www.medigraphic.org.mx

Artículo de revisión
CIRUGÍA ENDOSCÓPICA
Vol. 14 Supl. 1 Abr.-Jun. 2013

La revolución pedagógica en la cirugía, Parte I. Los agentes del cambio

César Quirarte Cataño,* Jorge D Muñoz Hinojosa**

Resumen

Los fundamentos históricos, conceptuales y epistemológicos del cambio educativo en cirugía.
En esta primera parte de cuatro se analizan los factores que han contribuido a un cambio en los paradigmas de la cirugía y en la enseñanza de la misma, principalmente los referentes a la cirugía laparoscópica, los cambios previos en la educación médica, como la revolución flexneriana y los nuevos enfoques, corrientes y tendencias de la medicina actual. Se analiza la medicina basada en evidencias, el modelo tradicional halstediano de enseñanza tutorial, sus limitaciones y deficiencias actuales, la importancia de la simulación en los nuevos modelos de aprendizaje en la cirugía, la revelación y cuestionamientos acerca de la inaceptable tasa de errores e iatrogenias en la nueva era de la medicina, el cambio hacia la «medicina basada en competencias y medición de resultados» y la descripción de algunos importantes ejemplos de los nuevos modelos de evaluación en la clínica y la cirugía. **Metodología:** Se realizó una búsqueda de los artículos pertinentes al tema por internet, a través de Medline, PubMed NCBI, Google Académico, Medigraphic y Wikipedia, utilizando los descriptores: «surgical education», «surgical teaching», «simulators in surgery», «surgical competencies», «metodología de la investigación», «teorías del aprendizaje», «aprendizaje de destrezas motoras» y mediante la consulta de algunos libros originales sobre los temas tratados.

Palabras clave: Educación quirúrgica, competencias en cirugía, cambio de paradigmas en cirugía, simuladores quirúrgicos, aprendizaje de destrezas motoras, evaluación de destrezas psicomotoras.

Abstract

Historical, conceptual and epistemological foundations of the educational change in surgery.
In this, first out of four parts, we analyze factors that have contributed to the paradigms change in surgery and in surgical teaching, particularly in the field of laparoscopic surgery; the recent past changes in medical education like the flexnerain revolution and some new and current approaches and trends in medicine, such as the Evidence-Based Medicine (EBM), the overlooked limitations of the traditional (halstedian) model of tutorial teaching and training in surgery and its current deficiencies; the importance of simulators for the new learning in surgery; reports and inquiries about the unacceptable rate of errors in the new age of medicine; the shift towards «medicine based on competencies and measurement of results» and the description of some examples of new models of evaluation in clinical and surgical practice. ***Methods:*** *We conducted an online search of papers considered relevant on the topic, through Medline, PubMed NCBI, Google Scholar, Medigraphic and Wikipedia, using the key words: «surgical education», «surgical teaching», «simulators in surgery», «surgical competencies», «research methodology», «theories of learning», «psychomotor skills learning» and consultation of some original books on the subject.*

Key words: *Surgical education, competences in surgery, changes of paradigms in surgery, surgical simulators, learning of motor skills, evaluation of psychomotor skills.*

www.medigraphic.org.mx

* Centro de Entrenamiento en Cirugía Endoscópica (Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica A.C.).
** Departamento de Cirugía. Hospital Ángeles Lomas.

Correspondencia:
Dr. César Quirarte Cataño
Clínica Florida Satélite.
Enrique Sada Muguerza Núm. 1 Consultorio 3,
Ciudad Satélite, 53100, Naucalpan, Estado de México.
Tel: (55) 55726449
E-mail: cesarquirarte@prodigy.net.mx

LOS FUNDAMENTOS HISTÓRICOS, CONCEPTUALES Y EPISTEMOLÓGICOS DEL CAMBIO EDUCATIVO EN CIRUGÍA

Una nueva era

La primera colecistectomía por laparoscopia fue realizada por el doctor Erich Mühe de Böblingen, Alemania, el 12 de septiembre de 1985, seguida por otras 94 colecistec-

tomías por vía laparoscópica, antes de que otros cirujanos, notoriamente el doctor Phillipe Mouret de Lyon en Francia, en 1987, y el doctor Francois Dubois en París, en 1988, realizaran con éxito sendos procedimientos. Sin embargo, el mérito del doctor Mühe no fue reconocido inmediatamente sino hasta 1992 por parte de la Sociedad Quirúrgica Alemana y hasta 1999 por la *Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons* (SAGES), durante su congreso anual. También se ha reconocido a Kurt Semm de Alemania como el primero en realizar una apendicectomía totalmente laparoscópica en 1980. Entre otros inventos, Semm también desarrolló el primer simulador al que llamó «pelvitrainer», para el entrenamiento de los cirujanos en las habilidades particulares de la cirugía endoscópica.[1,2]

La cirugía endoscópica ha sido la expresión más difundida de la utilización de minúsculas vías de acceso para realizar diferentes procedimientos terapéuticos, ocasionando un menor trauma al paciente sin comprometer la seguridad y eficacia del tratamiento, comparado con la cirugía abierta. El empleo de tales vías de acceso mínimas ha sido posible gracias a los nuevos desarrollos tecnológicos en electrónica e imagen, en diseño de nuevos instrumentos y en fuentes de energía y coagulación. Otras especialidades que comparten los principios e instrumentos tecnológicos de la cirugía endoscópica son la endoscopia flexible operatoria, la radiología intervencionista y el intervencionismo cardiovascular. El profesor Alfred Cuschieri propuso el concepto de «terapia de mínimo acceso» para identificar las nuevas disciplinas terapéuticas de vías de acceso de magnitud restringida.[3]

Éstos fueron los hechos inaugurales de una nueva era en el progreso de la cirugía, que pudieron materializarse gracias a una secuencia de brillantes aportaciones científicas y tecnológicas que se habían venido sumando a lo largo de varios siglos de historia.[2]

La «evolución de una revolución»[I]

A partir de los hechos mencionados, el cambio ha sido constante y vertiginoso. En menos de veinticinco años, una catarata de sorprendentes transformaciones se ha desencadenado en el mundo de la cirugía y de los procedimientos intervencionistas de todas las especialidades. La cirugía endoscópica y de invasión mínima ahora no sólo incluye a los procedimientos pediátricos, ginecológicos, urológicos, ortopédicos, neuroquirúrgicos, etc., sino que además ha transfigurado las fronteras de las especialidades, provocando la creación de nuevos campos mediante mezclas, amalgamas e hibridaciones entre aquello que constituyó los dominios clásicos.

El advenimiento de la cirugía endoscópica y de la endoscopia flexible diagnóstica y operatoria ha trastocado incluso los contenidos de otras asignaturas, como es el caso de la anatomía. Las nuevas imágenes intraluminales y extraluminales de las estructuras anatómicas en prácticamente todas las especialidades demandan que inclusive los profesores e investigadores de anatomía se conviertan en expertos de la nueva morfología, nuevas relaciones topográficas y nuevas perspectivas magnificadas de las estructuras anatómicas.[4]

La telecirugía, concepto que se antoja de ciencia ficción, es una realidad pública y mediática desde el 7 de septiembre de 2001, cuando los doctores Jacques Marescaux y Michel Gagner, desde la ciudad de Nueva York, realizaron la primera operación transatlántica utilizando un sistema robótico Zeus™. La intervención, llamada «Operación Lindbergh», consistió en una colecistectomía por laparoscopia que fue efectuada con éxito en una paciente de 68 años de edad, ubicada a 7,000 km de distancia en la ciudad de Estrasburgo, Francia.[5] [II]

Los prodigiosos acontecimientos que en materia de ciencia y tecnología, entre otros rubros, están ocurriendo de manera acelerada desde hace varias décadas, impactarán profunda e inexorablemente en el rumbo de la medicina y de la cirugía en el siglo XXI. Se habla de las «innovaciones y tecnologías disruptivas», entendiendo que el término «disruptivo» significa quebranto o fractura brusca.[III] Se augura incluso que la cirugía como la hemos conocido en los últimos 150 años está en sus etapas tempranas de disolución.[6]

Los avances en nuestro entendimiento de las bases moleculares de la enfermedad, en imagenología, en instrumentación, en nanotecnología, en conjunto con el advenimiento del intervencionismo y de artefactos robóticos y teledirigidos por mencionar algunos configuran un cambio dramático en la terapéutica, que de hecho día a día está dando lugar a la obsolescencia de no pocos procedimientos quirúrgicos y simultáneamente de los modelos educacionales clásicos, amén de la orientación hacia la medicina basada en competencias y medición de resultados.

Cambio de paradigmas

Videoendoscopy has changed everything!
Surgeons don't operate on patients anymore;
they operate on their images.[7]

¡La videoendoscopia lo ha cambiado todo!
Los cirujanos ya no operan más en sus pacientes;
ahora operan en sus imágenes.

Wm. Le Roy Heinrichs

www.medigraphic.org.mx

La aparición y rápida difusión global de la cirugía laparoscópica y de todas sus ramificaciones trajo consigo un cambio

[I] Frase tomada de Wallack y Chao (véase la referencia 40).
[II] Ver YouTube: Tele Surgery - «Lindbergh Operation».
[III] Diccionario de la Lengua Española. XXII edición (véase la referencia 93).

colosal de paradigmas,[8,9] no sólo en la manera de hacer cirugía sino también en la manera de aprender a hacerla, dando lugar a la transformación de los sistemas, modelos, técnicas y teorías del aprendizaje; esta nueva manera ha sido determinada –entre otros importantes factores– por las nuevas habilidades que requiere la práctica de la cirugía endoscópica o de mínima invasión[10] y los procedimientos derivados de ella.

El escenario de este nuevo paradigma en la educación quirúrgica incluye, entre otros, dos nuevos protagonistas estelares: la psicopedagogía y el creciente mundo de los simuladores, que ingresan al mundo de la educación quirúrgica con un bagaje científico-tecnológico trascendental.

La segunda revolución quirúrgica y la «otra revolución» en la cirugía —la educativa

Se ha divulgado la opinión de que la aparición de la cirugía endoscópica representa la segunda revolución quirúrgica;[11] sin embargo, no se ha difundido con el mismo énfasis el fenómeno paralelo de otra histórica revolución, ésta en el campo de la educación médica en general y quirúrgica en particular; ésta última, sin duda precipitada por las necesidades de entrenamiento especial y diferente que ha impuesto la expansión de los procedimientos de mínima invasión.

