



**Universidad del
Rosario**



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

¿Cómo sería la creación de un currículo basado en competencias de POCUS (Point-of-Care Ultrasound) para residentes de un programa de Residencia de Anestesia de Bogotá DC– Colombia que fomente el aprendizaje autodirigido y la práctica clínica reflexiva?

Autores

Julián Arturo Barrios Pinzón

Ana Laura Delgadillo Borja

Director

María Teresa Gómez Lozano

Título por el que opta

Magíster en educación para profesionales de la salud

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud – Facultad de Medicina

Maestría en educación para profesionales de la salud

Universidad del Rosario – Pontificia Universidad Javeriana

Bogotá - Colombia

2025

Tabla de contenido

Resumen	5
Objetivo	5
Metodología.....	5
Resultados.....	5
Conclusiones.....	5
Descriptores del proyecto.....	5
Introducción	5
Planteamiento del problema y Justificación	5
Pregunta de Investigación.....	7
Marco teórico y estado del arte	7
El constructivismo.....	7
Currículum (Currículo por competencias basado en el constructivismo).....	8
Educación por competencias en anestesiología.....	9
Aprendizaje autodirigido y practica reflexiva	11
Objetivos	12
Objetivos General.....	12
Objetivos Específicos.....	12
Metodología.....	13
Propósito.....	13
Diseño del estudio.....	13
Tipo de estudio	14
Métodos	14
Estrategias.....	14
Diversidad de métodos de recolección de datos.....	15
Selección intencionada de la población de estudio.....	15
Medidas explícitas para el control de sesgos	15
Plan de análisis.....	16
Análisis de la información.....	16
Contexto del currículo.....	16
Revisión del contexto externo	17
Encuestas a residentes de anestesiología	18
Encuestas a expertos en POCUS.....	21

Encuestas a expertos en educación médica.....	25
Triangulación de las encuestas.....	28
Discusión	28
Conclusiones.....	31
Propuesta	31
Perfil de ingreso.....	32
Diseño curricular.....	32
Viabilidad de la propuesta.....	33
Coherencia de la propuesta.....	33
Enfoque de mejora continua desde el diseño, implementación y evaluación de la rotación	33
Formulación de una propuesta de valor clara y fundamentada	34
Pertinencia social y ética.....	34
Construcción de la propuesta de valor.....	36
Productos.....	36
Aspectos para tener en cuenta en la fase	36
Diseño Curricular	37
Acciones	37
Sistema de evaluación del aprendizaje.....	37
Productos.....	38
Aspectos para tener en cuenta en la fase	38
Desarrollo de recursos curriculares	38
Acciones	38
Elaboración y ejecución de un plan para el desarrollo	38
Productos.....	38
Aspectos para tener en cuenta en la fase	39
Población	39
Criterios de selección.....	39
Revisión documental.....	39
Encuestas/Entrevistas.....	39
Entrevista semiestructurada.....	40
Matriz de variables	40
Manejo de la información	41
Plan de análisis.....	42
Sesgos	43
Consideraciones éticas	43

Currículo de POCUS para la Residencia de Anestesiología	44
Objetivo general.....	44
Estructura Semanal del Programa.....	44
Semana 1: Fundamentos y Anatomía Ecográfica	45
Semana 2: Protocolos Básicos de Evaluación Rápida.....	45
Semana 3: Ecografía Pulmonar y Protocolos Avanzados	45
Semana 4: Ecocardiografía Perioperatoria.....	45
Semana 5: Ecografía Abdominal y Vascular.....	45
Semana 6: Integración Multisistémica.....	45
Semana 7: Práctica Clínica Supervisada Intensiva.....	45
Semana 8: Evaluación Final y Consolidación	45
Rúbrica de Evaluación Formativa Semanal	45
Rúbrica de Evaluación Sumativa Final	46
Fundamento pedagógico.....	46
Referencias	46
Anexos	48
Anexo 1. Encuestas residentes/anestesiólogos docentes	48
Anexo 2. Entrevista para expertos en POCUS	51
Anexo 3. Entrevista para expertos en educación médica	52
Anexo 4. Consentimiento informado para la recolección de datos en la encuesta/entrevista.	53
Anexo 5. Rúbrica de Evaluación Formativa Semanal (DOPS).....	55
Anexo 6. Evaluación Sumativa Final (Examen Práctico Integrado POCUS)	56
Anexo 7. Guía del Portafolio de Imágenes POCUS.....	57
Anexo 8. Examen Teórico Tipo Testlet	58
Anexo 9. Formato de Evaluación Mini-CEX (Mini Clinical Evaluation Exercise)	59
Anexo 10. Escenarios de Evaluación Mini-CEX para la Rotación POCUS.....	60

Resumen

Introducción

El uso de la ecografía en el punto de atención (POCUS) presenta una tendencia creciente en Anestesiología dadas las ventajas de esta herramienta imagenológica. Sin embargo, son pocas las universidades que cuentan con un currículo para una rotación en POCUS en el programa de anestesiología.

Objetivo

Diseñar una propuesta curricular para una rotación de dos meses, con acompañamiento de expertos, alineada con modelos educativos por competencias. Este diseño busca no solo la adquisición de destrezas técnicas, sino también fomentar el aprendizaje autodirigido y la práctica clínica reflexiva en los residentes de anestesiología.

Metodología

Se efectuó un estudio cualitativo multimétodo con entrevistas semiestructuradas y análisis documental en un grupo de residentes de anestesia, un grupo de expertos en POCUS y otro de expertos en educación médica. El análisis cuantitativo se efectuó en SPSS V30 de IBM y el análisis cualitativo en ATLAS.ti

Resultados

Se diseñó un currículo considerando sus características metodológicas, y también el aporte de las encuestas aplicadas, encontrándose que el 11,8% de los residentes cuentan con preparación formal en POCUS, se considera pertinente, y seguro en el 100%, siendo barreras frecuentes la falta de espacio en el plan curricular (39%) y docentes calificados (28%). Los expertos mencionaron el apoyo en la seguridad, mejor integración, toma de decisiones e interpretaciones clínicas, que puede ser desarrollado en un currículo por competencias, enfoque mixto, con diversos métodos para el aprendizaje y evaluación y una periodicidad de hasta 6 semanas, entre otras.

Conclusiones

POCUS es una herramienta útil y necesaria en la formación de anesestesiólogos, considerando las aplicaciones y beneficios de este, que puede fortalecer y mejorar el carácter procedimental y diagnóstico en el anesestesiólogo que lo utilice.

Descriptores del proyecto

Introducción

Planteamiento del problema y Justificación

El uso de la ecografía en el punto de atención (POCUS) es una tendencia creciente en el campo de la anestesiología (Lee et. al, 2022), es una herramienta que facilita el diagnóstico y reanimación en situaciones críticas, incluyendo la ecografía transtorácica para la evaluación de la inestabilidad hemodinámica y estado del volumen perioperatorio, el ultrasonido de pulmón para identificación de neumotórax, derrames pleurales y líquido intersticial; y para guiar el acceso vascular, entre otros (Meineri et al., 2018; McCormick et al, 2018; Mok et al, 2017; Li et al, 2020). La aplicación del POCUS en el perioperatorio ha demostrado tener

impacto en la toma de decisiones en el manejo del paciente crítico con mejora en los

desenlaces clínicos (Heiberg et al, 2016; McCormick et al, 2018). Sin embargo, la integración de POCUS en la educación y práctica en anestesiología son limitadas. (Bainbridge et al, 2018; Mahmood et al., 2016).

Las habilidades y los requerimientos mínimos necesarios que debe tener el personal de la salud para realizar adecuadamente el abordaje POCUS ya han sido determinados previamente para cerebro (Robba et al., 2020), pulmón (Arbelot et. al, 2020; Rouby et al., 2018), corazón (Neskovic et al., 2018) y procedimientos guiados por ultrasonido (Moreau et al., 2013). Estos dieron lugar a definir programas dedicados al entrenamiento en los diferentes programas de entrenamiento del personal de la salud involucradas (Flower et al, 2021; Wong et al., 2020).

A nivel mundial, la implementación de rotaciones o programas dirigidos a POCUS durante la residencia de anestesiología no es frecuente, a pesar de los beneficios para los residentes y los desenlaces clínicos del paciente (Bainbridge et al, 2018). En Europa, por ejemplo, los anestesiólogos que quieran certificarse en POCUS deben seguir un proceso largo en el cual deben primero encontrar un tutor certificado, y bajo su guía y evaluación, realizar un aproximado de 120 imágenes para cumplir los requisitos (Flower et al., 2020).

En EE. UU y Canadá algunas universidades han empezado recientemente a estructurar currículos para rotaciones de POCUS en el transcurso de la residencia de anestesiología, algunas con un desarrollo transversal durante el total de la duración de la residencia y otras con sesiones de entrenamiento durante unas semanas determinadas de uno de los años de la residencia (Clunie et al, 2022; Lee et al., 2022). La evidencia actual nos muestra que un plan de estudios formal POCUS basado en una sesión semanal de 2 horas durante 3 semanas consecutivas mejoró el conocimiento de los residentes de anestesiología y resultó en opiniones positivas sobre la implementación de esta intervención (Clunie et al, 2022).

Actualmente en Colombia existe una gran variedad de ofertas para la realización de un entrenamiento en POCUS como educación continuada, dirigido a especialistas en: medicina de emergencias, anestesiología, cuidado crítico, cirugía, medicina interna y otras especialidades afines con el cuidado del paciente crítico. Hoy en día encontramos diplomados, cursos y congresos que tienen duración desde 11 hasta 90 horas en modalidades sincrónicas y asincrónicas para la parte teórica y con requerimiento asistencial para la parte práctica, cuya intensidad horaria varía de la duración del programa.

En general estos entrenamientos tienen como objetivo principal desarrollar los fundamentos para el uso del ultrasonido de emergencias en la atención de pacientes agudos y críticos con los siguientes objetivos específicos:

- a) Identificar las características del ultrasonido, sus modos y su aplicación en el diagnóstico clínico, utilizando un equipo de ecografía.
- b) Obtener las imágenes adecuadas en el ultrasonido pulmonar, cardíaco, abdominal y vascular utilizando los transductores correctos
- c) Interpretar de manera correcta las imágenes de ultrasonido que se obtengan, teniendo en cuenta el contexto clínico del paciente
- d) Realizar adecuadamente la punción vascular guiada por ecografía para la colocación de catéteres y dispositivos intravasculares.

Los temas que se abordan en estos entrenamientos comprenden:

- a) Bases del ultrasonido y del equipo de ultrasonografía
- b) Ultrasonido pulmonar
- c) Ultrasonido cardíaco
- d) Ultrasonido abdominal

- e) Ultrasonido vascular
- f) Dispositivos vasculares guiados por POCUS
- g) Enfoque POCUS del dolor torácico
- h) Enfoque POCUS del dolor abdominal
- i) Enfoque POCUS del estado de shock
- j) Enfoque POCUS de la disnea
- k) Enfoque POCUS de la sepsis
- l) Enfoque POCUS del TEP y TVP
- m) Enfoque POCUS de la parada cardíaca
- n) Enfoque POCUS del trauma

A pesar de que contamos con estos programas de educación continua a nivel nacional, dentro de los programas de residencia de anestesiología no encontramos una rotación dirigida a la preparación y formación en POCUS. Algunas dentro de sus planes de estudio estipulan una rotación en ecografía, sin embargo, está dirigida a procedimientos de anestesia regional (bloqueos de nervios periféricos) y procedimientos vasculares (canalización de venas y arterias).

En Colombia los programas de residencia de anestesiología tienen una duración de 3 a 4 años, en ninguna está presente una rotación formal en POCUS. Sin embargo, se han efectuado sesiones cortas permitiendo un acercamiento a la formación en POCUS, mas no se considera parte del curriculum. Razón por la cual el interés es proponer la creación de un currículo para una rotación de dos meses en POCUS con acompañamiento por expertos en el tema.

Pregunta de Investigación

De acuerdo con lo anterior en esta investigación pretendemos responder la siguiente pregunta:

¿Cómo sería la creación de un currículo de POCUS (Point-of-Care Ultrasound) para residentes de un programa de Residencia de Anestesia de Bogotá DC– Colombia que fomente el aprendizaje autodirigido y la práctica clínica reflexiva?

Marco teórico y estado del arte

La educación médica contemporánea requiere enfoques pedagógicos alineados con las demandas del entorno profesional y los principios del aprendizaje humano. Desde el constructivismo, el currículo se concibe como una estructura flexible que favorece la construcción significativa del conocimiento, integrando experiencia previa, interacción social y resolución de problemas. Esto ha dado lugar a modelos centrados en competencias, particularmente pertinentes en especialidades como la anestesiología, que exigen una formación integral en habilidades técnicas, cognitivas y actitudinales.

El constructivismo

El constructivismo es una teoría de aprendizaje en la cual el estudiante genera su propio conocimiento. Es decir, lo construye, a partir de diversos mecanismos propios con los que el ser humano cuenta, además de las herramientas pedagógicas, orientación y aporte de información que se brinda tradicionalmente en las clases magistrales, pero alejándose un poco de esta forma tradicional de enseñanza. (Isaza, 2005)

Diferenciándose de la educación magistral, el constructivismo se centra en la participación de todos los intervinientes del proceso del aprendizaje, la interactividad y el significado de la información para el estudiante, siendo este último el protagonista y creador de su conocimiento. (Ordoñez, 2004).

Desde esta perspectiva, la interacción social resulta fundamental en la construcción del conocimiento. Vygotsky (1978) resalta el papel de lo social en el desarrollo cognitivo, mientras que Carretero (1993) señala que el aprendizaje se estructura a partir de conocimientos previos del individuo. Es decir, lo que el estudiante ya sabe influye en cómo interpreta y da sentido a los nuevos aprendizajes, siempre que estos no entren en conflicto con sus experiencias previas. (Ordoñez, 2004)

Un ejemplo representativo del enfoque constructivista es el trabajo grupal en torno a la resolución de un problema o situación. A través del análisis colectivo, la comparación de ideas y la búsqueda de consensos, los estudiantes no solo construyen conocimiento, sino que desarrollan habilidades sociales, comunicativas, de transmisión de información y trabajo en equipo. Este proceso también fomenta el interés por aprender y el respeto por las distintas perspectivas, conocimientos y valores aportados por los demás. (David et al., 1999)

Curriculum (Currículo por competencias basado en el constructivismo)

Un currículo en educación corresponde a un conglomerado planeado, diseñado y estructurado, integrado por objetivos específicos, métodos y herramientas de aprendizaje, esencia pedagógica, experiencias de aprendizaje y contenidos que dirigen el proceso enseñanza-aprendizaje en un universo educativo. Este acoge aspectos formales del objetivo de aprendizaje, métodos de dirección y evaluación, contenidos de aprendizaje, asignaturas, actitudes y valores pedagógicos y de aprendizaje que orientan la evolución, desarrollo y adquisición de conocimiento con el ánimo de lograr un desarrollo profesional, personal, social y académico. (Decreto 230, 2002)

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional se encarga de diseñar el currículo nacional educativo. No obstante, cada institución educativa tiene la potestad de desarrollar un currículo acorde con los objetivos de la formación y las competencias que quieren potenciar en los estudiantes. (Decreto 230, 2002; Universidad Piloto de Colombia, 2024)

El currículo debe contar con una gestión para poder llegar a su aplicación. Esta última se considera como el resultado de un proceso latente, sistemático, permanente y activo que se enfoca en la formación de un estudiante en aspectos competentes básicos, generales, específicos, de conocimientos, éticos y de talento humano que responden a retos sociales presentes y futuros. (Tobón, 2015)

En este sentido el diseño curricular basado en competencias se encuentra elaborado a partir del perfil profesional del estudiante en el que se desea forjar las competencias y las funciones proyectadas del estudiante en su desempeño ocupacional, con el fin de tratar, minimizar y eliminar los efectos de los problemas propios del ejercicio de su profesión y sus causas, asegurando su pertinencia en el ámbito laboral, la aplicabilidad de la necesidad del cargo, la ocupación del mismo y de la oferta formativa a cargo de quienes ofrecen el diseño curricular. (Catalana A et al., 2004; González MI, 2006)

Por lo tanto, el diseño curricular basado en competencias responde a un universo en el cual el trabajador requiere prever o resolver los inconvenientes y problemas que se sucedan, desarrollar proceso de mejoramiento para solucionarlos y posteriormente prevenirlos, planear y controlar las actividades y tomar decisiones, además de responder a las investigaciones de aprendizaje permanente y significativo. Dado que el diseño curricular necesita partir de identificar y describir los elementos de competencia de un rol o perfil profesional, fomenta un

mayor grado posible de las exigencias en cuanto a la productividad y formación profesional. (Catalana A et al., 2004; González MI, 2006)

En el ámbito de la educación médica el diseño curricular se basa en varios principios fundamentales que guían el proceso de enseñanza y aprendizaje en esta área específica (Da Silva, 2001; Posner, 2005; Tyler, 2013):

a) Orientación hacia las necesidades de la sociedad y los pacientes: El currículo médico debe estar alineado con las necesidades de la sociedad en términos de salud y atención médica. Esto implica identificar las competencias necesarias para abordar los problemas de salud prevalentes y emergentes, así como las expectativas de los pacientes en términos de calidad de atención.

b) Enfoque en el desarrollo de competencias: En lugar de centrarse exclusivamente en la adquisición de conocimientos teóricos, el currículo médico moderno se centra en el desarrollo de competencias clínicas y profesionales. Estas competencias incluyen habilidades técnicas, habilidades de comunicación, trabajo en equipo, ética médica, toma de decisiones clínicas y manejo de la incertidumbre.

c) Aprendizaje activo y basado en problemas: Se promueve el aprendizaje activo, donde los estudiantes participan activamente en su propio proceso de aprendizaje a través de actividades como resolución de problemas, discusiones en grupo, simulaciones y prácticas clínicas supervisadas. Esto fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, que son esenciales para la práctica médica efectiva.

d) Integración horizontal y vertical: El currículo médico debe integrar tanto horizontal como verticalmente los diferentes campos de la medicina para promover una comprensión holística del paciente y su atención. La integración horizontal se refiere a la conexión entre diferentes disciplinas médicas, mientras que la integración vertical implica la progresión de la complejidad desde los conceptos básicos hasta los avanzados a lo largo del tiempo.

