

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1078>

Anestesia en la facultad de medicina: Propuesta de currículo basada en una simulación

Anesthesia in medical school: A simulation-based curriculum proposal

Leopoldo Enrique Ferrer Zaccaro^{a,b} , Santiago Callegari^a , Camila Gómez-Salgado^a ,
Sandra Ximena Jaramillo-Rincón^{a,c} 

^a Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

^b Departamento de Anestesiología, Hospital Universitario Fundación Santa Fé de Bogotá, Bogotá, Colombia.

^c Departamento de Anestesiología, Clínica de Marly, Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Universidad de los Andes, Cra. 1 No. 18 A-12, Bogotá, Colombia. **Email:** sx.jaramillo@uniandes.edu.co

Resumen

¿Qué sabemos acerca de este problema?

Los estudiantes de medicina suelen no estar familiarizados con la Anestesiología como especialidad médica. Ello pudiera deberse a que esta especialidad suele pasar desapercibida en los programas de estudio de medicina. Cuando se incluye en los programas, las pasantías y los temas abordados son muy heterogéneos pues comúnmente se basan en prácticas dentro del entorno quirúrgico y en conferencias. Esto limita significativamente la exposición de los estudiantes de medicina a la anestesia, lo cual afecta su percepción acerca de la especialidad y puede dar lugar a una capacitación inadecuada en las habilidades que comúnmente practican los anestesiólogos.

¿Qué aporta este estudio de nuevo?

Nuestra propuesta es práctica y muy valorada por estudiantes y profesores; más aún, puede incluirse exitosamente en los programas de estudio de todas las facultades de medicina, u ofrecerse como una pasantía electiva para estudiantes interesados en la especialidad. Más aún, a pesar de que dicha propuesta se desarrolló durante la pandemia de la COVID-19, cumpliendo con todas las restricciones impuestas por el gobierno colombiano, nosotros no tuvimos ningún brote reportado. Por lo tanto, creemos que esta propuesta pudiera implementarse de manera generalizada, no solo como una alternativa biosegura, sino como un currículo novedoso diseñado para fortalecer un abordaje al aprendizaje centrado en el estudiante, con valores, actitudes, y conductas propias de la anestesiología.

¿Como citar este artículo?

Ferrer Zaccaro LE, Callegari S, Gómez-Salgado C, Jaramillo-Rincón SX. Anesthesia in medical school: A simulation-based curriculum proposal. Colombian Journal of Anesthesiology. 2023;51:e1078.

Introducción: La mayoría de los estudiantes de medicina no están familiarizados con la Anestesiología, ya que la materia pocas veces se aborda adecuadamente en el programa académico de la facultad de medicina. Sin embargo, las habilidades en anestesiología son ampliamente utilizadas por los médicos generales. En la actualidad los currículos de anestesiología suelen basarse en prácticas y conferencias donde no se enfatizan las destrezas pertinentes, las conductas y las actitudes, mientras que los currículos basados en simulación permiten una evaluación integral del aprendiz.

Objetivo: Implementar y evaluar las percepciones de estudiantes y de los profesores de un novedoso plan de estudios de anestesiología basado en la simulación.

Métodos: Se diseñó un estudio descriptivo para valorar la nueva propuesta. Se organizó un plan de estudios de 3 semanas, basado en simulación, utilizando un curso mixto con habilidades de laboratorio. Diseñamos conferencias basadas en el modelo de aula invertida (2 semanas), combinadas con actividades basadas en pacientes estandarizados, maniqués y escenarios híbridos (1 semana). Luego de cada actividad, un anestesiólogo ofrecía su retroalimentación, así como calificaciones individuales y una encuesta basada en los niveles de Kirkpatrick.

Resultados: Se inscribieron 53 estudiantes en la pasantía de junio a noviembre de 2020. Cada semana se asignaba un grupo de 6-8 estudiantes a un mismo especialista para llevar a cabo las actividades y hacer un seguimiento al progreso alcanzado de manera individual. La tasa de respuesta de la encuesta fue de 83%. En todos los niveles de Kirkpatrick, hubo una excelente opinión sobre las actividades y una elevada similitud en la percepción, tanto de los estudiantes como de los profesores.

Conclusión: Nuestro currículo basado en simulación fue muy bien valorado por estudiantes y profesores y se consideró factible, atractivo y que ofrecía a los estudiantes una buena introducción a los principios y prácticas de la anestesiología.

Palabras clave: Anestesia; Facultad de medicina; Currículo; Simulación; Niveles de Kirkpatrick; COVID-19.

Abstract

Introduction: Most medical students are not familiar with Anesthesiology, as it is infrequently addressed properly in medical school curricula. However, anesthesiology skills are widely practiced across specialties and commonly performed by general practitioners. Currently, anesthesia curricula are often based on shadowing and lectures without emphasizing relevant skills, behaviors, and attitudes, whereas simulation-based curricula enable a holistic evaluation of the trainee.

Objective: To implement and assess the perceptions of students and professors of a novel simulation-based anesthesiology curriculum.

Methods: A descriptive study was planned for evaluating the new proposal. A simulation-based 3-week curriculum was organized using a blended course with skill laboratories. We designed flipped classroom-based lectures (2 weeks) combined with activities using standardized patients, manikins, and hybrid scenarios (1 week). After each activity, feedback was given by an anesthesiologist, as well as individual grading and a survey based on the Kirkpatrick levels.

Results: From June to November 2020, 53 students were enrolled in the clerkship. Each week, every group of 6-8 students was assigned to the same specialist to perform the activities and track individual progress. The response rate of the survey was 83%. Across the levels of Kirkpatrick, there was an excellent opinion of the activities, as well as a high similarity between the perception of both students and professors.

