

TÍTULO DEL TRABAJO

**DESARROLLO DE UNA PROPUESTA MICROCURRICULAR PARA EL ENTRENAMIENTO EN CIRUGIA
ROBÓTICA DE COLON Y RECTO**



AUTOR

HEINZ ORLANDO IBAÑEZ VARELA

Código U1501395

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Especialista en Docencia Universitaria

Director:

JUAN CARLOS MORENO ORTIZ

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE DOCENCIA UNIVERSITARIA

PROGRAMA ESPECIALIZACION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

BOGOTÁ, 29 DE NOVIEMBRE 2018

Resumen

Se presenta una aproximación a una propuesta microcurricular para el entrenamiento de cirugía robótica Colorrectal. Se revisa literatura existente a la actualidad y se elabora un microcurriculum en tres módulos. Basados en el conocimiento y el desarrollo de habilidades, destrezas y competencias del estudiante, bajo la supervisión de un tutor y con la certificación internacional que los proveedores del sistema robótico suministran.

Palabras claves: Robótica. Cirugía. Microcurriculum. Entrenamiento.

Abstract

An approach to a microcurricular proposal for the training of robotic Colorectal surgery is presented. Existing literature is reviewed and a microcurriculum is prepared in three modules. Based on the knowledge and development of the student's abilities, skills and competences, under the supervision of a tutor and with the international certification that the suppliers of the robotic system provide.

Keywords: Robotics. Surgery. Microcurriculum Training.

INTRODUCCION

La cirugía robótica se encuentra en auge a nivel mundial y cada vez ha ido ganado espacio en las cirugías abdominales y de colon y recto. A pesar de sus elevados costos para nuestro medio es una tecnología prometedora ya que provee al cirujano de habilidades y capacidad de operar en espacios muy reducidos de difícil acceso y disminuir la fatiga del cirujano mediante una ergonomía que beneficia a este y en últimas al paciente.

Existe amplia controversia a nivel internacional de sus posibles beneficios desde el punto de vista estancia hospitalaria, menor sangrado, con posible mejores resultados oncológicos. Pero este ensayo no pretende dirimir esos debates. Dado su alto uso actualmente en los Estados Unidos y a nivel mundial y vemos como esta tecnología esta llegando a nuestro país donde ya se cuentan con tres plataformas para realizar este tipo de procedimientos en tres prestigiosas instituciones de Bogotá.

De aquí la importancia de desarrollar una propuesta mini- curricular en nuestro medio para la enseñanza de estas tecnologías robóticas. Si bien es cierto que gran parte de la educación en este momento casi completamente financiada por la industria surge la necesidad de estandarización de los procesos y de la supervisión y el aval universitario.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta mini-curricular para el entrenamiento de cirugía robótica de colon y recto para poder adquirir las competencias y habilidades básicas en este entrenamiento con acompañamiento académico universitario.

JUSTIFICACION

No existe una propuesta a nivel universitario en Colombia para el entrenamiento en cirugía robótica de colon y recto por lo cual se hace necesario elaborar un enfoque académico que garantice las competencias mínimas en el entrenamiento con esta nueva tecnología. Igualmente los no dan las credenciales ni certificación la cual en la actualidad es dada por la industria

FUNDAMENTACION TEORICA

Desde la época de Leonardo Davinci (1495) se viene mencionando el robot como un instrumento al servicio de hombre como el caballero mecánico desarrollado por el gran maestro Leonardo que era capaz de mover algunas partes de su cuerpo con algunas poleas, posteriormente en 1921 Karel Capek Robots Universalis Rossum acuñó este término para referirse a los robots en general, igualmente en 1942 Isaac Asimov enunció los postulados que posteriormente se convirtieron en Leyes de la Robótica. En 1988, Kwoh Y, Hou J, Jonckheere E, Hayati S, realizan la primera biopsia humana estereotáxica guiada por un sistema robótico llamado Puma 560. Posteriormente en 2001 Davis efectuó la primera Prostatectomía Trans- uretral y Marecaux realizó la primera Tele cirugía con el sistema Zeus. R. Valero 2011.

