



# Colombian Journal of Anesthesiology

## Revista Colombiana de Anestesiología

www.revcolanest.com.co

OPEN

Wolters Kluwer

## La evaluación en anestesia en la era de las competencias: estado del arte

### Anesthesia assessment in the era of competences: state of art

Sandra Ximena Jaramillo-Rincón<sup>a,b</sup>, Eduardo Durante<sup>c</sup>,  
Roberta Ladenheim<sup>d,e</sup>, Juan Carlos Díaz-Cortés<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Clínica de Marly. Bogotá, Colombia

<sup>b</sup> Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia

<sup>c</sup> Instituto Universitario Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina

<sup>d</sup> Hospital Universitario CEMIC. Buenos Aires, Argentina

<sup>e</sup> Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la República de Argentina. Buenos Aires, Argentina

<sup>f</sup> Clínica de Marly Jorge Cavelier Gaviria. Chía, Colombia.

**Palabras clave:** Evaluación educativa, Educación basada en competencias, Evaluación por competencias, Anestesiología

**Keywords:** Educational Assessments, Competency-Based Education, Outcome and Process Assessment (Health Evaluation), Professional competence, Anesthesiology

#### Resumen

**Introducción:** La anestesiología requiere la realización de procedimientos, resolución de problemas y crisis en tiempo real, previsión de problemas y complicaciones, entre otros, por lo tanto, la evaluación de su aprendizaje debería centrarse en cómo el estudiante alcanza la competencia y no solo en la adquisición de conocimientos. La literatura muestra que, a pesar de existir numerosas estrategias de evaluación, estas continúan siendo subvaloradas en muchos casos por desconocimiento.

**Objetivo:** Este artículo pretende dar a conocer el proceso de evaluación en la anestesiología desde la competencia, además de sugerir una breve descripción de los dominios y teorías de aprendizaje, instrumentos y sistemas de evaluación en esta área y, finalmente, mostrar algunos de los resultados más relevantes sobre los sistemas de evaluación en Colombia.

**Metodología:** Tras una búsqueda bibliográfica en PubMed, OVID, ERIC, DIALNET, REDALYC, con las palabras clave, se

revisaron 110 artículos de los cuales 75 fueron considerados relevantes para elaborar el marco teórico de la investigación.

**Resultados y conclusiones:** La evaluación en anestesiología debe ser concebida desde la multidimensionalidad de la competencia, ser longitudinal y enfocada en los objetivos de aprendizaje.

#### Abstract

**Introduction:** Anesthesiology requires procedure fulfillment, problem and real-time crisis resolution, problem and complications forecast, among others; therefore, the evaluation of its learning should center around how students achieve competence rather than solely focusing on knowledge acquisition. Literature shows that despite the existence of numerous evaluation strategies, these are still underrated in most cases due to unawareness.

**Objective:** This article aims to explain the process of competency-based anesthesiology assessment, in addition to

Cómo citar este artículo: Jaramillo-Rincón SX, Durante E, Ladenheim R, Díaz-Cortés JC. Anesthesia assessment in the era of competences: state of art. Colombian Journal of Anesthesiology. 2020;48:145-154.

Read the English version of this article on the journal website [www.revcolanest.com.co](http://www.revcolanest.com.co).

Copyright © 2020 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). Published by Wolters Kluwer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Correspondencia: Dirección para correspondencia: Calle 50 # 9-67, Clínica de Marly, Salas de Cirugía. Bogotá, Colombia.  
Correo electrónico: [sx.jaramillo@uniandes.edu.co](mailto:sx.jaramillo@uniandes.edu.co)

Colombian Journal of Anesthesiology (2020) 48:3

<http://dx.doi.org/10.1097/CJ9.0000000000000158>

suggesting a brief description of the learning domains evaluated, theories of knowledge, instruments and assessment systems in the area; and finally, to show some of the most relevant results regarding assessment systems in Colombia.

**Methodology:** The results obtained in “Characteristics of the evaluation systems used by anesthesiology residency programs in Colombia” showed a certain degree of unawareness by stakeholders in the educational process, a fact that motivated the publishing of this discussion around the topic of competency-based assessment in anesthesiology. Following a bibliography search with the keywords through PubMed, OVID, ERIC, DIALNET and REDALYC, 110 articles were reviewed and 75 were established as relevant for the research’s theoretical framework.

**Results and Conclusions:** Anesthesiology assessment should be conceived from the competency’s multidimensionality; it must be longitudinal and focused on the learning objectives.

