



¿Se deben confiar actividades profesionales en cirugía mínimamente invasiva al médico general? Una propuesta basada en el aprendizaje experiencial

Should the general practitioner be entrusted with professional activities in Minimally Invasive Surgery? A proposal based on experiential learning

Luis Carlos Domínguez-Torres¹ , Neil Valentín Vega-Peña² 

- 1 MD, MPHE, PhD, especialista en Cirugía general, magister en Educación Médica y Profesiones de la Salud, doctor en Educación Médica; profesor asociado, Departamento de Cirugía, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.
- 2 MD, MSc, especialista en Cirugía general, magister en Epidemiología; profesor y coordinador, Departamento de Cirugía, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.

Resumen

Introducción. El entrenamiento en cirugía mínimamente invasiva y la definición de las actividades profesionales específicas, socialmente responsables y seguras para el paciente, son un desafío y un deber en la educación médica. Nuestro objetivo es argumentar a favor de esta intervención y describir las especificaciones, alcances y limitaciones de las actividades profesionales confiables a este nivel, así como su lugar en un modelo de aprendizaje experiencial en cirugía mínimamente invasiva para toda la vida.

Métodos. Se evalúa el contexto de la actividad quirúrgica asistencial de los médicos generales, con relación a su participación en el equipo quirúrgico y la necesidad de incorporación en su perfil profesional de unas competencias propias de la cirugía mínimamente invasiva, acorde con su nivel y funciones. Mediante una postura académica y reflexiva, se identifican vacíos y oportunidades de avanzar en el tema.

Resultados. El perfil profesional de un médico general debe contemplar la cirugía mínimamente invasiva como una competencia dentro de su formación, de manera análoga a las propias de la cirugía tradicional abierta. Para ello, se requiere afrontar coherentemente el cambio de teoría y educación quirúrgica, el cambio en la demanda de servicios quirúrgicos y procedimientos, así como fortalecer el rol activo del médico general en el equipo quirúrgico.

Conclusiones. Es necesario modificar el paradigma educativo en cirugía, desde la formación médica en el pregrado. Se plantea un modelo de aprendizaje experiencial de cirugía mínimamente invasiva, y se establecen las competencias fundamentadas en actividades profesionales confiables, necesarias para el perfil profesional de un médico general del siglo XXI.

Palabras clave: cirugía general; médicos generales; educación médica; educación basada en competencias; práctica profesional; Colombia.

Fecha de recibido: 15/09/2021 - Fecha de aceptación: 27/11/2021 - Publicación en línea: 30/03/2022

Correspondencia: Neil Valentín Vega-Peña, Kilometro 7 Autopista Norte, Campus Universitario Puente del Común, Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía, Edificio H, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia. Teléfono: 8615555 Ext 23107.

Dirección electrónica: neil.valentin@unisabana.edu.co

Citar como: Domínguez-Torres LC, Vega-Peña NV. ¿Se deben confiar actividades profesionales en cirugía mínimamente invasiva al médico general? Una propuesta basada en el aprendizaje experiencial. Rev Colomb Cir. 2022;37:364-76.

https://doi.org/10.30944/20117582.1445

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Abstract

Introduction. Training in minimally invasive surgery and the definition of specific, socially responsible and safe professional activities for the patient are a challenge and a duty in medical education. Our objective is to argue in favor of this intervention and describe the specifications, scope and limitations of trustworthy professional activities at this level, as well as its place in an experiential learning model in minimally invasive surgery for life.

Methods. The context of the surgical care activity of general practitioners is evaluated, in relation to their participation in the surgical team and the need to incorporate in their professional profile some competencies of minimally invasive surgery, according to their level and functions. Through an academic and reflective posture, gaps and opportunities to advance the subject are identified.

Results. The professional profile of a general practitioner should consider minimally invasive surgery as a skill within their training, in a similar way to those of traditional open surgery. For this, it is necessary to coherently face the change in surgical theory and education, the change in the demand for surgical services and procedures, as well as strengthening the active role of the general practitioner in the surgical team.

Conclusions. It is necessary to modify the educational paradigm in surgery from undergraduate medical training. An experiential learning model of minimally invasive surgery is proposed, and the skills based on reliable professional activities, necessary for the professional profile of a general practitioner of the 21st century, are established.

Keywords: general surgery; general practitioners; medical education; competency-based education; professional practice; Colombia.

“La educación no es algo que puedas terminar”

Isaac Asimov (1920-1992)

Introducción

La educación en Cirugía Mínimamente Invasiva (CMI) enfrenta retos y ofrece oportunidades de innovación y desarrollo. En Colombia, el médico general es parte fundamental del equipo de trabajo en cirugía, pero su nivel de preparación para participar en estos procedimientos requiere atención del sistema educativo. La formación del médico general en CMI desde el pregrado, sustentado en los principios de Educación Basada en Competencias (EBC) y aprendizaje experiencial, constituye la base de un modelo de aprendizaje en CMI para toda la vida.

Nuestro modelo es fruto de la reflexión al interior del Departamento de Cirugía de la Universidad de la Sabana, en Chía, Colombia, en el marco de los procesos educativos de pregrado, postgrado y educación continuada. La racionalidad del modelo pretende dar una respuesta socialmente responsable a la necesidad de confiar actividades profesionales en CMI al médico general, y ofrece un punto de vista para un análisis sobre los retos de la educación quirúrgica.

A continuación, se presentan cinco necesidades que justifican la formación del médico general en CMI desde el pregrado:

Necesidad de afrontar coherentemente el cambio de teoría y educación quirúrgica

El cambio de paradigma quirúrgico, desde la cirugía abierta hacia la CMI, en particular, hacia la cirugía laparoscópica, ha derivado en una evolución en la práctica profesional. La teoría quirúrgica resultante ha transformado la comprensión del proceso salud-enfermedad, desde sus elementos fisiológicos y metabólicos, hasta el entorno de recuperación del enfermo, en aspectos culturales, sociales y de calidad de vida. A la par, el paradigma educativo también se ha transformado. En particular, pretende superar el axioma de la educación quirúrgica del último siglo “ver uno, hacer uno, enseñar uno” (*see one, do one, teach one*), que aunque apropiado para la práctica, no es actualmente aceptado para el cuidado y la seguridad del paciente. Supone que los estudiantes

y residentes se entrenan al azar, lo que significa que sus procesos de enseñanza-aprendizaje son condicionados por la exposición aleatoria a un procedimiento o patología específico, en el cual pueden participar y aprender. Al contrario, en el caso de enfermedades o procedimientos raros o infrecuentes, las oportunidades de aprendizaje situado y reales decrecen, afectando negativamente la preparación para la práctica futura ¹.

