



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Enseñanza y aprendizaje de la cirugía



Juan Domingo Porrás-Hernández*

Jefatura de la División de Cirugía, Hospital para el Niño Poblano, Puebla, Puebla, México

Recibido el 18 de febrero de 2016; aceptado el 27 de mayo de 2016
Disponible en Internet el 24 de junio de 2016

PALABRAS CLAVE

Educación quirúrgica;
Destrezas
quirúrgicas;
Aprendizaje
experiencial;
Evaluación;
Aprendizaje a lo largo
de la vida

KEYWORDS

Surgical education;
Surgical skills;
Experiential learning;
Assessment;
Life-long learning

Resumen La cirugía es una disciplina médica orientada a la acción. Es una parte fundamental de todo sistema de salud. Su buena práctica puede tener un impacto positivo y significativo en el desempeño del sistema. Formar excelentes cirujanos requiere procesos de enseñanza y aprendizaje explícitos y predecibles en sus resultados. En esta revisión se presentan tendencias contemporáneas en los enfoques y contenidos de los procesos de enseñanza y aprendizaje quirúrgicos, y su relevancia en la formación del médico general. Se discute además, la importancia del tutor quirúrgico y de la evaluación de destrezas a lo largo de la vida profesional del cirujano. Se concluye que la mejora de los procesos educativos en cirugía en nuestro país probablemente representarán una mejor salud para nuestra sociedad.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Surgical teaching and learning

Summary Surgery is an action-oriented medical specialty. It is a fundamental part of any health system. Good surgical practice may positively and significantly have an impact on the performance of a health system. Training excellent surgeons requires explicit and outcome-predictable educational processes. Contemporary frameworks and content of surgical education are presented, with a review of their impact on the training of the general physician. Mentoring and the role of life-long surgical skills assessment are also discussed. It is concluded that better surgical training processes may improve the health of our society.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* División de Cirugía Hospital para el Niño Poblano. Boulevard del Niño Poblano 5307, Concepción La Cruz San Andrés Cholula, 72190, Cholula, Puebla, México. Teléfono: (222)214-03-00.

Correo electrónico: juandporras@yahoo.com.mx

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Introducción: por qué enseñar cirugía

La palabra cirugía proviene del griego *cheirurgía*. *Cheiro* significa mano, *urgia* o *ergon* trabajo. Cirugía es trabajo manual. Implica la manipulación mecánica de las estructuras anatómicas de un ser humano con fines médicos¹. Es la rama de la medicina que previene, cura o rehabilita enfermedades en pacientes cortando, separando, reparando o sustituyendo tejidos u órganos mediante instrumentos, generalmente bajo anestesia. Es una disciplina eminentemente práctica, enfocada en la acción. Como colección de procedimientos usados para restablecer o conservar la salud de un ser humano, la cirugía es una tecnología².

Además, es una parte fundamental de todo sistema de salud: se requiere para mantener sana a una comunidad³. Cada año, se practican en México al menos 1,620,000 cirugías⁴. La mayor parte tiene buenos resultados. Sin embargo, incluso en los mejores centros en el mundo tienen un riesgo de muerte de 1% y de lesión del 8%⁵. Las intervenciones más efectivas para practicar una cirugía segura, de excelencia, se basan en la enseñanza y el aprendizaje de procedimientos, actitudes y valores⁶. Los procesos educativos en cirugía impactan en salud pública.

Los objetivos de la presente revisión son presentar algunas tendencias contemporáneas en la enseñanza y aprendizaje de la cirugía, y difundir la importancia de mejorar los procesos en educación quirúrgica a lo largo de todo el desarrollo de carrera de un cirujano.

Qué enseñar en cirugía

¿Qué espera la sociedad mexicana actual de un cirujano?

En el 2008, la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina publicó las conclusiones de una serie robusta de estudios cualitativos que investigaron las necesidades y expectativas de la sociedad mexicana respecto al desempeño de un médico⁷. Sus conclusiones son generales. Sin embargo, en mi opinión, útiles para toda especialidad médica, incluyendo la cirugía.