### Introducción

Los sistemas educativos han cambiado drásticamente en los últimos 20 años, la tecnificación de la ciencia, la afluencia de información y la influencia de la economía en el desarrollo científico no solo han promovido un cambio en las instituciones, sino del pensamiento, que se expresa mediante cambios en los métodos de enseñanza y evaluación como resultado del entendimiento de las diferencias en la forma de aprender de niños y adultos.

La evaluación del desempeño debe ser un proceso dinámico, sistemático y estructurado que identifique e involucre los objetivos de evaluación, la selección y utilización de múltiples herramientas e instrumentos según dichos objetivos y la aplicación de conductas derivadas de este proceso para optimizar y guiar el aprendizaje.<sup>1,2</sup>

Tras una búsqueda de la literatura comprendida entre 1999 y 2017 centrada en el proceso de evaluación del desempeño de los estudiantes de anestesiología, que intentaba describir su fundamentación teórica y pedagógica, principios educativos, herramientas de evaluación y estrategias de implementación desde el concepto de evaluación programática y evaluación para el aprendizaje en esta área de conocimiento práctico, se revisaron 110 artículos de los cuales 73 fueron considerados relevantes para la revisión (Tabla 1, Fig. 1).

A continuación, el lector podrá encontrar los resultados más relevantes de esta revisión narrativa (no sistemática) de la literatura. Inicialmente entenderá cómo el concepto de competencia ha modificado el proceso de evaluación en la anestesiología en las últimas dos décadas, por medio de una breve descripción de los dominios y teorías de aprendizaje aplicadas en la anestesiología y, finalmente, encontrará los instrumentos y sistemas de evaluación actualmente recomendados para la evaluación del desempeño de los estudiantes de posgrado en anestesiología.

Tabla 1. Características de los estudios seleccionados para la revisión no sistemática.

Dominio	Característica	n	Referencia
Fecha de publicación	1999–2005	1	
	2006–2010	11	
	2011–2017	63	
	Total	75	
Tema de profundización	Evaluación por competencias	34	1–24,38,49–53, 71,75,88,89
	Evaluación programática	2	87,90
	Neuroanestesia	1	48
	Procedimientos básicos	2	56,70
	Razonamiento clínico	2	58,59
	Reanimación	1	36
	Anestesia regional	11	39,57,77–85
	Retroalimentación	3	25,28,63,72
	Simulación	13	33,34,41–47, 75,76,81,86
	Supervisión	6	26,27,40,64,66,68
	Total	75	
Tipo de habilidades	Técnicas	38	33,35,37,57, 70,73,74,80,83
	No técnicas	5	29–31,33,58
	Técnicas y no técnicas	19	54,55,56
	No definido	13	60–62,65,67,69

Fuente: Autores.

### La evaluación en anestesiología

Los anestesiólogos desarrollan durante la vida un sin número de habilidades complejas que deben ser aprendidas durante el entrenamiento y perfeccionadas en el prácticum. Los docentes tienen la responsabilidad de saber qué habilidades deben enseñar, cómo hacerlo, cuándo delegar responsabilidades y cuándo el residente está en la capacidad de enfrentarse al mundo real en condiciones no supervisadas.<sup>33</sup>

Algunos autores proponen trabajar la clasificación propuesta por Gaba, Howard y Small<sup>34</sup> basada en el concepto de “Conciencia de la situación”, que describe tres aspectos básicos que el anestesiólogo debe desarrollar durante su entrenamiento para la toma responsable de decisiones de manera consciente: interpretación de