Transformar ambos paradigmas requiere esfuerzos de los sistemas educativo y sanitario. Por una parte, para promover, financiar y asegurar el uso de técnicas de CMI que demuestran mejores resultados clínicos, y por otra, para alinear la intencionalidad y continuidad del diseño curricular con las necesidades del sistema sanitario. No obstante, ha ocurrido lo contrario. El paradigma quirúrgico ha sufrido transformaciones sustanciales, pero el educativo continúa rezagado. Colombia no es la excepción. En la práctica, los estudiantes de medicina aprenden principios básicos de cirugía abierta del pasado, con los cuales se enfrentarán cuando sean médicos generales a un sistema en el que se utiliza la CMI, la cual se implementa y acepta como un nuevo estándar de manejo en algunas patologías, como en colecistectomías, herniorrafias inguinales e hysterectomías, entre otras. Y este a su vez, esta evolucionando aún más, con la aparición de la cirugía robótica. Una posible explicación reside en la forma de enseñar los principios fundamentales de cirugía en las facultades de medicina. Otra, en la falta de exposición de los estudiantes, bajo condiciones controladas, a escenarios estandarizados que no obedezcan al azar sino a cuestiones programáticas.

Este reto ofrece la oportunidad de implementar escenarios de simulación, en la medida en que se fomenta el aprendizaje experiencial situado y en contexto. A futuro los retos son mayores. El aprendizaje, por ejemplo, de los principios de CMI servirán para que los estudiantes entiendan más fácilmente otras técnicas que serán de uso corriente, como la robótica, *Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery* (NOTES), *Single Incision Laparoscopic Surgery* (SILS) y *Single Port Orifice*

Robotic Technology (SPORT). La participación de los médicos generales en estos procedimientos será cada vez mayor por la rápida inclusión de tecnología y razones de mercado. Por ejemplo, se anticipa que los costos de procedimientos robóticos disminuirán en la medida en que ingresen más competidores al mercado con nuevas plataformas y se liberen algunas patentes ². Como resultado, y debido a una economía de escala, se esperan unos costos menores y una masificación de la tecnología, de forma análoga a la cirugía laparoscópica.

Frente a este horizonte, los programas de formación básica en cirugía tienen una responsabilidad fundamental de anticiparse, o al menos nivelarse al avance tecnológico, debido a la necesidad de un entrenamiento riguroso y conformación de equipos de trabajo, los cuales serán el entorno natural de aprendizaje de los futuros estudiantes, internos y residentes ³.

Necesidad de afrontar el cambio en la demanda de servicios quirúrgicos y procedimientos

Una consecuencia del cambio de paradigma quirúrgico es el aumento de la frecuencia y complejidad de la CMI. Por una parte, por la carga de la enfermedad quirúrgica, que corresponde al 33 % de la carga global, la transición epidemiológica y demográfica, y los cambios en los sistemas sanitarios; y por otra, por el advenimiento y masificación tecnológica ⁴. Por ejemplo, en América del Sur se realizan 3 millones de cirugías por año, que corresponden a 4903 cirugías por 100.000 habitantes ⁵, y en el campo de la cirugía general, en particular, existe una tendencia creciente al uso de CMI. Actualmente, cerca del 90 % de colecistectomías, 60 % de apendicectomías, 40 % de herniorrafias inguinales y 95 % de procedimientos bariátricos se realizan por vía laparoscópica ⁶⁻¹¹ y se prevé igualmente, un aumento en el número de colectomías, esplenectomías y cirugías oncológicas. Adicionalmente, la mayor consulta en los servicios de urgencias de pacientes con dolor abdominal no específico (35-46 %), indica con frecuencia la realización de laparoscopia diagnóstica ^{12,13}.

Estos cambios no son ajenos al modelo sanitario colombiano. Se enmarcan en un modelo de demanda global que proporciona proyecciones crecientes de utilización en CMI, acompañado de un incremento de procedimientos ambulatorios, expansión de coberturas y cambio en los modelos de pago, que motivan una creciente implementación de la CMI ¹⁴. Estos retos suponen entrenamiento coherente de la fuerza laboral para afrontar la demanda de servicios.

Necesidad de fortalecer rol activo del médico general en el equipo quirúrgico

En algunos sistemas sanitarios, especialmente en los que el aseguramiento se centra en la demanda y terceros competidores, es esperable el crecimiento de CMI. No obstante, en muchos contextos, la oferta de cirujanos no es proporcional a la demanda y frecuentemente se requiere la participación de médicos generales en los equipos quirúrgicos, en calidad de primeros ayudantes. Esta es la situación corriente del sistema sanitario colombiano. El país cuenta con 1843 cirujanos según cifras del año 2016, que son el 8,1 % de todos los médicos especialistas, ofreciendo una cobertura de 0,38 cirujanos por 10,000 habitantes ¹⁵. Se espera que esta tasa no aumente significativamente a 2030, y que continúe distante del reto de la Organización Mundial de la Salud (OMS), estimado en 20-40 cirujanos por 100,000 habitantes ⁵.

Por otra parte, el país cuenta con 97.483 médicos generales según cifras del año 2016 y una tasa de 32,0 médicos por 10,000 habitantes, una cifra que es igualmente insuficiente frente a los retos en recurso humano ¹⁶. La limitada oferta de cirujanos y médicos generales explica el cambio en la conformación y dinámica de los equipos de trabajo quirúrgico en la práctica diaria. Como resultado, muchos médicos generales han aprendido los principios básicos de CMI fortuitamente o por necesidad del sistema, más no como resultado de un proceso sistemático de entrenamiento. Asimismo, en muchos hospitales universitarios son los internos y estudiantes de medicina quienes frecuentemente asisten como primeros ayudantes. Repetidamente, su primera aproximación a la CMI se realiza en pacientes

reales y no en escenarios controlados. Se desconoce si esta situación ha afectado la seguridad del paciente, los desenlaces clínicos y los costos del sistema.