La revolución flexneriana

La revolución laparoscópica se incorporó a un poderoso movimiento de cambio de los sistemas educativos en la medicina y la cirugía, el cual venía ocurriendo desde los albores del siglo XX con la publicación de Flexner en relación con las deficiencias del sistema educativo médico norteamericano, por lo que incluso se le ha llamado «revolución flexneriana». El Reporte Flexner consistió en un estudio exhaustivo de las escuelas de medicina existentes en 1909, en los Estados Unidos de América, encontrando una inaceptable heterogeneidad que incluía desde escuelas universitarias prestigiadas hasta escuelas comerciales sin filiación universitaria y con calidad educativa reprobable. Dicho movimiento permitió el reordenamiento de la educación médica, estableciendo estándares curriculares y de evaluación mínimos con énfasis en el conocimiento científico.[12,13] El Reporte Flexner ha sido considerado por muchos como el documento más trascendente en educación médica en el siglo XX. Los planteamientos del Reporte Flexner, en particular los dedicados a la enseñanza básica y clínica con énfasis en la importancia de la formación científica del médico, particularmente en lo referente a las bases fisiopatológicas de la enfermedad, transformaron radicalmente la educación médica, primero en Estados Unidos de América y Canadá, después como modelo y ejemplo en prácticamente todo el mundo.[14,15]

La medicina basada en evidencias (MBE), la metodología de la investigación científica y la estadística

Orígenes de la medicina basada en evidencias

La medicina basada en evidencias (MBE)[(IV)] constituye uno de los grandes agentes de cambio en el tema de esta revisión, también materializa un importante movimiento de mejora en la calidad del ejercicio asistencial cotidiano del médico. Surgió de la demostración de que tradicionalmente la toma de decisiones clínicas se ha basado en prácticas o tratamientos cuya efectividad no está comprobada o que incluso son nocivos, también de la demostración de que sólo una minoría de las intervenciones médicas ha estado apoyada por estudios científicos fiables en el terreno de la investigación clínica.

La debilidad científica y metodológica en la toma de decisiones clínicas es consecuencia de una práctica mal fundamentada, producto de una cultura atávica del gremio médico, con frecuencia dogmática, que confía excesivamente en la experiencia personal no sistematizada y en una generalización de criterios a partir de un número limitado de casos, a veces incluso sesgada y obsoleta.[16]

El método científico incorporado plenamente en el capítulo de la investigación básica en medicina se había rezagado en muchos aspectos de la práctica clínica y quirúrgica, incluyendo los criterios de elaboración de las pruebas y experiencias clínicas profusamente publicadas y dispersas en las diferentes revistas médicas.

Dicha falta de fundamento de muchas decisiones clínicas y quirúrgicas, aunada al señalamiento por parte de algunos investigadores de la existencia de sesgos y de una variabilidad inaceptable en la práctica médica, llevaron al doctor David L. Sackett y a su grupo a desarrollar el concepto y fundar el *Evidence-Based Working Group*. El término «Evidence-Based Medicine» fue expresado como tal por primera vez en 1992, en el *Journal of the American Medical Association* (JAMA),[17,18] incorporando de esta manera la metodología de investigación con enfoque cuantitativo y su herramienta matemática, la estadística inferencial, a los procesos de toma de decisiones clínicas.

www.medigraphic.org.mx

[IV] La frase «Medicina Basada en Evidencias» se ha generalizado en castellano como equivalente a la expresión inglesa *Evidence-based Medicine* (EBM). Sin embargo, existen cuestionamientos sobre la acepción del término *evidence*, que en en inglés tiene dos significados: uno, referente a datos, indicios o bases para una creencia, y el otro, coincidente con el término hispano «evidencia», que se refiere a una certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar o prueba determinante en un proceso (véase la referencia 23). Se ha propuesto que se utilice la expresión «Medicina Basada en Pruebas» o «Medicina Basada en Datos Científicos».

La MBE es uno de los movimientos que han tenido más impacto en la práctica y en la educación médica en las últimas décadas. Reconociendo que muchos de los conceptos contenidos en la MBE tienen raíces muy antiguas, el tema no había adquirido notoriedad por falta de un marco de reglas explícitas y sistemáticas en el uso de la información científica. En la época moderna, esta corriente adquirió gran importancia gracias a los trabajos de varios investigadores, entre los que han destacado principalmente dos insignes epidemiólogos: el citado doctor David L. Sackett (1934-1999)[V] y su grupo de la Universidad de McMaster en Canadá,[18] así como el profesor Archibald «Archie» Leman Cochrane (1909-1988) en la Universidad de Cardif de Gales, Gran Bretaña.[19]

La influencia del doctor Cochrane en el tema fue explosiva a partir de la publicación, en 1972, de su libro: *Effectiveness and efficiency: random reflections on health services*, en el cual estableció una serie de principios relativos al desarrollo de evaluaciones efectivas sobre las fuentes de información médica. En particular enfatizó en la importancia de utilizar la evidencia proveniente de pruebas aleatorias controladas que eran mucho más confiables que otras fuentes de información. Las propuestas simples y directas de Cochrane pronto fueron aceptadas como de importancia fundamental, tanto por el público general como por la profesión médica. Posteriormente, en honor al doctor Cochrane se han organizado ligas de colaboración internacionales, con el objetivo de desarrollar metaanálisis y bases de datos de revisiones controladas, sistemáticas y aleatorias, por especialidades y por temas, lo que ha dado lugar a los grupos conocidos como «Colaboración Cochrane»[VI] y a la famosa biblioteca Cochrane (The Cochrane Library) que incluye el archivo Cochrane, en la prestigiosa Universidad de Cardiff, ciudad capital del país de Gales.[19]

El «meollo» de la medicina basada en evidencias

La medicina basada en evidencias (MBE) invariablemente se apoya en las dos vertientes de la investigación médica: en la investigación básica y particularmente en la investigación clínica como guías en la toma de decisiones. Consiste en el uso explícito de la mejor evidencia disponible para sustentar las decisiones en el paciente individual. Sackett ha definido la MBE como «el uso escrupuloso, explícito y juicioso de la *mejor evidencia disponible* en la toma de decisiones, en el cuidado de cada paciente. Esto significa integrar la pericia y experiencia clínica individual, con la mejor evidencia externa proveniente de la investigación clínica sistemática, así como los valores y expectativas del paciente».[20]

El criterio para encontrar la «mejor evidencia disponible» proviene de un análisis y selección actualizada de estudios de investigación clínica publicados, preferentemente congruentes con los postulados de la investigación científica-epidemiológica y de sus herramientas estadísticas, en términos de los requisitos de confiabilidad, validez y objetividad metodológicas de la investigación. Los estudios que más se apegan a dichos postulados en orden de confiabilidad y validez son: a) estudios doble ciego controlados aleatorios, b) meta-análisis, c) revisiones sistemáticas de la literatura médica en un tema determinado, d) análisis de riesgo/beneficio y e) diseños cuasiexperimentales. En contraste, los trabajos basados en testimonios de pacientes, reporte de casos e incluso opiniones de expertos poseen poco valor de prueba en virtud de deficiencias metodológicas y otros factores como el efecto placebo.

Del análisis referido deriva una jerarquización de la evidencia en cuestión y una clasificación por niveles o escalas de calidad de la evidencia, que a la vez permiten la formulación de grados de recomendación (GoR, por sus siglas en inglés). Estos últimos son la base para la toma de decisiones clínicas a la luz del juicio clínico del médico y de las circunstancias, preferencias y valores del paciente. Se insiste en que la MBE representa una herramienta más en la evolución del quehacer médico con enfoque científico, y de ninguna manera sustituye, reemplaza o desvaloriza el uso de la clínica, el juicio experto del profesionista, ni la relación médico paciente; por el contrario, demanda del médico un desarrollo avanzado en dichas prácticas.[21]

La Colaboración Cochrane consiste en un esfuerzo internacional no lucrativo para identificar sistemáticamente y recuperar y compendiar formalmente la evidencia procedente de las publicaciones médicas, principalmente en forma de meta-análisis. Existen otras organizaciones dedicadas al desarrollo de guías clínicas basadas en la evidencia, como la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ).[VII] Otras instancias alternativas de diseminación de la información de la MBE son publicaciones procedentes de organizaciones científicas como el American College of Surgeons (ACS).[22] [VIII] A este respecto, en el año 2001, el American College of Surgeons estableció la Oficina de Cirugía Basada en Evidencias, con el objetivo de impulsar la conducción de revisiones sistemáticas, pruebas clínicas y estudios de resultados encaminados a facilitar el acceso de los cirujanos a la mejor evidencia disponible en temas particulares.[23]

www.medigraphic.org.mx

[V] Dr. David Lawrence Sacket, fundador del Departamento de Epidemiología Clínica en la Universidad de McMaster en Canadá y del Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. Reconocido como pionero en la corriente de *Evidence-based Medicine* (EBM); y además, como autor del libro *Epidemiología Clínica: Una ciencia básica para la medicina clínica*. Disponible en: (http://es.wikipdia.org/w/index.php?title=David_Sackett&oldid=48093262)

[VI] Véase: http://www.cochrane.org

[VII] Véase: http://www.guideline.gov

[VIII] Véase: http://www.facs.org/tsi/index.html

La reducción en la variabilidad de la práctica en el ejercicio y en la enseñanza de la cirugía de una institución a otra o de un cirujano a otro es probablemente uno de los factores clave de mejora en los resultados clínicos. El entrenamiento de los profesionales de la salud en MBE tiende a reducir dicha variabilidad, por lo que se considera que la MBE es uno de los resguardos potenciales en el aseguramiento de la calidad.[24]

En particular, la enseñanza de la cirugía difiere, entre otros aspectos, de la enseñanza médica en que la práctica de la primera descansa por igual tanto en los aspectos técnicos y prácticos como en los teóricos. La enseñanza de la cirugía tiene lugar tanto en el quirófano como en los pabellones y salas del hospital, siendo en estos últimos donde se ejerce el «arte» de las indicaciones. La descontrolada variabilidad en las indicaciones es un fenómeno frecuente, como consecuencia de la tendencia de los cirujanos a sustentar sus criterios e indicaciones más en su experiencia que en la evidencia.[24] Este último señalamiento no es nuevo, ya en 1928 Babcock advertía que «la destreza operatoria es un arma de doble filo. Operaciones ejecutadas brillantemente pueden ser innecesarias, mal seleccionadas o inoportunas para la condición particular del paciente».[25]