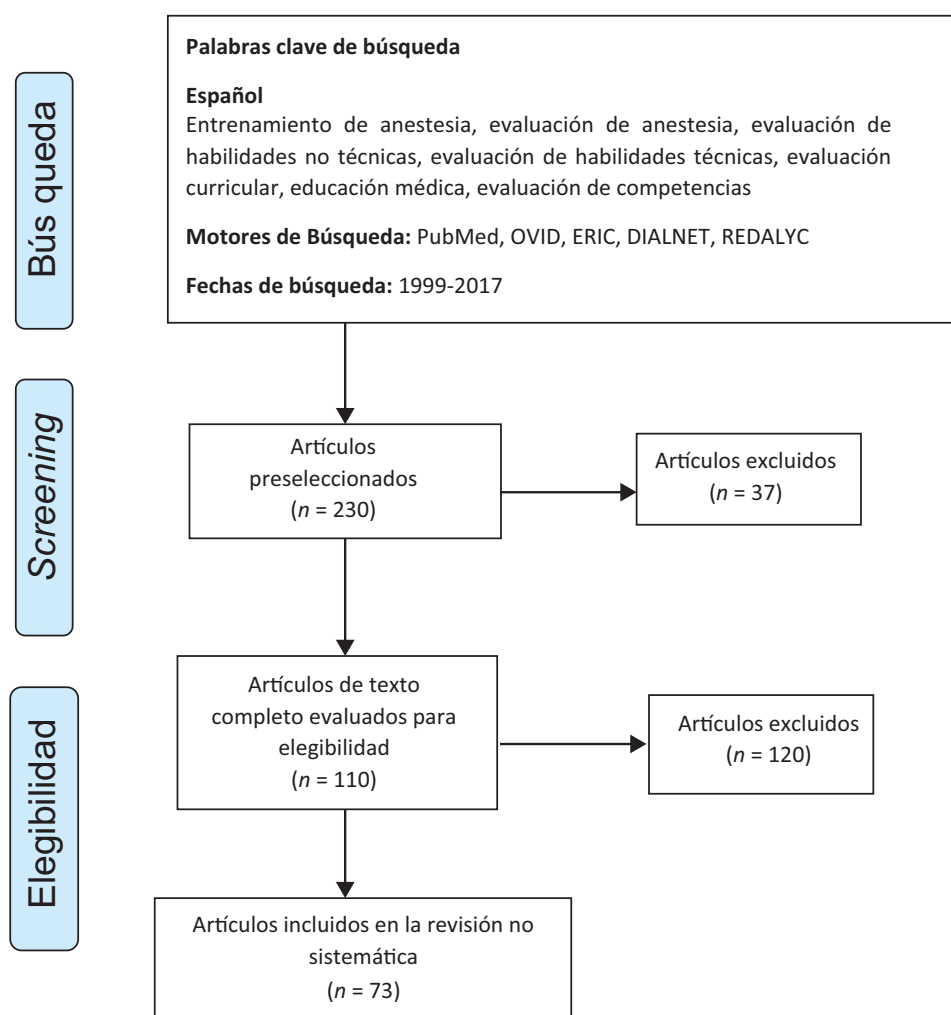


Figura 1. Criterios de búsqueda y selección de la literatura.  
Fuente: Autores.

señales sutiles, interpretación y manejo de situaciones en evolución y aplicación de conocimientos especiales.<sup>33,34,55</sup>

Gaba y cols. clasifican las competencias en las que el anestesiólogo debería ser entrenado en habilidades técnicas y no técnicas.<sup>6,7,33,34</sup> El término *habilidades técnicas* se refiere a la ejecución de acciones desde el conocimiento médico y la perspectiva técnica, estas se centran en el control del cuerpo y el pensamiento (Tabla 2).<sup>56</sup> Las más estudiadas son

Tabla 2. Clasificación de las habilidades técnicas según Poulton<sup>56</sup>.

Cerradas	Abiertas
Capacidades repetitivas y automáticas	Capacidades productivas o de respuesta específica a una situación
Por ejemplo, intubación orotraqueal	Por ejemplo, manejo de la vía aérea difícil

Fuente: Autores.

intubación orotraqueal, cateterización vascular, anestesia regional, manejo de crisis, manejo de dolor, valoración de pacientes y manejo del paciente crítico.<sup>40,41</sup>

El concepto *habilidades no técnicas* hace referencia al desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y recursos personales que permiten el desempeño seguro y eficiente de las tareas.<sup>6,30</sup> La adquisición de este tipo de habilidades<sup>58</sup> es lo que disminuye la posibilidad de error y aparición de eventos adversos en la atención de pacientes<sup>7</sup> (Fig. 2).

En la actualidad, existen múltiples marcos teóricos centrados en la aplicación de diferentes modelos por competencias (ACGME, CanMEDS, UEMS, SCARE, etc.), los cuales han alcanzado diferentes rangos de desarrollo e investigación (Tabla 3).<sup>18-22,53</sup> La visión más actual es quizás el abordaje basado en actividades profesionales confiables (EPA, por las iniciales de *entrustable professional activities*) propuesto por Ten Cate desde el 2010, aún en estudio y profundización en esta área de la medicina.<sup>50-52</sup>