Educación por competencias en anestesiología

Los anestesiólogos durante su ejercicio profesional adquieren diversas habilidades complejas que con el transcurrir de tiempo se perfeccionan, siendo esencial conocer que debe aprender un anestesiólogo, cómo hacerlo, cuándo liderar, cuando delegar responsabilidades y determinar cuándo el residente a cargo está en la capacidad de actuar de forma no supervisada. (Jaramillo S et al., 2018)

Con respecto de lo mencionado, Gaba, Howard & Small (1995), enuncian una conciencia situacional, en la que el anestesiólogo debe contar con interpretación de señales sutiles, interpretación y manejo de situaciones en evolución y aplicación de conocimientos especiales según las circunstancias de la atención y de los pacientes. (Gaba et al., 1995)

Estos autores clasifican las competencias en las que el anestesiólogo debería ser entrenado en habilidades técnicas y no técnicas. Habilidades técnicas entendidas como las actividades emanadas desde el conocimiento médico y desde la esencia procedimental, enfocadas en el control del cuerpo y el pensamiento. Por ejemplo: manejo del paciente crítico, intubación orotraqueal, manejo de dolor, etc. (Gaba et al., 1995)

Por su parte, las habilidades no técnicas se relacionan con el desarrollo de habilidades personales, sociales y cognitivas, que facilitan la interrelación y el desenvolvimiento en el ejercicio de forma eficiente y segura. (Colbert et al., 2015; Tezlaff JE, 2014) Por lo tanto adquirir este tipo de habilidades minimiza el error y presentación de eventos adversos. (Fraser et al., 2016)

Actualmente se cuenta con varios modelos de competencias en anestesiología: ACGME (Hastie et al., 2014; The Accreditation Council for Graduate Medical Education and The

American Board of Anesthesiology, 2018), CanMEDS (The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada, 2016), UEMS (Larsson & Holmström, 2012; The Standing Committee on Education and Professional Development of the Section and Board of Anaesthesiology, 2015; Van Gessel et al., 2012), SCARE (Colbert-Getz et al., 2017), que cuentan con variado nivel de desarrollo e investigación, siendo el más reciente el abordaje basado en actividades profesionales confiables (Entrustable Professional Activities-EPA) propuesto por Ten Cate (2010), aún en estudio y profundización. (Chuan et al., 2018) Estos se presentan a continuación en la tabla 1.

Modelo	Competencias	Dominios de aprendizaje
ACGME	Cuidado del paciente	Evaluación preanestésica, manejo y preparación del paciente, manejo perioperatorio, manejo de crisis, etc.
	Conocimiento médico	Conocimiento de ciencias biomédicas, clínicas, epidemiológicas y de comportamiento social
	Práctica basada en sistemas	Seguridad del paciente y mejoramiento de la calidad
	Mejoramiento basado en la práctica	Educación de pacientes, familias, estudiantes, residentes y otros profesionales de la salud
	Profesionalismo	Responsabilidad con los pacientes, las familias y la sociedad
	Habilidades interpersonales y de comunicación	Comunicación con pacientes, familiares y otros profesionales
CanMED	Experticia médica	Realizar una evaluación completa y apropiada de un paciente
	Comunicación	Respetar la confidencialidad, privacidad y autonomía del paciente
	Colaboración	Trabajar con otros profesionales para prevenir conflictos
	Liderazgo	Realiza roles de administración y liderazgo
	Defensor de la salud	Responde a las necesidades y problemas de salud del paciente
	Académico	Evaluar el impacto de cualquier cambio en la práctica sobre los resultados
	Profesionalismo	Reconoce la importancia de la divulgación de eventos adversos de manera apropiada

UEMS	Experto médico Comunicador Colaborador Líder Defensor de la salud Académico Profesionalismo	<i>Dominios generales:</i> Manejo de la enfermedad, evaluación del paciente y preparación Habilidades no técnicas de anestesia (ANTS) <i>Dominios específicos:</i> Anestesiología obstétrica, Manejo de la vía aérea y cirugía, anestesiología torácica y cardiovascular
Wisman-Zwarter & cols	EPA	Cuidado perioperatorio a pacientes ASA I y II en cirugía de alto riesgo
SCARE	Cuidado del paciente Conocimiento médico Aprendizaje basado en la práctica Destrezas interpersonales y de comunicación Profesionalismo Práctica basada en sistemas	Evaluación integral preoperatoria Cuidados intraoperatorios Cuidados postoperatorios Atención del paciente traumatizado

Tabla 1. Métodos de competencias en anestesiología. Tomado y adaptado de Jaramillo et al (2012)

Aprendizaje autodirigido y practica reflexiva

De acuerdo con lo anterior es claro que, en el contexto de la formación en anestesiología, el desarrollo de competencias va más allá del dominio técnico y clínico; implica también la capacidad del estudiante para asumir un rol activo en su proceso formativo. En este sentido, el aprendizaje autodirigido se convierte en un eje fundamental, ya que permite al futuro anesthesiologo identificar sus propias necesidades de aprendizaje, establecer metas, buscar recursos adecuados y evaluar su progreso de manera continua. Esta autonomía es esencial en un campo que exige actualización constante y toma de decisiones en escenarios complejos y de alta presión. (Deyo et al., 2011)

El aprendizaje autodirigido se ha definido como aquel proceso de aprendizaje estratégico y autorreflexivo, en el que el estudiante por iniciativa propia, con o sin ayuda, diagnostica sus necesidades de aprendizaje, plantea sus metas, identifica materiales y recursos para su aprendizaje, implementa estrategias adecuadas para tal fin y evalúa los resultados de su propio aprendizaje. (Deyo et al., 2011)

Para lograr lo anterior se necesita del uso de estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales multifactoriales tanto de la cultura académica, el sistema educativo, el docente y el estudiante como actores del sistema de aprendizaje. (Ahmad & Majid, 2010)

En medicina el aprendizaje autodirigido es una variable que debe ser evaluada durante los procesos formativos (Parra P et al., 2010), dado que son tomadas como prerrequisitos de capacitación continua, esenciales en la biomedicina, en donde el conocimiento está en

constante cambio y evolución, motivando a que los docentes estimulen en los estudiantes el control y manejo de sus experiencias de aprendizaje. (Shokar et al., 2002)

Complementariamente, la práctica reflexiva actúa como un mecanismo que fortalece y profundiza el aprendizaje, al permitir al estudiante analizar críticamente sus experiencias clínicas, identificar aciertos y áreas de mejora, y construir un juicio profesional fundamentado. La integración del aprendizaje autodirigido con la práctica reflexiva favorece una formación en competencias que no solo responde a las exigencias técnicas de la anestesiología, sino que también promueve la responsabilidad, la ética, la seguridad del paciente y la mejora continua en el ejercicio profesional. La reflexión se considera actualmente como una herramienta para el aprendizaje en la educación superior, que se ha ido aplicado en la educación médica. (Pee et al., 2000) Es esencial en la práctica profesional, ya que permite interconexiones entre las observaciones, experiencias pasadas y el razonamiento proyectadas hacia la toma de decisiones clínicas. (Kolb D, 1984)

Además, aporta sentido a la experiencia y permite el abordaje profundo en el aprendizaje ya que favorece en los estudiantes el replanteamiento de problemas, cuestionamiento de sus presunciones y observación desde múltiples perspectivas (Sugerman DA et al., 2000), promoviendo el aprendizaje permanente, reconocer los vacíos en el conocimiento y necesidades de aprendizaje.

En medicina esta es de relevante importancia, dado que la práctica basada en la evidencia y la atención centrada en el paciente implican que el personal médico analice la mejor evidencia mientras considera sus valores y presunciones con respecto de los valores, creencias y objetivos que son propios de cada paciente. Permite que los estudiantes de medicina reconozcan sus propias presunciones y cómo ellas podrían generar un resultado en la relación terapéutica y decisiones clínicas, favorece el desarrollo de actitudes interrogativas y las habilidades que conduzcan al constante actualizar de su conocimiento, considerando la evolución y permanente cambio de la evidencia y del universo médico y la atención que promueve. (Westberg J & Hilliard J, 2001)

El proceso reflexivo y su relevancia son actualmente reconocidos por la Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME por sus siglas), dado que el pensamiento reflexivo médico es subyacente a las competencias esperadas en los médicos. (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2001)

Objetivos

Objetivos General

Diseñar un currículo basado en competencias de “Point of Care Ultrasound” (POCUS) para residentes de en un programa de Residencia de Anestesia de Bogotá DC – Colombia que fomente el aprendizaje autodirigido y la práctica reflexiva

Objetivos Específicos

1. Establecer la estructura del esquema de aprendizaje en POCUS.
2. Sintetizar la evidencia reciente relacionada con los temas del currículo.
3. Recopilar la opinión de especialistas y residentes de anestesiología sobre las competencias y estrategias pedagógicas que serían pertinentes por aplicar en el modelo curricular sobre POCUS.

Metodología

Propósito

Diseñar un currículo sobre POCUS en anestesiología que permitirá fortalecer tanto el conocimiento y acervo científico del anesthesiologo, como el plan curricular en formación de anestesiología, lo cual se verá reflejado en una atención más eficiente, segura, efectiva y adecuada basada en la evidencia y con apoyo diagnóstico de una herramienta que facilita la precisión de la identificación de condiciones clínicas relevantes que incluso pueden comprometer la vida del paciente y que no serían identificadas de forma previa.

Diseño del estudio

Estudio multimetodo de tipo exploratorio con uso de datos cualitativos de forma independiente, tal y como lo define Ruiz (2008), quien enuncia que este tipo de investigación cuenta con cuatro etapas: 1) la idea de la investigación y preguntas relacionadas. 2) selección del enfoque de investigación. 3) adquisición y análisis de la información. 4) finalmente la interpretación de los resultados e inferencia a partir de estos. (Ruiz C, 2008). Aun cuando autores previos a Ruiz (2008), clasifican al estudio multimetodo como aquel que permite ensamblar datos cualitativos y cuantitativos (Tashakkori A & Teddlie C, 2003), el presente estudio no cuenta con variables de índole cuantitativa más allá de la edad como variable ordinal y la frecuencia de los curriculum sobre POCUS identificados en la literatura, datos que no cuentan con un peso tan relevante para el estudio como el de los constructos que se puedan generar a partir de las entrevistas y lo recopilado en la literatura.

De igual forma Ruiz (2008), establece que este tipo de diseño pertenece a la orientación epistémica positivista, además de contar con un enfoque intraparadigmático al contar con dos estrategias cualitativas (revisión documental y encuestas), cuya interpretación de los resultados e inferencia se logrará mediante los dos enfoques metodológicos en la indagación sobre el mismo objeto de estudio. (Ruiz C, 2008) Por ello y en consonancia con los objetivos de la investigación planteada, es importante conocer las opiniones de los residentes y especialistas en anestesiología, teniendo en cuenta que poseen la capacidad de plantear y enunciar las competencias y estrategias pedagógicas que son pertinentes para un currículo en POCUS, fundamentados en las necesidades que sobre este puedan considerar.

Al determinar cada una de las propiedades del objeto de estudio, se logra conformar un acervo de datos e información que de manera sistemática permite inferir aspectos cualitativos y cualidades acordes a sus diferencias con otros y de igual forma los aspectos que le permiten vincularse con otros objetos en tanto conforman unidades conceptuales más complejas en torno a la interpretación de la realidad. En ese sentido, al sintetizar la información aportada por ellos mediante las encuestas enmarcadas en un currículo y sus competencias, que de forma conjunta con la literatura relacionada con POCUS en anestesiología permiten establecer mediante diferentes fuentes la inferencia sobre el currículo pertinente en este sentido.

Para Pérez (1994), el referente naturalista de los estudios cualitativos se busca que mediante la praxis que aportan significaciones e interpretaciones de la realidad, lo cual se da a través del sujeto y las interacciones con los demás, relacionadas con la génesis de perspectivas inmersas en un escenario de comunicación y además de la visualización de las circunstancias que la rodean. En este sentido, las expresiones y conocimientos que aportan los residentes

y anestesiólogos se constituyen en insumos que permiten desentrañar significados y representaciones que mediante de los marcos de referencia en torno al deber ser del docente por medio de sus prácticas de enseñanza y el profesionalismo adquirido en la constante formación y la competencia profesional para desempeñar un rol idóneo. (Pérez 1994)

Tipo de estudio

Coherentemente con lo enunciado, el tipo de estudio que se emplea presenta un componente descriptivo *per se*, en tanto permite representar aspectos de la apreciación de las competencias y estrategias pedagógicas consideradas por residentes y especialistas en anestesiología y la evidencia que reposa en la literatura con respecto de POCUS en anestesiología. En este sentido, para Tamayo & Tamayo (2003), el conocimiento científico se basa en otorgarle sentido a la realidad, y esto puede darse por medio de diferentes procesos, por ende, el estudio no pretende explicar o interpretar a profundidad, más sin embargo la finalidad es describir las bases que apoyan la decisión de la estructura pedagógica y temática sobre el POCUS.

Adicionalmente es de índole cualitativo, siendo en este tipo una característica la esencia descriptiva, lo cual para Aguirre y Jaramillo (2015), la descripción ha cobrado una reivindicación en los enfoques cualitativos a causa de su riqueza en el uso del lenguaje para definir los atributos de un objeto de estudio sin necesidad de analizar o interpretar a profundidad. (Aguirre & Jaramillo, 2015) Esto se suma a lo descrito por Ruiz (2008) al tratarse de un estudio cuyas fuentes son en esencia de índole cualitativa y al contar con dos fuentes de este tipo de información que lleva a alcanzar el objetivo del estudio (Ruíz C, 2008), al ser esta información parte y evidencia de tal objetivo.

Los registros verbales y de experiencia que se logran con las descripciones en campo, permiten detallar las particularidades del contexto, lo cual genera textualidades ricas en cualidades y acciones que pueden ser interpretadas luego bajo consideraciones de referentes teóricos a la luz de profundizar y consolidar estudios de tipo explicativo o comparativo. Estas descripciones suponen que el investigador conozca el ambiente y proponga una ruta de registro detallada de los datos obtenidos de la muestra, por lo tanto, es relevante generar instrumentos que sean fieles a este minucioso proceso, por lo tanto y como advierte Wolcott (2003), las descripciones a profundidad exigen un desapego por parte del investigador, lo cual permite vigilar y asimilar cualquier atributo que presente el objeto de estudio.

Finalmente es necesario mencionar que, por tratarse de un estudio cualitativo de tipo exploratorio, se utiliza metodología de gestión curricular de Didacta de la Universidad de los Andes para estructurar las fases del proyecto. Se incorporan herramientas como revisión documental, encuestas aplicadas a docentes y residentes, entrevistas semiestructuradas ya mencionadas y su análisis contextual para definir las competencias y estrategias pedagógicas que sustentan la rotación propuesta. El enfoque está centrado en el desarrollo de competencias clínicas mediante aprendizaje autodirigido, práctica reflexiva, supervisión experta y evaluación progresiva.

Métodos

Estrategias

Los métodos utilizados incluyen:

- Revisión documental de planes curriculares nacionales e internacionales en POCUS.
- Aplicación de encuestas virtuales a docentes y residentes de anestesiología.
- Entrevistas semiestructuradas a expertos en POCUS y educación médica.
- Análisis cualitativo con Atlas.Ti e IBM SPSS Statistics.

- Inferencia e interpretación de los resultados a partir de los hallazgos en las encuestas y en la revisión bibliográfica.
- Diseño de contenidos curriculares, guías docentes, plan de rotación y rúbricas de evaluación por niveles de competencia.

Diversidad de métodos de recolección de datos

Revisión documental exhaustiva: Se realizará una revisión sistemática de planes curriculares nacionales e internacionales en POCUS, así como literatura científica reciente (artículos publicados en los últimos 10 años) de bases de datos indexadas (Scopus, ScienceDirect, Scielo, Redalyc, etc.). Esto proporciona una perspectiva amplia de lo que se ha hecho y se está haciendo en diferentes contextos geográficos y académicos.

Encuestas virtuales: Aplicadas a docentes y residentes de anestesiología de la Universidad El Bosque - Fundación Santa Fe de Bogotá. Estas encuestas buscan obtener la percepción, expectativas y necesidades directas de los actores implicados en el programa local, constituyendo una fuente primaria crucial de información.

Entrevistas semiestructuradas a expertos: Dirigidas a 2 expertos en POCUS y 2 expertos en educación médica. Estas entrevistas permiten profundizar en aspectos cualitativos, obtener ideas, creencias y conocimientos específicos sobre competencias, estrategias pedagógicas, retos institucionales, y el rol del POCUS en la práctica y formación.

Selección intencionada de la población de estudio

Se utiliza un muestreo no probabilístico de tipo experto y de máxima variación o diverso. Esto significa que se selecciona deliberadamente a participantes que poseen la idoneidad y experiencia para debatir sobre el tema, incluyendo residentes, especialistas en anestesiología, expertos en POCUS y expertos en educación médica. Esta diversidad de perfiles asegura que se capturen diferentes perspectivas y particularidades del fenómeno, lo que ayuda a identificar convergencias y divergencias.

Medidas explícitas para el control de sesgos

Sesgo de selección: Se controlará mediante una revisión exhaustiva de la calidad de los artículos utilizados como base textual, y la inclusión exclusiva de residentes y especialistas en anestesiología para las encuestas, asegurando que la muestra sea directamente relevante al estudio.

