Rev Colomb Cir. 2024;39:691-701
https://doi.org/10.30944/20117582.2477

ÉTICA Y EDUCACIÓN

Fortaleciendo la experticia adaptativa en la educación quirúrgica: un enfoque integral y estratégico

Strengthening adaptive expertise in surgical education: A comprehensive and strategic approach

Alejandro Lora-Aguirre, MD, MPHE[1], Sebastián Benavides-Largo, MD, MPHE[2],
Luis Carlos Domínguez-Torres, MD, MSc, MPHE, PhD[3],
Neil Valentín Vega-Peña, MD, MSc, MPHE, FACS[3]

1 Departamento de Cirugía General, Clínica Universitaria Colombia, Bogotá, Colombia.
2 Departamento de Cirugía General, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.
3 Departamento de Cirugía General, Clínica Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

Resumen

Introducción. La formación integral de los residentes excede el conocimiento teórico y la técnica operatoria. Frente a la complejidad de la cirugía moderna, su incertidumbre y dinamismo, es necesario redefinir la comprensión de la educación quirúrgica y promover capacidades adaptativas en los futuros cirujanos para manejar efectivamente el entorno. Estos aspectos se refieren a la experticia adaptativa.

Métodos. La presente revisión narrativa propone una definición de la educación quirúrgica con énfasis en la experticia adaptativa, y un enfoque para su adopción en la práctica.

Resultados. Con base en la literatura disponible, la educación quirúrgica representa un proceso dinámico que se sitúa en la intersección de la complejidad de la cultura quirúrgica, del aprendizaje en el sitio de trabajo y de la calidad en el cuidado de la salud, dirigido a la formación de capacidades cognitivas, manuales y adaptativas en el futuro cirujano, que le permitan proveer cuidado de alto valor en un sistema de trabajo colectivo, mientras se fortalece su identidad profesional. La experticia adaptativa del residente es una capacidad fundamental para maximizar su desempeño frente a estas características de la educación quirúrgica. En la literatura disponible se encuentran seis estrategias para fortalecer esta capacidad.

Conclusión. La experticia adaptativa es una capacidad esperada y necesaria en el médico residente de cirugía, para hacer frente a la complejidad de la educación quirúrgica. Existen estrategias prácticas que pueden ayudar a fortalecerla, las cuales deben ser evaluadas en nuevos estudios.

Palabras clave: competencia profesional; metacognición; aprendizaje profundo; apoyo a la formación profesional; educación de postgrado en medicina; cirugía general.

Fecha de recibido: 23/02/2024 - Fecha de aceptación: 27/04/2024 - Publicación en línea: 18/06/2024
Correspondencia: Alejandro Lora-Aguirre, Calle 23 # 66 - 46, Clínica Universitaria Colombia, consultorio 1006, Bogotá, D.C., Colombia. Teléfono: +57 310 8742719. Dirección electrónica: aloraa@yahoo.com
Citar como: Lora-Aguirre A, Benavides-Largo S, Domínguez-Torres LC, Vega-Peña NV. Fortaleciendo la experticia adaptativa en la educación quirúrgica: un enfoque integral y estratégico. Rev Colomb Cir. 2024;39:691-701. https://doi.org/10.30944/20117582.2477
Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

Abstract

Introduction. The comprehensive training of residents exceeds theoretical knowledge and operative technique. Faced with the complexity of modern surgery, its uncertainty and dynamism, it is necessary to redefine the understanding of surgical education and promote adaptive capabilities in future surgeons for the effective management of the environment. These aspects refer to adaptive expertise.

Methods. The present narrative review proposes a definition of surgical education with an emphasis on adaptive expertise, and an approach for its adoption in practice.

Results. Based on the available literature, surgical education represents a dynamic process that is situated at the intersection of the complexity of surgical culture, learning in the workplace, and quality in health care, aimed at training of cognitive, manual, and adaptive capacities in the future surgeon, which allow them to provide high-value care in a collective work system, while strengthening their professional identity. Resident's adaptive expertise is a fundamental capacity to maximize his or her performance in the face of these characteristics of surgical education. In the available literature there are six strategies to strengthen this capacity.

Conclusion. Adaptive expertise is an expected and necessary capacity in the surgical resident to deal with the complexity of surgical education. There are practical strategies that can help strengthen it, which must be evaluated in new studies.

Keywords: professional competence; metacognition; deep learning; vocational training support; graduate medical education; general surgery.

Introducción

El pensamiento científico postmoderno o complejo -a diferencia del tradicional-, se sustenta en las relaciones e interacciones no lineales entre variables propias de un sistema, que producen resultados inestables, inciertos, altamente cambiantes y de naturaleza subjetiva, propios de los fenómenos cotidianos del mundo [1]. Bajo estos argumentos, el pensamiento complejo representa un rechazo explícito al *determinismo*, es decir, a la aceptación de que todos los fenómenos están condicionados por leyes naturales preestablecidas -ajenas al control humano-, que explican sus causas y consecuencias. También se opone al *reduccionismo,* por el cual la comprensión de los problemas complejos solo puede lograrse cuando se reduce al análisis de sus componentes más simples [2].