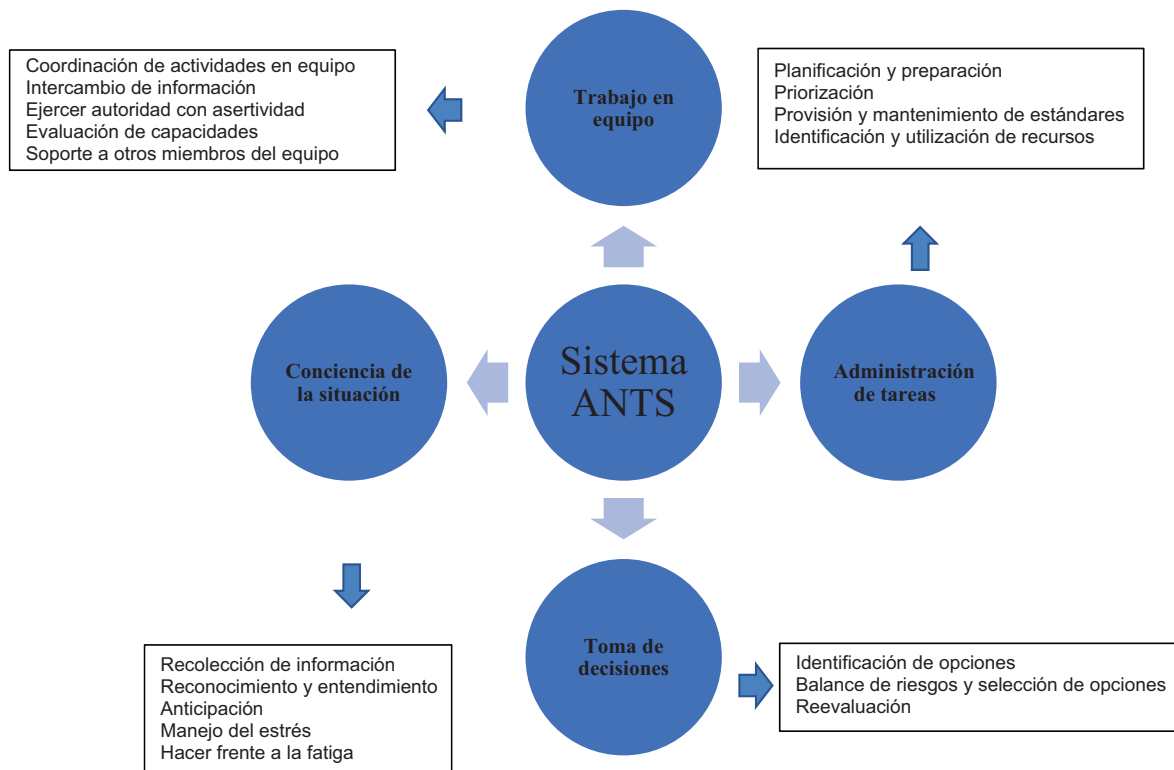


Figura 2. Habilidades no técnicas basadas en el sistema ANTS (anaesthetists non technical skills).

Fuente: Adaptado de Non-technical skills for anaesthetists: developing and applying ANTS.<sup>30</sup> Autorizado por Rhona Flin.

## ¿Cómo se evalúa en anestesiología?

### Finalidad de la evaluación

Por años, la evaluación en anestesia se ha enfocado en la valoración sumativa de competencias relacionadas con la práctica clínica, la interacción con pacientes y el análisis crítico de situaciones; muchas veces al final de las rotaciones. Actualmente, se propone hacer énfasis en la evaluación en tiempo real, secuencial y progresiva de procesos y la individualización del aprendizaje, así como la relevancia de la retroalimentación dentro de este proceso.<sup>4-6</sup>

### Contenido de la evaluación

La evaluación del desempeño técnico y del no técnico debería tener el mismo peso al momento de establecer un juicio.<sup>27,34,35</sup> Tradicionalmente, la evaluación en anestesia se ha limitado a pruebas de conocimientos de tipo teórico como principal fuente de información, sumada a la observación directa no estructurada del trabajo cotidiano y bitácoras aisladas de información sin retroalimentación enfocadas a la adquisición de habilidades técnicas (Fig. 3).

Un estudio realizado por Ross y cols., encontró que la mayoría de las evaluaciones estaban relacionadas con las competencias “cuidado del paciente” y “conocimiento

médico” (la atención del paciente, el plan y la conducta anestésica [35 %], seguidos por el uso e interpretación del monitoreo y equipos [8,5 %]). El 10,2 % se relacionaban con el aprendizaje y el mejoramiento basados en la práctica, más comúnmente el aprendizaje autodirigido (6,8 %); y 9,7 % estaban relacionados con la competencia de práctica basada en sistemas.<sup>11</sup>