En base a este reporte, México necesita cirujanos con cuatro características:

1. Técnicamente competentes. Es decir, que hagan correctamente lo que un buen cirujano general debe saber hacer.
2. Socialmente relevantes. Profesionales cuyo trabajo contribuya a mejorar el nivel de salud de su comunidad.
3. Comprometidos con la calidad y el trabajo en equipo. Competentes para mejorar progresivamente los resultados de sus cirugías.
4. Profesionalmente íntegros. Que antepongan siempre el mejor interés del paciente y tengan una ética intachable.

¿Cuál es el cirujano ideal para el México del siglo XXI?

Diferentes organizaciones académicas internacionales han comunicado su perfil profesional del cirujano capaz de desempeñarse y responder exitosamente a las necesidades y



Figura 1 Niveles esenciales del perfil profesional del cirujano pediatra mexicano.

expectativas de la sociedad contemporánea⁸⁻¹⁰. En nuestro país, el Consejo Mexicano de Cirugía Pediátrica ha trabajado en forma colegiada por más de 3 años en la descripción de un perfil por competencias y desempeño del cirujano pediatra¹¹. El perfil que propone está organizado en 3 niveles de desempeño (fig. 1):

1. Conocimientos y habilidades: lo que un buen cirujano debe saber y ser capaz de hacer.
2. Actitudes: cómo aborda un buen cirujano la práctica de la cirugía.
3. Cualidades personales: cómo se comporta un buen cirujano como profesional de la medicina.

En el nivel 1 de desempeño, el perfil comprende la competencia central e integradora de un buen cirujano: la pericia quirúrgica. Entendida como la integración y aplicación práctica del mejor conocimiento en cirugía, las destrezas clínicas, los procedimientos técnicos, las actitudes profesionales y las cualidades personales correctas al proveer cuidados quirúrgicos a un paciente.

En el nivel 2, se encuentran cinco competencias:

- Profesionalismo: anteponer el mejor interés del paciente y la sociedad al demostrar altos estándares de conducta profesional y practicar con ética la cirugía.
- Juicio y toma de decisiones: anticipar y tomar decisiones con la mejor información disponible y distinguir el curso de acción de mayor beneficio para el paciente.
- Comunicación: facilitar con efectividad la relación médico-paciente-familia y los intercambios dinámicos de información en el equipo de salud.
- Academia: aprender reflexivamente a lo largo de la vida, creando, diseminando y aplicando el mejor conocimiento científico biomédico.
- Promoción de la salud: aplicar acciones preventivas para mantener y mejorar la salud y bienestar de sus pacientes y comunidad.

Tabla 1 Categorías y ejemplos de las actividades de aprendizaje que debería apoyar la enseñanza

Cognitivas	Afectivas	De regulación
Relacionar/estructurar	Motivar/establecer expectativas	Orientar/planear
Analizar	Concentrar/esforzarse	Monitorizar/probar/diagnosticar
Concretar/aplicar	Atribuir/hacer juicios de uno mismo	Ajustar
Memorizar/representar	Evaluar	Evaluar
Procesar críticamente	Manejar las emociones	Reflexionar
Seleccionar		

Finalmente, en el nivel 3 se agrupan cuatro competencias:

- Colaboración y trabajo en equipo: trabajar con efectividad dentro de un equipo de salud para lograr estrategias en el diagnóstico y cuidados perioperatorios de la máxima calidad y seguridad para el paciente.
- Administración y liderazgo: usar los recursos y el tiempo con eficiencia, y dar dirección al equipo de atención quirúrgica.
- Calidad: mejorar los resultados del desempeño quirúrgico propio y de su equipo de salud.
- Práctica basada en sistemas: responder al contexto de la práctica y movilizar con efectividad los recursos del sistema de salud para proveer cuidados oportunos e interdisciplinarios para el paciente.

Las necesidades y expectativas de la sociedad guían el perfil profesional del cirujano. Idealmente, dicho perfil determina el contenido del proceso de enseñanza y aprendizaje en cirugía.

¿Se enseña o se aprende cirugía?

Aprender es la construcción autorregulada de conocimiento¹². Es un proceso activo, constructivo y dirigido por la propia persona que aprende, en el que esta persona construye representaciones internas del conocimiento que cambian el significado de su experiencia y le dan valor a dicho conocimiento¹³.

Desde este punto de vista, enseñar es un proceso que apoya y guía la construcción autorregulada de conocimiento¹². Permite y fomenta el despliegue de actividades cognitivas, afectivas y de regulación significativas para que ocurra el aprendizaje en la persona que aprende (tabla 1).