La práctica de la MBE requiere de la aplicación de la evidencia en el paciente correcto, en el momento oportuno, en el lugar adecuado, en la magnitud conveniente y utilizando los recursos apropiados. En diferentes grados, la MBE ha invadido a todas las especialidades en el área de la salud, incluyendo la cirugía. El proceso de toma de decisiones es más transparente y mejor orientado cuando se incluye la MBE, en virtud de que impone al profesionista más responsabilidad, más autoridad y más seguridad en la toma de decisiones.[26] Los ponentes de la MBE enfatizan e insisten en que la evidencia procedente de la investigación es solamente uno de los componentes de la decisión clínica. Otros componentes clave son el juicio clínico derivado de la pericia experta del médico (*expertise*) y las circunstancias y preferencias del paciente. Ninguno de estos factores aislado producirá resultados positivos. Solamente la conjunción equilibrada de los tres rubros se aproximará al éxito esperado.[27]

Además, la búsqueda de información confiable, válida y útil se complica debido a la descomunal cantidad de información contenida en las numerosas revistas médicas y en internet (incluida la información referente a MBE); información que, además, cada año duplica su tamaño, lo que hace imposible para el cirujano (como para cualquier otro especialista) el acceso al abrumador caudal de información disponible. La complejidad es todavía mayor al emprender la tarea de encontrar, seleccionar y jerarquizar la información válida, confiable y pertinente.

Instrumentos prácticos para la utilización de la MBE

Afortunadamente existen dos instrumentos que permiten enfrentar el objetivo: uno es la tecnología de la información (computación e internet) y el otro es la medicina basada en evidencias (MBE); esta última es valiosa tanto por su enfoque científico-metodológico en la toma de decisiones clínicas, como útil a manera de una herramienta sistematizadora en la búsqueda de información. En cuanto a la primera, en la actualidad ya existe un acceso fácil, práctico y frecuentemente gratuito para obtener evidencia válida y relevante en un sinnúmero de temas, disponible en dispositivos móviles con acceso a la red (3G).[24]

Reiteradamente se han presentado críticas a los planteamientos de la MBE desde los diferentes puntos de vista. Algunas de estas críticas han sido producto de sesgos ideológicos o de información deficiente o deformada sobre el tema. Sin embargo, también se han señalado límites reales en la aplicación de la MBE, principalmente en cirugía. Dichos límites están relacionados con las barreras éticas del diseño experimental clínico en procedimientos quirúrgicos, con la escasez de pruebas clínicas publicadas, con las dificultades para una evaluación crítica (*critical appraisal)* de la literatura por parte de los especialistas que no están familiarizados con el método de MBE y con la escasez de tiempo y recursos. No obstante, también se piensa que muchos de los límites mencionados son transitorios y que serán superados una vez que los metaanálisis, las guías clínicas y otras publicaciones con criterios MBE se generalicen, así como las fuentes de información «prefiltradas» o «predigeridas» en forma de guías clínicas en la literatura tradicional, además de la aparición de nuevas revistas dedicadas, como ACP Journal Club, EBM Journal, Clinical Evidence, etc.[28]

En el momento actual, sin embargo, ya existe un acervo interesante de publicaciones prácticas para la toma de decisiones clínicas. Un ejemplo significativo en México es el generado por el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC-Salud)[IX] que hasta la fecha, entre otros importantes productos, ha elaborado un catálogo integrado por 485 guías de práctica clínica, cuyo objetivo es establecer un referente nacional para favorecer la toma de decisiones clínicas y gerenciales, basadas

www.medigraphic.org.mx

[IX] CENETEC-Salud: Órgano descentrado de la Secretaría de Salud, que depende directamente de la Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud. Nombrado, en 2009, Centro Colaborador de la OMS. La creación del CENETEC-Salud, en enero del 2004, obedece a la necesidad del Sistema de Salud, en México, de contar con información sistemática, objetiva y basada en «la mejor evidencia disponible» de la gestión y uso apropiado de las tecnologías para la salud, la cual apoye la toma de decisiones y el uso óptimo de los recursos. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/catalogoMaestroGPC.html

en recomendaciones sustentadas en la «mejor evidencia disponible» a fin de contribuir en la calidad y efectividad de la atención médica.

En la cirugía basada en evidencias, y a manera de ejemplo, remitimos al lector a dos publicaciones representativas en el tema, ambas estructuradas en forma de consenso de expertos sobre criterios e indicaciones en emergencias abdominales y cirugía endoscópica: la primera, presentada en el 2005, en el 13° Congreso Internacional de la Asociación Europea de Cirugía Endoscópica (EAES),[29] [(X)] y la segunda, como una revisión y actualización de consenso sobre el mismo tema, a cargo de la misma organización (EAES) y de la Asociación Italiana de Cirugía Endoscópica.[30] [(XI)]

Otro referente importante de guías clínicas prácticas basadas en evidencia, también en temas quirúrgicos, son las publicadas y realizadas por SAGES (Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons), que en 2012 cuenta con 12 guías clínicas (*Clinical Practice Guidelines*).[(XII)]

Por otro lado, existen importantes empresas transnacionales con enfoque comercial que integran bases de datos, metaanálisis y otras herramientas para ofrecer diferentes productos de información digital actualizada, tanto clínica como toxicológica y farmacológica. En este último rubro proveen información individualizada de efectos colaterales e interacciones medicamentosas, incluso con productos naturistas y de medicina alternativa. Una de tales empresas (MICROMEDEX)[(XIII)] en México cuenta con clientes como algunos hospitales privados y algunos organismos del gobierno federal (COFEPRIS).

En virtud de lo anterior, la cirugía del nuevo milenio y la medicina en general presentan exigencias educativas adicionales en los rubros de la tecnología, la metodología de la información científica, la técnica estadística y los principios, aplicaciones, métodos específicos y recursos de la MBE, tanto en la educación inicial integrada en el currículum de pregrado[13,31,32] como en la capacitación posterior permanente de postgrado, lo que representa un elemento más en la conformación de la revolución pedagógica en la cirugía.

El modelo tradicional en la formación de cirujanos (William S. Halsted)

Durante más de un siglo el sistema prevaleciente en la formación de especialistas en cirugía fue y sigue siendo el modelo tutelar introducido por William Steward Halsted en 1899, conocido como sistema de residencias médicas.[33,34] La estructura del sistema de residencias se fundamenta en: 1) un proceso intensivo de aprendizaje mediante la inmersión total del educando en las actividades clínicas, quirúrgicas y académicas del hospital durante cuatro o cinco años; 2) la delegación gradual de privilegios y responsabilidades; 3) tutelaje didáctico del residente por parte de un cirujano experto y/o frecuentemente de un residente de mayor jerarquía; 4) sesiones didácticas y lecturas guiadas; 5) evaluación subjetiva del nivel de desempeño y del grado de pericia del residente, realizada de manera individual o colectiva por los cirujanos instructores; 6) promoción de un ciclo a otro y finalmente «graduación» como especialista con base en el tiempo transcurrido como residente, independientemente de su nivel de competencia.

Los criterios de evaluación y de promoción prevalecientes en los modelos educativos de pregrado, tanto en medicina como en enfermería y en otras carreras del área de la salud, han sido equivalentes a los mencionados, con énfasis en la estructura y duración de los ciclos académicos. Además, en muchas instituciones las normas académicas no han sido observadas de manera homogénea y consistente, dando lugar a resultados muy variables en términos de nivel de capacidad y pericia del educando.

Con mayor razón, el modelo y la estrategia de aprendizaje frecuentemente son pasivos y «parecen seguir los principios de la ósmosis», por lo que el educando adquiere una proporción significativa del conocimiento y de la habilidad técnica mediante la observación y la imitación de las conductas.[35]

Dentro del modelo halstediano, el papel del profesor se ha apuntalado en dos roles básicos: el primero como maestro práctico, al transmitir conocimientos de manera informal, cotidiana y pragmática hacia el alumno (caso por caso), y el segundo como ejemplo a seguir (*role model*), mediante el cual el alumno aprende no sólo por lo que dice el maestro sino por lo que hace, cómo lo hace y cuándo lo hace. Aunque este tipo de aprendizaje puede ser muy valioso, cuando el programa no está provisto con una técnica y una estructura pedagógicas formales, este método está sujeto a grandes variaciones en la cantidad y en la calidad de la enseñanza.

Con el modelo de Halsted la mayoría de los cirujanos ha aprendido a enseñar la cirugía de la misma manera como aprendieron a hacerla: mediante el aprendizaje gradual al lado del cirujano «maestro». En el mejor de los casos, los residentes aprenden a enseñar y evaluar con criterios, estilos y técnicas muy variables, heterogéneas y empíricas.[36]

[X] Sauerland S, Agresta F et al. Laparoscopy for abdominal emergencies. Evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery. *Surg Endosc* 2006; 20: 14-29. doi:10.1007/s00464-005-0564-0

[XI] Agresta F et al. Laparoscopic approach to acute abdomen from the Consensus Development Conference of the Società Italiana di Chirurghia Endoscopica e nuove tecnologie (SICE), Associazione Chirurghi Ospedalieri Italiani (ACOI), Società Italiana di Chirurgia (SIC), Società Itraliana di Chirurghia d´Urgenza e del Trauma (SICUT), Società Italiana di Chirurgia nell´Óspedalitá Privata (SICOP) and the European Association for Endoscopic Surgery (EAES). *Surg Endosc* 2012; 26: 2134-2164. doi:10.1007/s00464-012-2331-3

[XII] Véase: www.sages.org/publications/guidelines

[XIII] Véase: MICROMEDEX. Disponible en: www.difusion.com.mx; twitter: @MicromedexMex

www.medigraphic.org.mx

Muchos cirujanos dirían que egresaron de su entrenamiento en cirugía general con pericia, tanto para practicar cirugía como para enseñarla y evaluarla.[36]

Las limitaciones en el horario laboral de los residentes y otros factores de presión

Se han presentado cuestionamientos y presiones en ámbitos técnicos, sociales, laborales, administrativos, económicos, éticos y legales, que demandan del sistema la formación de especialistas con estándares de competencia mínimos aceptables, por lo que el universo de la educación quirúrgica ha ingresado en la era de los simuladores, para ofrecer herramientas de preentrenamiento que satisfagan las demandas y criterios actuales.[10,37]