### Herramientas de evaluación

Aunque la literatura educativa respalda la utilidad de múltiples herramientas para evaluar el desempeño, el hábito conduce al uso de una herramienta única para definirlo (Evaluación global de la rotación y exámenes de selección múltiple).<sup>4</sup> Este tipo de evaluaciones adolece de la limitación conocida del uso e interpretación inadecuada de escalas, valoraciones subjetivas de desempeño y del efecto “halo”, donde el resultado está determinado por lo que se sabe que ocurrió en el pasado.<sup>4-6</sup>

Pese al interés de la Sociedad Europea de Anestesiología (UEMS/EBA) (por sus siglas en inglés de The Union of European Medical Specialists/European Board of Anaesthesia) de armonizar las herramientas de evaluación y certificación de los programas de anestesia en dicho continente,<sup>20-22,24</sup> un estudio reciente realizado en la Unión Europea<sup>10</sup> encontró que los procesos de evaluación y certificación en el entrenamiento de especialistas en

Tabla 3. Competencias y dominios de evaluación anestesia.

Marco teórico	Competencias	Dominios de aprendizaje y evaluación (ejemplos)
ACGME <sup>18,53</sup> (Milestones)	Cuidado del paciente 10 dominios	Evaluación preanestésica, manejo y preparación del paciente, manejo perioperatorio, manejo de crisis, etc.
	Conocimiento médico 1 dominio	Conocimiento de ciencias biomédicas, clínicas, epidemiológicas y de comportamiento social
	Práctica basada en sistemas 2 dominios	Seguridad del paciente y mejoramiento de la calidad
	Mejoramiento basado en la práctica 4 dominios	Educación de pacientes, familias, estudiantes, residentes y otros profesionales de la salud
	Profesionalismo 5 dominios	Responsabilidad con los pacientes, las familias y la sociedad
	Habilidades interpersonales y de comunicación 3 dominios	Comunicación con pacientes, familiares y otros profesionales
CanMED <sup>19</sup>	Experto médico 6 dominios	Realizar una evaluación completa y apropiada de un paciente
	Comunicador 5 dominios	Respetar la confidencialidad, privacidad y autonomía del paciente
	Colaborador 2 dominios	Trabajar con otros profesionales para prevenir conflictos
	Líder 4 dominios	Realiza roles de administración y liderazgo
	Defensor de la salud 4 dominios	Responde a las necesidades y problemas de salud del paciente
	Académico 4 dominios	Evaluar el impacto de cualquier cambio en la práctica sobre los resultados
	Profesionalismo 3 dominios	Reconoce la importancia de la divulgación de eventos adversos de manera apropiada
UEMS <sup>20-22</sup>	Experto médico Comunicador Colaborador Líder Defensor de la salud Académico Profesionalismo 10 dominios generales, 7 dominios específicos	<i>Dominios generales:</i> Manejo de la enfermedad, evaluación del paciente y preparación <i>Habilidades no técnicas de anestesia (ANTS)</i> <i>Dominios específicos:</i> Anestesiología obstétrica Manejo de la vía aérea y cirugía, anestesiología torácica y cardiovascular
Wisman-Zwarter y cols. <sup>51</sup>	45 EPA	Cuidado perioperatorio a pacientes ASA I y II en cirugía de alto riesgo
SCARE <sup>89</sup>	Cuidado del paciente Conocimiento médico Aprendizaje basado en la práctica Destrezas interpersonales y de comunicación Profesionalismo Práctica basada en sistemas 11 dominios genéricos	Evaluación integral preoperatoria Cuidados intraoperatorios Cuidados postoperatorios Atención del paciente traumatizado

Fuente: Autores.