La cirugía, como disciplina médica eminentemente práctica y enfocada en la acción, requiere de la estrecha interacción de procesos efectivos de enseñanza y aprendizaje, especialmente para desarrollar en el alumno el hábito de reflexionar sobre el propio desempeño en procedimientos. Se necesitan ambos para formar excelentes cirujanos.

Papel de la enseñanza de la cirugía en la formación del médico general

Al menos hay tres papeles:

1. Como parte de un plan de estudios amplio y común, que hace énfasis en los aspectos más básicos de la cirugía como un elemento de la cultura profesional del médico

general. Este es el enfoque tradicional en las escuelas y facultades de medicina mexicanas. Estos cursos contienen los fundamentos científicos de la cirugía, incluyen el desarrollo de destrezas técnicas quirúrgicas básicas y una comprensión general del papel de la cirugía en el proceso de atención a la salud de la población, especialmente la adulta¹⁴. Estas experiencias de aprendizaje varían en su calidad y efectividad¹⁵.

2. Como parte de una estrategia focalizada de entrenamiento en cirugía general, en la que se privilegia la formación de cirujanos más que de médicos generales desde el pregrado. Este es un enfoque experimental en algunas facultades de medicina. Son programas cortos enfocados en adaptar las experiencias de aprendizaje al desarrollo futuro de carrera del estudiante. Por lo general, se implementan en el último año de la licenciatura. Tienen el formato de un curso intensivo en cirugía básica de 2 meses de duración, con intervenciones educativas de 2 a 4 h de duración por semana, en el que se combinan enseñanza en el aula, simulación y entrenamiento en destrezas técnicas en laboratorios de sutura y disección en animales y cadáveres¹⁶. Se ha demostrado que, al terminar los cursos, estas experiencias tienen un tamaño de efecto grande sobre el conocimiento clínico, las destrezas técnicas y la confianza en las propias destrezas de los estudiantes¹⁷. Aún no se ha estudiado sistemáticamente su efecto a largo plazo y su impacto sobre el desempeño del estudiante durante la residencia en cirugía.
3. Como un elemento en la formación del médico general en destrezas no técnicas empleadas en cirugía, y útiles para su desempeño profesional¹⁸. Entre ellas, el asumir responsabilidades¹⁹, la orientación a la acción, el trabajo en equipo, el liderazgo, la vigilancia de la situación clínica, el juicio y la toma de decisiones son destrezas útiles en diferentes disciplinas médicas²⁰.

En el enfoque contemporáneo de la educación médica basada en competencias, estos tres papeles de la enseñanza en cirugía pueden combinarse para obtener un resultado educativo valioso para la sociedad. La Asociación Americana de Escuelas de Medicina propuso trece actividades profesionales a confiar en todo graduado médico²¹ que considera indispensables tanto para el ejercicio de la medicina general como para la entrada a cualquier programa de entrenamiento de posgrado, incluyendo cirugía²². Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud a través del Programa de Urgencias y Cuidados Quirúrgicos Esenciales, ha propuesto doce competencias técnicas en cirugía cuyas bases se deberían desarrollar en el médico general y perfeccionarse en

Tabla 2 Actividades profesionales a confiar en la formación quirúrgica de un médico general

Genéricas de la práctica médica	Específicas de la práctica quirúrgica
1. Efectuar un interrogatorio y exploración física	1. Antisepsia
2. Priorizar un diagnóstico diferencial	2. Técnica aséptica de vestido y enguantado
3. Recomendar e interpretar pruebas diagnósticas	3. Técnicas de sutura
4. Efectuar y discutir órdenes e indicaciones	4. Manejo de heridas y laceraciones
5. Documentar en el expediente clínico la atención del paciente	5. Uso correcto de antibióticos en el paciente quirúrgico
6. Presentar oralmente la atención del paciente	6. Evaluación y drenaje de abscesos
7. Formular preguntas clínicas y obtener evidencia para avanzar los cuidados del paciente	7. Evaluación y manejo de quemaduras agudas
8. Dar o recibir la transición de un paciente al relevar sus cuidados	8. Evaluación y manejo inicial del paciente traumatizado
9. Colaborar como miembro de un equipo interprofesional	9. Evaluación y manejo inicial de cuerpos extraños
10. Reconocer cuándo requiere un paciente atención médica urgente e iniciar su evaluación y manejo	10. Evaluación y manejo de complicaciones obstétricas
11. Obtener consentimiento informado para pruebas y procedimientos	11. Evaluación y manejo del abdomen agudo
12. Efectuar procedimientos generales de todo médico	12. Anestesia práctica
13. Identificar fallas del sistema y contribuir a una cultura de seguridad y mejora	

