM. Virtual reality training improves operating room performance: result of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg.* 2002; 236: 458- 463.

12. Haluck RS, Gallagher AG, Satava RM, Webster R, Bass TL, Miller CA. Reliability and validity of Endotower, a virtual reality trainer for angled endoscope navigation. *Stud Health Technol Inform.* 2002; 85: 179-184.
13. Ganai S, Seymour NE. VR to OR for Camera Navigation. *Medicine Meets Virtual Reality* 13. 2005; vol 111, 45-48.
14. Lorias D, Tapia FM, Minor A, Ordorica R. Adapting to the 30-degree visual perspective by emulating the angled laparoscope. *Society for Simulation in Healthcare.* 2014; 9 (6): 384-391.
15. Korndorffer JR Jr, Stefanidis D, Sierra R, Clayton JL. Validity and reliability of a videotrainer laparoscopic camera navigation simulator. *Surg Endosc.* 2005; 19(Suppl): S246.
16. Francek FM, Rosenthal R, Muller MK, Nocito A, Wittich F, Maurus C, Dindo D, Clavien PA, Hahnloser D. Prospective randomized controlled trial of simulator-based versus traditional in-surgery laparoscopic camera navigation training. *Surg Endosc.* 2012; 26: 235-241.
17. Stefanidis D, Haluck R, Pham T, Dunne JB, Reinke T, Markley S, Korndorffer JR Jr, Arellano P, Jones DB, Scott DJ. Construct and face validity and task workload for laparoscopic camera navigation: virtual reality versus videotrainer systems at the SAGES learning center. *Surg Endosc.* 2007 Jul; 21(7):1158-64.
18. Tsuda S, Scott D, Doyle J, Jones DB. Surgical skills training and simulation. *Curr Probl Surg.* 2009 Apr; 46(4):271-370.
19. Watanabe Y, Ritter EM, Schwartzberg SD, Korndorffer JR Jr, Scott DJ, Okrainec A, Bilgic E, Kaneva PA, O'Donnell MT, Feldman LS, Fried GM, Vassiliou MC. Camera navigation and cannulation: validity evidence for new educational task to complement the Fundamentals of Laparoscopic Surgery Program. *Surg Endosc.* 2015; 29: 552-557.
20. Andreatta PB, Woodrum DT, Birkmeyer JD, Yellamanchilli RK, Doherty GM, Gauger PG, Minter RM. Laparoscopic skills are improved with LapMentor training: results of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg.* 2006; 243: 854-860 (20).
21. Heninrichs L. Simulators for laparoscopic surgical skills training. En: Wetter PA, editor. *Prevention Management of Laparoendoscopic Surgical Complications.* 1era edición. Standford, California (Estados Unidos): Society of Laparoendoscopic Surgeons; 2005. p. 1 - 17 (21).
22. Woodrum DT, Andreatta PB, Yellamanchilli RK, Feryus L, Gauger PG, Minter RM. Construct validity of the LapSim laparoscopy surgical simulator. *Am J Surg.* 2006; 191: 28 - 32 (22).