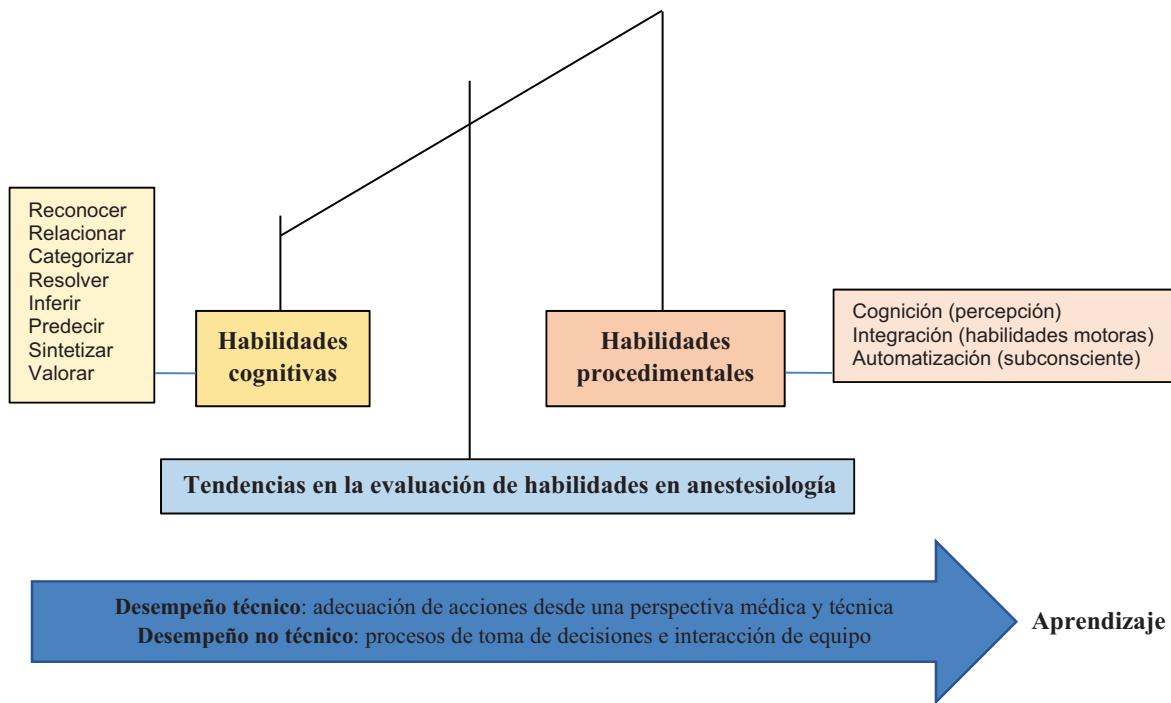


Figura 3. Tendencias en la valoración del desempeño en anestesiología según el tipo de habilidades. Fuente: Autores.

anestesia eran diversos. En muchos países permanece activo el modelo de aprendizaje tradicional basado en tiempo, con una media de duración de 5 años (rango 2,75–7). Los programas con mayor número de herramientas de evaluación eran aquellos basados en competencias (media 9,1 [SD 2,97] vs. 7,0 [SD 1,97];  $p$  0,03). Las herramientas más frecuentemente mencionadas eran la observación clínica directa, la retroalimentación, preguntas orales y/o exámenes de opción múltiple (MCQ), bitácora de procedimientos y portafolio. La mayoría de los países tenía un proceso de certificación a nivel nacional.

Algunos programas de anestesia basados en competencias, como el de la Universidad Ottawa en Canadá,<sup>7</sup> sugieren herramientas de evaluación simplificadas similares a las utilizadas en los exámenes orales RCPSC (The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada), las cuales sirven para evaluar el conocimiento médico y el pensamiento crítico de las residentes asociadas a preguntas para dirigir su aprendizaje.

La evaluación basada en simulación es tal vez una de las herramientas con más evidencia para la adquisición de competencias en el manejo de eventos intraoperatorios simulados; sin embargo, se necesitan estudios adicionales para determinar su validez en términos de desempeño clínico y transferencia de conocimientos.<sup>41,43</sup>

Algunos estudios enfocados en la medición de la eficacia y validez de métodos, como el Script, ECOE, Mini-CEX y DOPS, entre otros, han demostrado su utilidad en la evaluación de estudiantes de posgrado en anestesia, pero con un mayor costo (4–6,65).

Paralelo a las dificultades de la aplicación de estos métodos “novedosos” de evaluación dentro de la práctica anestésica, Tetzlaff muestra las virtudes de evaluación basada en problemas para la adquisición y evaluación de competencias tanto técnicas como no técnicas a un costo más racional.<sup>4–6</sup>

A modo de síntesis, la evaluación en anestesiología se caracteriza en la mayoría de los casos por la brecha entre lo que se quiere evaluar y lo que realmente se evalúa, dando mayor importancia a la valoración del conocimiento teórico sobre la valoración de las habilidades procedimentales y el juicio clínico al momento de realizar la evaluación del residente. Esta situación impide valorar el nivel de competencia alcanzado por el estudiante al no hacer una evaluación global del mismo.

El advenimiento de múltiples instrumentos de evaluación diseñados bajo el concepto de “evaluar para aprender” y la fórmula de la utilidad de la evaluación propuesta por Van der Vleuten y cols.<sup>90</sup> demuestran que la anestesiología cuenta con una brecha importante entre la aplicación de dichos instrumentos en situaciones específicas de la enseñanza y la evaluación por competencias en esta especialidad<sup>10–17,35–78</sup> (Tabla 4).