Frente a estos desafíos, la mayoría de las escuelas de medicina no cuentan con programas de entrenamiento en CMI dirigido al médico general. Esta problemática ofrece oportunidades educativas para optimizar el recurso humano y fortalecer el papel del médico general en el equipo quirúrgico, lideradas por los cirujanos, dentro de un ambiente académico durante la formación profesional en el pregrado.

Necesidad de afrontar la crisis del recurso humano en cirugía: motivaciones para la fuerza laboral del futuro y para la transformación de esquemas tradicionales en educación quirúrgica

El sistema educativo no debe ser indiferente a la actual crisis global de la fuerza de trabajo, la cual puede impactar negativamente a los sistemas de salud en los próximos años, en particular en economías en desarrollo. Aunque un aumento en las oportunidades de educación constituye un paso crucial, un aumento en la oferta de programas de residencia no es la única solución. La planificación de la fuerza de trabajo en salud debe involucrar activamente a las facultades de medicina ⁵.

Iniciativas recientes, como *Lancet Commission* en Cirugía Global (2014), reconocen la importancia de desarrollar cuidados en cirugía seguros, esenciales y que salvan vidas en países de ingresos bajo y medio ⁵. En este proyecto, la fuerza de trabajo es una cuestión fundamental. Según la OMS, hay un suministro de 1.112.727 cirujanos globalmente, lo cual denota una escasez marcada de recursos humanos, que no será superada en los próximos años ⁵. Los factores relacionados tienen que ver, por una parte, con la insuficiente tasa de reemplazo de cirujanos y pérdida de oportunidades de entrenamiento, agotamiento profesional e inapropiado bienestar en el ambiente de trabajo, pero también con la pérdida progresiva de interés en una carrera quirúrgica por parte de estudiantes y médicos generales ¹⁷⁻²⁴.

Hoy en día se reconoce el impacto negativo de la exposición limitada del estudiante al ambiente clínico en la elección de una carrera quirúrgica²⁵. Un recién graduado que ingresa a una especialización en cirugía sin comprensión de su naturaleza, desafíos y rigor, puede ser más propenso al agotamiento, la insatisfacción y la deserción²⁵. En este escenario, si bien se requieren esfuerzos en varios niveles, el aprendizaje experiencial es una poderosa estrategia para promover en los estudiantes la escogencia de una carrera quirúrgica^{19,20,26-28}. La innovación en educación quirúrgica cobra relevancia para este propósito y se convierte en un importante atractivo que posibilita intervenciones futuras. Un ejemplo de estrategias innovadoras es la simulación quirúrgica para la enseñanza de habilidades básicas, así como el mejoramiento continuo de la calidad experiencial de la rotación, aún en niveles de pregrado^{29,30}. Finalmente, la necesidad de incorporar el diseño instruccional, la enseñanza activa y la simulación de mediano y alto grado de fidelidad a la educación quirúrgica, es aún mayor en contextos donde el paradigma educativo tradicional, centrado en la transmisión de información, es la norma.

Necesidad de constituir una base de aprendizaje para toda la vida, mientras se fomenta la práctica profesional confiable y socialmente responsable

Conocer lo que deberían saber los médicos generales en el nivel básico, es fundamental para entender lo que debe ser enseñado en niveles superiores. Tener en cuenta el marco global de una carrera en CMI, requiere atención a las transiciones y progresión profesional. Estos elementos ofrecen oportunidades para la innovación, formación basada en la práctica y desarrollo profesional continuo^{31,32}. La mayoría de las estrategias educativas en CMI involucran simulación mecánica, virtual o con videojuegos, simulación en animales de laboratorio y cadáveres, programas de mini-entrenamiento, preceptoría, tele-mentoría, tele-medicina y tele-robótica³³. Igualmente, la evaluación de las competencias se concentra en

la evaluación objetiva estructurada de habilidades técnicas, fundamentos de cirugía laparoscópica, endoscópica y robótica³³.

El programa *Fundamentals of Laparoscopic Surgery* (FLS) de la *Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons* (SAGES) fue diseñado con la misión de “proveer a los residentes quirúrgicos, fellowships y cirujanos, una forma de aprender los fundamentos de la cirugía laparoscópica de forma consistente y en un formato científicamente aceptado; y evaluar la toma de decisiones cognitivas, quirúrgicas y técnicas con el objetivo de mejorar la calidad de la atención al paciente” (<http://www.flsprogram.org/>). El currículo del FLS es amplio e incluye competencias generales para cirujanos generales, urólogos y ginecólogos, focalizándose en las consideraciones preoperatorias e intraoperatorias, complicaciones, principios básicos, práctica y habilidades manuales genéricas. Aunque su validez de contenido, apariencia, confiabilidad y consecuencias positivas han sido aceptadas^{34,35}, considerando la realidad y desafíos de los sistemas sanitarios, así como las necesidades de entrenamiento de acuerdo con el nivel de formación, el FLS podría requerir un paso previo para dar fundamentos al médico general, o al menos una adaptación, lo cual es una necesidad en contextos como el colombiano.

En términos generales, el entrenamiento en CMI debería discriminar las competencias del pregrado, postgrado y educación continuada, con el fin de cumplir los principios de alineación, continuidad e intencionalidad pedagógica. En nuestra visión, el fortalecimiento de la autonomía del estudiante, en la medida en que decrece la supervisión en cada uno de estos niveles, requiere planeación y desarrollo. Desafortunadamente, el diseño instruccional del FLS no empieza desde la base sino desde la punta de la pirámide, es decir desde lo que deben saber los especialistas, *fellows* y residentes. En este proceso se han olvidado muchos actores, como los estudiantes, internos y médicos generales, quienes a diario participan en procedimientos quirúrgicos con conocimiento y destreza marginal. Aún así, existen algunas adaptaciones exitosas y promisorias del FLS al pregrado, sin

que todavía constituyan una base común en la pirámide de entrenamiento quirúrgico³⁶⁻³⁸. Pese a esta realidad, aunque estas adaptaciones son cada vez más utilizadas, se asume con frecuencia en contextos como el colombiano, que el personal general conoce los fundamentos básicos de CMI y que está preparado para asistir con seguridad a estos procedimientos sin entrenamiento adicional previo. Aunque este no es un problema del FLS, sino del sistema educativo y la cultura de seguridad del paciente, creemos que invita a una revisión cuidadosa y a la adopción de programas apropiados para el contexto. Nuestra propuesta se sustenta en un diseño instruccional no fragmentado y no compartimentalizado, de acuerdo con principios de aprendizaje experiencial, y abarca intervenciones secuenciales en diferentes niveles de entrenamiento, que permiten construir aprendizaje para toda la vida.