Conclusion: Our simulation-based curriculum, which was highly appraised by students and professors, was found to be feasible, appealing, and offered a good introduction to the principles and practices of anesthesiology to medical students.

Keywords: Anesthesia; Medical school; Curriculum; Simulation; Kirkpatrick levels; COVID-19.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes de medicina no suelen estar familiarizados con la anestesiología como especialidad médica. Probablemente debido a que esta especialidad muchas veces se pasa por alto en los programas de estudio de medicina. (1) Cuando se incluye en los programas, la pasantía y los temas abordados son muy heterogéneos y generalmente se basan en prácticas en el entorno quirúrgico y conferencias. (2,3) Esto limita de manera importante la exposición de los estudiantes de medicina a la anestesiología, lo cual afecta las percepciones de los estudiantes sobre la especialidad y pudiera dar como resultado una capacitación inadecuada en las habilidades que usualmente practican los anesthesiólogos.

Un enfoque estandarizado a la inclusión de un plan de estudios de anestesiología en la facultad de medicina pudiera ser invaluable para los estudiantes, sus futuras carreras y su práctica clínica. La mayoría de los estudiantes llegan a conocer la especialidad cuando asisten a la facultad de medicina y las habilidades en anestesiología son altamente deseables para cualquier médico general o especialista. El manejo

de la vía aérea, el acceso vascular, el manejo perioperatorio, los cuidados críticos, la farmacología aplicada y la fisiología, al igual que responder a las dudas de los pacientes sobre procedimientos comunes en anestesiología, son todas habilidades aplicables a cualquier área de la medicina. (4,5) Esto resulta especialmente pertinente en el caso de países de bajos a medianos ingresos (PBMi) o en áreas de escasos servicios en donde frecuentemente el acceso a la atención por especialistas es limitado. (6) Desafortunadamente la adecuada capacitación en estos temas es infrecuente; hasta un 30% de los estudiantes de medicina se sienten incómodos y mal preparados para realizar procedimientos invasivos, tales como el manejo de la vía aérea o colocar un acceso vascular. (7)

Las deficiencias en la enseñanza de anestesiología fueron más pronunciadas durante la pandemia de la COVID-19, dado que el entorno clínico y el acceso a procedimientos estuvieron restringidos para los estudiantes. (8,9) Es necesario orientar la pasantía de anestesiología durante la carrera de medicina hacia un abordaje basado en competencias en un ambiente bioseguro, que garantice un aprendizaje adecuado de

las habilidades y los conceptos básicos de anestesiología, brindando una apropiada exposición a la especialidad. (3,10)

De acuerdo con el abordaje basado en competencias, se desarrolló un currículo de anestesiología en cumplimiento con las normas de educación y seguridad durante la pandemia de la COVID-19, puesto que estas metodologías podían reducir significativamente la probabilidad de contagio por microorganismos. (11) Más aun, este nuevo plan de estudios también podría ser útil para fortalecer la enseñanza y las prácticas del aprendizaje de la anestesiología durante los estudios de medicina en la era post-pandemia. Se llevó a cabo un programa piloto con estudiantes de medicina de cuarto año y educadores en la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia), a quienes posteriormente se les interrogó acerca de sus percepciones sobre el currículo y su impacto sobre su aprendizaje.

MÉTODOS

El currículo incluyó un período obligatorio de tres semanas para estudiantes de cuarto año de medicina de la Universidad de los

Andes (Bogotá, Colombia), el cual se dividía en un componente virtual (28 horas) y un componente de simulación (38 horas). Los temas evaluados durante el programa piloto se eligieron en función de los escenarios y desafíos más frecuentes que enfrentarían los médicos generales, de acuerdo con las capacidades claves en anestesia, previamente definidas por Smith et al. (12) Los temas incluidos se discutieron entre los diferentes coordinadores del curso, de diferentes especialidades, garantizando un currículo coherente y no repetitivo en todas las diferentes pasantías.

Una vez se hubieron definido los temas principales del currículo, se diseñaron las actividades considerando los principios de aprendizaje basado en experiencias de Kolb y del aprendizaje significativo de Ausubel. David Kolb describió el aprendizaje como un proceso continuo basado en experiencias, desarrollando un ciclo en cuatro fases para lograr el aprendizaje, comenzando por vivir la experiencia / percepción, siguiendo con su análisis y discusión, que llevaban a la tercera fase en la cual el individuo describe el aprendizaje y, finalmente, aplica los nuevos conocimientos. (13) Siguiendo el mismo concepto, Ausubel decía que los nuevos conocimientos se adquirían cuando se interpretaban y se relacionaban con conocimientos existentes. Por ende, el entorno perfecto de aprendizaje es aquel en el cual el estudiante experimenta, actúa libremente y absorbe la información facilitada por los profesores. (14) Por lo tanto, el currículo incluía actividades pertinentes y adecuadas dentro del área de competencias profesionales, que fueran fácilmente transferibles a escenarios de la vida real (Tabla 1).