Sesgo de información: Se abordará con la aplicación rigurosa de los criterios de selección de la información y la tabulación individual, seguida de un consenso, por parte de dos de los investigadores del estudio.

Validación plural: La incorporación de múltiples fuentes de información (encuestas, revisión documental, entrevistas) minimiza los sesgos epistémicos y promueve la objetividad interactiva. La participación de distintos actores educativos (residentes, docentes, expertos clínicos y educativos) garantiza una validación plural del problema y las soluciones propuestas.

Asegurar profundidad, relevancia y representatividad: Se priorizará la obtención de datos actualizados y pertinentes de fuentes primarias y secundarias para evitar sesgos en el análisis contextual.

En síntesis, el diseño del estudio se enfoca en recopilar información desde múltiples ángulos y perspectivas calificadas (literatura global, opiniones locales de residentes y docentes, y conocimiento de expertos en POCUS y educación médica) y aplicar mecanismos de control de sesgos inherentes al proceso de recolección y análisis de datos, lo que confiere solidez a la base contextual del currículo propuesto.

Plan de análisis

En esta fase subsecuente, se llevarán los documentos al software Atlas ti., en el cual se efectuará la codificación de las producciones textuales, incluyendo, memorandos y códigos para sistematizar la información a la luz de los descriptores y aspectos emergentes que se presenten sobre el cotejo de los datos. De esta forma, se categorizarán los documentos que luego de la depuración, se analizarán en función de la obtención de aspectos teóricos, metodológicos, categorías y aportes o resultados que contribuya al logro del objetivo del estudio.

Las categorías que se generen conformaran los constructos mediante la síntesis de la información contenida en las entrevistas. A partir de dicha síntesis se logrará la creación de constructos y con estos se generará la inferencia e interpretación de la información recabada en los residentes y especialistas de Anestesiología, los expertos en POCUS, los expertos en educación médica y en la literatura.

Las frecuencias que surjan en los currículos encontrados en la edad, género y rol del programa se exportaran al programa SPSS V 30 y su análisis se presentara en frecuencias absolutas y relativas.

Análisis de la información

Contexto del currículo

La elaboración del presente trabajo partirá de un análisis de contexto, entendido como un proceso esencial para establecer los objetivos y prioridades de una propuesta formativa pertinente, viable y alineada con las necesidades del entorno. Este análisis permitirá identificar las demandas actuales y futuras del ejercicio médico, así como las necesidades específicas de formación en ecografía clínica (POCUS) dentro del contexto de los programas de residencia médica en Bogotá, DC, Colombia.

En un entorno clínico cada vez más dinámico, complejo y orientado a la toma de decisiones rápidas basadas en evidencia, la integración de POCUS se ha convertido en una competencia esencial para los médicos en formación. A partir de esta realidad, el análisis de contexto no solo fundamentara la pertinencia de esta propuesta curricular, sino que también permite anticipar barreras, evaluar riesgos y estimar la viabilidad de su implementación. De esta manera, se planea que el diseño de un currículo promueva el aprendizaje autodirigido y la práctica clínica reflexiva, elementos clave para el desarrollo profesional continuo y la mejora de la atención en salud.

Acciones

Exploración de información del contexto interno y externo

Revisión del contexto interno

En el análisis de los programas nacionales acreditados por el Ministerio de Educación y el Ministerio de Salud de Colombia, particularmente aquellos registrados en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), se identificó que ninguno de los programas de residencia en anestesiología incorpora actualmente una rotación formal, evaluada y estructurada en ecografía a pie de cama (POCUS). Si bien existen experiencias aisladas y contenidos incluidos de manera transversal en algunas instituciones, estos no están articulados como una unidad curricular autónoma ni responden a estándares internacionales de formación (Jaques et al., 2017; Smallwood et al., 2016).

Esta ausencia representa una brecha significativa, considerando que el uso de la ecografía en anestesia ha sido reconocido como una competencia clínica relevante tanto para la práctica segura como para el manejo oportuno de eventos críticos, la evaluación preoperatoria, el monitoreo dinámico y la analgesia regional guiada por imagen (Azocar, 2017; Kalagara et al., 2022).

Revisión del contexto externo

En contraste, la revisión de programas internacionales de formación en anestesiología evidencia la inclusión progresiva de currículos específicos en POCUS. Países como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Australia y algunos miembros de la Unión Europea han desarrollado marcos curriculares y guías oficiales, destacando la formación sistemática en habilidades diagnósticas y procedimentales mediante ultrasonido a pie de cama.

La American Society of Anesthesiologists (ASA), por ejemplo, ha definido un conjunto mínimo de competencias en POCUS que deben ser adquiridas durante la formación de posgrado (Miller et al., 2020). Asimismo, el Royal College of Anaesthetists del Reino Unido ha integrado esta formación dentro del currículo de formación básica y avanzada (Royal College of Anaesthetists, 2021). En Latinoamérica, se identificaron esfuerzos emergentes en Brasil, Chile y México, principalmente liderados por sociedades científicas, aunque sin una incorporación sistemática a los programas universitarios de anestesia.

La sistematización de esta revisión documental permitió organizar los hallazgos en tres categorías principales:

1. Presencia o ausencia del componente POCUS como rotación formal: claramente delimitado en programas internacionales, ausente en Colombia.
2. Contenidos y competencias esperadas: los programas internacionales definen dominios cognitivos, técnicos y actitudinales, mientras que en el país estas competencias no están estandarizadas ni evaluadas.
3. Evaluación y acreditación: en países como Canadá y EE. UU., se proponen formatos de evaluación estructurada (DOPS, Mini-CEX) y mecanismos de recertificación de competencias, ausentes en el contexto colombiano.

Estos resultados evidencian la necesidad de desarrollar una propuesta curricular que articule los estándares internacionales con la realidad local, promoviendo una formación ética, segura y contextualizada para los residentes en anestesiología en Colombia.

Con el fin de complementar la revisión documental, se utilizaron encuestas previamente diseñadas e implementadas antes y durante el desarrollo del módulo de currículo de la Maestría en Educación para Profesionales de la Salud. Estas encuestas fueron aplicadas a anesthesiólogos especialistas y residentes del programa de anestesiología de la Fundación Santa Fe de Bogotá y la Universidad El Bosque, con el objetivo de identificar percepciones, necesidades y expectativas frente a la formación en ecografía a pie de cama (POCUS). Los resultados evidenciaron un amplio reconocimiento del valor clínico de POCUS, especialmente en escenarios de urgencia y monitorización hemodinámica. Un 94,7 % de los encuestados considera que la formación en POCUS debe ser obligatoria durante la residencia, y el 100 % manifestó interés en recibir capacitación formal. Además, se identificó como principal limitante para su implementación la ausencia de una rotación estructurada, con el 89 % expresando que la disponibilidad de tutores capacitados sería un facilitador clave. Esta información preliminar fue ampliada mediante nuevas encuestas y entrevistas semiestructuradas que se aplicarán en el marco del presente proyecto, con el fin de enriquecer el diagnóstico y orientar de forma más precisa el diseño curricular propuesto.

Encuestas a residentes de anestesiología

17 participantes respondieron la encuesta. Entre estos se encontró predominio femenino con un 52,9% (n=9). La edad más frecuente fue para el grupo entre los 25 y 29 años y 30 y 34 años con un 35,3% (n=6), respectivamente, entre otras. El rol más frecuente fue para los residentes con un 59,8% (n=10) distribuidos para los tres años de residencia. Un 47,1% contaba con experiencia en Anestesiología (n=8) (Ver Tabla 1).

Con respecto de la formación en POCUS, el 70,6% contaban con formación previa (n=12), siendo más frecuente para aquellos que recibieron un taller sobre este en un 35,3% (n=6), entre otras formas. El 100% de los participantes consideran que la formación en POCUS representa un impacto significativo en la seguridad y calidad del acto anestésico (n=19), y el 41,2% hace uso del POCUS frecuentemente (n=7), entre otras (Ver Tabla 1).

Característica	n (%)
Edad	
25-29	6 (35,3)
30-34	6 (35,3)
35-39	3 (17,6)
40-44	1 (5,9)
45 o más	1 (5,9)
Sexo masculino	9 (52,9)
Rol	
Especialista	7 (41,2)
Residente primer año	4 (23,5)
Residente segundo año	3 (17,6)
Residente tercer año	3 (17,6)
Años experiencia	
Ninguno	9 (52,9)
Hasta dos años	2 (11,8)
Entre tres y cinco años	3 (17,6)
Entre seis y diez años	1 (5,9)
Mas de diez años	2 (11,8)
Formación previa en POCUS	12 (70,6)
Tipo de formación previa en POCUS	
Curso formal	2 (11,8)
Durante el Fellow	1 (5,9)
En la UCI	1 (5,9)
Rotaciones de la residencia	1 (5,9)
Taller	6 (35,3)
No aplica	6 (35,3)
Impacto significativo en la seguridad y calidad del acto anestésico	17 (100,0)
Uso de POCUS	
En casi todos los casos posibles	4 (23,5)
Frecuentemente	7 (41,2)
Nunca	2 (11,8)
Ocasionalmente	4 (23,5)

Tabla 1. Características de los participantes, formación previa en POCUS, impacto y uso de POCUS

Sobre las consideraciones sobre cuales aplicaciones del POCUS son más útiles para anestesiología, los participantes respondieron de forma más frecuente para evaluación hemodinámica (vena cava, FEVI, colapsabilidad), bloqueos periféricos y acceso vascular guiado en el 100% (n=17), respectivamente, entre otras (Ver Figura 1).

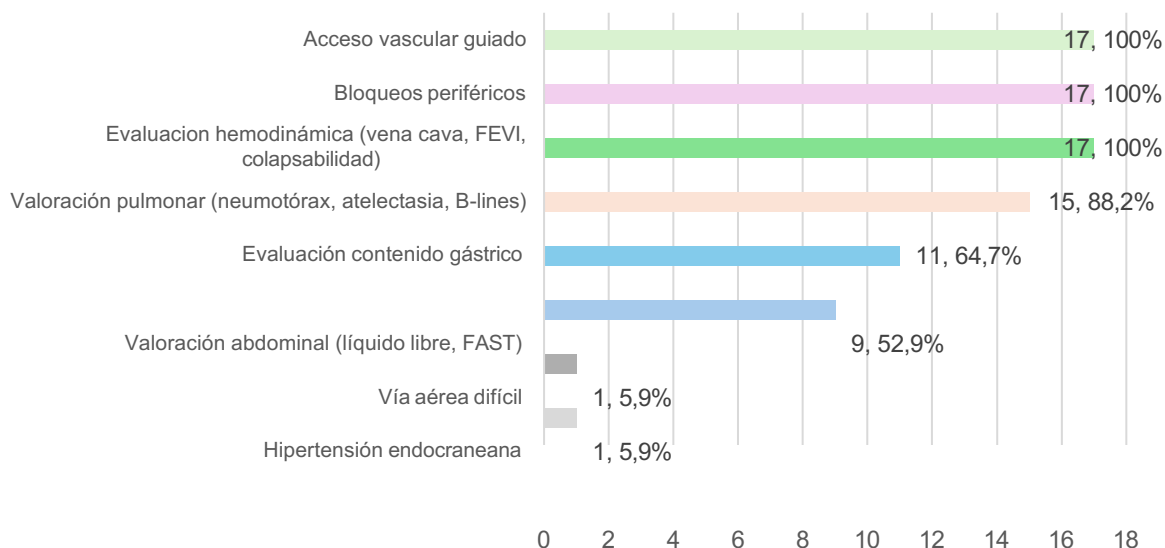


Figura 1. Consideraciones de la aplicación de POCUS

El 94,1% considero a la rotación por POCUS pertinente (n=16), así como también que el tiempo adecuado es de 4 semanas (RIQ 2-4) y un 41,2% debe ser en el segundo año de especialización, entre otros, y con respecto a las Actividades que deberían incluirse en una rotación de POCUS, los talleres prácticos y simulación y el escaneo supervisado de pacientes reales fueron considerados por el 100% de los participantes (n=17), respectivamente, entre otros (Ver Tabla 2).

Característica	n (%)
Pertinencia de la rotación por POCUS	
Pertinente	16 (94,1)
Tal vez	1 (5,9)
Tiempo de preparación en semanas	
4 (2-4)	
Año para realizarse	
Todos los semestres	2 (11,8)
Primer año	3 (17,6)
Segundo año	7 (41,2)
Tercer año	5 (29,4)
Actividades que deberían incluirse en una rotación de POCUS	
Talleres prácticos y simulación	17 (100,0)
Escaneo supervisado de pacientes reales	17 (100,0)
Clases teóricas y seminarios	14 (82,4)

Portafolio de logros o procedimientos realizados	9 (52,9)
--	----------

Tabla 2. Características de la rotación considerada por los participantes

Sobre las dificultades que anticipan los participantes en la implementación de la rotación por POCUS en el programa de anestesiología, la más frecuentemente identificada correspondió al espacio dentro del plan curricular en un 82,4% (n=14), entre otras (Ver Figura 2).

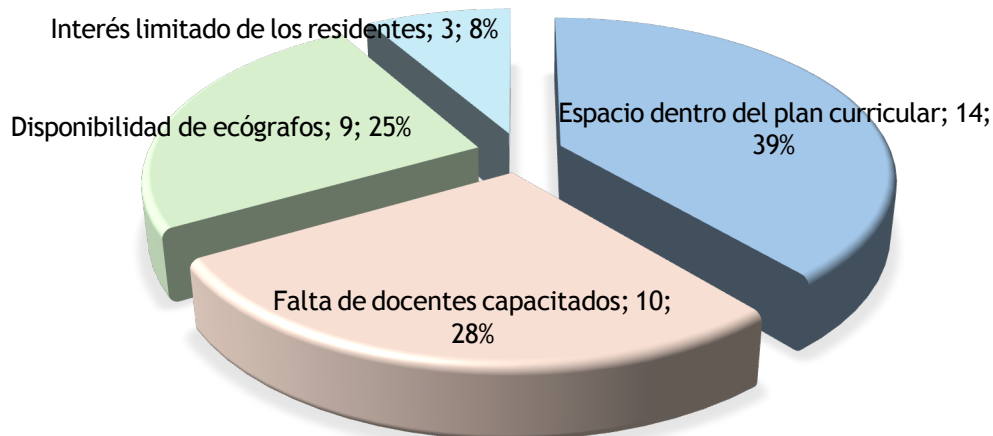


Figura 2. Distribución de las dificultades consideradas en la implementación de la rotación por POCUS

De igual forma el 82,4% considero que estarían interesados en participar activamente como docente, tutor o facilitador en la rotación de POCUS (n=14). Además de que un 58,8% (n=10) expresaron sugerencias o comentarios adicionales sobre la inclusión de POCUS en la formación anestésica. En este sentido, un 23,6% consideró que se requiere el espacio para la rotación tanto en el programa como en la aplicación de este (n=4); expresado mediante frases como: “Sería muy bueno tener esa rotación dentro del programa”, “Es importante tener un espacio dedicado a la aplicación de lo aprendido en posibles clases teóricas”, “Priorizar la realización en pacientes, sobre los simuladores” y “Que se garantice el espacio destinado del residente para la formación en POCUS independientemente de las necesidades del servicio en términos de número de residentes disponibles rotando”.

El 17,6% (n=3) consideraron importante la rotación expresada a través de frases como: “Me parece de suma importancia”, “Me parece una herramienta importante para la formación de anestesiólogos hoy por hoy. Sería un factor diferenciador para el programa” y “Creo que es muy importante incluir POCUS en los programas de formación en anestesiología, es una herramienta rápida pero muy útil, especialmente en situaciones de urgencia”.

Un 5,9% refirió que es útil y pertinente, respectivamente (n=1): “Pienso que es bastante útil para la práctica como anestesiólogos, beneficio al paciente”, “Me parece pertinente”. Finalmente, un porcentaje igual lo relacionó con el programa de excelencia de anestesiología de la universidad: “Es una responsabilidad y obligación como programa de excelencia que somos implementar esta rotación”.

Encuestas a expertos en POCUS

Con respecto de las entrevistas recibidas por los dos expertos en POCUS, estos respondieron abiertamente las cinco preguntas efectuadas. En este sentido, se puede afirmar que al efectuar un conglomerado de las respuestas con respecto de la primera pregunta: Desde su experiencia, ¿cuáles son las competencias mínimas que debe tener un residente en anestesiología para un uso seguro y efectivo del ultrasonido clínico?, respondieron lo siguiente:

- a) Actuar con prudencia clínica.
- b) Adquisición de imágenes diagnósticas adecuadas.
- c) Aplicar autocuidado.
- d) Capacidad de correlacionar los hallazgos con el contexto hemodinámico y respiratorio.
- e) Competencia integración clínica para las decisiones anestésicas inmediatas.
- f) Integración clínica para las decisiones anestésicas inmediatas.
- g) Interpretación funcional.
- h) Interpretación de hallazgos relevantes.
- i) Reconocer cuando requiere apoyo de un experto.
- j) Seguimiento de los estudios realizados con POCUS.

Interpretación: con respecto del actuar con prudencia clínica, esta es entendida como reconocer el alcance que el conocimiento puede ofrecer en el momento de enfrentar un caso que se sale del contexto de la capacidad científica para manejarlo. Adquisición de imágenes diagnósticas adecuadas es entendida como lograr imágenes que sustenten el criterio emanado tanto del contexto clínico, como el imagenológico. Aplicar autocuidado entendido como utilizar prácticas de bioseguridad y ergonomía.

La capacidad de correlacionar los hallazgos con el contexto hemodinámico y respiratorio es entendida como la relación entre lo observado en las imágenes y los efectos de los hallazgos en estos dos escenarios. Integración clínica para las decisiones anestésicas inmediatas es entendida como la relación entre el cuadro clínico y las decisiones a la luz de las imágenes. Interpretación funcional es entendida como la asociación entre los hallazgos y la afectación en las funciones orgánicas.