Aprendizaje experiencial en CMI y Actividades Profesionales Confiables (APC)

El aprendizaje experiencial se respalda en los principios del aprendizaje del adulto, que a su vez se apoyan en perspectivas como la andragogía³⁹, aprendizaje transformativo⁴⁰, aprendizaje en acción⁴¹, reflexión en acción⁴² y aprendizaje para toda la vida (*lifelong learning*)⁴³. Lo anterior sitúa el aprendizaje en el contexto de acciones reales y desarrollo de hábitos reflexivos que proveen significado, transferencia y asimilación, mediante experiencias concretas, observación y análisis de la experiencia, formación de conceptos abstractos basados en la reflexión y experimentación activa de los conceptos nuevos, como una vía para promover aprendizaje para toda la vida⁴³.

Las unidades de práctica profesional se conocen en la literatura como *Entrustable Professional Activities* (EPA)⁴⁴ o Actividades Profesionales Confiables (APC)⁴⁵. Las APC se enmarcan en la Educación Basada en Competencias (EBC), definida como “*un enfoque para preparar a los médicos para la práctica y que se orienta a obtener habilidades en el graduado que se organizan alrededor de competencias derivadas del análisis social y*

necesidades de los pacientes”⁴⁶. Las APC permiten garantizar una práctica profesional segura y socialmente responsable en diversos niveles de entrenamiento^{45,47}.

Actualmente, las APC en cirugía para el graduado de medicina reciben creciente atención. Por ejemplo, en Estados Unidos, los médicos deben estar preparados para realizar venopunción, punción arterial, resucitación cardiopulmonar básica, ventilación con máscara y para tomar precauciones universales⁴⁸. Estos procedimientos se enmarcan específicamente en una de las trece APC (APC-12: “*realizar procedimientos generales de un médico*”) definidas por la *Association of American Medical Colleges* (AAMC)^{49,50}. Sin embargo, aunque se reconoce que las competencias en CMI son una necesidad²⁵, los currículos disponibles del *American College of Surgeons* (ACS) y *Association for Surgical Education* (ASE), no contemplan estas competencias, pues no se espera confiar estas actividades en la práctica cotidiana a un médico general⁵¹.

Aunque la información es todavía limitada, en el contexto latinoamericano la perspectiva parece ser diferente. Por ejemplo, hay evidencia reciente que indica que la participación del interno en la sala de cirugía es una de las APC fundamentales al finalizar la carrera de medicina en México⁵². Igualmente, los estudios disponibles sobre las APC al finalizar la residencia y durante la educación continuada son limitados. Algunos estudios informan sobre APC en cirugía colorrectal y bariátrica, sin que hasta ahora formen parte de un consenso^{53,54}.

De acuerdo con los principios de EBC, las necesidades identificadas y los vacíos de conocimiento, el Modelo de Aprendizaje experiencial en CMI (MACMI) involucra cuatro niveles de entrenamiento y doce APC (Figura-1). El primer nivel se encuentra al final de la carrera (médico general) (APC-1 y 2); el segundo nivel al finalizar el postgrado (APC 3-10); el tercer nivel se encuentra al finalizar una sub-especialidad, y el último, a nivel de educación continuada (APC-11 y 12). Para cada nivel existen diferentes grados de supervisión y autonomía^{45,47}.