El modelo de diseño de la instrucción en cuatro fases de Merriënboer (4D/IC) se utilizó para desarrollar cada taller, con miras a enseñar habilidades complejas a través de un programa de educación basado en competencias, en cuatro pasos. El primer paso se llama “aprendiendo tareas”, y está diseñado para la aplicación habilidades rutinarias y no rutinarias a través de casos y proyectos, idealmente en un entorno de trabajo real, recibiendo orientación per-

manente de un profesor. El segundo paso es “información de soporte”, durante el cual los estudiantes relacionan conocimientos previos con nuevos conocimientos adquiridos para desempeñar una habilidad no rutinaria. El tercer paso llamado “información del procedimiento” ayuda a los estudiantes a automatizar habilidades rutinarias. Y, el último paso que suele llamarse la práctica de la “tarea por partes”, es importante para fijar cierta información; se trata de una práctica repetida después de la experiencia completa de aprendizaje de las habilidades rutinarias y no rutinarias. (15)

Como se mencionó en el modelo anterior, el apoyo y la guía del experto son más importantes en las primeras fases y deben reducirse paulatinamente a medida que los estudiantes dominan sus habilidades. (15) Por lo tanto, los profesores del departamento recibieron instrucción sobre el currículo y las metas de las actividades. Cada anestesiólogo se asignó por una semana al mismo grupo, a fin de garantizar el desarrollo exitoso de las actividades, evaluar el desempeño longitudinal de los estudiantes y ofrecer una adecuada retroalimentación una vez culminada cada actividad.

La propuesta se implementó entre julio y diciembre de 2020. Al finalizar el programa de estudio se distribuyó una encuesta entre los estudiantes y profesores, diseñada conforme al modelo de Kirkpatrick que es un modelo de evaluación en 4 niveles. El primer nivel determina cómo reaccionaron los participantes a cada aspecto de la actividad (entorno, instructor, metodología, casos, etc.); el siguiente nivel hace referencia a si se lograron los objetivos de aprendizaje; el tercer nivel determina si se han aplicado los nuevos conocimientos en el trabajo; finalmente, el último nivel está diseñado para establecer si el aprendizaje se mantuvo en el tiempo. (16) Sin embargo, el nivel cuatro es difícil de evaluar puesto que implica una valoración longitudinal (Tabla 2), y por ende se utilizó el impacto percibido sobre el conocimiento y la motivación como marcador sustituto. Los niveles 1, 2 y 4 se evaluaron en base a la respuesta en la escala de 5 puntos de Likert, en tanto que el

nivel 3 se evaluó utilizando un cuestionario específico de respuestas Sí/No. El cuestionario para los profesores utilizó la escala de 4 niveles de Likert. Finalmente, debido a nuestro diseño de estudio piloto, se analizaron las preguntas de la encuesta utilizando proporciones como estadísticas descriptivas para todos los niveles de Kirkpatrick.

RESULTADOS

Durante el segundo semestre del 2020 se matricularon 53 estudiantes en total. De los 53, 44 (83%) respondieron a nuestra encuesta al final del semestre. 5 anestesiólogos llevaron a cabo las actividades curriculares establecidas y todos los anestesiólogos respondieron la encuesta al finalizar su participación. A pesar de la actividad de la pandemia de la COVID-19 durante este semestre y de la presencia de casos positivos esporádicos, no hubo brotes relacionados con muestra propuesta de currículo. Los resultados de la encuesta se analizaron en función del nivel de Kirkpatrick evaluado.

Con respecto a la reacción, a la mayoría de los estudiantes el currículo les pareció interesante, muy atractivo, estimulante, satisfactorio e innovador; más del 80% estuvo muy de acuerdo con estas características (Figura 1). También los profesores estuvieron de acuerdo con estas características. Sin embargo, a pesar de que los profesores consideraron que las actividades tenían objetivos claros, 1 de cada 5 estudiantes estuvo en desacuerdo con esta afirmación.

En términos del aprendizaje, la mayoría de los estudiantes (95%) encontró una alta correlación entre los objetivos del aprendizaje y los contenidos de las actividades. Cincuenta y tres por ciento (53%) de los estudiantes encontró una fuerte coherencia entre la teoría y la complejidad de las tareas (Figura 2). Se evidenció una situación similar entre los profesores quienes encontraron que las actividades y las destrezas son altamente aplicables y pertinentes para el médico general.

A nivel conductual, las actividades y simulaciones ayudaron a mejorar el conocimiento (95.7%), a fin de adquirir nuevas

Tabla 1. Actividades planificadas diariamente. Cada tarea se diseñaba tomando en consideración los diferentes niveles de Kirkpatrick.