Interpretación de hallazgos relevantes es entendida como el entender lo más importante en lo que se encuentra en las imágenes. Reconocer cuando requiere apoyo de un experto es entendida como poseer capacidad autocritica sobre sus limitaciones y tratar estas últimas con el apoyo de un experto y finalmente seguimiento de los estudios realizados con POCUS incluso después de la rotación es entendida como el interés más allá del solo aprendizaje. En este punto se encontró congruencia entre los dos expertos con respecto de la interpretación funcional, reconocer cuando se requiere apoyo de un experto e interpretación clínica adecuada y congruente.

En la pregunta dos: ¿Cómo valora la progresión en el aprendizaje de POCUS entre residentes? Y ¿Qué factores la facilitan o dificultan?, respondieron lo siguiente:

- a) Disposición de ecógrafos.
- b) Enfrentarse a la diversidad clínica.
- c) Exposición frecuente.
- d) Familiarización con el equipo.
- e) Identificación anatómica.

- f) Integración con el razonamiento clínico.
- g) Práctica deliberada.
- h) Recibir comentarios sobre sus estudios de POCUS.
- i) Revisar sus estudios de POCUS incluso después de haber rotado.
- j) Se dificulta con el poco tiempo para la rotación.
- k) Se dificulta con la falta de supervisión experta inmediata.
- l) Se dificulta con la falta de tiempo protegido.
- m) Se dificulta con la no retroalimentación sobre la calidad de las imágenes.
- n) Según el perfil del residente.

En este sentido, disposición de ecógrafos hace referencia a contar con estos equipos en áreas hospitalarias donde pueden ser muy útiles. Enfrentarse a la diversidad clínica hace referencia a confrontar todas las situaciones clínicas posibles. Exposición frecuente hace referencia a estar permanentemente en escenarios que requieran POCUS. Familiarización con el equipo hace referencia a conocer y manejar los equipos utilizado en POCUS. Identificación anatómica hace referencia a presentar habilidad en reconocer las diversas formas en POCUS. Integración con el razonamiento clínico hace referencia a relacionar los hallazgos con el cuadro clínico.

La práctica deliberada hace referencia a ejercitarse habitualmente frente a las posibilidades de los pacientes. Recibir comentarios sobre sus estudios de POCUS hace referencia a la retroalimentación de los casos tratados. Revisar sus estudios de POCUS incluso después de haber rotado hace referencia a efectuar seguimiento de los pacientes tratados. Según el perfil del residente hace referencia al desempeño y disposición individual de los residentes.

Con respecto de los factores que dificultan la práctica de POCUS, el poco tiempo para la rotación y la falta de tiempo protegido hace referencia a la poca disponibilidad en POCUS dada la programación definida para las rotaciones. La falta de supervisión experta inmediata hace referencia a la poca o nula presencia de un experto que guíe las situaciones relacionadas con POCUS, la cual se relaciona con la última respuesta correspondiente a la no retroalimentación sobre la calidad de las imágenes.

En este punto se encontró únicamente congruencia entre los dos expertos con respecto de revisar sus estudios de POCUS incluso después de haber rotado.

Para la tercera respuesta correspondiente a ¿Qué metodologías considera más efectivas para la enseñanza de POCUS (talleres, simulación, casos clínicos, tutorías uno a uno, etc.)?, respondieron lo siguiente:

- a) Simulación clínica de escenarios integrados.
- b) Aprendizaje contextualizado y clínicamente significativo.
- c) Combinada y escalonada.
- d) Enseñanza entre pares.
- e) Entrenamiento just' in time.
- f) Fortalecer la confianza y la cultura de aprendizaje continuo.
- g) Práctica real supervisada.
- h) Revisiones grupales de casos y clips.
- i) Talleres estructurados con modelos anatómicos o phantoms.
- j) Tutorías uno a uno.

Sobre la simulación clínica de escenarios integrados, esta se puede entender como el uso de simuladores en los que se presenten casos clínicos que puedan ser abordados con POCUS. El aprendizaje contextualizado y clínicamente significativo se puede entender como el uso de metodologías que puedan soportar tanto el caso como las decisiones tomadas en el desde diversos escenarios. Aprendizaje combinado y escalonado se puede entender como el uso de metodologías multimodales y graduales.

La enseñanza entre pares se puede entender como el aprendizaje con apoyo de similares para reforzar posibles vacíos y mantener un apoyo constante en el aprendizaje. El entrenamiento just in time se puede entender como el actuar en y durante el caso clínico real. Fortalecer la confianza y la cultura de aprendizaje continuo se puede entender cómo mantener la seguridad en lo aprendido y permanecer siempre en un estado de adquisición de conocimientos frecuentes. La práctica real supervisada se puede entender como el actuar en y durante el caso clínico real con apoyo del experto, las revisiones grupales de casos y clips se pueden entender como la transmisión de las experiencias de los casos y la retroalimentación por parte de pares y expertos.

Los talleres estructurados con modelos anatómicos o phantoms se puede entender como la simulación con estos elementos para lograr un adecuado desempeño manual con el equipo y finalmente las tutorías uno a uno se puede entender como la interacción individual con el experto. En este punto no se encontró ninguna congruencia entre los dos expertos.

Para la pregunta cuatro: ¿Qué indicadores o criterios considera útiles para determinar si un residente está listo para usar POCUS de forma autónoma?, los expertos respondieron lo siguiente:

- a) Autocrítica y la capacidad de reconocer limitaciones.
- b) Calidad de imagen consistente (80% de ventana).
- c) Calidad y juicio clínico en múltiples contextos.
- d) Confianza progresiva: 1 observación, 2 practica con guía, 3 actuar independiente, 4 enseñar.
- e) Evaluación mediante observación directa.
- f) Interpretación clínica adecuada y congruente.
- g) Retroalimentación de tutores.
- h) Revisión de portafolio de casos documentados.
- i) Toma de decisiones seguras fundamentadas en los hallazgos.

Autocrítica y la capacidad de reconocer limitaciones significa ser conscientes del alcance que otorga el conocimiento, experticia, seguridad y habilidad propia que requiere POCUS. La calidad de imagen consistente (80% de ventana) significa en obtener imágenes que proporcionen un margen adecuado para poder emitir conclusiones a partir de ellas. Calidad y juicio clínico en múltiples contextos significa en hacer uso de la determinación clínica segura y acertada en diversas situaciones clínicas. La confianza progresiva hace referencia a poseer las habilidades necesarias que se adquieren desde un proceso de observación, practica con guía, actuar con independencia y después enseñar lo aprendido.

La evaluación mediante observación directa significa poder ser evaluado in vivo frente a los casos que están siendo atendidos con POCUS. Interpretación clínica adecuada y congruente significa relacionar los hallazgos con el cuadro clínico. Retroalimentación de tutores significa

recibir observaciones por parte de los expertos. Revisión de portafolio de casos documentados significa hacer estudios de casos y su seguimiento de forma grupal y finalmente la toma de decisiones seguras fundamentadas en los hallazgos significa relacionar los hallazgos con el cuadro clínico y generar las indicaciones de manejo pertinentes.

En la pregunta cinco: Desde su experiencia, ¿qué temas cree que deberían estar incluidos en el currículo de una rotación de POCUS con una duración de 8 semanas para residentes de anestesia?, los expertos respondieron:

- a) Reflexión clínica sobre POCUS en la práctica anestésica.
- b) Bloque sobre errores frecuentes y limitaciones del método.
- c) Currículo por aplicaciones clínicas.
- d) Currículo por sistemas.
- e) Documentación y comunicación de hallazgos.
- f) Fundamentos físicos y de seguridad.
- g) OSCE práctico.
- h) Accesos vasculares.
- i) Análisis de casos y supervisión semanal.
- j) Bloqueos guiados.
- k) Cardíaco básico.
- l) Diafragmático.
- m) Recuperación posoperatoria.
- n) Urgencias anestésicas.
- o) Evaluación gástrica.
- p) Integración final con revisión de portafolios.
- q) Integridad vascular.
- r) Parada cardiorespiratoria.
- s) Pulmonar.
- t) Shock.
- u) Volemia.

Los anteriores temas se describen a sí mismos. De igual forma que con el punto anterior, no se presentaron congruencias en las respuestas entre los dos expertos.

Encuestas a expertos en educación médica

Al abordar dos expertos en educación médica, con respecto de la pregunta ¿Qué modelo curricular recomendaría para la enseñanza de habilidades técnicas como POCUS (por competencias, basado en resultados, mixto)? y ¿Por qué?, respondieron:

- a) currículo por competencias
- b) enfoque mixto y espiral
- c) integrado a EPAs de POCUS perioperatorio

Sobre el modelo curricular, el currículo por competencias se considera ya que las competencias permiten mostrar las cualidades del aprendiz de POCUS. Enfoque mixto y espiral al considerar que varias modalidades de aprendizaje pueden ser útiles, secuenciales y evolutivas. Integrado a EPAs de POCUS perioperatorio al considerar que es el elemento por aprender y una forma adecuada de hacerlo.

Con respecto del sustento de las respuestas anteriores, el experto en educación médica afirmó lo siguiente:

- a) Resultados medibles y progresión por confianza
- b) Progresión observable saber hasta demostrar en la práctica
- c) Alineación constructiva y asegura pertinencia clínica

Sobre los resultados medibles y progresión según el nivel de confianza se considera que los resultados permiten evaluar el grado de conocimiento y de pericia en la inmersión de los casos apoyado en los conocimientos, además de que el avance según el nivel de autoconfianza permite apreciar el desenvolvimiento en los diversos escenarios clínicos a partir de las habilidades con las que cuenta el residente.

Otra respuesta fue la progresión observable desde el saber hasta el demostrar en la práctica considerando que el conocimiento en POCUS permite ser demostrado en la parte operativa y en la fase de determinación y manejo clínico que se desarrolle a partir de las imágenes encontradas. La alineación constructiva se considera como el resultado del sistema de aprendizaje al generar un constructo a partir de un conocimiento que se ajusta a la aplicación de tal conocimiento, y el aseguramiento de la pertinencia clínica como resultado de alcanzar la precisión en la identificación, determinación y manejo facilitado por POCUS en una situación clínica. En esta pregunta los dos expertos no coincidieron en alguna respuesta.

Sobre la pregunta dos, ¿Desde su experiencia, ¿cuáles son las metodologías de enseñanza más eficaces para la formación de adultos en contextos clínicos?, los expertos respondieron:

- a) Ciclos de Kolb
- b) Enseñanza al lado de la cama
- c) Mastery learning + deliberate practice
- d) Aprendizaje entre pares
- e) Checklists de calidad de imagen
- f) Heurísticos diagnósticos
- g) Clips asincrónicos con rubricas
- h) Just-in-time training pre-procedimiento
- i) Simulación de alta y mediana fidelidad
- j) Validez de constructo
- k) Validez de decisión

Con respecto de los ciclos de Kolb su ventaja es el aprendizaje mediante la experiencia a partir de la experimentación activa, observación reflexiva, experiencia concreta y conceptualización abstracta. Con respecto de la enseñanza al lado de la cama hace parte del ciclo de Kobs in vivo. Mastery learning + deliberate practice como método para aprendizaje situado y deliberado mediante simulación y aplicación del aprendizaje en pacientes reales con retroalimentación experta inmediata.

Aprendizaje entre pares ya que el aprendizaje con apoyo de símiles para reforzar posibles vacíos y mantener un apoyo constante en el aprendizaje. Check lists de calidad de imagen comprobando la idoneidad de las imágenes para el fin que se desea.

También se mencionó heurísticos diagnósticos que permiten lograr alcanzar el objetivo de aprendizaje y desempeño en el POCUS a través de algoritmos que faciliten lograr el diagnóstico a través de POCUS. Clips asincrónicos con rubricas dadas las ventajas del aprendizaje colaborativo en la práctica que permite aplicar el conocimiento adquirido, además de reforzarse por la interacción en la colaboración con pares y tutores, adicional a evaluar y monitorizar dicho aprendizaje con las rubricas.

Se menciona de igual forma Just-in-time training pre-procedimiento permitiendo maximizar la transferencia del conocimiento en el desempeño real al aplicar casi inmediatamente el constructo sobre el tema de POCUS tratado en el entrenamiento. Simulación de alta y mediana fidelidad dadas las ventajas conocidas de la simulación y considerando la envergadura de los equipos utilizados para POCUS. Validez de constructo al darle un carácter al conocimiento adquirido y poder considerar su nivel además de la validez de decisión al conocer la capacidad de decisión con respecto de los hallazgos imagenológicos y su relación con la determinación del manejo de estos. En este punto los dos expertos no coincidieron en alguna respuesta.

Para la tercera pregunta, ¿Cómo puede diseñarse una experiencia de aprendizaje que equilibre teoría, práctica supervisada y autonomía progresiva?, respondieron lo siguiente:

- a) Niveles de confianza claros y evidencia triangulada
- b) Criterios de confianza y evidencias (DOPS, portafolio, Mini-CEX, EPAs)
- c) Fundacional, guiada, autonomía graduada e integración.
- d) 30% teoría estructurada, 50–60% práctica supervisada, 10–20% práctica autónoma auditada.
- e) Según hitos de desempeño y evaluación por rúbricas y portafolio

Los niveles de confianza claros hacen referencia al grado de fiabilidad de si mismo al desempeñarse en POCUS y la evidencia triangulada hace referencia al conocimiento adquirido, evaluado y aplicado en POCUS. Los criterios de confianza y evidencias (DOPS, portafolio, Mini-CEX, EPAs), hace referencia a la observación de las medidas de fiabilidad y del conocimiento adquirido, evaluado y aplicado en POCUS. De igual forma se considera a un mapa de progresión diseñado mediante elementos fundacionales, guiados, autónomos graduados e integrados. Otra propuesta es la de bloques mediante teoría estructurada, práctica supervisada y práctica autónoma auditada. Además de sustentarse en hitos de desempeño y evaluación por rúbricas y portafolio. Los expertos coincidieron únicamente con las metodologías DOPS, portafolio, Mini-CEX, EPAs.

Con respecto de la cuarta pregunta, ¿Qué metodologías de evaluación recomendaría para valorar el dominio de POCUS (rúbricas, portafolios, Mini-CEX, DOPS, OSCE, entre otros)? ¿Por qué y para qué?, las respuestas fueron:

- a) Prueba escrita corta.
- b) Evaluación de impacto educativo (Kirkpatrick).
- c) DOPS, rúbricas, Mini-CEX eco-clínico, portafolio con clips, OSCE final y EPAs con niveles de confianza.

Evaluación de impacto educativo (Kirkpatrick) ya que sus elementos tales como la reacción, aprendizaje, comportamiento y resultados permiten lograr conocer los aspectos de la

asimilación, desenvolvimiento y aplicación del conocimiento adquirido. De igual forma también se sugirieron DOPS, rúbricas, Mini-CEX eco-clínico, portafolio con clips, OSCE final y EPAs con niveles de confianza como herramientas de evaluación dadas las bondades de cada una, además de la prueba escrita corta. En esta pregunta los dos expertos no coincidieron en alguna respuesta.

En cuanto a la quinta pregunta, ¿Cuánto tiempo considera debería durar esta rotación y cuántos créditos debería tener?, las respuestas aportadas fueron:

- a) Tiempo 4 semanas (4 créditos).
- b) Tiempo 4 a 6 semanas, 192 a 240 horas, 4 a 5 créditos.
- c) 4 a 6 semanas incluyen entre 25 y 40 estudios por ventana principal.
- d) Aplicaciones avanzadas, 6 semanas (5 créditos).
- e) Continuidad longitudinal (½ día/semana durante 3–6 meses).

En esta pregunta los dos expertos no coincidieron en alguna respuesta.

Triangulación de las encuestas

Tanto los residentes como los expertos en POCUS mencionaron en conjunto que la metodología por considerar en un currículo de POCUS debe comprender talleres prácticos estructurados con modelos anatómicos o phantoms y simulación de alta y mediana fidelidad, escaneo supervisado de pacientes reales, clases teóricas y seminarios, portafolio de logros o procedimientos realizados y evaluación con rúbrica estructurada, adicionalmente a enseñanza entre pares, entrenamiento just' in time pre-procedimiento, revisiones grupales de casos y clips asincrónicos con rubricas, tutorías uno a uno, Ciclos de Kolb, Enseñanza al lado de la cama, Mastery learning + deliberate practice y checklists de calidad de imagen.

Finalmente, los residentes y expertos en POCUS refirieron en conjunto que las dificultades en una rotación por POCUS derivan de contar con poco tiempo para la rotación, falta de supervisión experta inmediata, falta de tiempo protegido, no retroalimentación sobre la calidad de las imágenes, falta de docentes capacitados, disponibilidad de ecógrafos, espacio dentro del plan curricular e interés limitado de los residentes.

Discusión

El abordaje de los especialistas y residentes de anestesiología facilitó conocer sus consideraciones con respecto de una rotación en POCUS. En este sentido, los resultados encontrados permiten apreciar que tanto aquellos participantes que contaban con formación en POCUS, como aquellos que no, consideraron pertinente y necesaria la formación. No obstante, también dieron a conocer que su uso no es frecuente. En este sentido, en la literatura se aprecia que el uso de POCUS cada vez es más frecuente y el uso del ecosonógrafo se ha ido incorporando en el currículo de pregrado en múltiples facultades de medicina (1).

Todos los participantes del estudio afirmaron que un programa de POCUS genera un impacto significativo en la seguridad y calidad del acto anestésico. En este sentido, se ha postulado que la formación en ecografía promueve una atención más eficiente considerando la

seguridad y efectividad que puede promover considerando sus aplicaciones, además de mejorar las habilidades en los procedimientos, en el diagnóstico y ser la base para el aprendizaje de ecosonografía más avanzada y precisa en la residencia y posterior a esta (2). La utilidad de POCUS en anestesiología se enfoca en el apoyo procedimental y la exploración para fortalecer el carácter diagnóstico (3).