Un buen ejemplo del determinismo y el reduccionismo puede verse en el análisis de las complicaciones quirúrgicas. Bajo estos argumentos, están quienes aceptan que las complicaciones están *determinadas* exclusivamente por las enfermedades preexistentes del paciente, que actúan como condiciones causales no controlables. Igualmente, para muchos, las complicaciones solo pueden ser comprendidas cuando se reducen, y analizan por separado, el cuidado quirúrgico, la condición clínica del paciente, el acto anestésico, y los factores socioculturales del paciente, entre otros.

Adicionalmente, como consecuencia del determinismo y reduccionismo, el pensamiento complejo rechaza la noción de *disyunción*, es decir, de aislamiento y separación de las aproximaciones para la comprensión de los fenómenos y objetos, propias de la modernidad, que han dado lugar a la fragmentación y hermetismo de las disciplinas. El crecimiento de los campos de especialización médica, aunque fruto del avance científico, ilustra bien este fenómeno y podría explicar por qué "cada uno defiende su pedazo" cuando se trata de analizar las complicaciones.

En concordancia, es claro que la cirugía no sigue reglas estables, fijas, predecibles, secuenciales e inmutables. Mas bien, se trata de una ciencia proclive a la inestabilidad, cambio y adaptación, que exige pensamiento sistémico y complejo para

su compresión. Por lo tanto, de vuelta al ejemplo, el análisis de las complicaciones debería corresponder a un proceso indeterminista (no determinista), holístico (no reduccionista) y conjunto (no disyuntivo). En el fondo de esta comprensión subyace la idea de los sistemas complejos, es decir, de aquellos compuestos por múltiples variables, algunas veces indefinibles o abstractas, que interactúan dinámicamente y exhiben propiedades y comportamientos lejos del equilibrio; por lo tanto, los resultados del sistema son difíciles de replicar, e incluso, pueden ser impredecibles [3].

La *teoría del caos* ofrece una perspectiva para la comprensión de este tipo de sistemas. El caos es la generación de un comportamiento no lineal, en el que pequeños cambios en las condiciones iniciales pueden producir grandes cambios en su comportamiento futuro, o en otra parte del sistema, haciéndolo impredecible [4,5]. Este comportamiento aperiódico y ajeno al azar, pero aparentemente aleatorio, recibe el nombre de el *"efecto mariposa"* [6]. La administración inadvertida de un medicamento o ciertas desviaciones de la técnica quirúrgica, por ejemplo, podrían corresponder a este efecto por su potencial de complicaciones y de implicaciones para el cirujano y la organización; por lo tanto, exigen pensamiento complejo para su comprensión. Precisamente, la *teoría de la complejidad*, desarrollada por Mitchell Waldrop y Roger Lewin [7,8], permite el análisis de los patrones de comportamiento resultantes (adaptación, autoorganización) de un sistema proclive al caos y lejano del equilibrio [3,9], y tiene profundas implicaciones en el terreno educativo.

Con base en estos argumentos, el fortalecimiento del pensamiento complejo de los cirujanos es, a nuestro juicio, un propósito ambicioso de la educación quirúrgica. Creemos que la visión tradicional de la experticia individual, es decir, de aquella que se caracteriza por atributos fijos y "habilidades excepcionales", que comparten y son transferibles entre ajedrecistas, músicos o atletas, por ejemplo, a partir de la practica deliberada, es insuficiente para este propósito. No rechazamos, por supuesto, su importancia, sin embargo, consideramos que otros tipos de experticia, especialmente de tipo colectivo, podrían permitir abordar los problemas emergentes de la practica quirúrgica de forma adaptativa y cambiante en contexto.

El objetivo de este documento fue presentar nuestros argumentos sobre las posibilidades de la educación con énfasis en la experticia adaptativa del médico residente de cirugía general. En la parte inicial se discute sobre la naturaleza compleja de la educación quirúrgica. Posteriormente, se presentan algunas perspectivas sobre la experticia adaptativa y sus posibilidades para enfrentar la complejidad. Finalmente, se resume un enfoque estratégico para el fortalecimiento de la experticia adaptativa de los futuros cirujanos con base en algunas recomendaciones prácticas.

La educación quirúrgica como una disciplina compleja

En nuestra perspectiva, la educación quirúrgica se sitúa en la intersección de tres elementos complejos: la cultura quirúrgica, el aprendizaje en el sitio de trabajo (AST) y la calidad en el cuidado de la salud (Figura 1). A continuación, presentamos las características principales de cada uno.

La complejidad de la cultura quirúrgica

La *cultura* en las organizaciones se refiere a los valores, supuestos, expectativas, memoria colectiva y definiciones que caracterizan a sus miembros [10]. La cirugía como disciplina científica no escapa a esta definición. En nuestra opinión, la cirugía es el reflejo de una cultura científica particular, que posee valores compartidos e imperativos morales propios de un tipo de arte de ejecución manual. Esta cultura se refleja a través de experiencias cotidianas que valoran la competencia y el alto desempeño para fortalecer la autonomía gradual de los futuros cirujanos, como promulgó William Halsted en el siglo pasado [11]. Es también un fenómeno histórico propio de la humanidad y las civilizaciones [12].