Actividad	Modalidad del curso	Horas*	Descripción de las actividades
Conferencias activas	Virtual	28	<ul style="list-style-type: none"> · Conferencias sobre temas principales · Taller
Laboratorio de habilidades	Presencial	4	<p>Consulta Pre-anestesia:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupos pequeños (2-3 estudiantes) · Práctica estandarizada con el paciente, incluyendo pacientes pediátricos, adultos y mujeres embarazadas · Objetivo de aprendizaje: Registrar la historia clínica, valoración de la vía aérea, valoración del riesgo quirúrgico y plan de anestesia propuesto · Retroalimentación en grupo
Laboratorio de habilidades	Presencial	6	<p>Manejo de la vía aérea:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupos pequeños (4 estudiantes) · Entrenador en manejo de la vía aérea Laerdal® · Objetivo de aprendizaje: Reparos anatómicos de la vía aérea, identificación de los dispositivos básicos de la vía aérea, manejo de la vía aérea, ventilación con máscara y capacitación de novatos · Demostración mediante conferencia interactiva y práctica deliberada con supervisión activa por un anesthesiologo.
Laboratorio de habilidades	Presencial	6	<p>Taller de shock hemorrágico y trauma:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupos pequeños (4 estudiantes) · Caso de trauma clínico simulado · Objetivo de aprendizaje: Abordaje inicial al paciente de trauma, clasificación y manejo del shock hemorrágico, terapia de líquidos y transfusión e interpretación del tromboelastograma. · Laboratorio de habilidades basado en un caso interactivo · Retroalimentación en grupo
Laboratorio de habilidades	Presencial	4	<p>Taller de punción venosa</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupos pequeños (4 estudiantes) · Maniquí para capacitación en punción venosa · Objetivos de aprendizaje: Reparos anatómicos, indicaciones y consideraciones especiales, aplicación de protocolos seguros en punción venosa. · Demostración en conferencia interactiva, práctica deliberada con supervisión activa por parte de un anesthesiologo · Práctica supervisada entre estudiantes y simuladores (Advanced injection arm LFO1121U)
Taller	Presencial	6	<p>Taller de ecografía</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupos pequeños (4 estudiantes) · Objetivos de aprendizaje: Fundamentos de ecografía, principios de sono-anatomía en ultrasonografía, proyecciones básicas en ecografía y correlación de la anatomía con las ventanas comúnmente utilizadas en ecografía · Demostración en conferencia interactiva con modelo in vivo, práctica deliberada con supervisión activa por parte de un anesthesiologo. · Retroalimentación en grupo
Taller	Presencial	6	<p>Desarrollo de un protocolo de anestesia:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupos pequeños (4 estudiantes) · Asignación de un caso de un paciente con apendicitis o colecistitis no complicado · Revisión de la metas de la anestesia · Explorar las distintas etapas de la anestesia general · Sugerir y discutir un plan de anestesia · Retroalimentación del anesthesiologo sobre el protocolo y el manejo perioperatorio
Laboratorio de habilidades	Presencial	6	<p>Un día en cirugía:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupos pequeños (4 estudiantes) · Consulta pre-anestesia (paciente estandarizado), Sala de cirugía simulada con equipo quirúrgico · Objetivo del aprendizaje: Trabajo en equipo, lugar de trabajo simulado para la transferencia del aprendizaje e implementación de un plan de anestesia · Reunión informativa de cierre

*Número aproximado de horas para que el estudiante complete y prepare cada actividad.

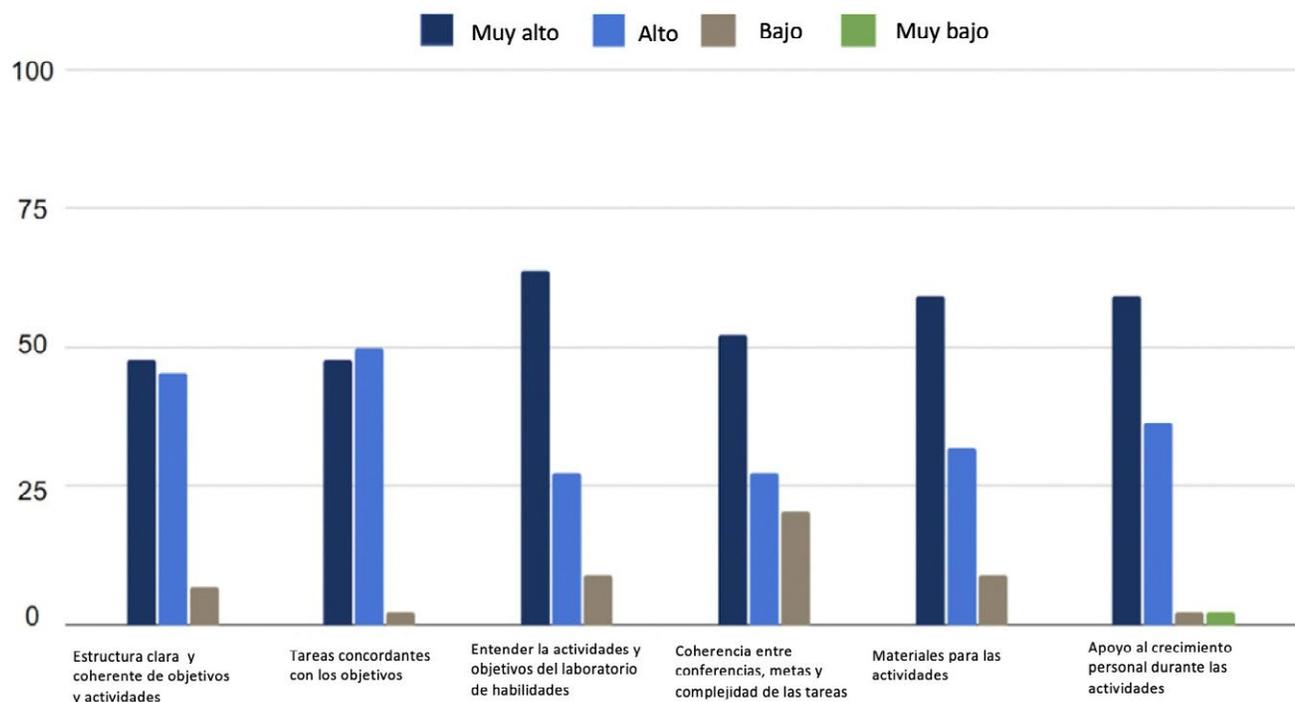
Fuente: Autores.

Tabla 2. Encuesta final basada en los niveles de Kirkpatrick.