Lo cual coincide con lo considerado por los residentes y especialistas participantes del estudio, quienes afirmaron que POCUS se considera útil en evaluación hemodinámica (vena cava, FEVI, colapsabilidad), bloqueos periféricos, valoración pulmonar (neumotórax, atelectasia, B-lines), acceso vascular guiado, valoración abdominal (líquido libre, FAST), evaluación contenido gástrico, hipertensión endocraneana y vía aérea difícil, y que concuerda con lo mencionado por Mahmood et al., quienes en su estudio afirmaron que en anestesiología, la formación en ecografía en el punto de atención aborda la ecocardiografía (transesofágica y transtorácica), la ecografía procedimental para acceso vascular y anestesia regional, así como una creciente variedad de usos diagnósticos (evaluación de la vía aérea abdominopélvica, determinación del volumen gástrico y estimación de la presión intracraneal) (4).

Considerando lo anterior, la formación en POCUS para el anestesiólogo incluye la ecocardiografía (transesofágica y transtorácica), la ecografía procedimental para acceso vascular y anestesia regional, así como una creciente variedad de usos diagnósticos (evaluación de la vía aérea abdominopélvica, determinación del volumen gástrico y estimación de la presión intracraneal) (4).

Desde otra perspectiva, los participantes del estudio consideraron un tiempo de cuatro semanas para la formación, pero la mayor dificultad percibida fue el espacio para la rotación. En este sentido, Mahmood et al., plantean que el desarrollo de un programa educativo básico de POCUS se debe incluir durante la residencia, debe ser continuo y estructurado; y deben contar con herramientas educativas individuales, además de escenarios y contextos que estén acordes con los requerimientos del Consejo de Acreditación para la Educación Médica de Posgrado (4). Además, Meineri et al., mencionan que el programa debe mantener las habilidades aprendidas después de la capacitación y del desarrollo profesional (5).

Un estudio alemán en el que se midió la motivación de aprendizaje en POCUS en 500 médicos de UCI o Urgencias, se efectuó mediante la escala SIMS traducida y adaptada al entorno de la capacitación POCUS. Esta constaba de cuatro subescalas que conducían a la reflexión, sentimientos y actitudes al asistir a un curso de capacitación en POCUS y cada subescala presentaba aspectos sobre motivación intrínseca con preguntas como: "Porque me siento bien al hacer esta actividad", regulación identificada con preguntas como: "Porque lo estoy haciendo por mi propio bien", regulación externa con preguntas como: "Porque se supone que debo hacerlo" y desmotivación con preguntas como: "No sé; no veo qué me aporta esta actividad", evaluados a través de una escala de Likert ascendente de siete puntos siendo uno equivalente a "completamente en desacuerdo" y siete equivalente a "completamente de acuerdo" (6).

En este estudio encontraron que la motivación general fue alta entre los participantes, los autores identificaron niveles fuertes de motivación intrínseca ($6,1 \pm 0,87$) y regulación identificada ($6,40 \pm 0,68$). La motivación extrínseca ($2,3 \pm 1,1$) y la desmotivación ($1,6 \pm 0,8$)

fueron notablemente bajas. La autoevaluación entre la muestra fue moderada ($3,6\pm 0,6$) (6). Aun cuando en Nuestro estudio no se midió la motivación, las consideraciones y expresiones sobre la rotación en POCUS permiten apreciar un interés en la implementación de un programa de formación en POCUS.

Otro estudio en el que identificaron barreras para que médicos residentes de urgencias aplicaran POCUS durante sus turnos y eliminarlas; encontraron que el 30% de todos los residentes informaron no haberlo utilizado en el turno, el 52% informaron usarlo aproximadamente una vez por turno y el 18% más de una vez por turno. Sobre las actitudes generales hacia el uso y capacitación en ultrasonido, la mayoría de los residentes estuvieron algo de acuerdo o muy de acuerdo en que el ultrasonido es una habilidad importante que los residentes deben aprender (96%) y practicar (93%) (7). La mayoría de los residentes también estuvieron algo de acuerdo o muy de acuerdo en que es importante en la práctica futura (92%). Sin embargo, las respuestas fueron algo moderadas al considerar si la disponibilidad de POCUS sería importante en la búsqueda de empleo futuro, estando el 63% algo de acuerdo o muy de acuerdo, mientras que el 7% estuvo algo en desacuerdo (7). En nuestro estudio las cifras del uso de POCUS fueron menores al 42%.

En una encuesta aplicada a 343 especialistas de cuidados críticos, encontraron que aquellos con formación de residencia primaria en medicina de urgencias tenían una mayor probabilidad de haber recibido formación en POCUS durante su residencia (73,5 %, $p < 0,001$) versus otras especialidades (8,7%). En los anestesiólogos encuestados la formación en POCUS se recibió mediante curso educativo externo (26,5%) o aprendizaje autodirigido (17,2%) (8).

Para finales de la década anterior, no se conocían estudios que aborden la preparación en POCUS durante el proceso de formación académica y profesional versus preparación posterior mediante talleres y/o congresos, permitiendo esto inferir que la garantía de calidad de la experiencia formativa del profesional se puede evaluar a treves de evaluaciones de competencia (incluyendo un número mínimo de exploraciones e imágenes POCUS revisadas, análogas a las vías de certificación existentes en ecocardiografía (9).

Si bien la ecocardiografía cardiológica y aquella para anestesia regional han sido elementos centrales bien establecidos de la educación de residencia en anestesiología. Hasta el momento, ningún currículo estructurado de ecografía en el punto de atención (POCUS) ni las directrices de las sociedades profesionales se han uniformizado en todos los programas de formación en anestesiología (10).

En la educación medica, POCUS está siendo apoyada e impulsada por diversas asociaciones de medicina y anestesiología en la formación de residentes de anestesiología, también se pretende que logre un alcance en la formación en pregrado de medicina (10). También se conoce que, finalizando la década anterior, se efectuó el primer examen de competencia especial en Ecocardiografía de Cuidados Críticos que incluyó física de ultrasonido, habilidades técnicas de ultrasonido, optimización de imágenes de ultrasonido, imágenes de pulmón y pleura, imágenes vasculares y abdominales enfocadas en POCUS(11).

Finalmente, no sobra mencionar los beneficios que generan POCUS en los pacientes, los cuales son diversos dadas sus variadas aplicaciones (12–16). Las cuales también están

siendo acogidas especialmente en urgencias (17,18), así como también en urgencias pediátricas (19,20), además de demostrar ser útiles en áreas rurales (21).

Nuestro estudio se ve rodeado por una gran limitación y es el hecho de no contar con un estudio similar que permita comparar los resultados y apreciar las diferencias o similitudes del comportamiento observado. De igual forma es una inmensa oportunidad para aplicar estudios similares que permitan apreciar la variabilidad o similitud que se pueda encontrar en el tema. Generando a partir de esta situación la recomendación sobre ampliar la evidencia en la aplicación de un programa sobre POCUS en la especialización en anestesiología. No obstante se pudo generar una visión sobre POCUS en anestesiología comparando con las experiencias de la formación en POCUS en otras especialidades.

Otra limitación se aprecia en la muestra que se pudo incluir en el presente estudio, la cual también se ve reflejada en una respuesta de la misma escala aplicada, relacionada con el interés de los residentes para participar en la investigación, suceso que puede estar generando un sesgo de resultado. Por lo tanto, es necesario otro estudio que pueda acoger un mayor número de participantes y que permita extrapolar los hallazgos de nuestro estudio.

Conclusiones

POCUS es una herramienta útil y necesaria en la formación de anestesiólogos, considerando las aplicaciones y beneficios de este.

La implementación de la formación en POCUS se ha ido consolidando en otras especialidades, dadas las características operativas de los ecosonógrafos.

POCUS es una estrategia que puede fortalecer el carácter procedimental y diagnóstico en el anestesiólogo que lo utilice.

Los residentes identifican la necesidad de recibir un currículo de POCUS, con metodología acorde al nivel de complejidad tanto de las imágenes, como los pacientes y la diversidad clínica. Por su parte expertos en POCUS y en educación médica coinciden con los diseños metodológicos mencionados por los estudiantes, refieren la necesidad de impartir el currículo por competencias y en la necesidad del currículo para los residentes.

Propuesta

Categoría de análisis del contexto	Fuente de información	Descripción de hallazgos relevantes
Exploración de programas existentes	Revisión documental de programas nacionales e internacionales.	La mayoría de los programas formativos en POCUS se enfocan en educación continua; pocos están integrados en residencias de anestesiología. En países como EE.UU. y Canadá, existen iniciativas curriculares estructuradas durante la residencia, con

		buenos resultados académicos. En Colombia no existe una rotación formal en POCUS en programas de anestesia.
Instrumentos existentes	Planes de estudio, publicaciones institucionales, literatura científica	Se analizaron planes curriculares de universidades internacionales y diplomados colombianos, lo cual permitió identificar temas claves, enfoques didácticos y duración de los programas (11 a 90 horas).
Necesidades del ámbito laboral	Encuestas docentes y residentes	El 100% de los encuestados considera necesaria una rotación en POCUS durante la residencia. Se prioriza el uso clínico para diagnóstico, monitorización y toma de decisiones en pacientes críticos.
Instrumentos utilizados	Encuestas virtuales (Google Forms) a docentes y residentes Entrevistas a expertos en POCUS y docencia.	Las encuestas incluyen elementos sobre percepción, expectativas, recursos, metodología de evaluación y duración ideal de la rotación. Participación representativa en ambos grupos.

Perfil de ingreso

Al terminar el estudio del contexto se propuso lo siguiente. La rotación está dirigida a residentes de anestesiología de segundo y tercer año que se encuentren en proceso de consolidación de competencias clínicas en valoración perioperatoria, toma de decisiones diagnósticas y ejecución de procedimientos guiados, dado que los estudiantes deben poseer conocimientos previos en anatomía funcional, fisiología cardiovascular y respiratoria, así como habilidades básicas en la interpretación clínica de signos hemodinámicos para interpretar adecuadamente las imágenes ecasonográficas, lo cual concuerda con las recomendaciones para el entrenamiento en ultrasonido (Royal College of Radiologists, 2017).

Este perfil permitirá a los estudiantes integrar de manera significativa el aprendizaje del ultrasonido a pie de cama (POCUS) en contextos reales de atención en salas de cirugía y salas de recuperación anestésica. Asimismo, se espera que los participantes tengan disposición para el aprendizaje autónomo, la retroalimentación formativa y el trabajo colaborativo, lo que enriquecerá el intercambio académico durante la rotación y favorecerá la construcción colectiva del conocimiento en escenarios de simulación y práctica clínica supervisada.

Diseño curricular

El diseño curricular de la rotación en Point-of-Care Ultrasound (POCUS) se estructuró a partir de un enfoque por competencias, integrando componentes teóricos, prácticos y actitudinales esenciales para la formación especializada en anestesiología. Esta sección detalla los elementos fundamentales que garantizan la viabilidad, coherencia y sostenibilidad de la

propuesta, incluyendo el análisis de recursos institucionales, la alineación con estándares nacionales e internacionales, y la implementación de mecanismos de mejora continua. El diseño propuesto busca no solo suplir una necesidad formativa identificada en el contexto local, sino también posicionarse como un referente de innovación educativa en la formación de residentes en anestesiología en Colombia.

Viabilidad de la propuesta

La implementación de esta rotación se desarrollará en un hospital universitario de cuarto nivel de complejidad, reconocido por su capacidad asistencial, académica y de innovación, lo cual ofrece un entorno ideal para la formación de residentes en competencias clínicas avanzadas. La institución cuenta con la infraestructura física necesaria (equipos de ultrasonido portátiles de última generación, simuladores, salas de cirugía, UCI y urgencias), con recurso humano calificado en el uso clínico y docente del POCUS, y con los recursos financieros y administrativos que permiten garantizar la sostenibilidad del programa. Este entorno no solo facilita la transferencia del conocimiento teórico-práctico, sino que potencia el aprendizaje situado, al insertar a los residentes en escenarios clínicos reales donde la ecografía a pie de cama tiene impacto directo en la seguridad, calidad y oportunidad del cuidado anestésico.

Coherencia de la propuesta

El desarrollo del currículo está alineado con los lineamientos del programa de especialización en anestesiología (Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación [SCARE], 2021), así como con las demandas actuales del sistema de salud colombiano, que exige mayor precisión diagnóstica, eficiencia en la toma de decisiones y dominio de herramientas que reduzcan la variabilidad clínica. En este sentido, el currículo busca fortalecer las competencias clínicas del residente para enfrentar escenarios de alta complejidad mediante un enfoque basado en evidencias, tecnología y razonamiento clínico contextualizado, aspectos que son competencia de los programas de especialización en anestesiología.

Enfoque de mejora continua desde el diseño, implementación y evaluación de la rotación

De forma transversal, este proyecto curricular incorpora un enfoque de mejora continua desde sus etapas de diseño, implementación y evaluación. Durante la etapa de diseño, como ya fue mencionado, se emplearon estrategias participativas como encuestas y entrevistas con los actores clave, revisión de programas internacionales y análisis de necesidades institucionales. En la ejecución del currículo se planea contemplar mecanismos sistemáticos de monitoreo como listas de chequeo de desempeño, rúbricas de evaluación formativa, espacios de retroalimentación estructurada entre docentes y residentes, y reuniones periódicas del equipo académico. En cuanto a la evaluación, se establecerán indicadores de calidad, satisfacción y desempeño, además de canales abiertos para la recepción de sugerencias por parte de los estudiantes. Esta información retroalimentará de manera continua el currículo, permitiendo su adaptación a nuevos contextos, actualizaciones tecnológicas y cambios en las necesidades del sistema de salud, consolidando así un modelo de formación dinámico, pertinente y de alta calidad.

Formulación de una propuesta de valor clara y fundamentada

La propuesta de valor central del proyecto es el diseño de un currículo para una rotación formal de "Point of Care Ultrasound" (POCUS) de dos meses de duración dentro del programa de residencia de anestesiología en Bogotá D.C., Colombia.

Esta propuesta se fundamenta en los siguientes aspectos:

- a) Innovación curricular y fortalecimiento de la formación: Se busca innovar en el campo de la anestesiología al integrar el POCUS en la formación especializada, lo que actualmente es limitado a nivel mundial y no formalmente presente en Colombia como una rotación dirigida en los programas de residencia de anestesiología. El currículo propuesto busca fortalecer el conocimiento y el acervo científico del anestesiólogo, así como el plan curricular de la especialización.
- b) Respuesta a una necesidad clínica y educativa creciente: El POCUS es una tendencia creciente y una herramienta esencial que facilita el diagnóstico y la reanimación en situaciones críticas, impactando positivamente la toma de decisiones y mejorando los resultados clínicos en el paciente perioperatorio. La propuesta surge de una necesidad clínica justificada por la literatura y, crucialmente, respaldada por la opinión de docentes y residentes, donde el 100% de los encuestados considera necesaria esta rotación.
- c) Mejora de la seguridad y calidad de la atención al paciente: Al dotar a los anestesiólogos de esta herramienta, se facilita la identificación precisa de condiciones clínicas relevantes que podrían comprometer la vida del paciente y que no serían detectadas de otra manera. Esto se traduce en una atención más eficiente, segura, efectiva y adecuada, basada en la evidencia.
- d) Enfoque pedagógico alineado con la educación médica moderna: La propuesta se alinea con modelos educativos por competencias, promoviendo el aprendizaje autodirigido y la práctica clínica reflexiva. Se busca desarrollar no solo habilidades técnicas, sino también el razonamiento clínico y el juicio profesional. El diseño incluirá acompañamiento de expertos y evaluación progresiva por niveles de competencia.

Pertinencia social y ética

La implementación de esta rotación permitirá brindar atención de forma aún más integral, favoreciendo a los pacientes y sus familias al identificar eventos cardiovasculares y otras condiciones clínicas importantes. El proyecto se considera sólidamente sustentado desde el punto de vista ético, al responder a una necesidad clínica justificada y buscar mejorar el cuidado del paciente crítico, promoviendo la justicia distributiva y la equidad en el acceso a la formación.

En resumen, la propuesta de valor es clara y se fundamenta en la relevancia clínica del POCUS, la necesidad educativa identificada en el contexto colombiano, el consenso de la comunidad académica y médica, y un enfoque pedagógico robusto y ético acorde con las competencias de los especialistas en anestesiología (SCARE, 2021; Vinagre et al., 2021).

El diseño del currículo para la rotación de POCUS de dos meses se asienta sobre una sólida base conceptual y un análisis contextual detallado:

El marco conceptual se cimienta en las tendencias contemporáneas de la educación médica:

- a) **Constructivismo:** Esta teoría pedagógica es fundamental, ya que el currículo se concibe como una estructura flexible que favorece la construcción significativa del conocimiento por parte del estudiante. Se enfatiza la participación, interactividad y significado de la información para el estudiante, con la interacción social como elemento clave. Un ejemplo de este enfoque es el trabajo grupal y la resolución de problemas, que fomentan el desarrollo de habilidades sociales y de trabajo en equipo (Ortiz, 2015).
- b) **Educación por competencias:** El currículo se diseñará basado en el perfil profesional del anestesiólogo, con el fin de forjar las competencias necesarias para afrontar los retos de la profesión y asegurar la pertinencia en el ámbito laboral. Se busca desarrollar habilidades técnicas y no técnicas. Los principios incluyen la orientación hacia las necesidades de la sociedad y los pacientes, el desarrollo de competencias clínicas y profesionales, el aprendizaje activo y basado en problemas, y la integración horizontal y vertical de los conocimientos (González, 2006).
- c) **Aprendizaje autodirigido:** Este proceso estratégico y autorreflexivo es esencial para la formación continua de los profesionales de la biomedicina, donde el conocimiento está en constante cambio. Permite al residente diagnosticar sus propias necesidades, establecer metas, buscar recursos y evaluar su progreso (Márquez et al., 2014).
- d) **Práctica clínica reflexiva:** Complementa el aprendizaje autodirigido, permitiendo al estudiante analizar críticamente sus experiencias clínicas, identificar fortalezas y áreas de mejora, y construir un juicio profesional fundamentado. Es crucial para la práctica basada en la evidencia y la atención centrada en el paciente, y es reconocida por organismos como el ACGME (Maestre et al., 2014).
- e) **Base Contextual (justificando la duración de dos meses):** El diseño curricular se basa en un análisis exhaustivo del contexto interno y externo:
- f) **Necesidad evidente de POCUS en anestesiología:** El POCUS es una herramienta diagnóstica y de reanimación crítica para los anestesiólogos, con impacto demostrado en la toma de decisiones y los desenlaces clínicos.
- g) **Vacío en la formación formal en Colombia:** Aunque existen ofertas de educación continua en POCUS en Colombia (diplomados, cursos de 11 a 90 horas), no existe una rotación formal y dirigida en POCUS dentro de los programas de residencia de anestesiología. Las sesiones cortas que se han realizado no son parte del currículo formal.
- h) **Tendencias internacionales:** En contraste, universidades en EE. UU. y Canadá han comenzado a estructurar currículos de POCUS durante la residencia, con algunos

desarrollos transversales o sesiones de entrenamiento específicas. Una experiencia formal de 3 semanas (2 horas/semana) ya demostró mejorar el conocimiento.