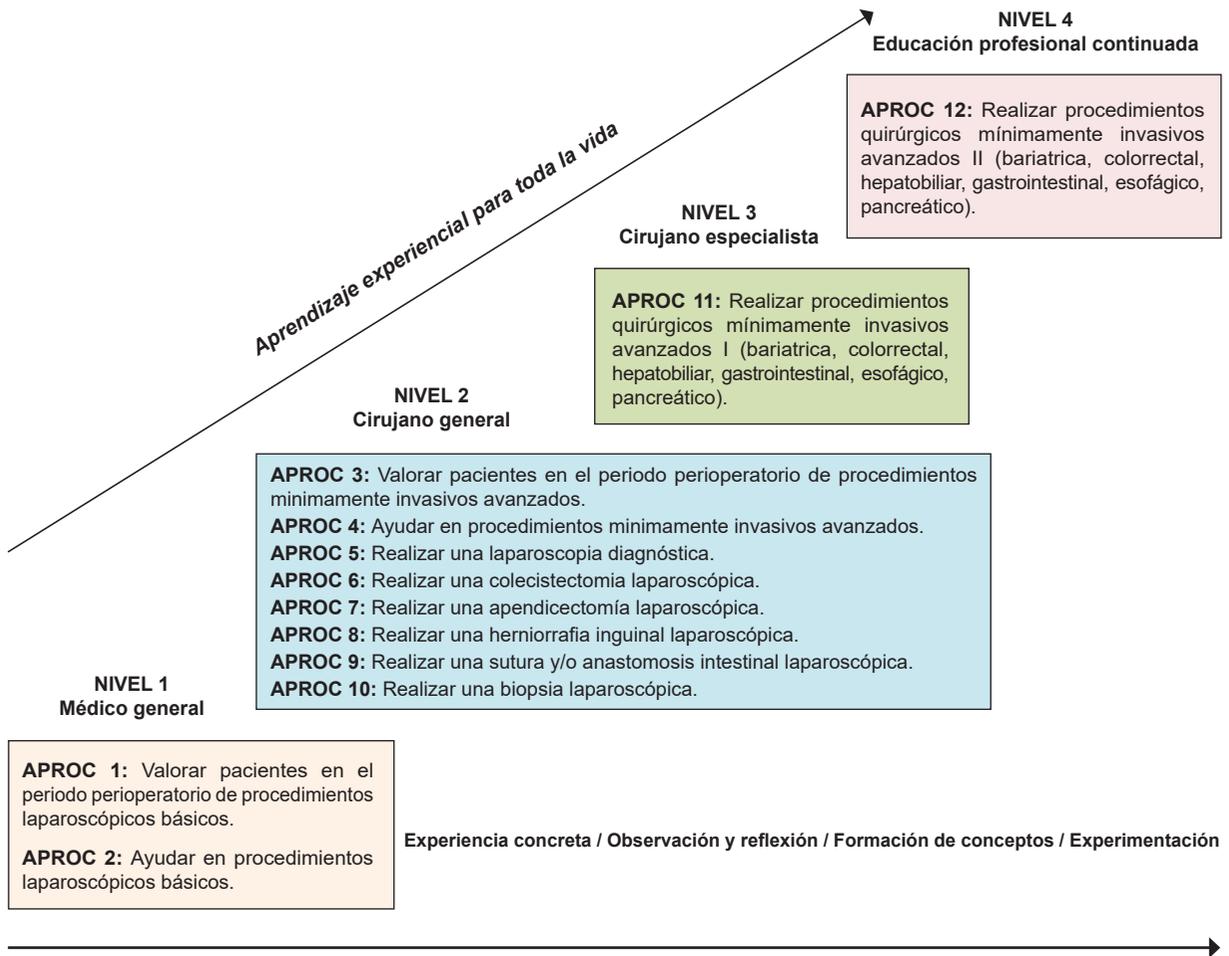


Figura 1. Modelo de Aprendizaje Experiencial en Cirugía Minimamente Invasiva (MACMI) y Actividades Profesionales Confiables (APROCs). Fuente: autores.

El nivel de supervisión del MACMI se describe en la Tabla 1. En este documento, se presentan las APC para el primer nivel (médico general), competencias específicas y niveles de supervisión. En general, nuestra propuesta considera que el recién graduado, o aquel médico que se encuentra en el día cero de su residencia, debe ser socialmente confiable y responsable para “valorar pacientes en el periodo perioperatorio de procedimientos laparoscópicos básicos” (APC-1) y para “ayudar en procedimientos laparoscópicos básicos” (APC-2). Las especificaciones de cada APC se desarrollaron de acuerdo con metodologías validadas^{45,47} y se construyeron sobre once competencias.

Las especificaciones de las APC se presentan en las Tablas 2 y 3, y las competencias en la Tabla 4. Nuestra propuesta busca crear un marco conceptual para el entrenamiento de largo plazo evitando la fragmentación y compartimentalización de las competencias en los niveles de entrenamiento. Igualmente, creemos que puede servir para el diseño curricular sobre bases concretas de alineación, continuidad y coherencia. Esta propuesta deberá traducirse de la teoría a la práctica mediante un diseño instruccional holístico y de tareas totales⁵⁵ que de respuesta a estas necesidades desde las facultades de medicina.

Tabla 1. Nivel de supervisión esperado para las Actividades Profesionales Confiable (APC) en el Modelo de Aprendizaje Experiencial en Cirugía Mínimamente Invasiva (MACMI)

APC	Nivel de supervisión			
	Médico general	Cirujano general	Cirujano subespecialista	Educación profesional continuada
1. Valorar pacientes en el periodo perioperatorio de procedimientos laparoscópicos básicos	3	5	5	5
2. Ayudar en procedimientos laparoscópicos básicos	2	5	5	5
3. Valorar pacientes en el periodo perioperatorio de procedimientos mínimamente invasivos avanzados		3	5	5
4. Ayudar en procedimientos mínimamente invasivos avanzados		3	5	5
5. Realizar una laparoscopia diagnóstica		5	5	5
6. Realizar una colecistectomía laparoscópica		5	5	5
7. Realizar una apendicectomía laparoscópica		5	5	5
8. Realizar una herniorrafia inguinal laparoscópica		5	5	5
9. Realizar una sutura y/o anastomosis intestinal laparoscópica		5	5	5
10. Realizar una biopsia laparoscópica		5	5	5
11. Realizar procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos avanzados I			5	5
12. Realizar procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos avanzados II			4	5

Niveles de supervisión esperados: "estar presente y observar" (Nivel 1), y que progresan hacia diversos grados de autonomía en los que el estudiante "actúa con supervisión directa y proactiva" (Nivel 2), "actúa con supervisión indirecta (la supervisión esta disponible inmediatamente si se requiere)" (Nivel 3), "actúa con supervisión que no esta inmediatamente disponible (supervisión a distancia)" (Nivel 4), "proveer supervisión a otros estudiantes de nivel inferior" (Nivel 5).

Fuente: Autores

Tabla 2. Primera Actividad Profesional Confiable (APC) en Cirugía Mínimamente Invasiva al finalizar la carrera de medicina (Universidad de la Sabana, Chía, Colombia)

1. Título de la APC	Valorar pacientes en el periodo perioperatorio de procedimientos laparoscópicos básicos
	Realizar historia clínica y examen físico completo
	Preparar al paciente para un procedimiento laparoscópico
	Explicar todas las acciones al paciente y obtener consentimiento informado
2. Especificaciones y limitaciones	Reportar los resultados de la valoración al equipo de trabajo quirúrgico, por vía oral o escrita.
	Contexto: servicios de urgencias y hospitalización. Pacientes con colecistitis aguda, apendicitis aguda, dolor abdominal no específico y trauma abdominal (penetrante y cerrado) que requieren procedimientos laparoscópicos.
	Limitaciones: pacientes pediátricos, obesidad mórbida, hernias inguinales, hiato esofágico, cirugía oncológica, cirugía pancreática, esofágica, gástrica, colorrectal y hepatobiliar.
3. Dominios de competencia	Experticia medica, comunicación, colaboración, profesionalismo.