<p>1. Reacción</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Le resultaron interesantes las actividades del programa? - ¿Fueron claras las expectativas del profesor? - ¿Tuvo oportunidad de participar cada vez que lo deseó/necesitó? - ¿El modelo se desarrolló en un entorno amigable? - ¿Se abordaron correctamente los problemas? - ¿Las actividades fueron novedosas e innovadoras? 	<p>2. Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Las actividades fueron coherentes con los objetivos? - ¿Fue el programa de aprendizaje coherente con la complejidad de las tareas? - ¿Fueron suficientes los materiales de trabajo disponibles?
<p>3. Cambios conductuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Mejoró su conocimiento? - ¿Adquirió usted nuevas habilidades? - ¿Adquirió usted nuevas actitudes? - ¿Aprendió acerca de trabajo en equipo? 	<p>4. Cambios en su vida profesional</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Percibió algún impacto sobre sus conocimientos y su motivación con cada actividad?

Fuente: Autores.

Figura 1. Comportamiento del nivel de reacción de acuerdo con los niveles de evaluación de Kirkpatrick.



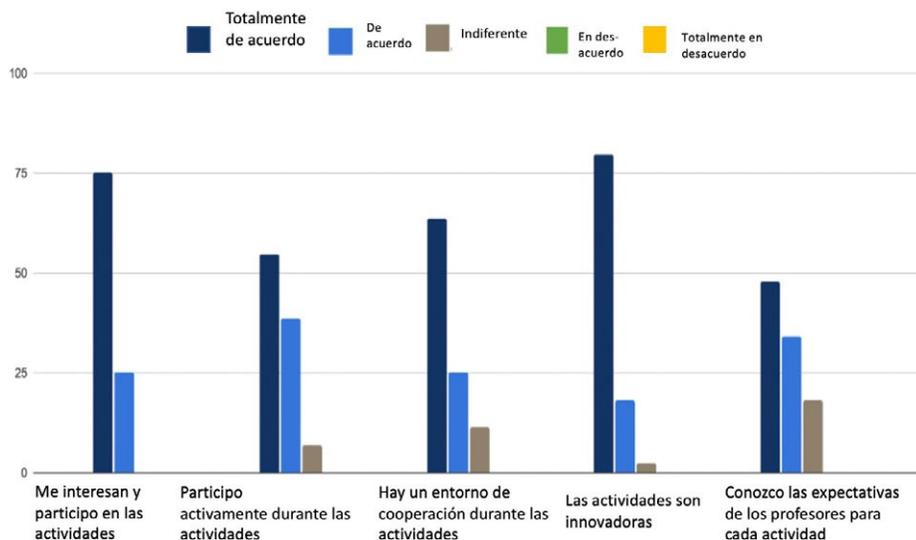
Fuente: Autores.

destrezas (97,8%) y actitudes (67,4%), y a compartir ese conocimiento y dichas habilidades con los pares (58,7%) (Figura 3). Todos los profesores pensaron que las actividades fueron de utilidad para el desarrollo de competencias para situaciones futuras en la vida real y que efectivamente preparan a los estudiantes para desempeñar exitosamente estas actividades como médicos generales.

A nivel de resultados, la evaluación clásica de este desenlace mide el cambio en el largo plazo en escenarios de la vida real de los estudiantes. Se escogieron la motivación y la pertinencia en el largo plazo desde la perspectiva del estudiante, como sustitutos para indicar el desenlace representativo de cada actividad. Curiosamente, no todas las actividades mostraron resultados consistentes en estas dos áreas (Figura 4). El taller de punción venosa (a pesar de ser el

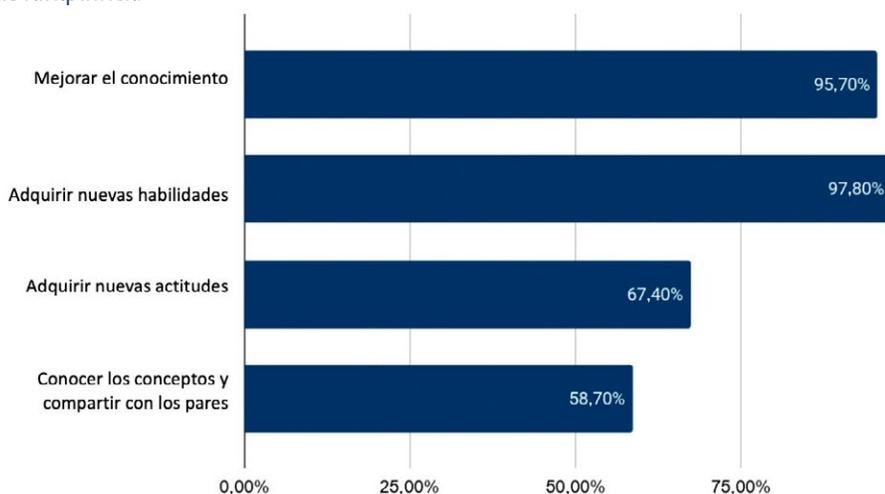
menos pertinente para los estudiantes) fue el taller que generó la mayor motivación. El resto de las actividades obtuvieron resultados concordantes a este nivel. La valoración pre-anestesia fue la actividad menos motivante, con la menor contribución al aprendizaje. Finalmente, la simulación de “un día en cirugía” y el taller de ecografía fueron los que más contribuyeron al aprendizaje, y el 76% de los estudiantes estaban altamente motivados con estas actividades (Figura 4).

Figura 2. Comportamiento del nivel de aprendizaje de acuerdo con los niveles de evaluación de Kirkpatrick.



Fuente: Autores.

Figura 3. Desempeño del nivel de comportamiento de acuerdo con los niveles de evaluación de Kirkpatrick.



Fuente: Autores.

Además, la mayoría de los profesores (80%) opinaron que los estudiantes podían reproducir sus habilidades en un nuevo entorno (Tabla 3).