Uno de los factores de presión significativos fue la reducción en el horario laboral de los residentes en Estados Unidos de América, en 2003, por iniciativa del Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME), con el objetivo de mejorar la calidad de vida del residente, disminuyendo su grado de fatiga y, por ende, los errores en el trabajo.[38] Como consecuencia se han restringido las oportunidades de instrucción en el quirófano,[39,40] afectando a la vez la «continuidad en la atención del paciente». Cambios equivalentes en los horarios de trabajo de los residentes ocurrieron en muchos otros países, como es el caso europeo, a través de European Working Time Directive, que también ha comprometido la calidad del entrenamiento quirúrgico.[41-43]

El tiempo y el costo que implican el entrenamiento y tutelaje de los residentes en el contexto clínico y en el quirófano son otros elementos limitantes. Los análisis respectivos arrojan datos como los siguientes: 23 minutos adicionales para una colecistectomía por laparoscopia; 44 minutos para una endarterectomía carotídea; 60 minutos agregados para una colectomía parcial, etc. Cuando este tiempo adicional se multiplica por el número de procedimientos realizados al año, los resultados ponen en graves conflictos al sistema asistencial.[44] En 2003 ya se reportaba un costo estimado de 48,000 dólares anuales por residente o 530,000 pesos al año.[45]

Por otro lado el modelo actual de residencias ha sido severamente criticado sobre la base de que, para el cirujano en formación, la experiencia educacional es extremadamente pobre.[46] En palabras de Gallagher el fondo del problema es que la cirugía y la medicina están entrenando a los doctores para la cirugía del siglo XXI utilizando un paradigma de educación del siglo XIX.[47]

www.medigraphic.org.mx

El modelo halstediano en la actualidad

A pesar de todo, el método halstediano se ha conservado hasta el presente como un verdadero paradigma en la educación quirúrgica; de sus filas han egresado los más brillantes cirujanos del siglo XX en todo el mundo, concediendo que ante los embates del cambio, relatados antes, algunos de sus elementos han quedado inoperantes y obsoletos.

No obstante, aún en el siglo XXI el sistema de residencias que incluye la experiencia en el quirófano del cirujano novel bajo la tutela estrecha del maestro, se reivindica como la piedra angular e insustituible de su preparación, siempre y cuando sea integrada y combinada con otros métodos didácticos.

Actualmente se recomienda que la enseñanza tutorial en el quirófano se concentre en las etapas intermedias y avanzadas del entrenamiento, precedida y combinada con el entrenamiento en laboratorio o para procedimientos específicos.[37] De hecho y por motivos obvios se ha recomendado que el cirujano intervenga sus primeros casos reales de cada procedimiento particular y transite la fase inicial de la curva de aprendizaje bajo la supervisión de un cirujano experto.

La iatrogenia y los errores

La elevada prevalencia de errores médicos en todas las especialidades se ha identificado como uno de los factores con mayor peso específico dentro de las corrientes de cambio. La sociedad demanda enérgicamente del sistema estrategias de operación y de entrenamiento más eficientes en términos de seguridad del paciente y de disminución de riesgos. El problema se hizo crítico en los inicios de la era laparoscópica, cuando la expansión incontrolada de procedimientos quirúrgico-endoscópicos se asoció a un número importante de errores, iatrogenias y complicaciones, secundarias precisamente a la falta de destreza y de habilidades visoespaciales y psicomotoras de los cirujanos respecto a esta nueva cirugía.[48-50]

La frecuencia de lesiones de la vía biliar aumentó significativamente con la cirugía laparoscópica y se ha documentado que la causa principal de tal complicación fue una identificación equivocada y frecuentemente inadvertida de los conductos cístico y colédoco, debido a una percepción errónea.[51]

El reporte de 1999: «To err is human…»,[49] seguido de otros informes,[48,52,53] reveló datos impresionantes sobre este preocupante tema. En dicho documento se informa de una cifra estimada de entre 44,000 y 98,000 casos de muerte previsible cada año, debido a errores médicos, tan sólo en los Estados Unidos de América. Dicha cifra muestra que en ese país se pierden más vidas por este problema en seis meses, que las que se perdieron en toda la guerra de Vietnam. Esa misma cantidad de muertes equivaldría a la caída de tres jumbo jets completamente ocupados cada tercer día.[54]

Otras graves situaciones ocurridas en Gran Bretaña y Australia fueron también filtradas hacia los medios, con el consecuente escándalo público y la correspondiente

reacción de las autoridades médicas.[47] No se cuenta con estadísticas de otros países en el mismo sentido, pero se puede inferir que el problema ha sido y es de alcance global.

Lo anterior, ya de suyo grave y trascendente, se sumó a las corrientes de cambio que han venido evolucionando en el ámbito de la educación en medicina.

La reacción inicial, limitada y simplista. Los primeros cambios en el aprendizaje de la cirugía endoscópica

Como respuesta del medio quirúrgico de todo el mundo se ingresó también a la era de los simuladores en cirugía y con esto, en la demanda de instrumentos de aprendizaje que desató una proliferación anárquica y desordenada de talleres y cursillos de «entrenamiento». Inicialmente, muchos de estos talleres y cursos fueron organizados o patrocinados por las casas fabricantes de instrumentos y aparatos de laparoscopia, con una comprensible tendencia comercial. Otros han sido dirigidos por ciertas organizaciones profesionales y otros más por individuos o grupos particulares, las más de las veces con intereses lucrativos. Dichas actividades frecuentemente han sido improvisadas con programas, técnicas didácticas y duraciones variables e inconsistentes. En todos los casos, las dificultades que presentaba la cirugía laparoscópica en relación con la cirugía abierta tradicional fueron mal calculadas y considerablemente subestimadas.[47]

Típicamente, los cursos mencionados han sido de fin de semana, con una duración de uno o dos días, y han incluido desde simuladores inanimados de banco hasta prácticas con animales anestesiados y en quirófanos más o menos equipados. Los cursos o talleres mencionados han permitido cierta exposición y familiarización del aprendiz con el equipo de imagen, laparoscopios, instrumental quirúrgico, electrocauterio (inicialmente rayo láser), y de manera irregular con ciertas oportunidades de práctica de las técnicas básicas («hands-on»). Las evaluaciones de desempeño, cuando han sido realizadas, han consistido en apreciaciones subjetivas y, en ocasiones, en mediciones de tiempo de ejecución de las tareas. En general, las actividades mencionadas no incluyen metas de desempeño de las habilidades aprendidas a ser alcanzadas por los educandos de manera previa a la aplicación en el paciente, dando por sentado que este tipo de curso es suficiente para familiarizar y preparar al cirujano para la práctica real con las nuevas técnicas.[47]

Los resultados con las experiencias descritas han sido y son considerablemente insatisfactorios;[55,56] a la luz de numerosas aportaciones a lo largo de varios lustros, actualmente se sabe que sus deficiencias e inconsistencias pueden atribuirse en gran medida a la ignorancia, por parte de los docentes, de los complejos procesos de aprendizaje que entran en juego con la cirugía endoscópica, fenómeno que por desconocimiento había sido desestimado y subvalorado.

Desafortunadamente, en México y muy probablemente en muchas otras regiones esta modalidad de cursos breves persiste como una opción aceptada de entrenamiento, tanto para habilidades básicas como para procedimientos particulares.

Los «factores humanos» en la cirugía endoscópica

Como se ha mencionado previamente (inciso 1.7), el desarrollo explosivo de la cirugía laparoscópica puso de manifiesto un número considerable de complicaciones específicas y graves, asociadas a la curva de aprendizaje del cirujano con esta nueva cirugía.

Sorpresivamente se fue desenmascarando el hecho de que las complicaciones emanaban de errores dependientes de los «factores humanos» implicados, surgidos a su vez de un grado de dificultad insospechado que presentaba la cirugía laparoscópica y que requería de un entrenamiento particular del cirujano en las nuevas técnicas.[57]

Los «factores humanos» se estudian constantemente en otros campos como una disciplina compleja y multidisciplinaria que investiga la interfase hombre-máquina o la relación hombre-sistema, en términos de los diferentes elementos psicológicos, sociales, físicos, biológicos y de seguridad que intervienen en un proceso determinado. Dicha materia incorpora contribuciones de la psicología, la ingeniería, el diseño industrial, la estadística, la investigación de operaciones y por supuesto de la pedagogía. El objetivo es detectar el origen de las fallas, con el fin de desarrollar soluciones y optimizar resultados.[57]

El análisis integral y técnico de los «factores humanos» en la cirugía laparoscópica fue inicialmente liderado por tres ilustres cirujanos: el profesor Alfred Cuschieri en Escocia, el doctor Michael Patkin en Australia y el profesor Ramón Berguer en California, a principios de los años noventa. Posteriormente fue desarrollado por otros destacados investigadores, con énfasis en el entrenamiento, particularmente enfocado a la práctica de tareas diseñadas para que el educando aprenda e interactúe con la tecnología propia de la cirugía de mínima invasión o de diferentes procedimientos intervencionistas.[47]

www.medigraphic.org.mx

El cambio hacia los sistemas basados en competencias y medición de resultados

…there was a move away from the perception that doctors were competent once they «knew how» to do something.
In the new configuration of training, doctors had to «demonstrate» that they knew how.

…ha habido un viraje en la percepción de que los doctores son competentes una vez que «saben cómo» hacer algo.
Ahora los doctores deben «demostrar» que saben cómo, para ser considerados competentes.[XIV]

Anthony G. Gallager y Gerald C. O'Sullivan[47]

Simultáneamente, y también como consecuencia de lo anterior, en varios países desde 1980 se ha venido organizando un poderoso movimiento institucional, social y académico en favor de un cambio determinante a partir de los sistemas educativos tradicionales basados en estructuras y procesos hacia los sistemas nacientes de educación basada en competencias y medición de resultados;[8] en este sentido, existen iniciativas en varias organizaciones de diferentes países de Norteamérica, Australia y Europa. En Canadá, el Royal College of Physicians and Surgeons of Canada (RCPSC) aceptó, desde 1986, el proyecto llamado «Canadian Medical Education Directions for Specialists (CanMEDS)» que constituye el estándar de acreditación en cuanto a objetivos de entrenamiento y evaluación, etc. y el desarrollo de un currículo basado en competencias para procedimientos laparoscópicos clave.[58] En los Estados Unidos, el cambio es impulsado por dos organizaciones insignes: el American Board of Medical Specialities (ABMS) y el Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME).[33,59] Existen organizaciones y programas equivalentes en otros países.