Sin embargo, la cultura quirúrgica es un organismo viviente y cambiante que adquiere

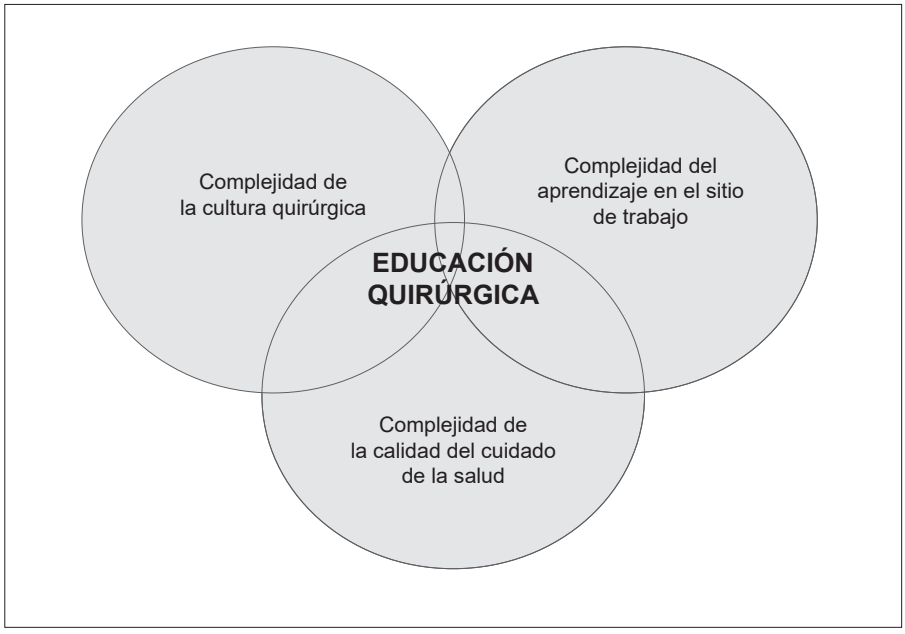


Figura 1. Aproximación a la educación quirúrgica con base en tres tipos de complejidad. Fuente: elaborada por los autores.

diferentes matices según el contexto al que pertenezca, algo a lo que comúnmente los cirujanos se han referido como "escuela". No importa cuántas escuelas existan, más allá del número y sus particularidades, es común que quienes aspiran a ser cirujanos negocien las exigencias de la especialidad, o los componentes sociales del "currículo oculto" de la cirugía, con sus expectativas de vida, para encajar en la cultura quirúrgica [13]. Estos aspectos ilustran los ideales de reproducibilidad, universalidad y estandarización de la profesión quirúrgica [14]. Luego, la negociación persiste, pero es de otro tipo. Se trata de un proceso social de negociación permanente mediado por relaciones jerárquicas y de poder, que definen la clase, la preeminencia y el estatus de sus miembros [15].

Es común que como parte del "currículo oculto" de esta cultura, y para hacer frente a la naturaleza de la práctica profesional, los cirujanos en formación sean explícitamente orientados hacia el conocimiento altamente especializado y la destreza operatoria para enfrentar patologías y procedimientos complejos, y tácitamente inducidos a tomar decisiones y resolver problemas en situaciones inciertas de alta carga y presión [16-19]. Estos aspectos ilustran el liderazgo natural que deben tener quienes aspiran a ser cirujanos. Sin embargo, aunque es bien conocido que son vulnerables, los cirujanos deben sobreponerse a estos desafíos físicos y psicológicos con coraje y determinación, tolerando un mínimo margen de error, sin exhibir sus debilidades [20].

Estos aspectos forman parte de un discurso que invita a la calidad y el mejoramiento permanente, un aspecto que contribuye a la autorregulación en el ejercicio para preservar el prestigio y garantizar el aprendizaje permanente a lo largo de la vida [21,22]. Este discurso sobre la forma de pensar, hacer y actuar, es transmitido cotidianamente por mentores y modelos, y es fundamental para el desarrollo de la identidad quirúrgica [23]. Muy en el fondo, el discurso sobre "la esencia de ser cirujano" es tan poderoso que ha logrado mantenerse en el tiempo y adaptarse a los cambios en las expectativas sociales, el advenimiento tecnológico, las presiones financieras y las transformaciones sociales en general [24,25]. Desde nuestra perspectiva, el complejo proceso para convertirse en cirujano

en medio de esta cultura, continúa fuertemente arraigado en la socialización, el lenguaje y los valores compartidos, aún en un entorno rápidamente cambiante.

La complejidad del aprendizaje en el sitio de trabajo (AST)

El sitio de trabajo, a diferencia de las aulas universitarias, representa un contexto para el aprendizaje complejo en cirugía. Es complejo porque interactúan simultáneamente los conocimientos, las habilidades y las actitudes en situaciones reales. De forma genérica, de acuerdo con Bates y Ellaway, este contexto de aprendizaje representa *"un sistema dinámico y en constante cambio, que surge de interacciones impredecibles de patrones relacionados con los pacientes, la práctica, la educación y la sociedad"* [26]. Como resultado, el sitio de trabajo contribuye a que el individuo ponga en práctica un tipo de conocimiento especifico, que no está disponible para todos, a través de oportunidades de participación que contribuyen a que se convierta en experto y desarrolle su identidad.