DISCUSIÓN

La educación médica ha venido cambiando a lo largo de las últimas décadas. El interés

en el currículo académico de medicina está cambiando de programas enfocados en el conocimiento a programas que valoran el conocimiento, los valores, las actitudes y el comportamiento. (17) Más aun, la pandemia de la COVID-19 impuso restricciones que limitaron seriamente las oportunidades de aprendizaje y restringieron el contacto de los estudiantes de medicina con los pacientes en el entorno clínico. (18) Bajo es-

tas circunstancias, las simulaciones brindan una excelente oportunidad para enseñar de manera integral y evaluar a los estudiantes de medicina. La simulación debe ser un componente clave en la enseñanza de la anestesia como una herramienta de transición para reducir los riesgos de exposición del paciente y fortalecer el conocimiento teórico y práctico. (4)

Nuestra propuesta es práctica y altamente valorada tanto por estudiantes como por profesores; más aun, se puede incluir exitosamente en el programa académico de todas las facultades de medicina, o se puede ofrecer como una pasantía electiva a los estudiantes interesados en la especialidad. Además, a pesar de que la propuesta se desarrolló durante la pandemia de la COVID-19, cumpliendo con todas las restricciones impuestas por el gobierno colombiano, no tuvimos ningún brote reportado. Por ende, creemos que esta propuesta pudiera ponerse en práctica de manera generalizada, no solamente como alternativa biosegura para el aprendizaje, sino como un currículo innovador, diseñado para fortalecer en sistema de aprendizaje centrado en el estudiante, los valores, actitudes y el comportamiento de la anestesiología.

Los estudiantes de medicina y pasantes han sido testigos de la acelerada transición al aprendizaje a distancia “e-learning” debido a la pandemia de la COVID-19 alrededor del mundo. (19-21) Diversos estudios han mostrado que la interactividad, la comprensión de los contenidos, la comodidad y la participación activa se asocian a una mayor satisfacción de los estudiantes de las ciencias médicas con el aprendizaje virtual. (22,23) El currículo que proponemos combina la metodología del aula invertida con simulaciones y talleres, maximizando la eficiencia del aprendizaje a distancia y concentrándose en desarrollar un marco sólido de habilidades y actitudes valiosas para el médico general. Los resultados de la encuesta demostraron de manera consistente una elevada satisfacción entre los distintos niveles de Kirkpatrick, tanto desde la perspectiva de los estudiantes, como de los profesores.

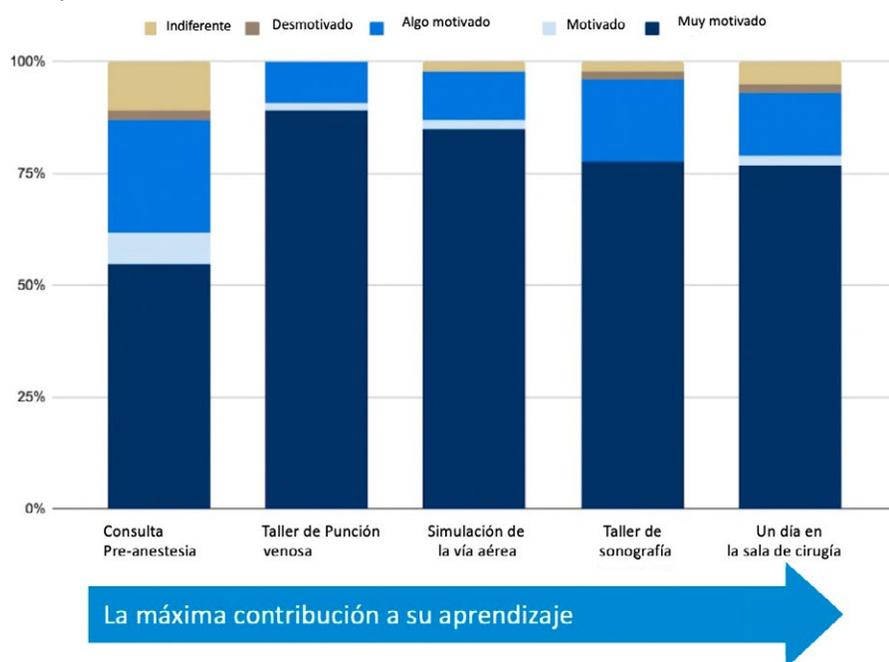
Tabla 3. Evaluación del profesor.

Nivel de Kirkpatrick	Dominios	Muy alta (%)	Alta (%)	Baja/muy baja (%)
Nivel 1 Reacción	Pertinencia del tema	100	0	0
	Claridad de los objetivos para cada actividad	100	0	0
	Coherencia entre objetivo, actividad y habilidades evaluadas*	80	20	0
Nivel 2 Aprendizaje	Utilidad para el médico general	60	40	0
	Coherencia entre conferencias, textos y actividades	100	0	0
	Aplicabilidad para el médico general	80	20	0
Nivel 3 Cambios conductuales	Capacidad del currículo para desarrollar destrezas y conocimiento	100	0	0
Nivel 4: Cambios en la vida profesional	Capacidad para desplegar las habilidades en un entorno nuevo	80	20	0

*Esta pregunta evalúa los conceptos del nivel 1 y nivel 2

Fuente: Autores.

Figura 4. Comportamiento del nivel de resultados de acuerdo con los niveles de evaluación de Kirkpatrick.



Fuente: Autores.