Las estrategias centrales de estos movimientos se enfocan, por un lado, en definir los puntos de referencia de cada competencia, precisando los umbrales para alcanzar el nivel mínimo de desempeño estandarizado aceptable y, por otro, en desarrollar las herramientas de medición validadas y confiables correspondientes. En este sentido, es muy interesante visitar la página web de ACGME[XV] y darse cuenta de la extensión y profundidad a la que se ha llegado en materia de lineamientos de los programas de residencias orientados a las competencias, particularmente en cirugía, así como su boletín y su revista.[60] La educación médica en México se ha incorporado a este movimiento en las últimas décadas, a través de tres de sus instituciones líderes, entre otras: la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México,[32,61] la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (ANFEM)[13] y el Hospital General de México.[62]

Satava[63] subraya el hecho de que la piedra angular de esta revolución es un currículo guiado por criterios de competencia, es decir, que el entrenamiento del estudiante no debe estar regido por un tiempo específico de entrenamiento, sino por la adquisición de un nivel específico de pericia. Señala que aquellos que aprenden rápidamente deben graduarse antes y aquellos que son más lentos en su aprendizaje podrían tomarse más de los cinco años convencionales. Sin embargo, ningún residente debe graduarse si no demuestra objetivamente haber alcanzado el criterio establecido de nivel de competencia técnica.

Concepto y definiciones de competencias

Personalmente prefiero hablar de habilidades; un conjunto de habilidades forman la competencia.

Brailovsky, C. A.[64]

Es primordial definir y precisar qué es la competencia, dado que si no se define lo que es la competencia, es decir, lo que se desea medir, es imposible evaluarla.[64] Se han propuesto un sinnúmero de definiciones, unas más operacionales que otras.

Epstein propone como definición de competencia «el uso habitual de la comunicación, del conocimiento, de las habilidades técnicas, el juicio clínico, emociones, valores y reflexión en la práctica diaria para beneficio de los individuos de la comunidad a la que sirve».[65,66]

ACGME define competencias como «conocimientos, habilidades, conductas y actitudes específicas y las experiencias educacionales adecuadas requeridas por los residentes para completar los programas EMC (educación médica continua)».[67]

La definición propuesta por Aggarwal y colaboradores, extraída del *Concise Oxford English Dictionary,* es la de «tener la suficiente habilidad o conocimiento para realizar algo exitosamente».[68]

Para Ara Darzi, la competencia quirúrgica significa una combinación vinculada de conocimientos, destrezas técnicas, toma de decisiones y habilidades de comunicación y liderazgo. De éstas, la destreza o pericia técnica es considerada de importancia principalísima en el entrenamiento de los cirujanos y la evaluación de las habilidades técnicas durante el entrenamiento se contempla como una forma de aseguramiento de la calidad para el futuro.[43] Ilott y Bunch consideran que «la competencia es más que la conducta basada en conocimientos, destrezas y actitudes profesionales; es la manera en que estos elementos son combinados y aplicados en la arena clínica, lo que hace del concepto de competencia algo crucial para la buena práctica».[69]

www.medigraphic.org.mx

El concepto de competencias propuesto en el Plan de Estudios 2010 de la Facultad de Medicina de la UNAM es «conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que interrelacionados entre sí permiten tener un desempeño profesional eficiente, de conformidad con el estado del arte».[32]

El desarrollo de las competencias es un proceso complejo y progresivo. El profesional en formación pasa por

[XIV] Traducido por CQC.
[XV] Véase: http//www.ACGME acgme.org/acWebsite/RRC

varias etapas en secuencia: de novato a experto, pasando por principiante, intermedio y avanzado, con capacidades diferentes en cada una de esas etapas, lo que requiere de tiempos de aprendizaje y entrenamiento diferentes para cada educando, como se analiza más adelante.

Prototipo de competencias

Las seis competencias medulares o dominios interrelacionados de competencia, propuestas por ACGME para las residencias de todas las especialidades y avaladas por el Colegio Americano de Cirujanos,[59] que además incluyen algún método de evaluación, son:

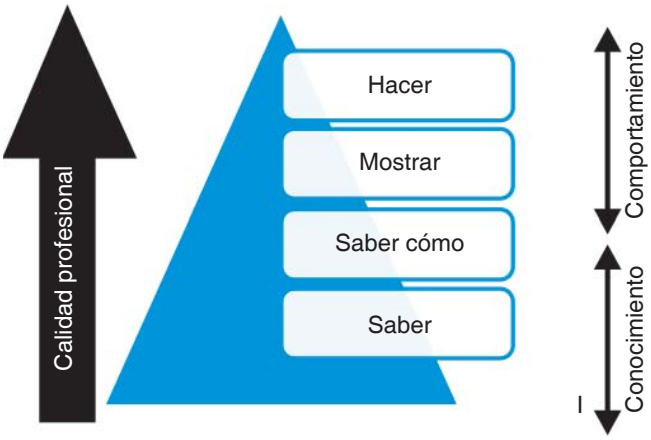
1. Cuidados al paciente (abarca razonamiento clínico, habilidades y destrezas quirúrgicas).
2. Conocimientos médicos.
3. Aprendizaje y progreso en el trabajo (análisis), que incluye manejo de información.
4. Habilidades de comunicación interpersonal.
5. Profesionalismo (sentido de compromiso, ética, honestidad, altruismo y capacidad de rendición de cuentas).
6. Práctica basada en sistemas (enfoque institucional, economía de la salud y trabajo de equipo).
   Como se desprende del modelo educativo basado en competencias, ahora se integran áreas de conducta y de actitud que anteriormente solo se podían enseñar con el ejemplo y mediante exposiciones idealistas, muchas veces románticas, prácticamente imposibles de evaluar y que no se consideraban como asignaturas de importancia esencial en el logro de resultados (liderazgo, comunicación y trabajo en equipo).

La pirámide de Miller

Existen y coexisten diferentes maneras y formas para evaluar el desempeño de las competencias clínicas, que lejos de ser excluyentes entre sí, son complementarias. Así, pueden ser válidos tanto los clásicos exámenes escritos y orales como el uso de simuladores computarizados de realidad virtual, como se puede inferir del marco de evaluación propuesto por Miller[70] *(Figura 1)*.

Georges Miller, antiguo director del Departamento de Educación Médica de la Universidad de Chicago, considerado como el padre de la pedagogía médica, desarrolló un modelo de competencia profesional representado por una pirámide compuesta de varios niveles, que constituye un referente reconocido en el proceso que sigue el profesional médico en formación, para transitar de la teoría a la práctica o, en otras palabras, para transformar el «saber» en «hacer». Este modelo compendia y esquematiza el constructo de la competencia y encauza su evaluación, permitiendo una mejor elección de los instrumentos apropiados para evaluar cada nivel.

En la base de la ya clásica «pirámide de Miller» y en las palabras de Brailovsky[64] «se sitúan los conocimientos (el saber) sobre los que se apoya la competencia (el saber cómo). A un nivel superior se encuentra el desempeño (mostrar cómo) y finalmente la acción en la práctica real (el hacer)». Se acepta que la validez de los instrumentos de medición está en relación con los estratos de la pirámide de Miller y que la calidad profesional global aumenta conforme se asciende en la pirámide. La complejidad taxonómica progresa desde los simples conocimientos hasta la acción, la actuación profesional misma en la vida real. De esta manera, los dos niveles inferiores (en la base) representan los conocimientos, mientras que los dos superiores, mostrar y hacer, representan los comportamientos.



Modificado de Miller G. E.: The assessment of clinical skills/competence/performance. Academic Medicine (Supplement) 1990; 65:563-567.

Figura 1.

Se reconoce que en ciertas circunstancias el modelo de Miller no considera otros factores que afectan el desempeño clínico del médico. Tales factores serían las influencias relacionadas con el sistema y las relacionadas con el propio individuo. Entre las primeras estarían los programas y políticas gubernamentales e institucionales, recursos, etc., y entre los segundos, la salud física o mental del médico, su estado mental y emocional al momento de la evaluación y otros factores personales. Por eso en el Reino Unido se utiliza el llamado modelo de Cambridge que modifica y adiciona el triángulo de Miller tomando en cuenta los factores mencionados, además de otras propuestas.[62] Otro modelo sugerido por los hermanos Dreyfus[(XVI)] en 1986 propone una pirámide de 5 niveles, con subdivisiones y criterios diferentes para explicar el mecanismo de adquisición de las pericias.[71]

www.medigraphic.org.mx

[XVI] Los hermanos Dreyfus: Hubert, profesor de filosofía, y Stuart, en matemáticas aplicadas. Ambos académicos en la Universidad de Berkeley; estudiosos de las diferencias entre la inteligencia humana y la inteligencia artificial de las computadoras.

La simulación en el entrenamiento quirúrgico: un imperativo ético

No industry in which human lives depend on skilled performance has waited for unequivocal proof of the benefits of simulation before embracing it.

Ninguna industria en la cual las vidas humanas dependan de la pericia en el desempeño ha esperado para tener pruebas inequívocas de los beneficios de la simulación, antes de abrazarla.

David Gaba MD[72]

La necesidad de utilizar alternativas de aprendizaje en un ambiente simulado, inocuo y seguro, antes de refinar las destrezas en el mundo real se ha convertido en uno de los cambios más significativos en los sistemas de entrenamiento. En la actualidad, el entrenamiento basado en la simulación ha alcanzado elevados niveles de confiabilidad y constituye un prerrequisito para todas las industrias de alto riesgo (ej. aviación, industria nuclear, petrolera, militar, etc.). En la educación médica, la simulación se ha convertido en un tema de importancia clave y un imperativo ético.[73]

Prophet y Boyd son citados por su autoría de una publicación fundamental sobre los procesos de entrenamiento en la aviación, en la cual enuncian que la simulación tiene un papel clave en la adquisición de habilidades cuando se reúnen seis condiciones: 1) un elevado nivel de dificultad; 2) tareas o habilidades de importancia, particularmente críticas; 3) práctica infrecuente de las destrezas; 4) dificultades para el aprendizaje en el ambiente operacional; 5) cuando la pericia constituye un imperativo de seguridad, y 6) la utilización del equipo operacional para entrenamiento es muy costosa. Resulta evidente que los seis criterios se cumplen en relación con el uso de simuladores en el entrenamiento en cirugía endoscópica.[44]

Como herramienta educativa, las ventajas de la simulación han sido bien documentadas[74] en un ambiente libre de riesgos, a partir del desarrollo de uno de los primeros simuladores quirúrgicos de realidad virtual, por Satava en 1993,[75] que inició el proceso de una etapa de prueba del concepto, seguida de su validación, por parte de Seymour en el 2002,[76] y finalmente a una amplia aceptación como la modalidad primaria del nuevo paradigma de entrenamiento quirúrgico, enunciada por Pellegrini en el año 2006,[77] tanto para el pregrado como para el postgrado.