Es evidente la necesidad de evaluar en el contexto clínico a los residentes de anestesia; sin embargo, no existe consenso en la utilización y mucho menos en la selección de la mejor estrategia de valoración de su desempeño y aprendizaje. Aunque la tendencia en evaluación se centra en las competencias “cuidado del paciente” y “conocimiento médico”, existe gran preocupación por otro tipo de

Tabla 4. Instrumentos de evaluación en anestesia según la ecuación de Van der Vleuten.

Test	Confiabilidad	Validez	Factibilidad	Impacto educativo
Test Psychometrics Por ejemplo: The MICRO computerized Personnel Aptitude Tester (MICROPAT) <sup>10,65</sup>	Automatizada y objetiva	Correlación limitada a las etapas tempranas del aprendizaje en intubación con fibrobroncoscopio	Relativamente costoso, requiere cierto grado de experiencia para recoger y analizar los datos	Bajo. En el contexto de las habilidades en anestesia, las pruebas psicométricas actualmente son esencialmente una herramienta de investigación y en gran medida no probadas
Bitácoras de procedimientos <sup>24,48,60,65</sup>	Autorreporte, puede haber errores y omisiones	No hay garantía de la adecuada realización del procedimiento	Muy fácil	Bajo
Bitácoras de procedimientos con número mínimo <sup>41,65</sup>	Autorreporte, puede haber errores y omisiones	No hay garantía de la adecuada realización del procedimiento	Fácil de usar	Bajo
Curvas de CUSUM <sup>*,70-73</sup>	Si son autorreportadas puede haber errores y omisiones	Si hay autorreporte, no hay garantía de la adecuada realización del procedimiento	Requiere un análisis estadístico complejo, depende del autorreporte	Depende de la definición de éxito o falla
Observación directa no estructurada <sup>61,64,65</sup>	Poca	Tiene validez aparente	Fácil de usar	Potencialmente alto
Listas de chequeo Por ejemplo: Rúbricas, Mini-CEX <sup>35,62,65,67-69,76,79,84</sup>	Buena en observadores entrenados en el contexto educativo	Validez de constructo en punciones epidurales, bloqueo interescalénico	Fácil de usar, pero requiere entrenamiento	Alto, dependiendo de los contenidos
Escalas de clasificación global Por ejemplo: Direct Observation of Procedural Skills (DOPS), ECOE, Feedback 360, etc. <sup>36-39,63,65,66,80,83</sup>	Buena en observadores entrenados en el contexto educativo	Validez de constructo en punciones epidurales, bloqueo interescalénico	Fácil de usar, pero requiere entrenamiento	Alto, dependiendo de los contenidos
Análisis de movimiento Por ejemplo: The Imperial College Surgical Assessment Device (ICSAD) <sup>57,65</sup>	Mediciones objetivas ligadas a un dato numérico	No establecida en anestesia	Relativamente costoso, requiere cierto grado de experiencia para recoger y analizar los datos	Intermedio, ya que solo evalúa habilidades motoras
Simulación <sup>42-47,65,76,86</sup>	Depende del instrumento de evaluación utilizado	Validez aparente, altamente variable	Costo alto relacionado con el tipo de simulación utilizado	Depende de la herramienta de evaluación seleccionada
OSATS <sup>74,75</sup>	Buena en observadores entrenados en el contexto educativo	No establecido para anestesia	Costoso, consume tiempo y requiere instalaciones especiales	Potencialmente alto

\* Curvas de CUSUM o curvas de aprendizaje de sumatoria acumulada. Los gráficos CUSUM son modelos que valoran en el tiempo el porcentaje de éxito en la realización de una tarea, considerando las posibilidades de fallo del método de valoración desde el punto de vista de error tipo 1 y tipo 2, y de la habilidad que se va a evaluar propiamente desde el punto de vista de la probabilidad de fallo aceptable e inaceptable. En anestesiología, los gráficos CUSUM se han usado no solo para valorar el aprendizaje psicomotriz sino, también, para describir su evolución en el tiempo tanto en personas entrenadas como en no entrenadas. Los procedimientos que se han valorado con mayor frecuencia son: intubación orotraqueal (IOT), cateterización vascular y anestesia regional.<sup>70</sup>  
Fuente: Autores.

herramientas e instrumentos en las otras competencias del marco teórico de AGCME y de la CanMEDS. Por ejemplo, para la evaluación de habilidades no técnicas, la Universidad de Aberdeen, en Escocia, diseñó la herramienta ANTS (por las iniciales en inglés de *anaesthetists non-technical skills*), incorporada actualmente por el Royal College of Anaesthetists de Reino Unido (RCOA) para la evaluación rutinaria

de los residentes de anestesia y como una posible herramienta de selección nacional de futuros anestesiólogos.<sup>30,65</sup>

Teniendo en cuenta que la elaboración de un sistema de evaluación programático adecuado debe partir del hecho de que no existe un solo tipo de método o herramienta de evaluación que sea intrínsecamente superior o suficiente

para la evaluación de la totalidad de las competencias, independiente del modelo curricular propuesto, los programas deberían velar por el diseño e implementación de métodos de evaluación que sean coherentes con la filosofía curricular según sus prioridades y objetivos de aprendizaje.