Anna Sfard, en 1998, se refirió a estos procesos a través de dos clásicas metáforas del aprendizaje: adquisición y participación [27]. La primera para asegurar que el individuo adquiera conocimientos y habilidades para la práctica. La segunda, para que el aprendizaje contribuya a la construcción de su identidad profesional, para "formar y ser parte de", un fenómeno que ocurre al interior de una comunidad de práctica.

No obstante, el AST frecuentemente se percibe como "informal", "práctico" o "experiencial", lo cual complejiza aún más su definición y alcance. Para Billett, el AST exige la interacción con actividades auténticas, que varían en función de la situación [28]. Basta con entender que no todos los pacientes con abdomen agudo se presentan con igual sintomatología y condiciones pre-existentes, y que no todos se tratan de la misma forma y tienen el mismo pronostico. Adicionalmente, el AST exige que los individuos comprendan a profundidad los requisitos situacionales para el desempeño, por ejemplo, la cultura profesional y organizacional, como ha sido mencionado. De igual forma, el AST involucra procesos complejos de interacción social para acceder a colaboración efectiva con pares y superiores. Muy especialmente, requiere la identificación de modelos expertos, oportunidades para ganar mayor responsabilidad y supervisión adecuada, mientras se fortalece la autonomía para la práctica independiente en el futuro [28].

Es muy difícil que estos aspectos puedan ser aprendidos en contextos diferentes al sitio de trabajo. Precisamente por estas razones, Hager en 2011 cuestionó los límites de las metáforas de la adquisición y participación, y advirtió sobre la necesidad de entender el AST como un proceso "emergente" y cambiante en el tiempo, el cual no puede anticiparse ni predecirse [29]. Es imposible predecir cuándo y bajo qué condiciones ingresará un paciente con una herida de la vena cava retrohepática. Los cirujanos deben estar preparados para manejar esta y otras situaciones infrecuentes, y aprovechar al máximo las oportunidades de aprendizaje real y situado que de ellas derivan. Por lo tanto, el AST parte de la naturaleza cambiante de la realidad y las circunstancias, así como de la contingencia y la incertidumbre.

La complejidad de la calidad en el cuidado de la salud

La calidad en el cuidado de la salud está estrechamente ligada al sistema de práctica médica, que en sí mismo es complejo, por varias razones. En primer lugar, porque exige la división y la asignación de responsabilidades laborales y recursos a unidades o individuos específicos de una institución, para asegurar la coordinación y el desempeño [30]. Vale la pena mencionar que, en este diseño organizacional, los médicos representan tan solo una pieza de un gran sistema colaborativo de practica [31]. Adicionalmente, es complejo porque la distribución del trabajo no garantiza por sí misma la adecuada operación institucional.

El recurso humano debe actuar bajo colaboración, interdisciplinariedad y comunicación, aspectos que ilustran la naturaleza multifacética de la medicina moderna. Bajo estos argumentos, es de suponer que "el mejor cirujano", en un sistema organizacional proclive al trabajo fragmentado y

alejado de otros profesionales y disciplinas, no alcanzará sólo los mejores resultados para sus pacientes, pues es bien sabido que "el todo" del sistema de práctica profesional representa algo mucho más complejo que la suma de sus partes.

Asimismo, este sistema opera, por lo general, sobre una base de mercado, en el que los recursos financieros proporcionan rentabilidad y sostenibilidad. Bajo esta premisa, todos los individuos, incluidos los médicos residentes, son responsables de la eficiencia organizacional. Al tratarse de un sistema abierto a la competencia, las condiciones de mercado y los aspectos políticos, culturales y sociales, agregan mayor incertidumbre y complejidad a su funcionamiento.

Por otra parte, la organización asistencial se compone de un rico entorno de servicios que incluye elementos arquitectónicos, tecnológicos, regulatorios, sistemas de información y complejas redes de servicios con aseguradores y otros proveedores, entre otros. Los profesionales deben desarrollar capacidades para lidiar con aspectos logísticos, legales y regulatorios, y con un creciente número de datos y fuentes de información, relacionados con el cuidado clínico y la capacidad de respuesta organizacional en diferentes frentes.

Además, como resultado de la integración de los recursos disponibles y la evidencia científica a los aspectos epidemiológicos y demográficos, que dan cuenta de una creciente especialización, los profesionales deben situar adecuadamente su experiencia y adherirse a este cuerpo de directrices científicas, en la forma de protocolos y guías de práctica clínica, que hacen de la seguridad y el cuidado clínico imperativos de alto valor. Estos imperativos son cruciales en la práctica actual, pues dentro de las comunidades y sociedades donde se brinda atención, la calidad se enmarca en las normas, relaciones, confianza y valores sociales [32]. Como consecuencia, quienes participan de la operación de una organización al cuidado de la salud, están sujetos a evaluaciones periódicas de desempeño profesional y eficiencia, individual y colectiva. Estos procesos ofrecen retos adicionales en instituciones bajo estrictos procesos de acreditación en la industria de la salud.

Hacia una definición de la educación quirúrgica: cognición, capacidad operatoria y adaptabilidad

Con base en los elementos previamente mencionados, nosotros definimos la educación quirúrgica como "*un proceso dinámico que se sitúa en la intersección de la complejidad de la cultura quirúrgica, el AST y la calidad en el cuidado de la salud, dirigido a la formación de capacidades cognitivas, manuales y adaptativas en el futuro cirujano, que le permitan proveer cuidado de alto valor en un sistema de trabajo colectivo, mientras se fortalece su identidad profesional*". Este proceso da cuenta de aspectos cognitivos específicos (por ejemplo, procesamiento de información, toma de decisiones y resolución de problemas) y operatorios, pero muy especialmente de capacidades adaptativas, al servicio de un sistema de practica interdependiente de otros profesionales y actores.