La evaluación de habilidades clínicas y quirúrgicas

La educación y la evaluación son dos caras de la misma moneda, estrechamente relacionadas con el tema de las competencias. Además, la evaluación debe ser utilizada como parte integral del bucle de retroalimentación, tanto del proceso educativo como del entrenamiento individual del educando.[63] La evaluación objetiva y la medición de resultados en cada fase del proceso educativo constituyen el componente clave del aprendizaje efectivo y son un campo que está en verdadera efervescencia. Los numerosos expertos en la materia estudian, analizan y proponen continuamente métodos, técnicas y modelos de evaluación, así como reglas de aplicación, tanto de contenidos como de procesos en cada uno de los dominios de competencia y en cada una de las etapas del ciclo educativo, así como de herramientas de validación y confiabilidad estadística escrupulosa de los mismos métodos y técnicas.

Los beneficios de la evaluación tienen múltiples vertientes: para el educando, para el currículo, para la institución y para el público.[65]

Los estándares para la competencia profesional bosquejan los aspectos técnicos clave y los aspectos emocionales, incluyendo aquellos que hasta ahora no han sido medibles;[65,66] sin embargo, se han diseñado numerosos métodos para «objetivizar» y «calificar» el desempeño en diferentes aspectos de las competencias en clínica y cirugía.

El examen clínico objetivamente estructurado (Objective Structured Clinical Examination, OSCE)

Uno de los más importantes referentes en el campo de la evaluación clínica de estudiantes y residentes ha sido el Examen Clínico Objetivamente Estructurado (*Objective Structured Clinical Examination*, OSCE), propuesto por Harden y Gleeson en 1979, multicitado y ampliamente utilizado,[78-80] que se ha perfeccionado y ha demostrado ser un método de evaluación confiable y válido en un amplio espectro de educandos durante más de 30 años.

Mediante el modelo OSCE, el candidato rota por una serie de estaciones de prueba definidas, por tiempos determinados (iguales para todos los integrantes del grupo), mientras es observado y evaluado por los examinadores. En cada estación se encuentra con un caso clínico, generalmente representado por un actor o actriz entrenados en el papel del paciente con la enfermedad designada y con los estudios de laboratorio y de gabinete pertinentes. En cada caso, el estudiante tiene que ejecutar una serie de acciones clínicas, conducentes a la recolección de información, a su interpretación, y al planteamiento de las posibilidades diagnósticas y terapéuticas, al mismo tiempo que ejerce sus habilidades de comunicación y de manejo de situaciones inesperadas. Durante toda la escena, los examinadores recaban los puntos a calificar en los formatos propios, de acuerdo a los criterios y parámetros establecidos. Finalmente, esto se traduce en una calificación numérica que será sujeta a tratamiento estadístico.

www.medigraphic.org.mx

El formato de examen descrito es una excelente aproximación a la evaluación integral de competencias clínicas, con sus elementos de conocimientos, de habilidades clínicas, de comunicación y de actitudes, etc. Además satisface criterios de confiabilidad, como objetividad, estandarización y reproducibilidad.

Escala de Puntuación Global (Global Rating Score, GRS)

El Examen clínico objetivamente estructurado es un instrumento de medición, que se fundamenta en un formato llamado *Global Rating Score* (GRS),[81,82] que podría traducirse como Escala de puntuación global; el examen mencionado ha sido diseñado con reglas estrictas que reúnen los elementos metodológicos propios de una prueba científica:

- Primero: Comprende una serie o juego de tareas previamente definidas que cada candidato debe realizar en presencia de los examinadores. Dicha serie de tareas es uniforme para todos y cada uno de los sujetos examinados.
- Segundo: Cada una de las tareas («ítems») de la prueba están perfectamente especificadas (por ejemplo, leer un electrocardiograma o examinar una rodilla de acuerdo al protocolo establecido). Esto permite que las instrucciones a seguir sean explícitas y sin ambigüedades. La evaluación se basa exclusivamente en la capacidad del estudiante para ejecutar la tarea prevista y no en otros factores, como el grado de simpatía entre el candidato y el instructor.
- Tercero: El sistema de puntuación consiste en una lista de verificación objetiva y definida de las conductas a calificar (variables). Cada una de dichas conductas señaladas en la lista de verificación comprende a su vez una secuencia de acciones que permiten realizar la tarea. El examinador observa la práctica del candidato y consigna, palomea, cuáles de las acciones previstas han sido ejecutadas dentro de los parámetros establecidos.
- Cuarto: Cada calificación individual en una estación de prueba es la proporción de acciones que, de acuerdo a los criterios predefinidos, han sido completadas. La escala de calificación puede ser una medición ordinal (binaria: si o no), o consistir en un rango de intervalos de tres o cinco categorías (de tipo Lickert). Este tipo de listas de verificación estandarizado convierte al examinador en un observador objetivo de la conducta, y no en un intérprete o juez que introduce elementos de subjetividad en la calificación.
- Quinto: El procedimiento mencionado genera puntuaciones (escala aditiva) que le dan un valor numérico a la calificación, por lo que puede ser sujeto a tratamientos estadísticos.

Evaluación Objetivamente Estructurada de Habilidades Técnicas (Objective Structured Assessment of Technical Skills, OSATS)

En el caso de la cirugía, un punto débil había sido la evaluación de las habilidades técnicas, mismas que tienen una importancia medular en la plataforma de competencias quirúrgicas, por lo que, inspirados por el OSCE y siguiendo los mismos principios para la construcción de escalas de medición, el grupo de la Universidad de Toronto desarrolló un método de evaluación de destrezas técnicas llamado OSATS (Objective Structured Assessment of Technical Skills) o Evaluación Objetivamente Estructurada de Habilidades Técnicas,[83] que ha sido formalmente validado y que en la actualidad es ampliamente utilizado como una medida de competencia técnica en diferentes tipos de simuladores (inanimados y biológicos). Con este tipo de examen, a diferencia del OSCE, los candidatos practican algunas tareas quirúrgicas definidas en las diferentes estaciones de la prueba, mientras son calificados por los examinadores a través de listas de verificación y escalas globales como la señalada para la primera.

Sin embargo, el OSATS no fue desarrollado ni validado para la evaluación de habilidades laparoscópicas, por lo que, en 2005, el grupo de la Universidad de McGill, encabezado por los doctores Mellina Vassliou y Gerald M. Fried, propuso una herramienta y una escala de medición en estaciones de prueba de destrezas laparoscópicas estandarizadas, montadas generalmente en modelos biológicos. Dicho modelo fue llamado GOALS (*Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills*). El GOALS permite diferenciar y medir el nivel de desempeño del cirujano novato, intermedio y experto en tarea quirúrgica;[84] también es útil para medir ciertas habilidades de cirugía laparoscópica en pacientes reales.

Sistema McGill de Entrenamiento y Evaluación de Habilidades Laparoscópicas (McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills, MISTELS)

Otra aportación ejemplar del mismo grupo, capitaneado por el doctor Fried, es el sistema MISTELS (acrónimo de *McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills*). MISTELS consiste en un simulador de banco sencillo como plataforma de una prueba diseñada para evaluar una serie definida de habilidades genéricas laparoscópicas mediante un sistema de puntuación que califica tanto la precisión como la velocidad en la ejecución de cada tarea. Este sistema ha sido ampliamente sujeto a pruebas estadísticas de confiabilidad y de validez.[85] Para desarrollar este simulador se reunió un panel de cirujanos laparoscopistas expertos, quienes, después de estudiar cuidadosamente una serie de videograbaciones de varias

www.medigraphic.org.mx

operaciones laparoscópicas (colecistectomías, apendicectomías, reparaciones de hernia inguinal y funduplicaturas de Nissen), identificaron siete dominios específicos de habilidad que debían ser sujetos a entrenamiento y evaluación. Dichas habilidades, muy propias de la cirugía endoscópica, incluyen la visión bidimensional amplificada con percepción de profundidad limitada, el uso cooperante de ambas manos para realizar un juego de cinco tareas (ejercicio de transferencia de objetos, colocación de endo-loop, corte preciso de figuras, colocación de un punto de sutura, realización de un nudo extracorpóreo y de uno intracorpóreo).

Programa de Entrenamiento y Evaluación de Habilidades Laparoscópicas Fundamentales (Fundamentals of Laparoscopic Surgery, FLS)

La importancia y el alcance del modelo de McGill (MISTELS) se puso de manifiesto al ser incorporado por SAGES (Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons) y aprobado por el Colegio Americano de Cirujanos, entre otras organizaciones, como la parte práctica/técnica del programa de entrenamiento y evaluación de habilidades laparoscópicas fundamentales (*Fundamentals of Laparoscopic Surgery*, FLS).[XVII] Asimismo, desde 1998, la acreditación del examen teórico/práctico del FLS es requerida por el American Board of Surgery, como parte del proceso de certificación de los cirujanos, así como también son requeridas las certificaciones de los programas ACLS y ATLS.[86]

Se ha demostrado plenamente la capacidad de transferencia de las habilidades, del simulador al quirófano, desarrolladas mediante las plataformas MISTELS y FLS; además de que la evaluación procedente del FLS es predictiva de la ejecución del practicante en el contexto quirúrgico real, evaluado mediante la técnica GOALS.[87,88]

Otros modelos y experiencias de evaluación

El grupo de Cuschieri señala claramente la importancia de evaluar tanto el componente «cognitivo», relacionado con la práctica segura de la cirugía laparoscópica, como el componente de habilidades manuales, y además adopta un tercer método de evaluación basado en el análisis de errores del estudiante durante la práctica. Dicho método adaptado a la cirugía laparoscópica es propuesto en combinación con los anteriores, con el nombre de *Observational Clinical Human Reliability Assessment* (OCHRA).[89]

En México, la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México utiliza el primero de los métodos descritos (OSCE) desde 1977 en las evaluaciones de pregrado; desde 2002, en la fase práctica del examen profesional y en algunas especialidades de postgrado.[61] La evaluación de las habilidades quirúrgicas también ha sido objeto de interés de investigadores mexicanos, mediante el diseño y aplicación de métodos estructurados de evaluación.[90]

Existen algunos rubros en los cuales los métodos de evaluación están en fases muy tempranas de desarrollo, como es el caso del trabajo en equipo, para el cual todavía no se ha aprobado ningún método de evaluación validado. La calidad de la atención y la seguridad del paciente son dependientes de un trabajo de equipo, y el entrenamiento en trabajo de equipo es considerado como un capítulo esencial de algunas competencias señaladas por ACGME.