El sistema endoscópico automático para posicionamiento óptimo (AESOP®) fue el primer robot aprobado por la FDA para intervenciones quirúrgicas abdominales seguido del Sistema quirúrgico Da Vinci®(desarrollado por Intuitive Surgical Sunnyvale, CA, EE.UU.) aprobado por la FDA. Ofrece diversas ventajas: Visión tridimensional, mayor destreza y movilidad, empleo de instrumentos articulados, mayor extensión de movimientos, disminución del efecto fulcro, reducción del temblor y posición ergonómica para el cirujano. Modelos S, S1 y Xi. R. Valero 2011

Adentrándonos en la cirugía mínimamente invasiva o MIS con sus siglas en inglés desde comienzos de los años noventa se introdujo por Jackos y Placencia la cirugía laparoscópica de Colon y Recto con resultados ampliamente estudiados a nivel mundial en la recuperación y en la evolución postoperatoria del paciente claramente establecidos por gran variedad de estudios a nivel mundial. Desde comienzo de siglo con el advenimiento de los primeros modelos de robot Davinci realizados en Estados Unidos por la fábrica Intuitive se han venido

desarrollando diferentes procedimientos a nivel abdominal y el colon y recto no han sido la excepción.

En la actualidad y desde hace más de 10 años se mencionan diferentes estudios en los cuales se equipara la cirugía asistida por robot a los beneficios obtenidos por la cirugía laparoscópica con posibles beneficios para el cirujano y paciente por su ergonomía, mejor visualización por contar con cámara en tercera dimensión y por ende menor posibilidad de lesión de estructuras especialmente nerviosas a nivel pélvico. Igualmente se menciona menor pérdida sanguínea y por ende una más pronta recuperación de los enfermos Chang Y. 2015.

Como se mencionó en la introducción no es el tema de este ensayo argumentar los beneficios y o contras de uso del sistema robótico si es desarrollar una propuesta mini-curricular para el entrenamiento con este sistema en cirugía de colon y recto ya en nuestro país no se cuenta desde el punto de vista universitario una guía para esto.

Actualmente la casa distribuidora del sistema ofrece una capacitación basada en la simulación del sistema con diferentes juegos que permiten desarrollar habilidades y destrezas en el cirujano que posteriormente debe realizar prácticas con modelos animales o cadavéricos y finalmente lograr una certificación que con acompañamiento de un proctor o instructor se realiza acompañamiento en los primeros casos humanos. Esta curva puede variar pero según los estudios preliminares es menor tiempo que la de cirugía laparoscópica.

Dentro de un mundo globalizado con marcado uso de las nuevas tecnologías, la educación a nivel universitario debe tener un carácter de flexibilidad que faciliten la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y competencias inherentes al medio donde se desempeña Díaz V. 2012.

Para poder desarrollar un currículo o programa académico en ciencias de la salud comprende muchos aspectos que han de tenerse en cuenta en su planificación así como las estrategias educativas a utilizar, los contenidos, los objetivos del programa y los resultados del aprendizaje, las experiencias educativas, el entorno educativo, evaluación, los estilos y ritmos de aprendizaje y la programación de tareas. Pales J. 2015.

Bloom 1971, ha marcado un derrotero histórico de lo que debe contener un programa académico y o educativo con objetivos claros de aprendizaje clasificados en tres categorías como son los conocimientos, las habilidades y las actitudes. Tradicionalmente se ha utilizado este sistema educativo pero se ha evidenciado que esto no es acorde con la realidad de la práctica profesional dado que en el ámbito laboral muchas veces el contenido curricular aprendido no se ajusta con el hacer diario del individuo y no lo capacita para los desafíos del ahora por lo cual hoy en día se ha establecido el aprendizaje por competencias Pales J. 2015.

Kane MT 1992, define la competencia como un conjunto de habilidades, actitudes y destrezas que facilitan al estudiante a resolver y manejar problemas de su práctica diaria. Esto se considera necesario en un programa académico pero no debe ser lo único. Existen valores y actitudes que son parte fundamental en la formación del ser que deben ser enseñados como complemento al desarrollo de la actividad. En el área de la salud implican un mayor compromiso de esta formación integral por parte de los docentes.

El proyecto tunning define las competencias como combinaciones dinámicas de conocimientos habilidades y actitudes. El concepto de enseñanza basada en resultados exige instrucciones precisas por parte comité docente basada en necesidades externas del entorno que hacen más acorde el aprendizaje con los requerimientos de la sociedad en la cual se

desempeña el individuo con se constituye en nuevo paradigma en la estructura y función de la educación Mcneir MG 1993.

En Estados Unidos por una encuesta realizada recientemente a directores de programa de Cirugía general no existe un consenso académico como realizar el entrenamiento y bajo cuales condiciones se podría garantizar competencias para ejercer como esta nueva tecnología George L y colaboradores 2018.