Nuestra definición enfatiza en estas últimas capacidades, pues solo de ellas emergen los nuevos patrones para enfrentar la complejidad de la práctica profesional. Son precisamente estas capacidades las que pueden llegar a permitir que el cirujano en formación sea parte activa de un sistema quirúrgico experto, y no una "rueda suelta" del mismo. El alcance de esta definición, por lo tanto, supera el anhelo del "trabajo en equipo" como fin último, y sitúa la experticia colectiva, bajo la cual se sustenta el sistema médico experto, como un fin superior.

El rol de la experticia adaptativa en la formación del cirujano moderno

Para Engeström, los expertos pueden transformar dinámicamente la práctica mediante cambios adaptativos, puesto que el aprendizaje no es fijo ni inmutable, sino que encierra una naturaleza cambiante, fruto de la complejidad del contexto [33]. Con base en este argumento, la experticia adaptativa se refiere a *"la capacidad de aplicar una amplia gama de enfoques a un problema, no sólo enfoques procedimentales rutinarios sino también enfoques creativos e innovadores, cuando la situación lo requiere"* [34]. Por lo tanto, la experiencia adaptativa

se encuentra en el polo opuesto al de la experticia rutinaria. Esta última se refiere a la ejecución de procedimientos de alta calidad, para actuar de manera eficiente y precisa, pero fija.

Existen tres factores cruciales para desarrollar la experiencia adaptativa: (1) un contexto aleatorio, con múltiples situaciones auténticas, ricas y variadas, que obliga a los profesionales a adaptar sus habilidades, basándose en una cuidadosa observación e interacción; (2) un entorno seguro, donde las recompensas no dependen del desempeño; (3) un contexto de trabajo, que valora la calidad sobre la eficiencia [35,36]. La experticia adaptativa, por lo tanto, exige ciertas características individuales (como autorregulación y autoeficacia), entrenamiento orientado a tareas reales (interdependencia, colaboración, toma decisiones, etcétera) y características del ambiente de aprendizaje o trabajo propicias para su desarrollo (por ejemplo, supervisión, clima y cultura) [35,37].

¿Cuáles estrategias educativas pueden fortalecer la experticia adaptativa del médico residente de cirugía?

Considerando las variables interrelacionadas que forman un intrincado ecosistema en la formación de los residentes de cirugía, consideramos pertinente proponer algunas recomendaciones, sustentadas en la evidencia disponible, que pueden fortalecer su experticia adaptativa. Particularmente, estas recomendaciones dan cuenta de una estrategia integral que se fundamenta en las complejidades del proceso educativo y las demandas de la práctica quirúrgica contemporánea.

Esta estrategia se enfoca en el desarrollo de habilidades específicas y la creación de un entorno educativo que fomente la adaptabilidad, la reflexión y el aprendizaje autónomo [38]. A continuación, se presentan algunas recomendaciones, que se ilustran en la Figura 2.

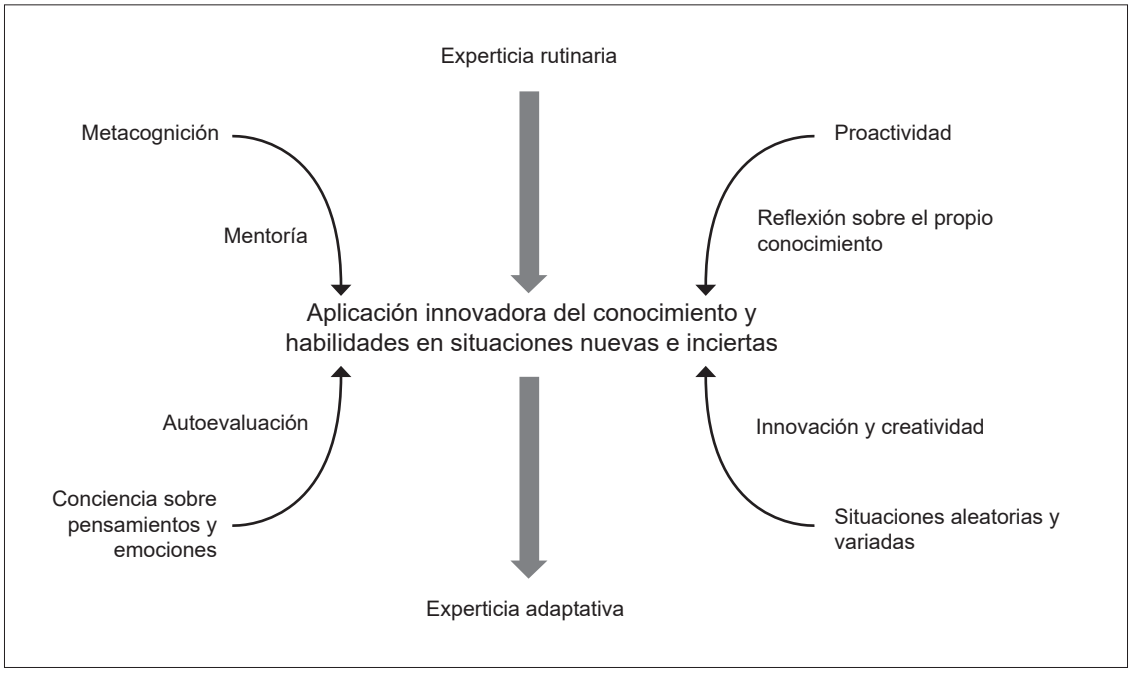


Figura 2. Estrategia para el fortalecimiento de la experticia adaptativa en el futuro cirujano.
Fuente: elaborada por los autores.