todo cirujano general²³. En principio, su correcta aplicación puede tener un impacto positivo en la salud de una población, ya que puede disminuir en forma efectiva y significativa muertes y discapacidades prevenibles²⁴ (tabla 2).

Modelos del aprendizaje de la cirugía

Por más de 150 años, el entrenamiento quirúrgico en el mundo se ha basado en el modelo tradicional mentor-aprendiz desarrollado en Alemania por Bernhard von Langenbeck y perfeccionado en Norteamérica por William Halsted²⁵. Este modelo se basa en la adquisición de competencia quirúrgica por la asignación gradual de responsabilidad del estudiante en la atención de los pacientes a lo largo de 3 a 5 años de entrenamiento. En él, el proceso de aprendizaje ocurre como un efecto colateral de estar inmerso en la práctica clínica. Frecuentemente, carece de un marco teórico y práctico pedagógico robusto, completo y bien desarrollado que le dé sustento²⁶. Sus resultados son frecuentemente impredecibles: los mejores cirujanos se han entrenado bajo este modelo, pero también los peores²⁷.

El avance del conocimiento educativo, los cambios en la dinámica de la sociedad contemporánea y las expectativas de una práctica médica de alta calidad y seguridad por parte de los pacientes y de quienes pagan por los servicios de salud, han llevado a explorar modelos constructivistas del aprendizaje en cirugía²⁸. Un ejemplo muy relevante y que es objeto de intensa investigación pedagógica es el enfoque por competencias²⁹. En este enfoque, las experiencias educativas se planean, diseñan e implementan para ayudar al alumno a construir significado al conocimiento relevante para aplicarlo en forma práctica en situaciones del mundo real³⁰. Exige una participación activa del alumno, está regido por sus logros para resolver situaciones específicas más que por tiempo, y requiere una participación activa de los facilitadores para apoyar la reflexión crítica, el seguimiento del desarrollo y evolución de la competencia, y el

diseño y ejecución de planes de mejora para el desempeño del alumno³¹. El enfoque por competencias tiene una lógica pedagógica robusta. Sin embargo, falta aún demostrar qué impacto tiene sobre la calidad de la práctica quirúrgica, sobre la morbimortalidad relacionada a cirugía y la mejora en la salud de una población.

También en el modelo constructivista, hay un enfoque adicional que es relevante en cirugía: el aprendizaje experiencial³². El aprendizaje significativo ocurre porque está situado en experiencias auténticas de la práctica de la cirugía³³ y tiene una dimensión sociocultural en la que las interacciones entre individuos y comunidades influyen en él³⁴. Es decir, al diseñar una experiencia de aprendizaje quirúrgico, es muy importante tomar en cuenta el contexto práctico y social del mismo, considerando al alumno como una persona que se va legitimando a través de la práctica como miembro activo de una comunidad de cirujanos³⁵. La justificación pedagógica para seleccionar el tipo, momento y forma de emplear una herramienta efectiva de aprendizaje, por ejemplo la simulación³⁶, puede ir más allá del mero desarrollo de una destreza y facilitar un aprendizaje significativo y profundo, si dicha experiencia se diseña tomando en cuenta cómo se aplica dicha destreza en la práctica, y qué fuerzas socioculturales le dan contexto³⁷.