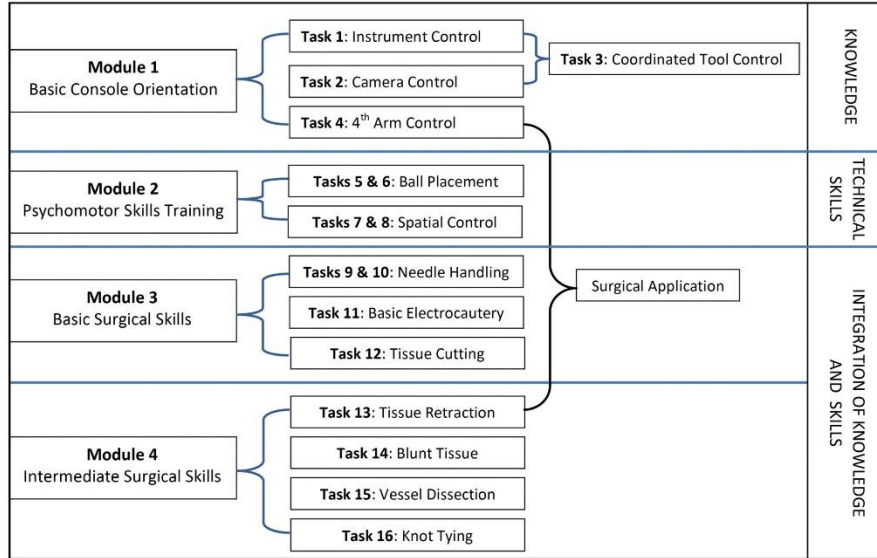
Igualmente Farivar B. y colaboradores 2015 realizó una encuesta en cuanto al entrenamiento en cirugía robótica a los residentes de cirugía general donde también se evidenciaba la falta de claridad en el entrenamiento a seguir a pesar que todas sus instituciones tenían consolas de robot y operaban con estas.

Para adquirir las competencias y habilidades necesarias en cirugía robótica de colon y recto se puede establecer un currículo el cual en otras especialidades ha demostrado ventajas en el entrenamiento de los cirujanos que laboran con este sistema partiendo de la simulación como parte fundamental. Es así como en el año 2013 se valida la posibilidad de realizar un currículo para la simulación en cirugía robótica. Este currículo es estructurado, posible y demostró la mejoría en la adquisición de las habilidades y destrezas básicas para la cirugía robótica Stegemann y colaboradores 2013. Tomando textualmente las tablas en Ingles es un claro ejemplo como se puede desarrollar un currículo para lograr las competencias básicas en cirugía robótica. En este formato se desarrolló un programa integral de contenido que enmarca un conjunto de habilidades y destrezas que debe adquirir el cirujano que va realizar cirugía robótica. Se empieza con el conocimiento y familiarización del equipo y diferentes partes y accesorios. Posteriormente se enfoca en las habilidades de uso de cámara, pedales, energía y posteriormente se desarrollan una serie de actividades simuladas las cuales van siendo evaluadas por el sistema de forma inmediata arrojando porcentajes de logro y

falencias en cada actividad realizada permitiendo retroalimentar al cirujano permanentemente en las maniobras que debe corregir, lo cual hace el entrenamiento más efectivo.

Posteriormente se puede desarrollar un modelo animal y a cadavérico humano para completar en forma satisfactoria el entrenamiento. Estos modelos de simulación parten de la base de una serie de competencias y saberes previamente adquiridos por el cirujano como el dominio de la anatomía quirúrgica y todos los principios básicos de la cirugía como son: hemostasia control de sangrado y manejo posibles complicaciones operatorias en cirugía abierta convencional abdominal que todo cirujano debe tener. Es decir aquí no se va enseñar cirugía ni a operar se va enseñar a utilizar una herramienta diferente en el campo operatorio. Sin que ello no implique la adquisición nuevos trucos implícitos en el uso de esta tecnología.