a. Fomentar la metacognición y el aprendizaje autorregulado

Por un lado, es esencial que los residentes de cirugía reflexionen sobre su formación, con el fin de identificar brechas en su conocimiento y aspectos por mejorar. Esto les permitirá dirigir su aprendizaje proactivamente. Este proceso pasa por monitorear su propio pensamiento mientras resuelven problemas clínicos, y la efectividad de sus enfoques y estrategias para resolver los desafíos cotidianos que enfrentan en un servicio quirúrgico [38,39]. En otras palabras, el fortalecer la metacognición -como una habilidad central-, puede contribuir a que los residentes regulen su proceso de aprendizaje, identifiquen y aborden los desafíos cognitivos y emocionales, y gestionen la incertidumbre en situaciones complejas y momentos desafiantes [38,40].

Explícitamente, se debe fomentar que los residentes busquen activamente retroalimentación por parte de sus supervisores y pares, como parte del ejercicio metacognitivo [41,42]. La colaboración entre profesores y residentes en el desarrollo de la metacognición facilita la toma de decisiones informadas y disminuye la incertidumbre. Al adoptar un enfoque de aprendizaje autorregulado y contar con el respaldo adecuado de los profesores, los residentes pueden adquirir experiencia práctica y desarrollar habilidades de aprendizaje independiente y adaptativo, contribuyendo así a su formación como cirujanos altamente capacitados en el ámbito académico y clínico.

b. Fortalecer el apoyo activo a los residentes en aspectos no técnicos por parte de los profesores

Los profesores deben brindar orientación a los residentes sobre cómo desarrollar habilidades de pensamiento crítico y adaptativo [38,39]. Particularmente, deben cultivar una relación de mentoría que ayude a guiar constructivamente a los residentes para superar obstáculos y enfrentar situaciones desafiantes [40]. En este contexto, los profesores pueden fomentar el ajuste de enfoques y estrategias, evaluar su efectividad y brindar apoyo a los residentes para adoptar estrategias de afrontamiento efectivas hacia la metacognición [39]. Estas estrategias en el campo de la educación quirúrgica han sido ampliamente descritas bajo el concepto de *job crafting*, derivado de la psicología positiva [43,44].

c. Promover la colaboración y comunicación efectiva en el ambiente de trabajo

Se deben establecer entornos de aprendizaje colaborativos, donde los residentes trabajen en equipo y se comuniquen de manera efectiva con otros profesionales de la salud [40]. Las discusiones de casos clínicos, simulaciones y actividades interdisciplinarias pueden mejorar la comprensión de diferentes perspectivas y enfoques [39].

d. Diseñar escenarios de aprendizaje realistas

Se deben diseñar escenarios de aprendizaje basados en situaciones reales, que presenten desafíos y decisiones clínicas complejas [40]. Estos casos deben incorporar elementos de incertidumbre y variabilidad, para preparar a los residentes para situaciones del mundo real [39,45]. En este contexto, se pueden utilizar plataformas educativas para facilitar el acceso a recursos de aprendizaje, fomentando el aprendizaje independiente y la exploración autónoma de temas relevantes [40]. Por último, es fundamental que los residentes puedan participar en programas de intercambio y rotaciones en diferentes entornos hospitalarios, para fortalecer sus capacidades adaptativas a diferentes contextos de practica [41].

e. Promover una cultura de evaluación para el mejoramiento continuo

Se deben establecer mecanismos formales de retroalimentación [41]. Este tipo de evaluación formativa debe estar orientada, muy especialmente, hacia habilidades de adaptación y colaboración [39].

f. Apoyar al bienestar del residente y la resiliencia

Es fundamental que los programas de residencia médica puedan implementar programas de apoyo emocional y gestión del estrés, para ayudar a los residentes a manejar la presión y las

demandas emocionales del proceso educativo y la práctica quirúrgica [41,46]. Igualmente, es importante fomentar un ambiente de trabajo saludable que promueva el equilibrio entre el trabajo y la vida personal, contribuyendo así a la salud mental y emocional de los residentes. Aprender de los fracasos es parte esencial del proceso de aprendizaje de un cirujano. Permitir que los residentes se enfrenten a dificultades y superen obstáculos es indispensable para adaptarse a diversas situaciones.