4. Conocimiento, habilidades y actitudes requeridas	Conocimiento
	Fisiología y metabolismo quirúrgico
	Anatomía abdominal
	Patología aguda de la vesícula biliar y sus complicaciones, apendicitis aguda, trauma abdominal y dolor abdominal agudo.
	Valores normales de los parámetros vitales, criterios de SRIS y sepsis
	Principios de cirugía segura (OMS)
	Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la cirugía laparoscópica
	Habilidades
	Reconocimiento de pacientes estables e inestables
	Reconocimiento de pacientes con abdomen agudo
	Reconocimiento de pacientes con signos de respuesta inflamatoria sistémica y sepsis
	Identificar potenciales complicaciones postoperatorias
	Actitudes
	Comunicación efectiva con el paciente, familia y equipo de trabajo
	Monitoreo y proactividad ante situaciones y eventos adversos en el periodo perioperatorio
	Colaboración y soporte al equipo de trabajo
Liderazgo	
Experiencia:	
1) Curso teórico de cirugía en pregrado (estudiante de medicina) y rotación por servicio de cirugía durante 9 semanas.	
2) Curso teórico de cirugía en pregrado (internado) y rotación por servicio de cirugía durante 8 semanas.	
3) Curso de conocimientos, habilidades y actitudes en cirugía laparoscópica básica para el médico general (pregrado) durante 5 semanas (incluyendo práctica independiente en simulación clínica durante 6 horas).	
Al finalizar la carrera, se espera que el estudiante complete entre las tres actividades un número aproximado de 750 horas teórico-prácticas.	
5. Evaluación de progreso	Cuatro (4) evaluaciones sumativas durante cursos de cirugía pregrado (3 en el nivel de estudiante y 1 en el nivel de interno)
	Una (1) evaluación sumativa teórico práctica sobre conocimientos, habilidades y actitudes en cirugía laparoscópica básica para el médico general, incluyendo evaluaciones pre y post-test mediante exámenes de selección múltiple y evaluación clínica observacional estructurada (ECOE).
	Al menos dos (2) evaluaciones realizadas por cirujanos en el sitio de trabajo (a nivel de estudiante e interno)
6. Nivel de supervisión esperable	Nivel 3 (actúa con supervisión indirecta, la supervisión esta disponible si se requiere)
7. Expiración	Un año sin practica luego de la graduación.

Fuente: Autores

Tabla 3. Segunda Actividad Profesional Confiable (APC) en cirugía mínimamente invasiva al finalizar la carrera de medicina (Universidad de la Sabana, Chía, Colombia).

1. Título de la APC	Ayudar en procedimientos laparoscópicos básicos
	Asistir como ayudante principal en procedimientos laparoscópicos básicos
2. Especificaciones y limitaciones	Contexto: Salas de cirugía. Pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, apendicectomía laparoscópica, laparoscopia diagnóstica por urgencia médica o traumática. Limitaciones: pacientes pediátricos, cirugía bariátrica, herniorrafia inguinal, cirugía antirreflujo, cirugía oncológica, cirugía pancreática, cirugía esófago-gástrica, cirugía colorrectal, cirugía hepatobiliar.
3. Dominios de competencia	Experticia medica, comunicación, colaboración, profesionalismo.
	Conocimiento
	Fisiología y metabolismo quirúrgico
	Anatomía abdominal
	Patología aguda de la vesícula biliar y sus complicaciones, apendicitis aguda, trauma abdominal y dolor abdominal agudo.
	Principios de cirugía segura (OMS)
	Complicaciones de la cirugía laparoscópica
	Instrumental laparoscópico básico, torre de laparoscopia, dispositivos de energía, sistemas de video y materiales de sutura.
	Habilidades
	Posicionar el paciente para un procedimiento laparoscópico
	Ubicar en el quirófano los recursos técnicos y humanos requeridos para una cirugía laparoscópica básica
	Realizar la lista de chequeo y parada de seguridad
4. Conocimiento, habilidades y actitudes requeridas	Utilizar el instrumental laparoscópico básico, dispositivos de energía, lente y cámara de video
	Identificar potenciales complicaciones intraoperatorias (sangrado, perforación intestinal, complicaciones sistémicas)
	Cerrar las heridas quirúrgicas
	Actitudes
	Comunicación efectiva con el equipo de trabajo en el quirófano
	Monitoreo y proactividad ante situaciones y eventos adversos en el periodo intraoperatorio
	Colaboración y soporte al equipo de trabajo en el quirófano
	Liderazgo
	Experiencia: 1) Curso teórico de cirugía en pregrado (estudiante de medicina) y rotación por servicio de cirugía durante 9 semanas. 2) Curso teórico de cirugía en pregrado (internado) y rotación por servicio de cirugía durante 8 semanas. 3) Curso de conocimientos, habilidades y actitudes en cirugía laparoscópica básica para el médico general (pregrado) durante 5 semanas (incluyendo práctica independiente en simulación clínica durante 6 horas). Al finalizar la carrera, se espera que el estudiante complete entre las tres actividades un número aproximado de 750 horas teórico-prácticas.
5. Evaluación sumativa de progreso	Dos (2) evaluaciones sumativas prácticas en laboratorio de simulación al menos con 6 meses de diferencia (la primera como estudiante de medicina y la segunda al empezar el internado). Al menos dos (2) evaluaciones realizadas por cirujanos en el sitio de trabajo (a nivel de estudiante e interno)
6. Nivel de supervisión esperable	Nivel 2 (actúa con supervisión directa y proactiva. El cirujano esta presente en la sala de cirugía)
7. Expiración	Un año sin practica luego de la evaluación al final del internado.

Fuente: Autores

Tabla 4. Competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) requeridas para el cumplimiento de las Actividades Profesionales Confiables (APC) en cirugía laparoscópica para el médico general

1. Trabajar en equipo demostrando liderazgo, comunicación, colaboración y proactividad
2. Entender el alcance y limitaciones de la cirugía laparoscópica
3. Demostrar el correcto funcionamiento de la torre de laparoscopia
4. Identificar el uso apropiado del instrumental laparoscópico
5. Ubicar en el quirófano los recursos técnicos y humanos requeridos durante una cirugía laparoscópica
6. Posicionar adecuadamente al paciente para un procedimiento laparoscópico
7. Participar en la verificación de la lista de chequeo para seguridad del paciente
8. Demostrar el uso adecuado de la cámara de laparoscópica e instrumental básico
9. Facilitar la exposición del campo operatorio durante una cirugía laparoscópica básica
10. Reconocer las potenciales complicaciones perioperatorias relacionadas con la cirugía laparoscópica básica
11. Cerrar las incisiones quirúrgicas

Fuente: Autores

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: El presente trabajo, por tratarse de un artículo de reflexión, que no involucra sujetos humanos, no requiere de consentimiento informado ni aprobación por el comité de ética institucional para su ejecución.

Conflictos de intereses: Ninguno reportado por los autores.

Fuentes de financiación: Este artículo hace parte de la labor académica y docente de los autores, como parte de su trabajo en la Universidad de La Sabana.

Contribución de cada uno de los autores

- Concepción y diseño del estudio: NVVP, LCDT.
- Redacción del manuscrito: NVVP, LCDT.
- Revisión crítica: NVVP, LCDT.