Papel del tutor

En el aprendizaje basado en competencias, los estudiantes son responsables de su propio proceso educativo. Ellos y sus tutores comparten la responsabilidad del contenido y la ruta de aprendizaje. Los alumnos, los tutores y el ambiente de aprendizaje interactúan para lograr los resultados más valiosos del esfuerzo educativo³⁸. El tutor funge como apoyo, facilitador y guía estratégico del alumno para establecer y alcanzar objetivos de aprendizaje, ayudando así al alumno en la construcción autorregulada de conocimiento significativo y valioso para la práctica de la cirugía en el mundo

real³⁹. El tutor tiene un papel insustituible para compartir y contextualizar la experiencia quirúrgica⁴⁰. La tutoría es una herramienta pedagógica efectiva y puede ser el aspecto de mayor impacto educativo en el entrenamiento de un cirujano⁴¹. El tutor ideal tiene excelente conocimiento y experiencia quirúrgica, entusiasmo, liderazgo, destrezas de comunicación y trabajo en equipo⁴². Es un promotor activo de la curiosidad y el interés por la mejora de la calidad y la investigación. Modela competencias no técnicas para el alumno. Sin embargo, va más allá: comprende su papel como pieza catalizadora clave del aprendizaje significativo, profundo y valioso de su alumno.

Para que la tutoría sea altamente efectiva, se requiere apoyo institucional: ser tutor debe ser una actividad reconocida, fomentada, con desarrollo activo a través de capacitación docente y con apoyo de infraestructura, procesos, recursos y tiempo en el hospital donde se forman cirujanos⁴³. En mi opinión, el motor fundamental de un buen tutor quirúrgico es la pasión, el amor por la cirugía y todo lo que ella implica.

Métodos de evaluación en cirugía

La evaluación es una pieza clave del aprendizaje: permite medir a qué distancia está el alumno de lograr los objetivos pedagógicos. Puede hacerse con fines diagnósticos para conocer el nivel de desempeño del alumno al inicio de la experiencia de aprendizaje; formativos para retroalimentar y dirigir el esfuerzo educativo del alumno, o sumativos, para conocer si el alumno ha logrado el nivel de desempeño deseado⁴⁴.

Debe planearse cuidadosamente como una parte clave de la experiencia de aprendizaje. De acuerdo con el objetivo de la evaluación, se selecciona el instrumento de medición⁴⁵. Si el objetivo es evaluar el conocimiento del alumno, los exámenes de opción múltiple bien diseñados que exploran la aplicación del mismo en situaciones quirúrgicas específicas son la herramienta a emplear. Para evaluar si el alumno conoce cómo aplicar el conocimiento, los exámenes de opción múltiple y los exámenes orales estructurados son útiles. Si el objetivo es que el alumno muestre cómo hace un procedimiento, deben emplearse la evaluación objetiva estructurada de destrezas técnicas (OSATS) y la simulación. Finalmente, si se desea evaluar el desempeño real del alumno, se debe emplear una evaluación basada en el sitio de trabajo manejando pacientes en escenarios reales⁴⁶.

La evaluación del desempeño y la competencia en cirugía es un área de intensa investigación científica. Existen múltiples instrumentos con adecuada validez y confiabilidad que pueden ser útiles⁴⁷. En su reciente revisión del tema, Szasz et al. concluyen que especialmente la escala global de evaluación del OSATS original⁴⁸ es la herramienta válida y confiable que mejor puede transferirse a medir los diferentes niveles de competencia de los alumnos y aplicarse en experiencias nuevas de aprendizaje quirúrgico⁴⁹. El reto al aplicar cualquier instrumento de evaluación es establecer estándares de pase que en efecto diferencien al alumno competente del no competente. Este es un punto clave en cirugía: el estándar de pase marca los límites de un determinado nivel de competencia del alumno en su evolución desde novato a experto.

Certificación de competencias en especialidades quirúrgicas

El aprendizaje de un cirujano se da a lo largo de toda su vida profesional⁵⁰. Tendrá impacto en la salud de una comunidad mientras se encuentre activo. La certificación colegiada de competencias quirúrgicas cumple esta finalidad: ser un mecanismo aceptado y altamente confiable que permite a la comunidad conocer la efectividad y seguridad de un cirujano como profesional de la salud⁵¹. Desde el 2011, la certificación vigente en la especialidad quirúrgica es un requisito que la Ley General de Salud establece para efectuar cualquier cirugía en México⁵². Obtener y mantener la vigencia de la certificación va más allá de cumplir con la ley: es una muestra de profesionalismo y del compromiso del cirujano por hacer avanzar su especialidad⁵³. La certificación efectiva de competencias implica efectuar evaluaciones sumativas periódicas en cirujanos. Dado que representa un eje de responsabilidad con la sociedad, la evaluación colegiada de competencias con fines de certificación debe tomarse con la mayor seriedad y profundidad posibles. Dicha certificación debe ser explícita en su calidad. Debe aportar evidencias para definir su validez o coherencia, consistencia o reproducibilidad, equivalencia, factibilidad, efecto educativo, efecto catalítico y aceptabilidad⁵⁴. De estos criterios depende qué tan buenas inferencias puedan hacerse en base a sus resultados respecto a la efectividad y seguridad de un cirujano. En otros países, parece existir una correlación entre estar certificado y la calidad de los resultados quirúrgicos en pacientes reales⁵⁵. Esta asociación está aún por estudiarse en México. Lo que sí sabemos es que se requiere de un esfuerzo explícito y continuado de mejora e innovación en los métodos y procedimientos de evaluación para que la certificación de competencias pueda asociarse a una práctica quirúrgica de alta calidad⁵⁶. Al menos en la experiencia de la cirugía pediátrica nacional, la sinergia con especialistas en educación médica y evaluación puede acelerar radicalmente dicha mejora⁵⁷.