- i) Opinión de expertos locales: El 100% de los docentes y residentes encuestados en Bogotá considera necesaria una rotación de POCUS durante la residencia. Priorizan su uso para diagnóstico, monitorización y toma de decisiones en pacientes críticos.
- j) Propuesta de duración: La experiencia internacional y la necesidad identificada justifican la propuesta de una rotación formal de dos meses (ocho semanas), con acompañamiento experto. Esta duración permitirá una progresión del aprendizaje estructurada, con una unidad temática por semana, integrando objetivos, contenidos, actividades prácticas y criterios de evaluación.
- k) Este análisis contextual, obtenido mediante la revisión documental y las encuestas a los actores implicados, proporciona la justificación empírica y la dirección específica para el diseño de un currículo pertinente y viable.
- l) Asegurar representatividad y diversidad de fuentes en el análisis contextual para evitar sesgos
- m) El estudio adopta un enfoque multimétodo exploratorio de tipo cualitativo para el análisis contextual, buscando garantizar la representatividad y diversidad de las fuentes de información y minimizar los sesgos.

Construcción de la propuesta de valor

A partir del análisis de los hallazgos, se plantea construir una propuesta de valor centrada en la innovación curricular en el campo de la anestesiología. Esta se basa en ofrecer una rotación formal de dos meses en POCUS, que incorpora aprendizaje autodirigido, práctica clínica reflexiva, acompañamiento de expertos y evaluación progresiva por niveles de competencia. La propuesta se diferencia por su enfoque práctico, su estructura por competencias y su integración en un entorno de alta exigencia clínica.

Productos

Se tiene previsto que los productos de esta fase incluyan:

- a) La documentación detallada del proceso de análisis del contexto.
- b) La sistematización de los resultados obtenidos a partir de la revisión documental y encuestas.
- c) La caracterización del perfil del estudiante.
- d) La formulación de una propuesta de valor clara y fundamentada.
- e) La base conceptual y contextual para el diseño del currículo formal de una rotación en POCUS, con duración de dos meses.

Aspectos para tener en cuenta en la fase

Durante esta fase será crucial asegurar la profundidad, relevancia y representatividad del análisis del contexto para evitar sesgos. Se priorizará la obtención de datos actualizados y pertinentes a través de fuentes primarias (encuestas) y secundarias (literatura y programas

existentes). Se considerarán las tendencias globales en formación médica, las necesidades del sector salud y las características específicas del programa y población objetivo. También se identificarán retos como la disponibilidad de recursos institucionales, la capacitación de instructores y la necesidad de evaluar el impacto de la rotación de manera rigurosa. Este análisis permitirá delimitar los aspectos pedagógicos y logísticos clave, y orientar el diseño de una oferta académica coherente con los objetivos del programa, las demandas del entorno y las expectativas de los estudiantes. Los puntos clave serán:

- a) Asegurar la representatividad y diversidad de fuentes en el análisis contextual para evitar sesgos.
- b) Considerar la viabilidad operativa de la propuesta desde lo institucional, incluyendo recursos humanos, físicos y financieros.
- c) Garantizar la coherencia de la propuesta curricular con los lineamientos del programa de especialización y las demandas del sistema de salud.
- d) Promover un enfoque de mejora continua desde el diseño, implementación y evaluación de la rotación.

Diseño Curricular

El diseño curricular es el proceso mediante el cual se planea que se organizan de manera estructurada los elementos pedagógicos, didácticos y evaluativos de una oferta académica. Este diseño partirá del análisis de contexto y se planea que oriente a formar profesionales con las competencias necesarias para responder a los desafíos del entorno clínico. En el caso de la rotación POCUS, este diseño se planea que se fundamenta en una lógica de progresión del aprendizaje, en coherencia con los modelos educativos contemporáneos.

Acciones

- a) Perfil de egresado, competencias y resultados de aprendizaje
Se definirá un perfil de egreso que incluya la capacidad de aplicar la ecografía clínica en contextos reales, interpretar imágenes en tiempo real, integrar hallazgos ecográficos al juicio clínico y realizar procedimientos seguros guiados por ultrasonido. Las competencias se planean que se estructuren en dominios cognitivos, procedimentales y actitudinales, con resultados de aprendizaje medibles en distintos niveles de la pirámide de Miller. Esto se realizará teniendo en cuenta las entrevistas semiestructuradas a dos expertos en educación médica y dos expertos en POCUS y la revisión documental.
- b) Estructuración de experiencias de enseñanza y aprendizaje
Las actividades de enseñanza y aprendizaje se diseñaron de forma progresiva, con énfasis en el aprendizaje práctico supervisado. Esto se realizará teniendo en cuenta la revisión documental y entrevistas semiestructuradas a dos expertos en educación médica.
- c) Organización del plan de estudios
El plan de estudios se planea que se estructure en ocho semanas, con una unidad temática por semana. Cada semana tendrá objetivos específicos, contenidos clave, actividades prácticas y criterios de evaluación. Este punto estará guiado a través de la revisión documental de programas nacionales de residencia médica en anestesiología y programas internacionales de formación en POCUS.

Sistema de evaluación del aprendizaje

Se tiene previsto que el sistema de evaluación este alineado con la progresión de la competencia clínica. Se utilizarán rúbricas para evaluar habilidades prácticas, listas de cotejo para procedimientos guiados, cuestionarios para conocimiento teórico, y portafolios de imágenes con retroalimentación personalizada. Se combinarán evaluaciones formativas y

sumativas. Esto se realizará teniendo en cuenta las entrevistas semiestructuradas que se realizaran a dos expertos en educación médica.

Productos

- a) Documento del perfil de egreso y matriz de competencias.
- b) Programa detallado de la rotación POCUS.
- c) Plan de trabajo por semanas con contenidos y actividades.
- d) Rúbricas e instrumentos para la evaluación por niveles de competencia.

Aspectos para tener en cuenta en la fase

- a) Asegurar la coherencia pedagógica entre los objetivos, contenidos y evaluaciones.
- b) Considerar las condiciones reales de tiempo, carga académica y disponibilidad de escenarios clínicos.
- c) Validar los instrumentos de evaluación con expertos clínicos y pedagógicos.
- d) Incluir mecanismos de retroalimentación continua por parte de estudiantes y docentes.

Desarrollo de recursos curriculares

El desarrollo de recursos curriculares comprenderá la planificación, creación y adecuación de los medios didácticos y tecnológicos necesarios para facilitar el logro de los resultados de aprendizaje. En esta etapa se planea que se garantice que la propuesta curricular sea viable, actualizada, accesible y alineada con las metodologías propuestas.

Acciones

- a) Definición de orientaciones
Se tiene previsto que se elaboren guías metodológicas para docentes y estudiantes, que incluyen objetivos de aprendizaje, pautas para el uso de ecógrafos, protocolos clínicos, procedimientos seguros y estándares internacionales. Estas guías servirán como referencia unificada para garantizar la calidad y la equidad del proceso formativo.
- b) Identificación de los recursos requeridos
Se tiene previsto que se identifiquen los recursos clave necesarios para la implementación efectiva de la rotación: equipos de ultrasonido portátiles, simuladores anatómicos, modelos vivos, bibliografía especializada, plataformas para el almacenamiento de imágenes y aulas interactivas para sesiones clínicas. Este punto estará guiado a través de la revisión documental de programas nacionales de residencia médica en anestesiología y programas internacionales de formación en POCUS.

Elaboración y ejecución de un plan para el desarrollo

Se tiene previsto la creación de un cronograma para la adquisición de equipos, formación de instructores en POCUS, elaboración de materiales educativos, validación de estos y pilotaje de las actividades. Este plan incluirá actividades de monitoreo y mejora continua con participación de los docentes.

Productos

- a) Guías docentes y estudiantiles detalladas.
- b) Listado de recursos físicos, tecnológicos y humanos requeridos.
- c) Plan de formación docente en POCUS.
- d) Recursos multimedia y bibliografía de apoyo.

Aspectos para tener en cuenta en la fase

- a) Validar la calidad de los materiales mediante revisión por pares y expertos.
- b) Garantizar el acceso equitativo a los recursos para todos los estudiantes.
- c) Asegurar la sostenibilidad institucional en el tiempo, considerando mantenimiento, actualizaciones y capacitación continua.
- d) Monitorear de forma periódica la pertinencia y efectividad de los recursos implementados.

Población

La población que se tiene en cuenta para la investigación comprende a los residentes y especialistas en anestesiología incluidos con experiencia en POCUS y/o en docencia universitaria, por lo tanto, la experiencia, percepción y trayectoria son fundamentales para la conformación de la muestra poblacional. Consecuentemente, esta población cuenta con los conocimientos relacionados con el POCUS en la práctica profesional de anestesiología.

De acuerdo con lo anterior, el muestreo de los estudios cualitativos se enmarca en el tipo no probabilístico, en tanto la determinación de la muestra viene dada por la inmersión inicial del investigador en la cual a través del conocimiento del contexto y la indagación conforme a las categorías de análisis se va construyendo un conjunto de casos y unidades de análisis que se ajustan a la naturaleza del fenómeno indagado (Prácticas docente y de enseñanza), la descripción del mismo y la saturación de las categorías (Hernández, 2014).

El muestreo puede definirse como de tipo expertos, puesto que en los estudios cualitativos descriptivos es importante considerar participantes que tengan idoneidad para hablar y debatir sobre el tema, lo cual permite recolectar información fiable y con atributos que logran caracterizar el objeto de estudio. De este modo el muestreo también puede ser considerado de tipo diverso o de máxima variación, en tanto como afirma Henderson (2009), pueden contribuir en promover diferentes perspectivas y representar o documentar las diferentes particularidades de un fenómeno para localizar convergencias, patrones o incluso divergencias que ayuden a definir los atributos de este objeto de estudio. Así pues, es importante recolectar las experiencias e información que poseen los entrevistados de acuerdo con su perspectiva pedagógica, profesional y personal conforme a la experiencia o conocimientos propios.

Criterios de selección

Revisión documental

Criterios de inclusión

- a) Artículos publicados en los últimos 10 años.
- b) artículos que contengan información relacionada con competencias, currículo y estrategias pedagógicas en POCUS.
- c) artículos traducibles al español.

Criterios de exclusión

- a) Cartas al editor.

Encuestas/Entrevistas

Criterios de inclusión

- a) Residentes de Anestesiología de la Universidad El Bosque.
- b) Especialistas en Anestesiología.
- c) Expertos en POCUS.
- d) Expertos en educación médica.

Criterios de exclusión

- a) Residentes de otra especialidad de la Universidad El Bosque.

Entrevista semiestructurada

A la luz de los objetivos y finalidades de la presente investigación, la entrevista como técnica de recolección de información permite realizar un diálogo flexible en el cual el entrevistador y la persona entrevistada pueden intercambiar información de una manera recíproca en torno a un tema particular (Hernández, 2014). Consecuentemente, la entrevista ofrece un escenario ideal para la descripción, en tanto se puede tener mayor acceso a lo enunciado por Cerda (1991) conforme al conjunto de ideas, creencias y conocimientos a través de una interacción comunicativa que no solamente apela al lenguaje verbal sino a una serie de manifestaciones corporales, actitudinales y de experiencias que se muestran a la hora de una acción recíproca de pautas de conversación.

Dicha transacción de información que se da en el marco de una entrevista permite en el presente documento, identificar y caracterizar las competencias y estrategias pedagógicas en POCUS en anestesiología, por lo cual es importante una entrevista focalizada que fomente la concentración de las categorías de análisis dispuestas de una manera tal que se obtengan cuestiones y conceptos inherentes al objeto de estudio para caracterizarlo en sus atributos (Cerda, 1991). En ese orden de ideas, la entrevista se aplica de manera individual a cada residente y especialista, se recolecta y sistematiza la información para describirla en relación con las categorías de análisis del estudio. De igual forma el formato de entrevista se valida a por medio del proceso de pilotaje, cuyo fin sirvió para corregir las preguntas y hacerlas más claras o modificarlas de acuerdo con la necesidad de respuesta y consolidar los tiempos de aplicación del instrumento.

El instrumento que se tiene en cuenta para esta técnica es el de entrevista semiestructurada en la cual se integran entre 10 y 17 preguntas acordes a las categorías ya previstas, adquiriendo además la oportunidad de profundizar en algunos temas que se dan en el marco conversacional y que contribuyen de cierta manera a ampliar la descripción del objeto de estudio por parte de la persona entrevistada. En ese sentido, el formato de entrevista cuenta con lo estipulado por Cerda (1991) frente al plan de desarrollo de la entrevista, por lo tanto, el instrumento cuenta con los principios directivos, finalidades, preguntas en diferentes grados de complejidad y el respectivo consentimiento informado que hace parte del tratamiento de los datos y la cuestión ética en el uso de estos dentro del presente estudio (Ver Anexo 1-3).

Matriz de variables

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de variable
Edad del encuestado	Tiempo transcurrido en años entre el nacimiento y el	Número entero	Ordinal

	momento del evento		
Sexo	Asignación biológica sexual	0: Masculino 1: Femenino	Cualitativa nominal
Tipo de nivel educativo	Clasificación como residentes o especialista en Anestesiología	1: Residente 2: Especialista	Cualitativa nominal
Región del plan curricular	Clasificación como nacional o internacional del currículo encontrado en la literatura	1: Nacional 2: Internacional	Cualitativa nominal
Frecuencia de los currículos	Total de currículos sobre POCUS encontrados en la literatura	Frecuencia y porcentaje	Cuantitativa continua
Competencias en POCUS	Conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se deben adquirir para el uso seguro y efectivo de POCUS	- Conocimiento anatómico y técnico - Habilidades prácticas en adquisición e interpretación de imágenes - Juicio clínico para la toma de decisiones	Cualitativa nominal
Currículo en POCUS	Plan formativo estructurado que define los objetivos, contenidos, metodologías y evaluación para la enseñanza del ultrasonido clínico en anestesiología.	- Objetivos de aprendizaje - Contenidos teóricos y prácticos - Evaluación por competencias - Integración con otras rotaciones	Cualitativa nominal
Estrategia pedagógica	Conjunto de métodos, recursos y enfoques didácticos utilizados para facilitar el aprendizaje significativo del POCUS en un entorno clínico.	- Aprendizaje autodirigido - Evaluación formativa y sumativa - Feedback estructurado - Aprendizaje activo y colaborativo	Cualitativa nominal

Manejo de la información

La revisión documental es una técnica que permite recopilar, sistematizar y profundizar sobre datos que se encuentran en diferentes textualidades, en torno a un tema u objeto de estudio determinado. En ese sentido, para Hernández (2014), las revisiones documentales permiten “discernir si la teoría y la investigación anterior sugieren una respuesta (aunque sea parcial)”

(p.68), lo cual, en términos del cúmulo de documentos y datos recopilados, muestra un panorama del estado en cuestión y las ausencias que puedan darse en torno a la investigación en curso. Así mismo, la revisión documental que se plantea en este manuscrito no se basa únicamente la construcción del marco de referencia, sino que además potencializa los aspectos contextuales del POCUS en anestesiología, indagando por los aspectos pedagógicos, de competencias y estrategias pedagógicas.

Considerando a Gómez, Carranza y Ramos (2016), se plantea una serie de fases que permiten consolidar la revisión documental por medio de matrices para catalogar y sistematizar la información de los documentos. Por lo tanto, en la primera fase, la cual consiste en una consulta y discriminación se obtendrá un número determinado de documentos en bases de datos indexadas como: Scopus, ScienceDirect, Scielo, Redalyc, Ebsco, ProQuest, Dialnet y Medline. Adicionalmente, la tipología de documentos en su totalidad pertenecerá a artículos publicados en revistas científicas, considerando que las ventanas de investigación y el medio de difusión permiten tener documentos actualizados y de mayor circulación en las comunidades académicas.

En la segunda fase se realizará una depuración de los documentos, teniendo en cuenta unos criterios de fiabilidad y actualidad considerando el año de publicación considerando una ventana de proyección de 5 y 10 años.

Tabla (1) Relación de documentos por descriptores de la investigación

Descriptor	Número de documentos
Competencias en POCUS	X
Currículo en POCUS	X
Estrategia pedagógica	X

Fuente: Autoría propia

La información concerniente a la edad, género y rol del programa obtenida en las entrevistas se tabulará en un archivo de Excel y se exportará al programa SPSS V 30.

También se planea identificar barreras y necesidades institucionales, como la capacitación de instructores, la adquisición de equipos adecuados y el desarrollo de metodologías de evaluación eficaces. Esta información permitirá establecer una base sólida para el diseño curricular propuesto, sustentado en necesidades reales y contextualizadas.