A pesar de que no se ha alcanzado aún un consenso con respecto a la inclusión de la anestesia como una pasantía obligatoria durante la carrera de medicina (4), diversas habilidades de la especialidad son comúnmente aplicadas por muchos médicos, como serían la intubación, el manejo del dolor, la reanimación con líquidos, etc. Esto resulta particularmente pertinente en los países de bajos a medianos ingresos y en áreas sub-atendidas de los países en desarrollo, puesto que procedimientos y habilidades altamente especializados como la intubación, el manejo del dolor y la reanimación con líquidos etc., con frecuencia se realizan en este contexto en el cual no es fácil encontrar especialistas. (24-26) La adopción de un programa académico de anestesia basado en nuestra propuesta validada podría fortalecer estas habilidades entre los futuros médicos generales y ser de beneficio tanto para los profesionales de la medicina, como para los pacientes.

Nuestros resultados son promisorios, a pesar de que es necesario tomar en consideración ciertas limitaciones importantes. En primer lugar, al ser un estudio piloto, se basó en una muestra pequeña en un solo sitio, lo cual limita la validación externa de nuestros hallazgos. Sin embargo, los resultados positivos sugieren un beneficio potencial derivado del currículo propuesto. En segundo lugar, el hecho de que se administrara una encuesta a los participantes y a los profesores al final del semestre, pudiera haber generado un sesgo de memoria. Finalmente, no hubo grupo control para comparar las diferencias con nuestro nuevo currículo. Estudios a futuro deberán evaluar los resultados en el largo plazo del nuevo currículo en escenarios del mundo real y considerar el desarrollo de nuevos currículos que combinen entornos bioseguros, simulaciones y escenarios y prácticas del mundo real.

CONCLUSIÓN

Nuestra nueva propuesta de un currículo centrado en el estudiante es factible, atractiva, y ofrece una sólida introducción a los principios y procedimientos de la anestesia.

siología a los estudiantes de medicina. Pueden implementarse programas educativos similares de manera generalizada en el futuro próximo, no solamente en el contexto de la era biosegura post-pandemia, sino como una alternativa concreta al currículo tradicional de anestesiología.

DECLARACIONES ÉTICAS

Aprobación por parte del comité de ética

El Comité Institucional Académico y de Ética de la Universidad de los Andes aprobó la implementación del nuevo currículo durante el primer semestre de 2020, junto con una encuesta administrada al final del proceso para publicar los resultados y mejorar la propuesta. Antes de cada actividad y encuesta, se le pidió a los estudiantes que entregaran sus consentimientos de manera individual.

Protección de sujetos humanos y animales

Los autores declaran no haber realizado experimentos en humanos ni en animales para el presente estudio. Los autores declaran que los procedimientos que se siguieron estuvieron de acuerdo con la disposiciones del correspondiente comité de ética en la investigación y con las disposiciones del Código de Ética de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki).

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han cumplido con los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que no se ha divulgado información de pacientes en este artículo.

Los autores han obtenido el consentimiento informado por escrito de los pacientes o sujetos mencionados en el artículo. El presente documento obra en poder del autor para correspondencia.

RECONOCIMIENTOS

Contribución de los autores

LEF: Planeación del estudio, interpretación de los resultados.

SC y CG: Interpretación de los resultados, redacción del manuscrito.

SJR: Planeación del estudio, recolección de datos, interpretación de los resultados, redacción del manuscrito.

Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

Apoyo financiero y patrocinio

Certificamos no tener afiliación ni compromiso con ninguna organización o entidad con intereses financieros o no financieros en el tema de estudio, ni en los materiales discutidos en el presente manuscrito.

Conflictos de interés

Ninguno declarado.

Presentaciones

Se presentó una propuesta inicial ante la Sociedad para la Educación en Anestesia en 2021

Reconocimiento

Los autores desean expresar su reconocimiento a los evaluadores y editores anónimos, cuya asesoría y retroalimentación contribuyeron a mejorar significativamente este manuscrito.

REFERENCIAS

- Robertson EM, Henschke SJ, Friesen J, Tsui BC. Survey of pre-clerkship medical students' knowledge and perceptions of anesthesiology at one Canadian university. *Can J Anaesth.* 2015;62(5):550-2. doi: [www.doi.org/10.1007/s12630-014-0297-4](https://doi.org/10.1007/s12630-014-0297-4)
- Overton MJ, Smith NA. Anaesthesia priorities for Australian and New Zealand medical school curricula: a Delphi consensus of academic anaesthetists. *Anaesthesia and Intensive Care.* 2015;43(1):51-8. doi: [www.doi.org/10.1177/0310057X1504300108](https://doi.org/10.1177/0310057X1504300108)
- Busch F, Weissenbacher A, Stehr SN, Piegeler T, Hempel G. Teaching Practical Skills in Anesthesia, Intensive Care, Emergency and Pain Medicine—What Is Relevant for Medical Students? Results of a German National Survey of Nearly 3000 Anesthesiologists. *Healthcare.* 2022;10,2260. doi: [www.doi.org/10.3390/healthcare10112260](https://doi.org/10.3390/healthcare10112260)
- Smith A, Carey C, Sadler J, Smith H, Stephens R, Frith C. Undergraduate education in anesthesia, intensive care, pain, and perioperative medicine: The development of a national curriculum framework. *Med Teach.* 2019;41(3):340-6. doi: [www.doi.org/10.1080/0142159X.2018.1472373](https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1472373)
- Smith A, Mannion S, Iohom G. Irish Medical Students Knowledge and Perception of Anaesthesia. *Education in Medicine Journal.* 2013;5(2):e83-8. doi: [www.doi.org/10.5959/eimj.v5i2.144](https://doi.org/10.5959/eimj.v5i2.144)
- Tim E, Rasanathan K. Primary Care in Low- and Middle-Income Countries. *Harrison's Principles of Internal Medicine, 19e* Eds. Dennis Kasper, et al. McGraw Hill, 2014. Disponible en: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1130§ionid=63652113>
- Greene AK, Zurakowski D, Puder M, Thompson K. Determining the need for simulated training of invasive procedures. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2006;11(1):41-9. doi: [www.doi.org/10.1007/s10459-004-2320-y](https://doi.org/10.1007/s10459-004-2320-y)
- Alsoufi A, Alsuyhili A, Msherghi A, Elhadi A, Atiyah H, Ashini A, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on medical education: Medical students' knowledge, attitudes, and practices regarding electronic learning. *PLoS One.* 2020;15(11):e0242905. doi: [www.doi.org/10.1371/journal.pone.0242905](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242905)