Cambios en los roles del maestro y el estudiante de medicina

Adicionalmente a los profundas trasformaciones descritas, en las últimas décadas también se han observado otros cambios en la educación médica. Uno de ellos ha sido un enfoque menos centrado en el maestro y más centrado en el estudiante, con énfasis en su autonomía y técnicas de estudio autoadministrado, con una mayor participación y responsabilidad por su propio aprendizaje.[13] Desde luego, esto ha dado lugar a reconsideraciones significativas sobre el papel y responsabilidades del maestro de educación superior, profesional y de postgrado. Harden y Crosby de la Universidad de Dundee, en Escocia, identifican seis áreas de actividad del maestro médico y subdividen cada una de éstas en dos roles, haciendo un total de doce funciones y roles académicos interconectados.[91] La contraparte de dicha propuesta se refiere a los 12 + ½ roles del estudiante de medicina y, a la vez, subraya la autonomía, así como mayor responsabilidad y participación del alumno en el proceso educativo.[92]

En suma: La evolución de las teorías y los modelos de entrenamiento, así como la profundidad conceptual, filosófica y técnica del cambio educativo en cirugía, al cabo de los años, han sido plenamente identificados, aquilatados y finalmente aceptados por las autoridades educativas en numerosas naciones, incluyendo a México,[33] reconociendo su trascendente impacto en la cultura y sus particulares repercusiones en los terrenos de la normatividad, de la economía e incluso de la política y de la legislación de los diferentes países, por lo que la consideramos como una verdadera «revolución».[XVIII]

www.medigraphic.org.mx

[XVII] FLS. Fundamentals of Laparoscopic Surgery. Technical Skills Proficiency-Based Training Curriculum.

[XVIII] Cambio violento en las instituciones políticas, económicas o sociales de una nación. 3. Cambio rápido y profundo en cualquier cosa (véase la referencia 93).

REFERENCIAS

1. Reynolds W Jr. The First Laparoscopic Cholecystectomy. *JSLS* 2001; 5: 89-94.
2. Lau WY, Leow CK, Li AKC. History of Endoscopic and Laparoscopic Surgery. *World J Surg* 1997; 21: 444-453.
3. Cuschieri A. Technology for minimal access surgery. *BMJ* 1999; 319. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1129081/
4. Li-Jie L, Xiang-Min Z, Dao-Zhen J, Wei Z, Hong-Liang S, Cheng-Xiang S et al. Progress in laparoscopic anatomy research: A review of the Chinese literature. *World J Surg* 2010; 16: 2341-2347.
5. Marescaux J, Mutter D, Leroy J, Smith M, Vix M, Simone M, Mutter D. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications. *Ann Surg* 2002; 235: 487-492.
6. Rosenberg L, Schlich T. Twenty-first Century Surgery: Have we entered uncharted waters? *Bull Am C Surg* 2012; 97: 6-11.
7. LeRoy H. Simulators for laparoscopic surgical skills training, prevention management of laparoendoscopic surgical complications. s.l.: Society of Laparoendoscopic Surgeons, 2005.
8. Carraccio C, Wolfsthal SD, Englander R, Ferentz K, Martin C. Shifting Paradigms: From Flexner to competencies. *Academic Medicine* 2002; 77: 361-367.
9. Debas HT, Bas BL, Brennan MF, Flynn TC, Folse JR et al. American Surgical Association Blue Ribbon Committee Report on Surgical Education: 2004. *Ann Surg* 2005; 241: 1-8.
10. Reznick RK, McRae H. Teaching surgical skills-changes in the wind. *N Eng J Med* 2006; 355: 2664-2669.
11. Dávila F, Tsin DA. Cirugía por orificios naturales (NOTES y manos) ¿La tercera revolución quirúrgica? *Rev Mex Cir Endosc* 2006; 7: 6-13.
12. Flexner A. Medical education in the United States and Canada. From the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Bulletin Number Four, 1910. *Bull World Health Organ* 2002; 80: 594-602.
13. Triana-Contreras ZM. La enseñanza de las ciencias básicas médicas. Los retos de la educación médica en México. [En línea], 2012. Disponible en: http://www.nietoeditores.com.mx/download/Retos%20de%20la%20educacion/2012/Enero-Abril/Retos%20de%20la%20educaci%C3%B3n%201.6%20La%20Ensenanza.pdf.20La%20Ensenanza.pdf
14. Narro-Robles J. Simposios III. La herencia de Flexner. Las ciencias básicas, el hospital, el laboratorio, la comunidad. *Gac Med Mex* 2004; 140: 52-55.
15. García GJA, Estrada ALG. Reporte flexner: ¿perviven sus observaciones a 100 años de distancia?. [En línea], 2010. Disponible en: www.facmed_unam.mx/sem/jem2010/Abstracts/trabajos_orales.pdf
16. Boucourt-Rivera L. Su excelencia: la medicina basada en evidencias. ACIMED [En línea][mayo-junio de 2003]. http:77scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352003000300002&script=sci_arttext. ISSNJ 1561-2880
17. McMaster University. Sackett Symposium. *Tribute to David Sackett* [On-line]. Available: fhs.macmaster.ca/sackettsymposium/sackett-dave-html
18. Medicina basada en la evidencia. Wikipedia [En línea] [consultado 30 de marzo de 2012]. http://es.wikipedia.org/wiki/Medicina_basada_en_la_evidencia
19. The name behind the Cochrane Collaboration [En línea]. Available: http://www.cochrane.org/about-us/history/archie-cochrane
20. Dziri Ch, Fingerhut A. What should surgeons know about Evidence-based Surgery. *World J Surg* 2005; 29: 545-546.
21. Sánchez-Mendiola M. Simposio. Tendencias actuales en la enseñanza de la medicina. Estrategias del aprendizaje en medicina. V. La medicina basada en evidencias y la escuela de medicina. *Gac Méd Méx* 2004; 140.
22. Maier RV. What the surgeon of tomorrow needs to know about Evidence-based Surgery. *Arch Surg* 2006; 141: 317-323.
23. Jones S, Richards K. Office of Evidence-based Surgery. *Bull Am Coll Surg* 2003; 88: 11-21.
24. Fingerhut A, Borie F, Dziri C. How to teach Evidence Based Surgery. *World J Surg* 2005; 29: 592-595.
25. Babcock WW. A textbook of surgery for students and phisicians. Philadelphia : WB Saunders, 1928. Citado por Hamford, Hall. *Br J Surg* 2000; 87: 28-37.
26. Donald A. MedScape general medicine. Evidence-based medicine: Key concepts. [On-line], 2002; 4. Available: www.medscape.com
27. Haynes RB. What kind of evidence it is that Evidence-Based Medicine advocates want health care providers and consumers to pay attention to? *Bio Med Central* [On-line] [6 de March de 2002]. Available: http://www.biomedcentral.com/1472-6963/273
28. Slim K. Limits of Evidence-Based Surgery. *Wold J Surg* 2005; 29: 606-609.
29. Sauerland A, Agresta R, Bergamaschi G et al. Laparoscopy for abdominal emergencies. Evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery. *Surg Endosc* 2006; 20: 14-29.
30. Agresta F et al. Laparoscopic approach to acute abdomen from the Consensus Development Conference of the Societá Italiana di Chirurghia Endoscopica e nuove tecnologie (SICE). *Surg Endosc* 2012; 26: 2134-2164.
31. Grande JP. Training of physicians for the twenty first century: Role of the basic sciences. *Med Teach* 2009; 31: 802-806.
32. Sánchez-Mendiola M, Durante-Montiel I, Morales-López, Lozano-Sánchez R, Martínez-González A, Graue-Wiechers E. Plan de Estudios 2010 de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Gac Méd Méx* 2011; 147: 152-158.
33. Grawe WE. Seminario. El ejercicio actual de la medicina. La enseñanza de la cirugía. [En línea], 1996. Disponible en: www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2006/oct_ponencia.html
34. Carter BN. The fruition of Halsted concept of surgical training. *Surgery* 1952; 32: 518-27. Citado por Masegosa-Medina. Aprendizaje, entrenamiento y evaluación en habilidades quirúrgicas. ¿Cambios de cara al futuro? *Angiología* 200; 60: 235-239.
35. Zerey M, Harrell SG, Kercher KW, Heniford BT. Minimally invasive surgery training overview. In: Park A, editor. Mini-