Plan de análisis

En esta fase subsecuente, se llevarán los documentos al software Atlas ti., en el cual se efectuará la codificación de las producciones textuales, incluyendo, memorandos y códigos para sistematizar la información a la luz de los descriptores y aspectos emergentes que se presenten sobre el cotejo de los datos. De esta forma, se categorizarán los documentos que luego de la depuración, se analizarán en función de la obtención de aspectos teóricos, metodológicos, categorías y aportes o resultados que contribuya al logro del objetivo del estudio.

Las categorías que se generen conformaran los constructos mediante la síntesis de la información contenida en las entrevistas. A partir de dicha síntesis se logrará la creación de constructos y con estos se generará la inferencia e interpretación de la información recabada

en los residentes y especialistas de Anestesiología, los expertos en POCUS, los expertos en educación médica y en la literatura.

Las frecuencias que surjan en los currículos encontrados en la edad, género y rol del programa se exportaran al programa SPSS V 30 y su análisis se presentara en frecuencias absolutas y relativas.

Sesgos

- a) Sesgo de selección: serán controlados mediante una revisión exhaustiva de la calidad de los artículos que fungirán como base del argumento textual. También mediante la inclusión exclusiva de residentes y especialistas en anestesiología en la aplicación de las encuestas.
- b) Sesgo de información: se controlará mediante la aplicación rigurosa de los criterios de selección y la tabulación individual de la información y posteriormente consensuada por parte de dos de los investigadores del estudio.

Consideraciones éticas

- a) Consideraciones para el estudio
 Según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud se considera un estudio sin riesgo, a la luz de no implicar intervención alguna y centrarse en la recopilación de información científica y de opiniones de residentes y especialistas de anestesiología. Sin embargo, al aplicarse una entrevista como parte del diseño metodológico la información de los participantes será tratada y dispuesta como lo enuncia la Ley de Habeas Data 1581 de 2012.
 Aun cuando el estudio no implica pacientes, el resultado de este que es el planteamiento del currículo en POCUS será proyectado considerando el respeto por la autonomía, beneficencia y respeto por el ser humano, principios emanados por la declaración de Helsinki y el código de Nüremberg.
 Los resultados serán presentados de igual forma y el estudio para su diseño, desarrollo y ejecución será sometido a consideración del comité de ética de la universidad y para la participación de los residentes y especialistas de anestesiología se contará con consentimiento informado para la autorización de la participación en estudio y para la realización y respuesta de las entrevistas.
- b) Ética en la selección de objetivos
 La decisión de diseñar un currículo específico para POCUS responde a una necesidad clínica justificada por la literatura (Lee et al., 2022; Clunie et al., 2022), y por la opinión de docentes y residentes. Según Rescher (2007), la elección de objetos de estudio debe considerar no solo viabilidad técnica sino también responsabilidad social. Asimismo, Shrader-Frechette (1994) sostiene que la ciencia aplicada debe orientarse al bien común. La propuesta cumple con este principio al buscar mejorar la toma de decisiones en el cuidado de pacientes críticos.
- c) Consentimiento y manejo de entrevistas y datos
 El uso de encuestas fue precedido por consentimiento informado explícito, respetando el principio de autonomía (Beauchamp & Childress, 2001). Además, la recolección de datos debe ser voluntaria, sin coacción, lo cual es congruente con los estándares éticos de la investigación social (CIOMS, 2016). Para fortalecer la protección de los participantes, se sugiere asegurar el anonimato y aplicar las normas de confidencialidad establecidas por la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. (Apéndice 4.)

- d) **Equidad y acceso**
El proyecto garantiza equidad en el acceso a la formación técnica en POCUS, alineándose con los principios de justicia distributiva propuestos por Daniels (1985). Incluye la formación tanto de estudiantes como de docentes, promoviendo un ecosistema de aprendizaje justo. Además, responde al principio de 'no maleficencia institucional', pues evita reproducir inequidades de acceso a tecnología médica en la educación.
- e) **Riesgos y sesgos**
La incorporación de múltiples fuentes de información (encuestas, revisión documental, entrevistas) minimiza sesgos epistémicos y promueve la objetividad interactiva (Longino, 1990). La participación de distintos actores educativos garantiza una validación plural del problema. Se recomienda continuar evaluando los riesgos de exclusión si los recursos materiales no se implementan de forma equitativa entre las instituciones.
- f) **Ética de la evaluación**
El modelo de evaluación propuesto (rúbricas, portafolios, listas de cotejo) responderá al principio de justicia evaluativa y de transparencia formativa (Boud & Falchikov, 2006). Evita el uso punitivo del error, y favorece una retroalimentación continua y formativa. Esta estrategia también se alinea con el principio de beneficencia educativa, garantizando el desarrollo real de competencias en vez de una certificación superficial.
- g) **Responsabilidad social**
El currículo propuesto reconoce que el ejercicio médico tiene una dimensión ética y pública (Bozeman & Sarewitz, 2005). Su enfoque en aprendizaje reflexivo y autodirigido fomenta la formación de profesionales conscientes de su impacto en la sociedad y responsables de su actualización permanente. Esto es coherente con la ética del profesionalismo médico, promovida por la ACGME y CanMEDS, que incluye responsabilidad, respeto, y servicio a la comunidad.
- h) **Conclusión Ética**
El proyecto se encuentra sólidamente sustentado desde el punto de vista ético. Integra principios clave como autonomía, justicia, beneficencia, y responsabilidad social. Su diseño evita sesgos, promueve la inclusión, respeta los derechos de los participantes, y fortalece la legitimidad del currículo en anestesiología. Al formar residentes capaces de tomar decisiones críticas fundamentadas en evidencia y reflexión, este trabajo representa un modelo de investigación educativa con alto compromiso ético y social.

Currículo de POCUS para la Residencia de Anestesiología

Objetivo general

Desarrollar en el residente de anestesiología competencias cognitivas, técnicas y actitudinales para la aplicación del ultrasonido a pie de cama (POCUS) en el contexto perioperatorio, integrando la práctica reflexiva y el aprendizaje autodirigido para la toma de decisiones clínicas seguras.

Duración total: 8 semanas (aprox. 160 horas totales, combinando teoría, práctica supervisada, autoaprendizaje y evaluación formativa y sumativa).

Estructura Semanal del Programa

Semana 1: Fundamentos y Anatomía Ecográfica

- Contenidos: Principios físicos del ultrasonido, configuración del ecógrafo, artefactos y anatomía ecográfica básica.
- Metodología: Clases interactivas, videos demostrativos, práctica en simuladores.
- Evaluación: Rúbrica teórico-práctica (20%) y reflexión escrita sobre fundamentos físicos.

Semana 2: Protocolos Básicos de Evaluación Rápida

- Contenidos: Protocolo FAST y RUSH, indicaciones, técnica e interpretación de hallazgos.
- Práctica: Escaneo abdominal y torácico en pacientes simulados y reales.
- Evaluación: Lista de chequeo de desempeño (Miller: “saber cómo” / “mostrar cómo”) y retroalimentación directa (30%).

Semana 3: Ecografía Pulmonar y Protocolos Avanzados

- Contenidos: Protocolo BLUE, valoración de disnea y derrames pleurales, artefactos pulmonares.
- Metodología: Casos clínicos guiados + práctica en UCI y salas de cirugía.
- Evaluación: DOPS (observación directa) con rúbrica (25%) y portafolio inicial (10 casos).

Semana 4: Ecocardiografía Perioperatoria

- Contenidos: Protocolo FATE, valoración de función sistólica, cavidades y volumen intravascular.
- Práctica: Evaluación en quirófanos y pacientes postoperatorios.
- Evaluación: Caso clínico integrador (Mini-CEX) e interpretación ecográfica (25%).

Semana 5: Ecografía Abdominal y Vascular

- Contenidos: Protocolo AAA, exploración hepática, renal y vesical, acceso vascular guiado.
- Práctica: Acceso vascular ecoguiado y exploraciones abdominales.
- Evaluación: DOPS + revisión de portafolio (20%).

Semana 6: Integración Multisistémica

- Contenidos: Protocolo VINDICATE e integración de protocolos (RUSH, BLUE, FATE) en el manejo del shock, disnea y trauma.
- Práctica: Simulaciones clínicas integradas.
- Evaluación: Mini-CEX y reflexión sobre razonamiento diagnóstico.

Semana 7: Práctica Clínica Supervisada Intensiva

- Actividades: Rotación diaria en salas de cirugía y UCI (12 h/día), escaneo autónomo supervisado, tutorías reflexivas.
- Evaluación formativa: Observación directa estructurada y rúbrica de desempeño clínico (40%).

Semana 8: Evaluación Final y Consolidación

- Actividades: Examen teórico (20 preguntas tipo testlet), examen práctico integral, revisión del portafolio final (40 imágenes mínimas) y reflexión escrita final.
- Evaluación global: Rúbrica final con ponderación múltiple.

Rúbrica de Evaluación Formativa Semanal

Criterio	Descripción	Escala (1–5)	Nivel de Miller
----------	-------------	--------------	-----------------

Conocimiento teórico	Explica fundamentos y protocolos	1–5	Saber
Habilidad técnica	Adquiere imágenes de calidad	1–5	Mostrar cómo
Interpretación clínica	Correlaciona hallazgos con contexto	1–5	Saber cómo / Hacer
Autonomía y reflexión	Identifica errores y propone mejoras	1–5	Hacer
Comunicación y seguridad	Informa hallazgos con precisión	1–5	Hacer

Escala interpretativa: 1–2 = Insuficiente, 3 = Aceptable, 4 = Competente, 5 = Experto.

Rúbrica de Evaluación Sumativa Final

Componente	Ponderación	Instrumento
Examen teórico	20%	Prueba escrita tipo testlet
Examen práctico	35%	DOPS + rúbrica integral
Portafolio de imágenes	25%	Evaluación cualitativa
Caso clínico integrador	10%	Mini-CEX
Reflexión final	10%	Ensayo reflexivo

Criterio de aprobación: $\geq 80\%$ del puntaje total y competencia $\geq 4/5$ en cada dominio.

Fundamento pedagógico

El diseño curricular se fundamenta en: 1. Modelo de Kolb: aprendizaje experiencial (experiencia, reflexión, conceptualización, experimentación). 2. Pirámide de Miller: progresión desde el saber hasta el hacer clínico. 3. Aprendizaje basado en problemas y práctica reflexiva, promoviendo autonomía, juicio clínico y razonamiento ecográfico.

Referencias

Accreditation Council for Graduate Medical Education. (2001). *Outcomes project*.

- Ahmad, B. E., & Majid, F. A. (2010). Self-directed Learning and Culture: A Study on Malay Adult Learners. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 7, 254–263. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.036>
- Carretero, M. (1993). *Constructivismo y educación*. Aique Grupo Editor S. A.
- Catalana A, Avolio DC, & Slagdon M. (2004). *Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas*. Cinterfor.
- Chuan, A., Wan, A. S., Royse, C. F., & Forrest, K. (2018). Competency-based assessment tools for regional anaesthesia: a narrative review. *British Journal of Anaesthesia*, 120(2), 264–273. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.09.007>
- Colbert, C. Y., Dannefer, E. F., & French, J. C. (2015). Clinical Competency Committees and Assessment: Changing the Conversation in Graduate Medical Education. *Journal of Graduate Medical Education*, 7(2), 162–165. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-14-00448.1>
- Colbert-Getz, J. M., Ryan, M., Hennessey, E., Lindeman, B., Pitts, B., Rutherford, K. A., Schwengel, D., Sozio, S. M., George, J., & Jung, J. (2017). Measuring Assessment Quality With an Assessment Utility Rubric for Medical Education. *MedEdPORTAL*. https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10588
- David, T., Patel, L., Burdett, K., & Rangachari, P. (1999). *Problem-Based Learning in Medicine*. The Royal Society of Medicine Press.
- Decreto 230, Pub. L. No. 230, Decreto 230 de 2002 (2002).
- Deyo, Z. M., Huynh, D., Rochester, C., Sturpe, D. A., & Kiser, K. (2011). Readiness for Self-directed Learning and Academic Performance in an Abilities Laboratory Course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 75(2), 25. <https://doi.org/10.5688/ajpe75225>
- Fraser, A. B., Stodel, E. J., Jee, R., Dubois, D. A., & Chaput, A. J. (2016). Preparing anesthesiology faculty for competency-based medical education. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d'anesthésie*, 63(12), 1364–1373. <https://doi.org/10.1007/s12630-016-0739-2>
- Gaba, D. M., Howard, S. K., & Small, S. D. (1995). Situation Awareness in Anesthesiology. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37(1), 20–31. <https://doi.org/10.1518/001872095779049435>
- González MI. (2006). Currículo basado en competencias: una experiencia en educación universitaria. *Educación y Educadores*, 9(2), 95–117.
- Hastie, M. J., Spellman, J. L., Pagano, P. P., Hastie, J., & Egan, B. J. (2014). Designing and Implementing the Objective Structured Clinical Examination in Anesthesiology. *Anesthesiology*, 120(1), 196–203. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000068>
- Isaza, A. (2005). Clases magistrales versus actividades participativas en el pregrado de medicina. De la teoría a la evidencia. *Revista de Estudios Sociales*, 20, 83–91.
- Jaramillo S, Vargas R, Cañadas R, & et al. (2018). *Cómo aprenden los adultos: una Aproximación desde la enseñanza médica. Currículo nuclear en endoscopia digestiva: fundamentos teóricos y propuesta curricular*. Panamericana.
- Kolb D. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Larsson, J., & Holmström, I. (2012). Understanding anesthesia training and trainees. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 25(6), 681–685. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e328358e3c6>
- Ordoñez, C. L. (2004). Pensar pedagógicamente desde el constructivismo. De las concepciones a las prácticas pedagógicas. *Revista de Estudios Sociales*, 19, 7–12.
- Parra P, Pérez C, Ortiz L, & Fasce E. (2010). El aprendizaje autodirigido en el contexto de la educación médica. *Revista Educación Ciencias de La Salud*, 7(2), 146–151.
- Pee, B., Woodman, T., Fry, H., & Davenport, E. S. (2000). Practice-based learning: views on the development of a reflective learning tool. *Medical Education*, 34(9), 754–761. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2000.00670.x>
- Ruíz C. (2008). El enfoque multimétodo en la investigación social y educativa: una mirada desde el paradigma de la complejidad. *Revista de Filosofía y Sociopolítica de La*

- Educación, 8(4), 13–29. Shokar, G. S., Shokar, N. K., Romero, C. M., & Bulik, R. J. (2002). Self-directed learning: looking at outcomes with medical students. *Family Medicine*, 34(3), 197–200.
- Sugerman DA, Doherty KL, Garvey DE, & Gass MA. (2000). *Reflective learning: theory and practice*. Kendall/Hunt Publishing.
- Tashakkori A, & Teddlie C. (2003). *Handbook of mixed methods in social behavioral research*. Sage.
- Tezlaff JE. (2014). Evaluation of Anesthesia Residents. In *Comprehensive Guide to Education in Anesthesia* (pp. 129–145). Springer.
- The Accreditation Council for Graduate Medical Education and The American Board of Anesthesiology. (2018). *The Anesthesiology Milestone Project*. Accreditation Council for Graduate Medical Education.
- The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. (2016). *Royal College of Physicians and Surgeons of Canada*. The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada.
- The Standing Committee on Education and Professional Development of the Section and Board of Anaesthesiology. (2015). *European Training Requirement ETR in Anesthesiology*.
- Tobón, S. (2015). *Formación Integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Macro.
- Universidad Piloto de Colombia. (2024). *¿Qué es un currículo educativo y para qué sirve? ¿Qué Es Un Currículo Educativo y Para Qué Sirve?*
- Van Gessel, E., Mellin-Olsen, J., Østergaard, H. T., & Niemi-Murola, L. (2012). Postgraduate training in anaesthesiology, pain and intensive care. *European Journal of Anaesthesiology*, 29(4), 165–168. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32834da759>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Westberg J, & Hilliard J. (2001). *Fostering reflection and providing feedback: helping others learn from experience*. Springer Publishing.

Anexos

Anexo 1. Encuestas residentes/anestesiólogos docentes

Encuesta sobre la Introducción de una Rotación de POCUS en el Programa de Residencia en Anestesiología (U. El Bosque – FSFB)

Estimado(a) residente/colega,

Esta encuesta hace parte de un proyecto académico para conocer su opinión acerca de implementar una rotación formal de ultrasonido clínico a pie de cama (POCUS) durante la residencia en anestesiología. Tu participación es voluntaria y anónima, y será fundamental para la construcción de un currículo contextualizado y pertinente.