Referencias

1. Lendvay TS, Hannaford B, Satava RM. Future of robotic surgery. *Cancer J*. 2013;19:109-19. <https://doi.org/10.1097/PPO.0b013e31828bf822>
2. Diana M, Marescaux J. Robotic surgery. *Br J Surg*. 2015;102:e15-28. <https://doi.org/10.1002/bjs.9711>
3. Marescaux J, Diana M. Inventing the future of surgery. *World J Surg*. 2015;39:615-22. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2879-2>
4. Dunlap J. Global disparities in surgical care. In: Park A, Price R, editors. *Global surgery: The essentials*. 1st edition. New York: Springer; 2017.
5. Meara JG, Leather AJM, Hagander L, Alkire BC, Alonso N, Ameh EA, et al. Global Surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *Lancet*. 2015;386:569-624. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60160-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60160-X)
6. Csikesz NG, Singla A, Murphy MM, Tseng JF, Shah SA. Surgeon volume metrics in laparoscopic cholecystectomy. *Dig Dis Sci*. 2010;55:2398-405. <https://doi.org/10.1007/s10620-009-1035-6>
7. Sporn E, Petroski GF, Mancini GJ, Astudillo JA, Miedema BW, Thaler K. Laparoscopic appendectomy--is it worth the cost? Trend analysis in the US from 2000 to 2005. *J Am Coll Surg*. 2009;208:179-85. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2008.10.026>
8. Nguyen NT, Zainabadi K, Mavandadi S, Paya M, Stevens CM, Root J, Wilson SE. Trends in utilization and outcomes of laparoscopic versus open appendectomy. *Am J Surg*. 2004;188:813-20. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2004.08.047>
9. Faiz O, Clark J, Brown T, Bottle A, Antoniou A, Farrands P, et al. Traditional and laparoscopic appendectomy in adults: outcomes in English NHS hospitals between 1996 and 2006. *Ann Surg*. 2008;248:800-6. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31818b770c>
10. Zendejas B, Ramirez T, Jones T, Kuchena A, Martinez J, Ali SM, et al. Trends in the utilization of inguinal hernia repair techniques: a population-based study. *Am J Surg*. 2012;203:313-7. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2011.10.005>
11. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric surgery worldwide 2013. *Obes Surg*. 2015;25:1822-32. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1657-z>

12. Domínguez LC, Sanabria A, Vega V, Osorio C. Early laparoscopy for the evaluation of nonspecific abdominal pain: a critical appraisal of the evidence. *Surg Endosc.* 2011;25:10-8.
<https://doi.org/10.1007/s00464-010-1145-4>
13. Gaitán HG, Reveiz L, Farquhar C, Elias VM. Laparoscopia para el tratamiento del dolor abdominal inferior agudo en mujeres en edad fértil. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(5):CD007683.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD007683.pub3>
14. Tsui C, Klein R, Garabrant M. Minimally invasive surgery: national trends in adoption and future directions for hospital strategy. *Surg Endosc.* 2013;27:2253-7.
<https://doi.org/10.1007/s00464-013-2973-9>
15. Restrepo-Miranda DA, Ortiz-Monsalve LC. Aproximaciones a la estimación de la oferta y la demanda de médicos especialistas en Colombia, 2015 – 2030. Fecha de consulta: octubre 10 de 2017. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Especialistas-md-oths.pdf>
16. Ministerio de Salud y Protección Social Republica de Colombia. Política Nacional de talento humano en salud dirección de desarrollo del talento humano en salud. Fecha de consulta: diciembre 21 de 2020. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/politica-nacional-talento-humano-salud.pdf>
17. Hoyler M, Finlayson SRG, McClain CD, Meara JG, Haganer L. Shortage of doctors, shortage of data: a review of the global surgery, obstetrics, and anesthesia workforce literature. *World J Surg.* 2014;38:269-80.
<https://doi.org/10.1007/s00268-013-2324-y>
18. Dewa CS, Jacobs P, Thanh NX, Loong D. An estimate of the cost of burnout on early retirement and reduction in clinical hours of practicing physicians in Canada. *BMC Health Serv Res.* 2014;14:254.
<https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-254>
19. Scott I, Gowans M, Wright B, Brenneis F. Determinants of choosing a career in surgery. *Med Teach.* 2011;33:1011-7.
<https://doi.org/10.3109/0142159X.2011.558533>
20. Pointer DT Jr, Freeman MD, Korndorffer JR Jr, Meade PC, Jaffe BM, Slakey DP. Choosing Surgery: Identifying factors leading to increased general surgery matriculation rate. *Am Surg.* 2017;83:290-5.
21. Ginther DN, Dattani S, Miller S, Hayes P. Thoughts of quitting general surgery residency: Factors in Canada. *J Surg Educ.* 2016;73:513-7.
<https://doi.org/10.1016/j.j Surg.2015.11.008>
22. Longo WE, Seashore J, Duffy A, Udelsman R. Attrition of categoric general surgery residents: results of a 20-year audit. *Am J Surg.* 2009;197:774-8
<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.06.038>
23. Leibrandt TJ, Fassler SA, Morris JB. Attrition and replacement of general surgery residents. *Surg Clin North Am.* 2004;84:1525-35.
<https://doi.org/10.1016/j.suc.2004.06.011>
24. Domínguez LC, Sanabria AE, Vega NV, Espitia E, Cabrera EY, Osorio C. Factores que influyen la elección de una carrera quirúrgica: análisis multiinstitucional global desde una perspectiva académica en Bogotá. *Rev Colomb Cir.* 2013;28:275-81.
25. Scally CP, Minter RM. Medical school training for the surgeon. *Surg Clin North Am.* 2016;96:1-13.
<https://doi.org/10.1016/j.suc.2015.08.007>
26. Moore HB, Moore PK, Grant AR, Tello TL, Knudson MM, Kornblith LZ, et al. Future of acute care surgery: a perspective from the next generation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72:94-9.
<https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31823b990a>
27. Hagopian TM, Vitiello GA, Hart AM, Perez SD, Sweeney JF, Pettitt BJ. Does the amount of time medical students spend in the operating room during the general surgery core clerkship affect their career decision? *Am J Surg.* 2015;210:167-72.
<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.10.031>
28. Dolan-Evans E, Rogers GD. Barriers for students pursuing a surgical career and where the Surgical Interest Association can intervene. *ANZ J Surg.* 2014;84:406-11.
<https://doi.org/10.1111/ans.12521>
29. Denadai R, Saad-Hossne R, Todelo AP, Kyrlyko L, Souto LRM. Low-fidelity bench models for basic surgical skills training during undergraduate medical education. *Rev Col Bras Cir.* 2014;41:137-45.
<https://doi.org/10.1590/s0100-69912014000200012>
30. Ekenze SO, Ugwumba FO, Obi UM, Ekenze OS. Undergraduate surgery clerkship and the choice of surgery as a career: perspective from a developing country. *World J Surg.* 2013;37:2094-100.
<https://doi.org/10.1007/s00268-013-2073-y>
31. Sachdeva AK, Blair PG, Lupi LK. Education and training to address specific needs during the career progression of surgeons. *Surg Clin North Am.* 2016;96:115-28.
<https://doi.org/10.1016/j.suc.2015.09.008>
32. Peregrin T. Emerging trends in lifelong learning: New directions for ACS surgical education programs. *Bull Am Coll Surg.* 2013;98:9-17.
33. Forgione A, Guraya SY. The cutting-edge training modalities and educational platforms for accredited surgical training: A systematic review. *J Res Med Sci.* 2017;22:51.
https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_809_16
34. Vassiliou MC, Dunkin BJ, Marks JM, Fried GM. FLS and FES: comprehensive models of training and assessment. *Surg Clin North Am.* 2010;90:535-58.
<https://doi.org/10.1016/j.suc.2010.02.012>