9. Sneyd JR, Mathoulin SE, O'Sullivan EP, So VC, Roberts FR, Paul AA, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on anesthesia trainees and their training. *Br J Anaesth.* 2020;125(4):450-5. doi: [www.doi.org/10.1016/j.bja.2020.07.011](https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.07.011).
10. Frank JR, Snell LS, Cate OT, Holmboe ES, Carraccio C, Swing SR, et al. Competency-based medical education: theory to practice. *Medical Teacher.* 2010;32(8):638-45. doi: [www.doi.org/10.3109/0142159X.2010.501190](https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.501190)
11. Sawaya RD, Mrad S, Rajha E, Saleh R, Rice J. Simulation-based curriculum development: lessons learnt in Global Health education. *BMC Med Educ.* 2021;21(33). doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02430-9>
12. Smith AF, Sadler J, Carey C. Anaesthesia and the undergraduate medical curriculum. *Brit J Anaesth.* 2018;21(5):993-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.06.002>
13. Kolb DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* 2nd ed. New Jersey: Pearson education; 2015.
14. Ausubel DP. *Psychology of Meaningful Verbal Learning: an introduction to school learning.* New York: Grune & Stratton; 1963.
15. Van Merriënboer J. The Four-Component Instructional Design Model An Overview of its Main Design Principles. *School of Health Professions Education.* 2019;3-7. Disponible en: <https://www.4cid.org/wp-content/uploads/2021/04/vanmerrienboer-4cid-overview-of-main-design-principles-2021.pdf>
16. Rouse DN. Employing Kirkpatrick's evaluation framework to determine the effectiveness of health information management courses and programs. *Perspectives in health information management vol. 8, Spring 1c.* 1 Apr. 2011
17. Provvidenza C, Townley A, Wincentak J, Peacocke S, Kingsnorth S. Building knowledge translation competency in a community-based hospital: a practice-informed curriculum for healthcare providers, researchers, and leadership. *Implement Sci.* 2020;15(1):54. doi: <https://doi.org/10.1186/s13012-020-01013-y>
18. Miller DG, Pierson L, Doernberg S. The Role of Medical Students During the COVID-19 Pandemic. *Ann Intern Med.* 2020;173(2):145-146. doi: <https://doi.org/10.7326/M20-1281>
19. Mortagy M, Abdelhameed A, Sexton P, Olken M, Hegazy MT, Gawad MA, et al. Online medical education in Egypt during the COVID-19 pandemic: a nationwide assessment of medical students' usage and perceptions. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):218. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03249-2>
20. Bączek M, Zagańczyk-Bączek M, Szpringer M, Jaroszyński A, Wozakowska-Kapłon B. Students' perception of online learning during the COVID-19 pandemic: A survey study of Polish medical students. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(7):e24821. doi: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000024821>
21. Al-Balas M, Al-Balas HI, Jaber HM, Obeidat K, Al-Balas H, Aborajoo EA, et al. Distance learning in clinical medical education amid COVID-19 pandemic in Jordan: current situation, challenges, and perspectives. *BMC Med Educ.* 2020;20(1):341. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02257-4>.
22. Tabatabaeichehr M, Babaei S, Dartomi M, Alesheikh P, Tabatabaee A, Mortazavi H, et al. Medical students' satisfaction level with e-learning during the COVID-19 pandemic and its related factors: a systematic review. *J Educ Eval Health Prof.* 2022;19:37. doi: <https://doi.org/10.3352/jeehp.2022.19.37>.
23. Li W, Gillies R, He M, Wu C, Liu S, Gong Z, et al. Barriers and facilitators to online medical and nursing education during the COVID-19 pandemic: perspectives from international students from low- and middle-income countries and their teaching staff. *Hum Resour Health.* 2021;19(1):64. doi: <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00609-9>.
24. Crewdson K, Lockey DJ, Røislien J, Lossius HM, Rehn M. The success of pre-hospital tracheal intubation by different pre-hospital providers: a systematic literature review and meta-analysis. *Crit Care.* 2017;21(1):31. doi: <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1603-7>.
25. Suntai Z, Won CR, Noh H. Access Barrier in Rural Older Adults' Use of Pain Management and Palliative Care Services: A Systematic Review. *Am J Hosp Palliat Care.* 2021;38(5):494-502. doi: <https://doi.org/10.1177/1049909120959634>.
26. Bulger EM, May S, Kerby JD, Emerson S, Stiell IG, Schreiber MA, et al. Out-of-hospital hypotonic resuscitation after traumatic hypovolemic shock: a randomized, placebo-controlled trial. *Ann Surg.* 2011;253(3):431-41. doi: <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181fcd8b22>.