1. **Edad:**
 25–29 30–34 35–39 40–44 45 o más
2. **Género:**
 Femenino Masculino Prefiero no decir Otro: _____
3. **Rol en el programa:**
 Residente 1° año Residente 2° año Residente 3° año Especialista
4. **Años de experiencia como anestesiólogo (si aplica):**
 0–2 3–5 6–10 Más de 10
5. **¿Ha recibido alguna formación previa en POCUS?**
 Sí No
Si respondió "Sí", indique el tipo de formación:
 Curso formal Taller puntual Autodidacta Otro: _____
6. **¿Considera que el POCUS tiene un impacto significativo en la seguridad y calidad del acto anestésico?**
 Sí No No estoy seguro
7. **¿Con qué frecuencia utiliza o ha observado el uso de POCUS en su práctica clínica actual?**
 Nunca Ocasionalmente Frecuentemente En casi todos los casos posibles
8. **¿Qué aplicaciones del POCUS considera más útiles para anestesia? (puede marcar más de una)**
 Evaluación hemodinámica (vena cava, FEVI, colapsabilidad)
 Bloqueos periféricos guiados por ecografía
 Valoración pulmonar (neumotórax, atelectasia, B-lines)
 Acceso vascular guiado
 Valoración abdominal (líquido libre, FAST)
 Evaluación del contenido gástrico
 Otro: _____
9. **¿Considera pertinente la creación de una rotación específica de POCUS dentro de la residencia de anestesiología?**
 Sí No Tal vez

10. ¿Cuánto tiempo considera adecuado para dicha rotación?
 2 semanas 1 mes 2 meses Otro: _____
11. ¿En qué año de la residencia debería realizarse esta rotación?
 R1 R2 R3 Como actividad transversal durante toda la residencia
12. ¿Qué tipo de actividades deberían incluirse en una rotación de POCUS? (puede marcar más de una)
 Clases teóricas y seminarios
 Talleres prácticos y simulación
 Escaneo supervisado de pacientes reales
 Portafolio de logros o procedimientos realizados
 Evaluación con rúbrica estructurada
 Otro: _____
13. ¿Qué dificultades anticipa para implementar esta rotación en el programa? (puede marcar más de una)
 Falta de docentes capacitados
 Disponibilidad de ecógrafos
 Espacio dentro del plan curricular
 Interés limitado de los residentes
 Otra: _____
14. ¿Estaría interesado en participar activamente como docente, tutor o facilitador en la rotación de POCUS?
 Sí No Tal vez
15. Por favor, comparta cualquier sugerencia o comentario adicional que considere importante sobre la inclusión de POCUS en la formación anestésica:

Anexo 2. Entrevista para expertos en POCUS

Somos anestesiólogos y actualmente estamos cursando una maestría en Educación para Profesionales de la Salud. Nuestro trabajo de grado se centra en la creación de un currículo para la enseñanza estructurada de POCUS (ultrasonido clínico a pie de cama) en la formación de residentes en anestesiología. Agradezco mucho su participación, ya que su experiencia y conocimientos son fundamentales para enriquecer este proyecto.

Somos anestesiólogos y actualmente estamos cursando una maestría en Educación para Profesionales de la Salud. Nuestro trabajo de grado se centra en la creación de un currículo para la enseñanza estructurada de POCUS (ultrasonido clínico a pie de cama) en la formación de residentes en anestesiología. Agradezco mucho su participación, ya que su experiencia y conocimientos son fundamentales para enriquecer este proyecto

1. Desde su experiencia, ¿cuáles son las competencias mínimas que debe tener un residente en anestesiología para un uso seguro y efectivo del ultrasonido clínico?
2. ¿Cómo valora la progresión en el aprendizaje de POCUS entre residentes?
¿Qué factores la facilitan o dificultan?
3. ¿Qué metodologías considera más efectivas para la enseñanza de POCUS (talleres, simulación, casos clínicos, tutorías uno a uno, etc.)?
4. ¿Qué indicadores o criterios considera útiles para determinar si un residente está listo para usar POCUS de forma autónoma?
5. Desde su experiencia ¿qué temas cree que deberían estar incluidos en el currículo de una rotación de POCUS con una duración de 8 semanas para residentes de anestesia?

Anexo 3. Entrevista para expertos en educación médica

Somos anestesiólogos y actualmente estamos cursando una maestría en Educación para Profesionales de la Salud. Nuestro trabajo de grado se centra en la creación de un currículo para la enseñanza estructurada de POCUS (ultrasonido clínico a pie de cama) en la formación de residentes en anestesiología. Su experiencia como educador(a) es fundamental para construir una propuesta curricular sólida, coherente y aplicable.”

1. ¿Qué modelo curricular recomendaría para la enseñanza de habilidades técnicas como POCUS (por competencias, basado en resultados, mixto)? ¿Por qué?
2. Desde su experiencia, ¿cuáles son las metodologías de enseñanza más eficaces para la formación de adultos en contextos clínicos?
3. ¿Cómo puede diseñarse una experiencia de aprendizaje que equilibre teoría, práctica supervisada y autonomía progresiva?
4. ¿Qué metodologías de evaluación recomendaría para valorar el dominio de POCUS (rúbricas, portafolios, Mini-CEX, DOPS, OSCE, ¿entre otros)? ¿Por qué y para qué?
5. ¿Cuánto tiempo considera debería durar esta rotación y cuantos créditos debería tener?

Anexo 4. Consentimiento informado para la recolección de datos en la encuesta/entrevista.

Encuesta sobre la creación de un currículo de para la residencia de anestesiología

El registro de la información se centrará en una carpeta de onedrive de la investigadora donde solamente se puede acceder con contraseña.

Estimad@ residente de Anestesia / Estimad@ anesthesiolog@/ Estimad@ docente:

Le invitamos a participar en esta encuesta/entrevista anónima con el objetivo de conocer su opinión y sobre la creación de un currículo de POCUS (Point-of-Care Ultrasound) para la residencia de anestesiología. Su participación es importante para ayudarnos a comprender mejor sus necesidades y expectativas.

Por este medio otorgo mi consentimiento informado para el tratamiento de mis datos personales en relación con mi participación en la entrevista/encuesta titulada " Currículo para una Rotación de POCUS en un Programa de Residencia de Anestesia en Bogotá D.C.– Colombia

Propósito del Tratamiento de Datos:

Entiendo que la información recopilada a través de esta encuesta/entrevista será utilizada con el propósito de evaluar la percepción y pertinencia de la creación de una rotación de POCUS en la residencia, así como evaluar los objetivos, formas de evaluación y demás componentes que debería tener

Tipo de Datos Recopilados:

Reconozco que los datos que se me solicitarán pueden incluir, pero no se limitan a, información personal relacionada con la edad, género, rol, años de experiencia y especialidad, entre otros. Además, la encuesta puede incluir preguntas sobre mi opinión, experiencia o práctica relacionada con el tema en cuestión.

Confidencialidad y Protección de Datos:

Soy consciente de que todos los datos recopilados serán tratados de manera confidencial y se utilizarán exclusivamente para los fines indicados anteriormente. Comprendo que se tomarán medidas adecuadas para proteger la privacidad y seguridad de mis datos, de acuerdo con las leyes y regulaciones aplicables.

Uso de los Resultados:

Entiendo que los resultados de la encuesta/entrevista pueden ser analizados, resumidos y presentados de forma agregada o anonimizada en informes, publicaciones o presentaciones académicas. Mi identidad no será revelada en ninguna publicación o divulgación de los resultados.

Derecho a Retirar el Consentimiento:

Reconozco que mi participación en esta encuesta/entrevista es voluntaria y que tengo derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto afecte negativamente mi relación con la institución o entidad responsable de la encuesta.

Contacto y Aclaraciones:

Si tengo alguna pregunta o inquietud sobre el tratamiento de mis datos personales en relación con esta entrevista/encuesta, entiendo que puedo ponerme en contacto con Julián Arturo Barrios Pinzón al correo electrónico julian.barrios@urosario.edu.co o con Ana Laura Delgadillo Borja al correo electrónico anala.delgadillo@urosario.edu.co

Además de autorizar mi participación y tratamiento de los datos, mediante el presente documento me comprometo a responder de forma libre y sin coacción a las preguntas que se presentan en una encuesta/entrevista que puede comprender ítems con respuesta de selección única y/o respuestas abiertas relacionadas única y exclusivamente con el objetivo del estudio.

Por la presente, certifico que he leído y comprendido el contenido de este consentimiento informado y otorgo mi consentimiento para la participación en el estudio, el tratamiento de mis datos personales de acuerdo con los términos y condiciones establecidos y responder las preguntas de la encuesta/entrevista.

Firma del Participante:

Nombre del Participante: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Firma del Investigador:

Nombre del Investigador: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Anexos Evaluativos del Currículo POCUS para la Residencia de Anestesiología

Anexo 5. Rúbrica de Evaluación Formativa Semanal (DOPS)

Nombre del residente: _____

Semana: _____ Tutor evaluador: _____

Criterio	Descripción	Escala (1-5)	Observaciones
Conocimiento teórico	Explica fundamentos y protocolos aplicados al caso clínico		
Preparación y seguridad	Configura el equipo y selecciona el transductor de forma segura y eficiente		
Adquisición de imágenes	Obtiene imágenes nítidas y adecuadas al objetivo diagnóstico		
Interpretación y análisis	Reconoce estructuras normales y patológicas, correlaciona con el contexto clínico		
Comunicación y trabajo en equipo	Presenta los hallazgos de forma clara, respeta la jerarquía del equipo		
Reflexión y autocrítica	Identifica errores y propone mejoras o búsqueda de apoyo		

Escenario: Sala de cirugía UCI Simulación

Escala: 1 = Deficiente, 2 = En desarrollo, 3 = Aceptable, 4 = Competente, 5 = Sobresaliente.

Resultado formativo: Promedio \geq 4 requerido para progresión semanal.

Firma del tutor: _____ Fecha: _____

Anexo 6. Evaluación Sumativa Final (Examen Práctico Integrado POCUS)

Nombre del residente: _____

Fecha: _____ Tutor principal: _____

Protocolo	Competencia esperada	Cumple (Sí/No)	Observaciones
FAST	Identifica líquido libre abdominal y estructuras sólidas		
RUSH	Evalúa el shock e integra información de corazón, pulmón y vena cava		
BLUE	Reconoce artefactos pulmonares y patrones patológicos		
FATE	Evalúa la función cardíaca y el llenado intravascular		
AAA	Detecta y mide aneurisma aórtico abdominal		
VINDICATE	Integra protocolos previos para toma de decisiones clínicas		

Criterios globales:

- Técnica: Precisión en adquisición de imágenes (40%)
- Interpretación: Correlación clínica (40%)
- Comunicación y seguridad: Profesionalismo, claridad (20%)

Resultado final: Aprobado No Aprobado

Firma del tutor: _____ Firma del residente: _____

Anexo 7. Guía del Portafolio de Imágenes POCUS

Objetivo: Documentar las experiencias prácticas del residente, evidenciando su competencia técnica y capacidad analítica.

Requisitos mínimos:

- 40 imágenes válidas en total.
- Mínimo 5 casos por protocolo (FAST, RUSH, BLUE, FATE, AAA, VINDICATE).
- Registro de contexto clínico y análisis reflexivo por caso.

Campo	Descripción
Protocolo aplicado	
Fecha / Escenario	
Diagnóstico clínico	
Descripción ecográfica	Estructuras evaluadas, hallazgos, calidad de imagen.
Interpretación y análisis	Correlación clínica e impacto diagnóstico o terapéutico.
Reflexión del residente	Qué aprendí / qué haría diferente.
Validación del tutor	Firma y comentario del tutor supervisor.

Anexo 8. Examen Teórico Tipo Testlet

Instrucciones: Responda seleccionando la opción más adecuada. Cada pregunta puede requerir interpretación de imágenes o integración clínica.

1. ¿Cuál es el principio físico que determina la resolución axial en ultrasonido?
2. En el protocolo FAST, ¿cuál es el sitio más sensible para detectar líquido libre?
3. Durante el protocolo RUSH, una vena cava inferior colapsable indica:
4. En el protocolo BLUE, las líneas B múltiples bilaterales sugieren:
5. En el protocolo FATE, un ventrículo izquierdo hipocinético con colapso de la vena cava inferior indica:
6. ¿Cuál es la profundidad ideal para evaluar la aorta abdominal en protocolo AAA?
7. En el protocolo RUSH, un patrón A-line con IVC distendida sugiere:
8. En la ecografía pulmonar, la presencia de deslizamiento pleural descarta:
9. ¿Qué artefacto se asocia a la presencia de aire subcutáneo?
10. En el protocolo FATE, el eje paraesternal largo permite evaluar principalmente:
11. ¿Qué parámetro ecográfico se correlaciona con la volemia en el perioperatorio?
12. ¿Cuál es el modo de ultrasonido más apropiado para medir el diámetro de la aorta abdominal?
13. En un paciente en shock con patrón B-line bilateral, ¿cuál es el diagnóstico más probable?
14. ¿Qué significa la ausencia de deslizamiento pleural con líneas A persistentes?
15. ¿Qué estructura se identifica entre el hígado y el riñón derecho en el FAST?
16. En la evaluación cardíaca POCUS, un TAPSE < 17 mm sugiere:
17. En protocolo RUSH, un corazón pequeño con cavidades colapsadas indica:
18. ¿Cuál es la principal ventaja del protocolo VINDICATE sobre los demás?
19. ¿Qué consideraciones de seguridad deben tenerse antes de realizar una punción ecoguiada?

20. ¿Cuál de los siguientes no es un artefacto de reverberación?

Anexo 9. Formato de Evaluación Mini-CEX (Mini Clinical Evaluation Exercise)

Nombre del residente: _____

Tutor evaluador: _____ Fecha: _____

Contexto clínico: Sala de cirugía UCI Reanimación Simulación

Dominio	Descripción	Escala (1-5)	Comentarios
Anamnesis y enfoque clínico	Identifica indicación y plantea hipótesis diagnóstica.		
Habilidad técnica	Aplica técnica ecográfica con destreza y seguridad.		
Razonamiento clínico	Integra hallazgos ecográficos con el cuadro clínico.		
Comunicación con el equipo	Informa hallazgos de manera efectiva y profesional.		
Toma de decisiones	Usa la información para guiar la conducta anestésica o terapéutica.		
Actitud profesional	Demuestra empatía, ética y autocontrol.		

Escala: 1 = Deficiente, 2 = En desarrollo, 3 = Aceptable, 4 = Competente, 5 = Sobresaliente.

Observaciones generales: _____

Recomendaciones para el residente: _____

Firma del tutor: _____ Firma del residente:

Anexo 10. Escenarios de Evaluación Mini-CEX para la Rotación POCUS

Escenario 1. Evaluación inicial de un paciente inestable en quirófano

Contexto clínico: Paciente de 68 años programado para reemplazo valvular aórtico. Durante la inducción anestésica presenta hipotensión sostenida (PAM < 55 mmHg).

Tarea del residente: Aplicar protocolo RUSH para identificar la causa del shock (hipovolémico, cardiogénico, obstructivo o distributivo).

Objetivos del Mini-CEX:

- Seleccionar adecuadamente transductores y ventanas cardíacas.
- Integrar hallazgos hemodinámicos con la monitorización invasiva.
- Formular hipótesis diagnóstica y comunicar plan terapéutico al tutor.

Competencias evaluadas: Razonamiento clínico, integración ecocardiográfica, comunicación y toma de decisiones.

Desempeño esperado: Identificar disfunción ventricular severa y sugerir medidas de soporte apropiadas.

Escenario 2. Disnea aguda en el postoperatorio

Contexto clínico: Paciente de 55 años, cirugía abdominal mayor, presenta disnea súbita y saturación de O₂ del 86%.

Tarea del residente: Ejecutar el protocolo BLUE y determinar si la causa es neumotórax, edema pulmonar, atelectasia o TEP.

Objetivos del Mini-CEX:

- Diferenciar patrones A-line, B-line y ausencia de deslizamiento pleural.
- Comunicar resultados rápidos al equipo de reanimación.

Competencias evaluadas: Habilidad técnica, razonamiento diagnóstico, comunicación efectiva.

Desempeño esperado: Identificación de patrón B-line difuso y correlación con sobrecarga hídrica postoperatoria.

Escenario 3. Valoración ecocardiográfica de un paciente en shock refractario

Contexto clínico: Paciente en UCI post-cirugía cardíaca con bajo gasto cardíaco y necesidad de norepinefrina > 0.2 µg/kg/min.

Tarea del residente: Realizar protocolo FATE, evaluar contractilidad global, cavidades y volumen intravascular.

Objetivos del Mini-CEX:

- Obtener eje paraesternal largo, eje corto y subxifoideo.
- Correlacionar la contractilidad con los parámetros hemodinámicos.

Competencias evaluadas: Técnica ecocardiográfica avanzada, interpretación y juicio clínico.

Desempeño esperado: Identificar hipocontractilidad global y comunicar adecuadamente implicaciones terapéuticas.

Escenario 4. Diagnóstico rápido en trauma cerrado de abdomen

Contexto clínico: Paciente politraumatizado en sala de urgencias con hipotensión y taquicardia.

Tarea del residente: Ejecutar protocolo FAST completo en 4 cuadrantes y determinar presencia de líquido libre.

Objetivos del Mini-CEX:

- Lograr imágenes claras en ventanas hepatorrenal, esplenorrenal, pélvica y subxifoidea.
- Estimar el volumen aproximado de líquido y comunicarlo.

Competencias evaluadas: Destreza técnica, interpretación de imágenes, eficiencia bajo presión.

Desempeño esperado: Detección oportuna de líquido libre perihepático compatible con hemoperitoneo.

Escenario 5. Valoración de aorta abdominal en paciente con dolor lumbar agudo

Contexto clínico: Hombre de 72 años, hipertenso, con dolor lumbar súbito e hipotensión leve.

Tarea del residente: Aplicar protocolo AAA y descartar aneurisma aórtico abdominal roto.

Objetivos del Mini-CEX:

- Identificar adecuadamente la aorta y medir su diámetro.
- Reconocer signos ecográficos de ruptura o hematoma retroperitoneal.

Competencias evaluadas: Seguridad técnica, precisión diagnóstica, juicio clínico.

Desempeño esperado: Diagnóstico precoz de AAA de 6 cm y comunicación inmediata para manejo quirúrgico.

Escenario 6. Integración perioperatoria multimodal (protocolo VINDICATE)

Contexto clínico: Paciente post-resección hepática mayor con hipoxemia y lactato elevado.

Tarea del residente: Integrar hallazgos de protocolos RUSH, BLUE y FATE para determinar causa de la inestabilidad.

Objetivos del Mini-CEX:

- Combinar información cardíaca, pulmonar y vascular.
- Formular hipótesis integradora y proponer intervención anestésica.

Competencias evaluadas: Pensamiento crítico, integración multisistémica, comunicación interprofesional.

Desempeño esperado: Identificar disfunción cardíaca y congestión pulmonar secundaria a sobrecarga de volumen.