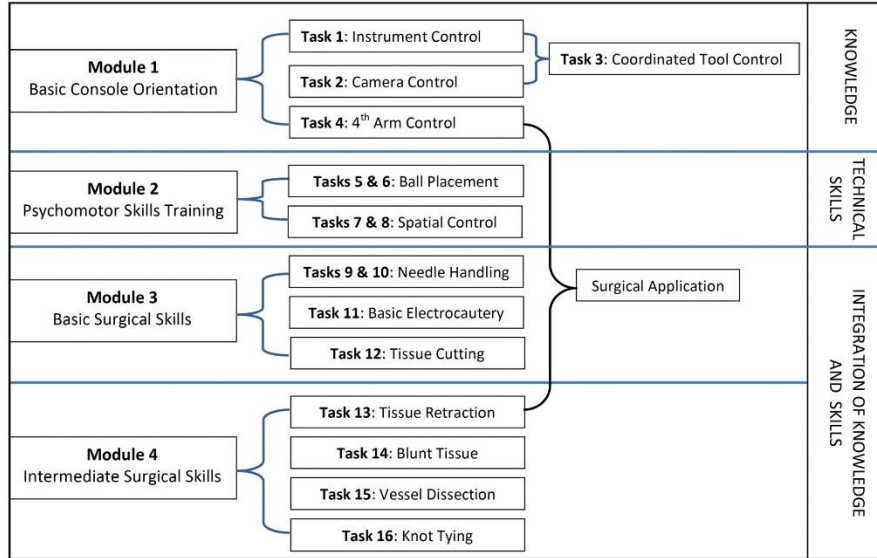
A



B

	Simulation Task	RoSS Curriculum Task	Importance in RAS
Human machine interface	Proper Camera Utilization (KEC)	2	New Surgical Skill needed for RAS; Absent in laparoscopy
	Instrument Orientation	1,4	Lack of tactile feedback requires orientation and control of position of instruments
	Hand-Eye-Tool Coordination & Depth Perception	4,5,6,7,8	Remoteness and lack of tactile feedback requires development of this skill
	Foot Control (KEC) (Clutching, Swapping of Instrument)	5,6,7,8	New Surgical Skill to maneuver comfortable range of motion
Operative interaction	Safe Needle Manipulation	9,10	Basic Surgical Skill
	Respect for Operative Space & Depth Perception (KEC)	4,7-16,	Lack of tactile feedback requires precise control of instrument navigation & presence in operative field
	Dissection (Definition/Separation of tissue planes)	12,13,14,15	Basic Surgical Skill
	Knot Tying	16	Advanced Skill not critical in RAS as knot tying is significantly easier than Conventional laparoscopy
	Suture Transfer & Handling	9,10,16	Develop coordination with remote based assistant
	Cutting	12	Basic Surgical Skill
	Multiple Instrument Manipulation & Safe control (KEC)	4	New Skill to safely coordinate use of three to four instruments at one time

A



B

	Simulation Task	RoSS Curriculum Task	Importance in RAS
Human machine interface	Proper Camera Utilization (KEC)	2	New Surgical Skill needed for RAS; Absent in laparoscopy
	Instrument Orientation	1,4	Lack of tactile feedback requires orientation and control of position of instruments
	Hand-Eye-Tool Coordination & Depth Perception	4,5,6,7,8	Remoteness and lack of tactile feedback requires development of this skill
	Foot Control (KEC) (Clutching, Swapping of Instrument)	5,6,7,8	New Surgical Skill to maneuver comfortable range of motion
Operative interaction	Safe Needle Manipulation	9,10	Basic Surgical Skill
	Respect for Operative Space & Depth Perception (KEC)	4,7-16,	Lack of tactile feedback requires precise control of instrument navigation & presence in operative field
	Dissection (Definition/Separation of tissue planes)	12,13,14,15	Basic Surgical Skill
	Knot Tying	16	Advanced Skill not critical in RAS as knot tying is significantly easier than Conventional laparoscopy
	Suture Transfer & Handling	9,10,16	Develop coordination with remote based assistant
	Cutting	12	Basic Surgical Skill
	Multiple Instrument Manipulation & Safe control (KEC)	4	New Skill to safely coordinate use of three to four instruments at one time

El uso de simulación en cirugía robótica es muy común y hace parte en el entrenamiento de ya establecido en todas las instituciones a nivel mundial que cuentan con el sistema. Se ha controvertido cuál de los modelos de simulación existentes es mejor para desarrollar las habilidades necesarias y en corto tiempo Stegemann y colaboradores 2013. Existen múltiples modelos de simulación los comúnmente usados el Mimic dV-Trainer (MdVT) y el da Vinci[®] surgical system (dVSS) Lerner y colaboradores 2010 evaluaron estos simuladores para determinar con detalle las posibles diferencias entre estos en dos evidenciándose una mayor progresión en patrones de corte aprendidos por lo estudiantes de pregrado sin experiencia con el primer sistema lo cual fue estadísticamente significativo.