Conclusión

En conclusión, el fortalecimiento de la experticia adaptativa de los cirujanos en formación es esencial para prepararlos adecuadamente para los desafíos complejos y dinámicos del entorno quirúrgico contemporáneo. La estrategia integral propuesta se basa en el desarrollo de habilidades específicas y la creación de un entorno educativo que fomente la adaptabilidad, la reflexión y el aprendizaje autónomo. Las recomendaciones pueden contribuir a alcanzar la experticia adaptativa necesaria para ofrecer una atención quirúrgica de alta calidad en cualquier entorno clínico.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: Este estudio es una reflexión personal de los autores basada en la revisión de la literatura, y como tal no hay necesidad de un consentimiento informado ni de aprobación del Comité de Ética Institucional.

Conflictos de intereses: Ninguno reportado por los autores.

Uso de Inteligencia Artificial: Los autores declararon que no se utilizaron tecnologías asistidas con inteligencia artificial.

Fuentes de financiación: Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

Contribuciones de los autores

- Diseño y concepción del estudio: Alejandro Lora-Aguirre, Sebastián Benavides, Luis Carlos Domínguez-Torres, Neil Valentín Vega-Peña.
- Revisión de la literatura: Alejandro Lora-Aguirre, Sebastián Benavides, Luis Carlos Domínguez-Torres, Neil Valentín Vega-Peña.
- Redacción: Alejandro Lora-Aguirre, Sebastián Benavides, Luis Carlos Domínguez-Torres, Neil Valentín Vega-Peña.
- Aprobación final del documento: Alejandro Lora-Aguirre, Sebastián Benavides, Luis Carlos Domínguez-Torres, Neil Valentín Vega-Peña.

Referencias

1 Doll WE, Trueit D. Complexity and the health care professions. J Eval Clin Pract. 2010;16:841-8. https//doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01497.x

2 Cilliers P. Understanding complex systems. En: Sturmberg JP, Martin CM, editors. Handbook of systems and complexity in health. London: Springer; 2013. p. 27-38. https//doi.org/10.1007/978-1-4614-4998-0

3 Norman G. Chaos, complexity and complicatedness: Lessons from rocket science. Med Educ. 2011;45:549-59. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.03945.x

4 Woodruff JN. Accounting for complexity in medical education: A model of adaptive behaviour in medicine. Med Educ. 2019;53:861-73. https://doi.org/10.1111/medu.13905

5 Patiño JF. Las teorías de caos y de complejidad en cirugía. Rev Colomb Cir. 2000;15:209-13.

6 Rickles D, Hawe P, Shiell A. A simple guide to chaos and complexity. J Epidemiol Community Health. 2007;61:933-7. https://doi.org/10.1136/jech.2006.054254

7 Waldrop MM. Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos. New York: Simon & Schuster; 1992. 384 p.

8 Lewin R. Complexity: Life at the edge of chaos. Chicago: University of Chicago Press; 2000. 242 p.

9 Mennin S. Complexity and health professions education: A basic glossary. J Eval Clin Pract. 2010;16:838-40. https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01503.x

10 Cameron KS, Quinn RE. Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework. Revised edition. San Francisco: Jossey-Bass; 2011. 205 p.

11 Kerr B, O'Leary JP. The training of the surgeon: Dr. Halsted's greatest legacy. Am Surg. 1999;65:1101-2.

12 Schlich T. Introduction: What is special about the history of surgery? En: Schlich T, ed. The Palgrave handbook of the history of surgery. London (UK): Palgrave Macmillan; 2017. p. 1-26.

13 Hill E, Bowman K, Stalmeijer R, Hart J. You've got to know the rules to play the game: How medical students negotiate the hidden curriculum of surgical careers. Med Educ. 2014;48:884-94. https://doi.org/10.1111/medu.12488

14 Schlich T. 'The days of brilliancy are past': Skill, styles and the changing rules of surgical performance, ca.

1820-1920. Med Hist. 2015;59:379-403. https://doi.org/10.1017/mdh.2015.26

15 Arnold-Forster A. The social and emotional world of twentieth-century anglo-american surgery: The James IV Association of Surgeons. Bull Hist Med. 2022;96:71-101. https://doi.org/10.1353/bhm.2022.0002

16 Luu S, Leung SOA, Moulton CA. When bad things happen to good surgeons: Reactions to adverse events. Surg Clin North Am. 2012;92:153-61. https://doi.org/10.1016/j.suc.2011.12.002

17 Martinez W, Lehmann LS. The "hidden curriculum" and residents' attitudes about medical error disclosure: Comparison of surgical and nonsurgical residents. J Am Coll Surg. 2013;217:1145-50. https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.07.391

18 Gkiousias V. Scalpel please! A scoping review dissecting the factors and influences on professional identity development of trainees within surgical programs. Cureus. 2021;13:e20105. https://doi.org/10.7759/cureus.20105

19 Quintana-Montejo N, Vega-Peña NV, Domínguez-Torres LC. Knowledge-building in surgery: An evolving craft. Cir Esp (Engl Ed). 2023;101:565-9. https://doi.org/10.1016/j.cireng.2023.02.008

20 Brandt ML. Sustaining a career in surgery. Am J Surg. 2017;214:707-14. https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.06.022

21 Norcini J, Talati J. Assessment, surgeon, and society. Int J Surg. 2009;7:313-7. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2009.06.011

22 Sachdeva AK, Blair PG, Lupi LK. Education and training to address specific needs during the career progression of surgeons. Surg Clin North Am. 2016;96:115-28. https://doi.org/10.1016/j.suc.2015.09.008