Conclusiones

En 1904, al reflexionar sobre el entrenamiento del cirujano William Halsted concluyó: «Necesitamos un sistema, y debemos tenerlo con certeza, que produzca no solo cirujanos, sino cirujanos de la más alta clase, hombres que estimulen a los jóvenes más brillantes de nuestro país a estudiar cirugía y dedicar su energía y sus vidas a elevar los estándares de la ciencia quirúrgica»⁵⁸.

Considero que en México estamos en el camino de comprender que un excelente cirujano es el resultado de un esfuerzo explícito y bien coordinado de procesos educativos profundos y significativos, integrados en sistemas de enseñanza-aprendizaje a lo largo de su vida profesional. Reflexionar el qué y para qué, y aplicar con efectividad los cómo de ese aprendizaje representará muy probablemente una mejor salud para nuestra sociedad.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación

Ninguna.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 23.ª. Ed Madrid: Real Academia Española; 2014.
- Arthur WB. The nature of technology. What it is and how it evolved. New York: Free Press; 2009. p. 9–26.
- Okoroh JS, Chia V, Oliver EA, Dharmawardene M, Riviello R. Strengthening health systems of developing countries: inclusion of surgery in universal health coverage. *World J Surg.* 2015;39:1867–74.
- Weiser TG, Haynes AB, Molina G, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, et al. Size and distribution of the global volumen of surgery in 2012. *Bull World Health Organ.* 2016;94:201–9F.
- Raval MV, Dillon PW, Bruny JL, Ko CY, Hall BL, Moss RL, et al. Pediatric American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program: feasibility of a novel, prospective assessment of surgical outcomes. *J Pediatr Surg.* 2011;46:115–21.
- Shekelle PG, Wachter RM, Pronovost PJ, Schoelles K, McDonald KM, Dy SM, et al. Making health care safer II: an updated critical analysis of the evidence for patient safety practices. *Evid Rep Technol Assess.* 2013;211:1–945.
- Abreu-Hernández LF, Cid-García AN, Herrera-Correa G, Lara-Vélez JVM, Laviada-Delgadillo R, Rodríguez-Arroyo C, et al. Perfil por competencias del médico general mexicano 2008. México: Elsevier, Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina A.C.; 2008.
- Frank JR, editor. The CanMEDS 2005 Physician Competency Framework. Better standards. Better physicians. Better care. Ottawa: The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada; 2005.
- Swing SR. The ACGME outcome Project: retrospective and prospective. *Med Teach.* 2007;29:648–54.
- Royal Australasian College of Surgeons. Surgical Competence and Performance. Melbourne: Royal Australasian College of Surgeons; 2011.
- Porrás-Hernández JD. Perfil profesional por competencias y desempeño. Análisis de perfiles relevantes en medicina y cirugía. Inventario de competencias médicas. México: Consejo Mexicano de Cirugía Pediátrica A.C.; 2012.
- Vermunt JD, Verloop N. Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and Instruction.* 1999;9:257–80.
- Bednar K, Cunningham D, Duffy TM, Perry JD. Theory into practice: how do we link. En: Anglin GJ, editor. *Instructional technology: past, present and future.* Englewood, CO: Libraries Utd; 1991. p. 88–101.
- Facultad de Medicina. Plan de estudios 2010 y programas académicos de la licenciatura de médico cirujano. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2009.