Posteriormente , Abbouidi H. y colaboradores 2012, realizó un meta-análisis multicéntrico en diferentes plataformas incluyendo fuera de las mencionadas arriba al Ross, Primis y SEP analizando habilidades permitidas como: Manipulación de mano muñeca, control de cámara y pedales, integración con los cuatro brazos, sistema de control general , control de aguja y sutura, disección y energía, retroalimentación y desarrollo para cirugía robótica incluida como paso intermedio en el entrenamiento de los residentes de urología. En conclusión: la simulación por las diferentes plataformas existentes constituyen una herramienta importante en la formación de los de los nuevos cirujanos robóticos su uso en las primeras fases del entrenamiento ha sido validada. Su rol se encuentra ligado con la enseñanza quirúrgica tradicional y no sobrepasa la experiencia real de la cirugía. El costo- beneficio es una limitantes de estos sistemas y faltan estudios validen esto en un futuro.

En Australia Bell S y colaboradores 2015 se desarrolló el primer programa de entrenamiento Robótico en cirugía de Colon y Recto el cual contempla la siguiente ruta de entrenamiento:

1. Observación de diferentes procedimientos incluso menciona otras especialidades.
2. Completar módulos de entrenamiento de la web de provistos por Intuitive (empresa fabricante del Davinci).
3. Tiempo de simulación de más de 8 hrs.
4. Entrenamiento provisto por Intuitive en Estados Unidos.
5. Acompañamiento por cirujanos experimentado en los doce primeros casos.
6. Continuar con cirugías para lograr curva de aprendizaje en forma independiente.
7. Auditoria permanente.

El proceso de incluir nueva tecnología robótica dentro de la cirugía de colon y recto en este centro muestra una clara ruta de aprendizaje y los autores revelan no complicaciones y ser reproducible para todos los cirujanos interesados en adquirir competencias en el uso de esta nueva herramienta quirúrgica.

En otro estudio de implementación de cirugía robótica elaborado por Veloso M.F y colaboradores 2017 no solamente de colon y recto sino de otras especialidades se muestra resultados en términos de complicaciones en el Hospital samaritano en Rio de Janeiro, Brasil. Ellos a diferencia de los Australianos hacen énfasis en el acompañamiento o proctoring en Ingles de los diferentes procedimientos fuera de las etapas establecidas por el fabricante Davinci Intuitive para los primeros veinte procedimientos realizados en dicho hospital con resultado comparables a la cirugía abdominal abierta y/o laparoscópica. Ellos estuvieron acompañados en los procedimientos de colon y recto por el Doctor Eduardo Parra Dávila quien es una autoridad mundial en el tema. En las cirugía de colon y recto muestran 44 resecciones de recto y sigmoides con dos reintervenciones por obstrucción intestinal y

deshicencia de anastomosis, 9 colectomias derechas con una reoperación por obstrucción intestinal y 4 resecciones abdomino perineales sin reintervenciones (15).

Todo lo anterior expuesto ampliamente en esta revisión teórica muestra como factible desarrollar una aproximación de un micro-curriculum para el entrenamiento de en cirugía robótica de colon y recto en nuestro medio.

Es importante enfatizar que esta propuesta a desarrollar debe ser evaluada y consensuada por cada institución hospitalaria el profesional que va adquirir el entrenamiento y con el respaldo académico de una universidad en la medida de lo posible para poder generar unas posibles maneras de evaluación y control de los diferentes resultados de la misma.

PROPUESTA MICROCURRICULAR

CONTENIDO

MODULO I INTRODUCCION A LA CIRUGIA ROBOTICA

1. Conocimiento de sistema en general incluyendo sistemas de energía y video utilizados en el robot. Utiliza la web y certificación dada por el proveedor.
2. Realización de abordaje de consola con todos sus instrumentos.
3. Practica y simulación supervisada de más de 20 hrs en plataforma de simulación con supervisión de proctor con ejercicios establecidos donde se demuestre manejo de los diferentes componentes de la consola, energía, cámara, e instrumentos de corte y sutura con un puntaje mayor de 80% para ello requiere practica no menor 20 hrs en consola de simulación con instructor acompañante para corregir falencias.