23 Lovell B. 'We are a tight community': Social groups and social identity in medical undergraduates. Med Educ. 2015;49:1016-27. https://doi.org/10.1111/medu.12781

24 Himidan S, Kim P. The evolving identity, capacity, and capability of the future surgeon. Semin Pediatr Surg. 2015;24:145-9. https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2015.02.015

25 Mitchell T. Adapting for the future: Flexibility of UK postgraduate training. Surgery (Oxf). 2020;38:670-4. https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2020.07.004

26 Bates J, Ellaway RH. Mapping the dark matter of context: A conceptual scoping review. Med Educ. 2016;50:807-16. https://doi.org/10.1111/medu.13034

27 Sfard A. On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. Educational Researcher. 1998;27:4-13. http://dx.doi.org/10.2307/1176193

28 Billet S. Understanding workplace learning: Cognitive and sociocultural perspectives. En: Boud D, ed. Current issues and new agendas in workplace learning. Leabrook: National Centre for Vocational Education Research Ltd. - NCVER; 2003. p. 43-59.

29 Hager P. Theories of work, place and learning. En: Malloch M, Cairns L, Evans K, O'Connor BN, editors. The SAGE handbook of workplace learning. London: SAGE; 2011. p. 17-31.

30 Elrod JK, Fortenberry JL. Centers of excellence in healthcare institutions: What they are and how to assemble them. BMC Health Serv Res. 2017;17(Suppl 1):425. https://doi.org/10.1186/s12913-017-2340-y

31 Mylopoulos M, Farhat W. "I can do better": Exploring purposeful improvement in daily clinical work. Adv in Health Sci Educ. 2015;20:371-83. https://doi.org/10.1007/s10459-014-9533-5

32 Hanefeld J, Powell-Jackson T, Balabanova D. Understanding and measuring quality of care: dealing with complexity. Bull World Health Organ. 2017;95:368-74. https://doi.org/10.2471/BLT.16.179309

33 Engeström Y. Expertise in transition: Axpansive learning in medical work. UK: Cambridge University Press; 2018. 283 p.

34 Pusic MV, Hall E, Billings H, Branzetti J, Hopson LR, Regan L, et al. Educating for adaptive expertise: case examples along the medical education continuum. Adv in Health Sci Educ. 2022;27:1383-400. https://doi.org/10.1007/s10459-022-10165-z

35 Pelgrim E, Hissink E, Bus L, van der Schaaf M, Nieuwenhuis L, van Tartwijk J, et al. Professionals' adaptive expertise and adaptive performance in educational and workplace settings: An overview of reviews. Adv in Health Sci Educ. 2022;27:1245-63. https://doi.org/10.1007/s10459-022-10190-y

36 Cheung JJH, Kulasegaram KM. Beyond the tensions within transfer theories: Implications for adaptive expertise in the health professions. Adv in Health Sci Educ. 2022;27:1293-315. https://doi.org/10.1007/s10459-022-10174-y

37 Kua J, Lim WS, Teo W, Edwards RA. A scoping review of adaptive expertise in education. Med Teach. 2021;43:347-55. https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1851020

38 Croskerry P. Adaptive expertise in medical decision making. Med Teach. 2018;40:803-8. https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1484898

39 Pusic MV, Santen SA, Dekhtyar M, Poncelet AN, Roberts NK, Wilson-Delfosse AL, et al. Learning to balance efficiency and innovation for optimal adaptive expertise. Med Teach. 2018;40:820-7. https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1485887

40 Steinert Y, Irby DM, Dolmans D. Reframing faculty development practice and research through the lens of adaptive expertise. Med Teach. 2021;43:865-7. https://doi.org/10.1080/0142159X.2021.1931081

41 Ferguson JH, Lehmann J, Zastavker YV, Chang S, Higginson RP, Talgar CP. Adaptive expertise: The development of a measurement instrument. En: ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. American Society for Engineering Education; 2018.

Disponible en: https://peer.asee.org/adaptive-expertise-the-development-of-a-measurement-instrument

42 Grunefeld H, Prins FJ, van Tartwijk J, Wubbels T. Development of educational leaders' adaptive expertise in a professional development programme. International Journal for Academic Development. 2022;27:58-70. https://doi.org/10.1080/1360144X.2021.1898966

43 Domínguez LC, Dolmans D, Restrepo J, de Grave W, Sanabria A, Stassen L. How surgical leaders transform their residents to craft their jobs: Surgeons' perspective. J Surg Res. 2021;265:233-44. https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.03.034

44 Dominguez LC, Dolmans D, de Grave W, Donkers J, Sanabria A, Stassen L. Supervisors' transformational leadership style and residents' job crafting in surgical training: The residents' views. Int J Med Educ. 2022;13:74-83. https://doi.org/10.5116/ijme.622d.e2f6

45 Mylopoulos M, Steenhof N, Kaushal A, Woods NN. Twelve tips for designing curricula that support the development of adaptive expertise. Med Teach. 2018;40:850-4. https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1484082

46 Jensen RD, Brydges R, Grierson L. Re-examining the integration of routine and adaptive expertise: There is no such thing as routine from a motor control perspective. Adv in Health Sci Educ. 2022;27:1283-91. https://doi.org/10.1007/s10459-022-10163-1