- Minter RM, Amos KD, Bentz ML, Blair PG, Brandt C, D’Cunha J, et al. Transition to surgical residency: a multiinstitutional study of perceived intern preparedness and the effect of a formal residency preparatory course in the fourth year of medical school. *Acad Med.* 2015;90:1116–24.
- Krajewski A, Filippa D, Staff I, Singh R, Kirton OC. Implementation of an intern boot camp curriculum to address clinical competencies under the new Accreditation Council for Graduate Medical Education supervision requirements and duty hour restrictions. *JAMA Surg.* 2013;148:727–32.
- Blackmore C, Austin J, Lopushinsky SR, Donnon T. Effects of postgraduate medical education boot camps on clinical skills, knowledge, and confidence: a metaanalysis. *J Grad Med Educ.* 2014;6:643–52.
- Gordon M, Box H, Halliwell JA, Farrell M, Parker L, Stewart A. Enhancing health care non-technical skills: the TINSELS programme. *Clin Teach.* 2015;12:413–7.
- Johansen K, Heimbach D. So you want to be a surgeon: An online guide to selecting and matching with the best surgery residency. [Internet]. Chicago: American College of Surgeons; 2016 [consultado 21 Abr 2016]. Disponible en: <https://www.facs.org/education/resources/residency-search>
- Agha RA, Fowler AJ, Sevdalis N. The role of non-technical skills in surgery. *Ann Med Surg.* 2015;4:422–7.
- Association of American Medical Colleges. Core entrustable professional activities for entering residency. Curriculum developers’ guide. Washington: Association of American Medical Colleges; 2014.
- Lindeman BM, Sacks BC, Lipsett PA. Graduating students’ and surgery program directors’ views of the Association of American Medical Colleges core entrustable professional activities for entering residency: where are the gaps? *J Surg Educ.* 2015;72:e184–92.
- World Health Organization. Emergency and Essential Surgical Care Programme. Integrated Management for Emergency and Essential Surgical Care (IMEESC) toolkit. [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2016 [consultado 21 Abr 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/surgery/publications/imeesc/en/>
- Hedges JP, Mock CN, Cherian MN. The political economy of emergency and essential surgery in global health. *World J Surg.* 2010;34:2003–6.
- Sadideen H, Kneebone R. Practical skills teaching in contemporary surgical education: how can educational theory be applied to promote effective learning? *Am J Surg.* 2012;204:396–401.
- Kneebone R, Fry H. The environment of surgical training and education. En: Fry H, Kneebone R, editores. *Surgical education: theorising an emerging domain.* Advances in Medical Education. Dordrecht: Springer; 2014. p. 3–18.
- Campos-Campos SF, Arrubarrena-Aragón VM, León-López G, Christen y Florencia J, Cervantes-Cruz J, Cote-Estrada L, et al. Hacia una mejor propuesta educativa en cirugía. VI Encuentro Nacional de Cirujanos. *Cir Gen.* 2010;32:232–47.
- Zerhouni YA, Abu-Bonsrah N, Mehes M, Goldstein S, Buyske J, Abdullah F. General surgery education: a systematic review of training worldwide. *Lancet.* 2015;385 Suppl2:S39.
- Lavalle-Montalvo C, Leyva-González FA. Instrumentación pedagógica en educación médica. *Cir Cir.* 2011;79:2–10.
- Ten Cate O, Scheele F. Competency-based postgraduate training: can we bridge the gap between theory and clinical practice? *Acad Med.* 2007;82:542–7.
- Harden JR, Crosby MH, Davis M, Friedman RM. AMEE Guide No. 14: Outcome-based education: Part 5-From competency to meta-competency: a model for the specification of learning outcomes. *Med Teach.* 1999;21:546–52.
- Yardley S, Teunissen PW, Dornan T. Experiential learning: AMEE Guide No. 63. *Med Teach.* 2012;34:e102–15.