35. Zendejas B, Ruparel RK, Cook DA. Validity evidence for the Fundamentals of Laparoscopic Surgery (FLS) program as an assessment tool: a systematic review. *Surg Endosc.* 2016;30:512-20. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4233-7>
36. Matzke J, Ziegler C, Martin K, Crawford S, Sutton E. Usefulness of virtual reality in assessment of medical student laparoscopic skill. *J Surg Res.* 2017;211:191-5. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.11.054>
37. Orlando MS, Thomaier L, Abernethy MG, Chen CCG. Retention of laparoscopic and robotic skills among medical students: a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2017;31:3306-12. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5363-2>
38. Sant'Ana GM, Cavalini W, Negrello B, Bonin EA, Dimbarre D, Claus C, et al. Retention of laparoscopic skills in naive medical students who underwent short training. *Surg Endosc.* 2017;31:937-44. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5063-y>
39. Knowles, M. *The Adult Learner: A Neglected Species.* 3rd ed. Houston, TX: Gulf Publishing; 1984.
40. Mezirow J, Taylor EW, ed. *Transformative learning in practice: Insights from community, workplace and education.* San Francisco; Jossey-Bass Inc.; 2009.
41. Revans R. *The origins and growth of action learning.* Brickley, UK: Chartwell-Bratt; 1982.
42. Schön DA. *The reflective practitioner: How professionals think in action.* London: Temple Smith; 1983.
43. Kolb DA, Fry R. Toward an applied theory of experiential learning. In: Cooper C, ed. *Theories of Group Process.* London: John Wiley; 1975.
44. Hauer KE, Cate OT, Boscardin C, Irby DM, Iobst W, O'Sullivan PS. Understanding trust as an essential element of trainee supervision and learning in the workplace. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2014;19:435-56. <https://doi.org/10.1007/s10459-013-9474-4>
45. Ten Cate O. Guía sobre las actividades profesionales confiables. *Revista de la Fundación Educación Médica.* 2017;20:95-102. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.203.894>
46. Frank JR, Snell L, Englander R, Holmboe ES; ICBME Collaborators. Implementing competency-based medical education: Moving forward. *Med Teach.* 2017;39:568-73. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1315069>
47. Ten Cate O, Chen HC, Hoff RG, Peters H, Bok H, van der Schaaf M. Curriculum development for the workplace using Entrustable Professional Activities (EPAs): AMEE Guide No. 99. *Med Teach.* 2015;37:983-1002. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2015.1060308>
48. Bruce AN, Kumar A, Malekzadeh S. Procedural skills of the entrustable professional activities: Are graduating US medical students prepared to perform procedures in residency? *J Surg Educ.* 2017;74:589-95. <https://doi.org/10.1016/j.j Surg.2017.01.002>
49. Englander R, Flynn T, Call S, Carraccio C, Cleary L, Fulton TB, et al. Toward defining the foundation of the MD degree: Core entrustable professional activities for entering residency. *Acad Med.* 2016;91:1352-8. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001204>
50. Obeso V, Brown D, Aiyer M, Barron B, Bull J, Carter T, Emery M, Gillespie C, Hormann M, Hyderi A, Lupi C, Schwartz M, Uthman M, Vasilevskis EE, Yingling S, Phillipi C, eds.; for Core EPAs for Entering Residency Pilot Program. *Toolkits for the 13 Core Entrustable Professional Activities for Entering Residency.* Washington, DC: Association of American Medical Colleges; 2017. Disponible en: <https://www.aamc.org/what-we-do/mission-areas/medical-education/cbme/core-epas/publications>
51. ACS/ASE medical student simulation-based surgical skills curriculum. American College of Surgeons, Division of education; 2014. Disponible en: <https://learning.facs.org/content/acsase-medical-student-simulation-based-surgical-skills-curriculum>
52. Hamui-Sutton A, Monterrosas-Rojas AM, Ortiz-Montalvo A, Flores-Morones F, Torruco-García U, Navarrete-Martínez A, Arrijo-Guerrero A. Specific entrustable professional activities for undergraduate medical internships: a method compatible with the academic curriculum. *BMC Med Educ.* 2017; 17:143. <https://doi.org/10.1186/s12909-017-0980-6>
53. Moore D, Young CJ, Hong J. Implementing entrustable professional activities: the yellow brick road towards competency-based training? *ANZ J Surg.* 2017;87:1001-5.
54. McBride CL, Rosenthal RJ, Brethauer S, DeMaria E, Kelly JJ, Morton JM, et al. Constructing a competency-based bariatric surgery fellowship training curriculum. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13:437-41. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2016.10.013>
55. van Merriënboer JjG, Kirschner PA. *Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component instructional design.* 2nd Edition. New York. Routledge; 2012.