www.medigraphic.org.mx

mally invasive surgery training: theories, models, outcomes. [Internet] Washington: Department of Health & Human Services (US); 2012: 1-8. Available: http://mastri.umm.edu/NIH-Book/index.html
36. Peyre SE, Asley SW. Teaching uncommon and highly complex operations: maximizing the teaching and Learnig, 2010, SSAT EDUCATION PANEL. *J Gastrointest Surg* 2011; 15: 1724-1725.
37. Chan B, Martel G, Poulin EC, Mamazza J, Boushey RP. Resident training in minimally invasive surgery: a survey of Canadian department and division chairs. *Surg Endosc* 2010; 24: 499–503.
38. Powel AC, Nelson JS, Massarweth NN, Brewstwr LP, Santry HP. The modern surgical lifestyle. *Bull Am Coll Surg* 2009; 94: 31-37.
39. Nasca TJ, Day SH, Amis S Jr. The new recommendations on duty hours from the ACGME task force. *N Eng J Med* 2010; 363.
40. Wallack MK, Chao L. Resident work hours. The evolution of a revolution. *Arch Surg* 2001; 136: 1426-1432. Available: http://archsurg.jamanetwork.com
41. The European Working Time Directive. *Br J Ophtalmol* 2006; 90: 1082-1083.
42. Royal College of Surgeons of England. Surgical Training Seriously Compromised by European Working Time Directive. [En línea] [24 de febrero de 2005]. Available: http://www.rcseng.ac.uk/medianews/Surgicaltrainingcompromisedbyworkingtimedirective
43. Moorthy K, Munz Y, Sarker SK, Darzi A. Objective assessment of technical skills in surgery. *BMJ* 2003; 1: 1032-1037.
44. Sutton E, Park A. Simulation´s Role in Surgical Training. In: Park A, editor. *Minimally invasive surgery training: theories, methods, outcomes* [Internet]. Washington: Department of Health & Human Services (US); 2012: 1-11. Available: http://mastri.umm.edu/NIH-Book/simulation_role.html
45. Villegas L, Schneider BE, Callery MP, Kones DB. Laparoscopic skills training. *Surg Endosc* 2003; 1879-1888.
46. Silen W. Crisis in surgical education. Editorial. *J Am Coll Surg* 2001; 193: 514-515.
47. Gallagher AG, O'Sullivan GC. *Fundamentals of surgical simulation. Principles and practice*. In: Sweden Petra. Improving Medical Outcome-Zero Tolerance. s.l.: Springer London Dortecht Heildelberg New York, 2012.
48. Dankelman JCA. Grimbergen. Systems approach to reduce errors in surgery. *Surg Endosc* 2005; 19: 1017–1021.
49. Kohn TK, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human; building a safer health system. Citado por Choy I, Okrainec A. Simulation in Surgery: Perfecting the Practice. *Surg Clin N Am* 2010; 90: 457-473.
50. Strassberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 1995; 180: 101-125.
51. Way LW, Stewart L, Grantert W, Liu K, Lee CR, Whang K et al. Causes and prevention of laparoscopic bile injuries: Analysis of 252 cases from a human factors and cognitive pschology perspective. *Ann Surg* 2003; 237: 460-469.
52. Etchells E, O'Neill C, Bernstein M. Patient safety in surgery: Error detection and prevention. *World J Surg* 2003; 27: 936–942.
53. Cherr GS. The origins of regulated work hours: New York and beyond. *Bull Am Coll Surg*; 87: 23-27.
54. Patient Safety in American Hospitals. Health Grades Quality Study. s.l. : Health Grades Inc; 2004. Available: http:///www.healthgrades.com/media/english/pdf/HG_Patient_Safety_Study_Final.pdf
55. Cuschieri A. Whiter minimal acces surgery. Tribulations & expectations. *Am J Surgery* 1995; 169: 9-19. Citado por Hamdorf JM & Hall JC. *Br J Surg* 2000; 87: 28-37. Citado por Grawe WE. Seminario. El ejercicio actual de la medicina. La enseñanza de la cirugía. [En línea] [1955]. Disponible en: www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2006/oct_ponencia.html
56. Cuschieri A. Whiter minimal acces surgery. Tribulations & expectations. Citado por Grawe WE. Seminario. El ejercicio actual de la medicina. La enseñanza de la cirugía. [En línea], 1955. Disponible: www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2006/oct_ponencia.html
57. Gallagher AG & O'Sullivan GC. Human Factors in Acquiring Medical Skills; Learning and Skill Acquisition in Surgery. Improving Medical Outcome-Zero Tolerance. Springer-Verlag London Limited 2012; 4: 89-121.
58. Schijven MP, Bemelman WA. Problems and pitfalls in modern competency-based laparoscopic training. *Surg Endosc* 2011; 25: 2159-2163.
59. Mery CM, Greenberg JA, Patel A, Jaik NP. Teaching and assesing the ACGME competencies in surgical residenty. *Bulletin of the American College of Surgeons,* 1988.
60. ACGME. Program Requirements for Graduate Medical Education in General Surgery. Procedures, ACGME Manual on Policies and. Available: http//www.ACGME acgme.org/acWebsite/RRC
61. Larios-Mendoza H. Seminario. El ejercicio actual de la medicina. Competencia profesional y competencia clínica [2006]. Disponible en: http://www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2006/oct_01_ponencia.html
62. García-García JA, González-Martínez JF, Estrada-Aguilar L, Uriega-González S. Educación médica basada en competencias. *Rev Med Hosp Gen Mex* 2010; 73: 57-69.
63. Satava RM. Disruptive visions. Surgical Education. *Surg Endosc* 2004; 18: 779-781.
64. Brailovsky CA. Educación médica. Evaluación de las competencias. Aportes para un cambio curricular. Buenos Aires, 2001. Disponible en: fmv-uva.org.ar
65. Epstein RM, Hundert EM. Defining and assesing professional competence. *JAMA* 2002; 287: 226-235.
66. Epstein RM. Assessment in Medical Education. *N Engl J Med* 2007; 356: 387-396.
67. ACGME glossary of terms. Accreditation Council for Graduate Medical Education. Disponible en: www.acgme.org
68. Aggarwal R, Grantcharov TP, Darzi A. Framework for systematic training and assessment of technical skills, 2007: 697-705.
69. Illot I, Bunch G. Competences of basic surgical trainees. *Ann R Coll Surg Eng* 1998; 1: 14-16.
70. Miller GE. The Assessment of Clinical Skills/competence/performance. *Acad Med* 1990; 65: S63-S67.
71. Dreyfus HL, Dreyfus SE. Mind over machine. Improving Medical Outcome-Zero Tolerance. Citado por Gallagher &

www.medigraphic.org.mx

O'Sullivan. Fundamentals of Surgical Simulation. s.l.: New York Free Press, 1986: 8.
72. Gaba D. Improving anesthesiologist´s performance by simulating reality. *Anesthesiology* 1992; 76: 491-494.
73. Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: An ethical imperative. *Acad Med* 2003; 78: 783-788.
74. Castanelli DJ. The rise of simulation in technical skills taching and the implications for training novices in anaesthesia. *Anaesthesia and Intensive Care* 2009; 37: 903-910.
75. Satava RM. Virtual reality surgical simulator. The first steps. *Surg Endosc* 1993; 7: 203-205.
76. Seymour NE, Anthony G, Gallagher AG, Roman SA, O'Brien MK, Bansal VK et al. Virtual Reality training improves operating room performance. *Ann Surg* 2002; 236: 458-464.
77. Pellegrini CA, Sacheva AK, Johnson KA. Accreditation of Education Institutes by the American College of Surgeons: A new program following an old tradition. *Bull Am Coll Surg* 2006; 91: 8-12.
78. Aggarwal R, Mytton OT, Derbrew M, Hananel D, Heydenburg M, Issenberg B et al. Training and simulation for patient safety. Downloaded from quality safety.bmj.com. *Qual Saf Health Care* 2010: 19: 34-43.
79. Sloan DA, Donnelly MB, Schwartz RW. The Objective Structured Clinical Examination. The new gold standard for evaluating postgraduate clinical performance. *Ann Surg* 1995; 222: 735-742.
80. Zayyan M. Objective Structured Clinical Examination: The assessment of choice. *Oman Medical Journal* 2001; 24: 219-222.
81. Gray JD. Global Rating Scales in Residency Education. *Acad Med* 1996; 71: 555-563.
82. Regehr G, MacRae H, Reznik RK, Szalay D. Comparing the psychometric properties of checklists and global rating scales for assessing performance on an OSCE-format Examination. *Acad Med* 1998; 73: 993-997.
83. Martin JA, Regehr G, Reznik HR , McRae J, Murnahan C, Hutchinson M. An objective, structured assessment of technical skills (OSATS) for surgical residents. *Br J Surg* 1997; 84: 273-278.
84. Vassiliou MC, Feldman LS, Andrew CG, Bergman S, Leffondré K, Fried GM. A global assessment tool for evaluation of intraoperative laparoscopic skills. *Am J Surg* 2005; 190: 107-113.
85. Fried GM, Feldman LS, VassiliouMC, Fraser SA, Stanbride D, Ghitulescu G. Proving the value of simulation in laparoscopic surgery. *Ann Surg* 2004; 240: 518-528.
86. The American Board of Surgery. ABS Require ACLS, ATLS and FLS for General Surgery Certification. [On-line] [consultado 15 de agosto de 2008]. Availabale: http://www.absurgery.org/default.jsp?news_newregs
87. Fried, GM. Transfer of training from the skill laboratory to the operating room. In: Klein RV, editor. *Minimally invasive training: methods and outcomes*. MIS [online] 2012. 8: 1-6.
88. McCluney AL, Vassiliou MC, Kaneva PA, Cao J, Stanbridge DD, Feldman LS et al. FLSD simulator performance predicts intraoperative laparoscopic skill. *Surg Endosc* 2007; 21:1991-1995.
89. Tang B, Hanna GB, Carter F, Adamson GD, Martindale JP, Cuschieri A. Competence Assessment of Laparoscopic and Cognitive Skills: Objective Structured Clinical Examination (OSCE) or Observational Clinical Human Reliability Assessment (OCHRA). *W J Surg* 2006; 30: 527-534.
90. Anaya-Prado R, Ortega LH, Ramírez ME, Vázquez JA, Medina JB, Campos SF et al. Evaluación objetiva de habilidades quirúrgicas.Modelo mexicano. *Rev Latinoam Cir* 2011; 1: 27-33.
91. Harden RM, Crosby J. The good teacher is more than a lecturer -the twelve roles of the teacher. AMEE Medical Education Guide No. 20 [En línea], 2000. Available: http://www.scribd.com/doc/40163224/The-12-Roles-of-a-Good-Teacher
92. Karakitsiou DA, Markou A, Kyriakou P, Piri M, Bourousis E et al. The good student is more than a listener -the 12+1 roles of the medical student. *Medical Teacher* 2012; 34: e1–e8.
93. Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima Segunda ed. s.l.: Espasa Calpe; 2001. Vol. II.
94. http//www.ACGME acgme.org/acWebsite/RRC. ed/Scholarship%20of%20Teaching%20and%20Learning.pdf

El autor, primer firmante del presente artículo, declara que existe un potencial conflicto de interés, derivado de su actividad como fabricante de simuladores quirúrgicos y otros materiales utilizados para la enseñanza y entrenamiento en cirugía.

www.medigraphic.org.mx