33. Lave J. Teaching, as learning, in practice. *Mind, Culture and Activity*. 1996;3:149–64.
34. Engeström Y. Expansive learning. Toward an activity-theoretical reconceptualization. En: Illeris K, editor. *Contemporary theories of learning*. Londres: Routledge; 2009. p. 53–73.
35. Wenger E. *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós; 2001. p. 269–86.
36. Nagendran M, Gurusmany KS, Aggarwal R, Loizidou M, Davidson BR. Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013, Issue 8. Art. No.: CD006575. DOI: 10.1002/14651858.CD006575.pub3.
37. Kieu V, Stroud L, Huang P, Smith M, Spychal R, Hunter-Smith D, et al. The operating theatre as classroom: a qualitative study of learning and teaching surgical competencies. *Educ Health*. 2015;28:22–8.
38. Schumacher DJ, Englander R, Carraccio C. Developing the master learner: applying learning theory to the learner, the teacher, and the learning environment. *Acad Med*. 2013;88:1635–45.
39. Tsen LC, Borus JF, Nadelson CC, Seely EW, Haas A, Fuhlbrigge AL. The development, implementation, and assessment of an innovative faculty mentoring leadership program. *Acad Med*. 2012;87:1757–61.
40. Platz J, Hyman N. Mentorship. *Clin Colon Rectal Surg*. 2013;26:218–23.
41. Sambujank D, Straus SE, Marusic A. Mentoring in academic medicine: a systematic review. *JAMA*. 2006;296:1103–15.
42. Healy NA, Glynn RW, Malone C, Cantillon P, Kerin MJ. Surgical mentors and role models: prevalence, importance and associated traits. *J Surg Educ*. 2012;69:633–7.
43. Fleming M, Burnham EL, Huskins WC. Mentoring translational science investigators. *JAMA*. 2012;308:1981–2.
44. Durante-Montiel I, Ortigosa-Ramírez JL, Sánchez-Mendiola M. Evaluación en educación médica. En: Graue-Wiechers E, Sánchez-Mendiola M, Durante-Montiel I, Rivero-Serrano O, editores. *Educación en las residencias médicas*. México: Editores de Textos Mexicanos; 2010. p. 277–88.
45. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med*. 1990;65 9 Suppl:S63–7.
46. Norcini J, Burch V. Workplace-based assessment as an educational tool: AMEE Guide No. 31. *Med Teach*. 2007;29:855–71.
47. Louridas M, Szasz P, de Montburn S, Harris KA, Grantcharov TP. Can we predict technical aptitude?: A systematic review. *Ann Surg*. 2016;263:673–91.
48. Reznick R, Regehr G, MacRae H, Martin J, McCulloch W. Testing technical skill via an innovative bench station examination. *Am J Surg*. 1997;173:226–30.
49. Szasz P, Louridas M, Harris KA, Aggarwal R, Grantcharov TP. Assessing technical competence in surgical trainees: a systematic review. *Ann Surg*. 2015;261:1046–55.
50. 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.
51. Holmboe ES, Lipner RS, Greiner A. Assessing quality of care: knowledge matters. *JAMA*. 2008;299:338–40.
52. Calderón-Hinojosa FJ, Blake-Mora JF. Decreto por el que se reforman los artículos 81, 83, 271 y se adiciona el artículo 272 Bis, 272 Bis 1, 272 Bis 2, 272 Bis 3 de la Ley General de Salud. México: Poder Ejecutivo Federal; 2011.
53. Buyske J, Forks in the road. The assessment of surgeons from the American Board of Surgery perspective. *Surg Clin North Am*. 2016;96:139–46.
54. Norcini J, Anderson B, Bollela V, Burch V, Costa MJ, Duvivier R, et al. Criteria for good assessment: Consensus statement and recommendations from the Ottawa 2010 Conference. *Med Teach*. 2011;33:206–14.
55. Prystowsky JB, Bordage G, Feinglass JM. Patient outcomes for segmental colon resection according to surgeon's training: certification, and experience. *Surgery*. 2002;132:663–70.
56. Gurgacz SL, Smith JA, Truskett PG, Babidge WJ, Maddern GJ. Credentialing of surgeons: a systematic review across a number of jurisdictions. *ANZ J Surg*. 2012;82:492–8.
57. Porras-Hernandez JD, Mora-Fol JR, Lezama-Del Valle P, Yanowsky-Reyes G, Perez-Lorenzana H, Ortega-Salgado A, et al. Assessment of the mexican board of pediatric surgery certification system. *J Surg Educ*. 2015;72:829–35.
58. Cameron JL. William Stewart Halsted. Our surgical heritage. *Ann Surg*. 1997;225:445–58.