MODULO II ABORDAJE COLORECTAL CON ROBOT

1. Realización Docking o colocación de puertos para desarrollar cirugía colorectal:
 - a. Colectomía derecha , izquierda y resección de recto.
 - b. Asiste a mínimo 10 procedimientos robóticos como ayudante en los procedimientos mencionados
2. Ver videos de cada procedimiento al menos dos veces por cada cirugía y estudio indicaciones y complicaciones de cada operación
3. Realización de modelo animal y o cadavérico de procedimientos colo-rectal

MODULO III

1. Certificación del proveedor para realización de procedimientos robóticos
2. Supervisión de los 10 primeros casos con instructor y proctor.
3. Control y auditoria permanente por parte del centro hospitalario con acompañamiento universitario.

Aunque tradicionalmente en nuestro medio, estos entrenamientos no formales no se acreditan por el ámbito académico universitario, podría entrar dentro de un programa de diplomado que no solamente capaciten y certifiquen al cirujano que va desarrollar los procedimientos sino de todo el equipo quirúrgico: enfermeras, ingenieros biomédicos, anesthesiólogos e instrumentadoras quirúrgicas.

COMPETENCIA DESARROLLADAS POR EL CIRUJANO EN ENTRENAMIENTO

1. El cirujano conoce el sistema robótico en forma general con el uso de la energía, sistema de video utilizado en la web.
2. El cirujano se encuentra familiarizado con el uso de los instrumentos de la consola conoce y aplica su uso.
3. Es capaz de realizar Docking ó colocar puertos para los procedimientos de cirugía de colon y recto.
4. El cirujano realiza la simulación en forma satisfactoria con un porcentaje mayor 80% especialmente en ejercicios manejo de cámara, energía y sutura.
5. Analiza y aprende de los videos revisados de cada procedimiento y sabe las indicaciones, riesgos y complicaciones.
6. Asiste a 10 procedimientos quirúrgicos de cirugía robótica de colon y recto como ayudante.
7. El cirujano puede efectuar procedimientos robóticos colo-rectales en modelo animal y o cadavérico.
8. Al final de este micro-currículo el cirujano será capaz de realizar procedimiento de cirugía robótica de colon y recto asistido inicialmente con un instructor en los 10 primeros procedimientos.

Quiero finalmente dar mis agradecimientos a la Ingeniera Biomédica Juliana Jaramillo quién me facilito gran parte de la bibliografía, así como su colaboración y apoyo permanente.

Bibliografía

- R. Valeroa, b. Y.-S. (Octubre 2011). Cirugía robótica: Historia e impacto en la enseñanza. *Actas Urológicas Españolas, Elsevier*, 501-562.
- Yin-Shu Chang, M. J.-X.-W. (Mayo 15 de 2015). A meta-analysis of robotic versus laparoscopic colectomy. *Journal of Surgical Research*, 465-474.
- Villa, M. D. (2002). *FLEXIBILIDAD Y EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA*. Bogotá: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES).
- Jesús Millán Núñez-Cortés, J. L.-B. (2015). *Principios de Educación Médica, Desde el grado hasta el desarrollo profesional*. Bogotá: Panamericana.
- Bloom, B. S. (1971). *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: Longman.
- MT, K. (1992). The assessment of professional competence. *Evaluation & the Health Professions*, 163-182.
- McNeir, G. (1993). *Outcomes-Based education*. Washington D.C.: Office of Educational Research and Improvement.
- Lea C. George, R. O. (2018). Residency Training in Robotic General Surgery: A Survey of Program Program Predictors. *Journal of Minimal Access Surgery*, 1-7.
- Farivar BS1, F. M. (2015). General surgery residents' perception of robot-assisted procedures during surgical training. *Journal of Surgical Education*, 235-242.
- Stegemann AP, A. K. (2013). Fundamental skills of robotic surgery: a multi-institutional randomized controlled trial for validation of a simulation-based curriculum. *Urology*, 767-774.
- Lerner MA, A. M. (2010). Does training on a virtual reality robotic simulator improve performance on the da Vinci surgical system? *Journal of Endourology*, 467-472.
- Abboudi H, K. M. (2013). Current status of validation for robotic surgery simulators - a systematic review. *BJU International*, 194-205.
- Stephen Bell, P. C. (2014). Establishing a robotic colorectal surgery programme. *ANZ Journal of Surgery*, Volume 85, Issue 4.
- Fernando Athayde Veloso Madureira, J. L. (2017). Model of a training program in robotic surgery and its initial results. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgioes*, Volumen 44, No. 3.