## Conclusiones

El análisis de la evaluación desde su impacto educativo y desarrollo histórico, nos indica que la forma de evaluar ejerce una influencia sustancial en el cambio de los estilos de aprendizaje de los alumnos; de ahí la importancia de no hacer de esta una medición aislada del desempeño de los estudiantes.

La competencia es específica según el contenido o el contexto, por ende, para evaluarla se requiere más de un solo método o medición, además de ser acorde al nivel de aprendizaje.<sup>13</sup> Esto revela la importancia de un programa de evaluación que incluya —de manera estructurada y en sintonía con la filosofía curricular— la utilización de múltiples instrumentos para obtener la mayor cantidad de datos y atributos relacionados con el desempeño del estudiante.

Es más fácil reconocer una competencia cuando esta se ha desarrollado que cuando se encuentra ausente,<sup>88</sup> por lo cual es importante evaluar todos los aspectos de la formación, principalmente en aquellas áreas donde la adquisición de habilidades procedimentales aparentemente tiene una mayor importancia y se resta atención a la adquisición de las otras competencias profesionales en el personal en formación.

Los programas y los docentes tienen la responsabilidad de definir las competencias y habilidades complejas que deben ser aprendidas,<sup>87,90</sup> cómo enseñarlas y evaluarlas, con el fin de reconocer cuándo delegar responsabilidades y cuándo el residente está en la capacidad de enfrentarse al mundo real en condiciones no supervisadas.

Cada día hay más recursos para hacer de la evaluación una herramienta transformadora del aprendizaje. Hoy por hoy existen múltiples instrumentos, basados en la tradicional pirámide de Miller para medir competencias, que permiten evaluar tanto habilidades técnicas como no técnicas desde el proceso y el progreso del residente, con el fin de aplicar en mayor grado el concepto de individualización del estudiante del que tanto se habla actualmente<sup>13,32,88</sup>

Aunque en el área de la anestesia aún queda un largo trecho por andar, existe una gran preocupación por perfeccionar y estudiar el impacto de otro tipo de herramientas e instrumentos en escenarios específicos de la especialidad. Las reformas curriculares, el cambio de visión y la profesionalización de la disciplina médica nos han ampliado las posibilidades de mejoramiento en el área de la enseñanza, así como, la aplicación de nuevas estrategias e instrumentos de evaluación que

podrían ser prometedoras y aumentar la posibilidad de “aprendizaje significativo” en los residentes de esta especialidad.

## Responsabilidades éticas

El presente artículo se acoge y sigue las “Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud” establecidas en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia. Se consideró que el estudio publicado corresponde a una investigación con riesgo bajo, que requirió consentimiento informado por escrito, puesto que el estudio utilizó documentos privados, así como la opinión y datos personales cuyo uso puede causar cambios o modificaciones psicológicas y/o sociales de la conducta humana.

## Asistencia para el estudio

Ninguna.

## Financiamiento

Ninguno.

## Conflicto de intereses

Ninguno.

## Referencias

1. Van Der Vleuten CP. Revisiting ‘Assessing professional competence: from methods to programmes. *Medical Education* 2016;50:885–888.
2. Celman S. ¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento? En Camilloni AW: La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Paidós; 1998.
3. Colbert CY, Dannefer EF, French JC. Clinical competency committees and assessment: Changing the conversation in graduate medical education. *J Graduate Medical Education* 2015;7:162–165.
4. Tetzlaff JE. Assessment of competency in anesthesiology. *Anesthesiology* 2007;106:812–825.
5. Tetzlaff JE. Assessment of competence in anesthesiology. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2009;22:809–813.
6. Tetzlaff JE. Evaluation of anesthesia residents. En Frost EAM. *Comprehensive guide to education in anesthesia*. Springer New York; 2014;129–145.
7. Fraser AB, Stodel EJ, Jee R, Dubois DA, Chaput AJ. Preparing anesthesiology faculty for competency-based medical education. *Survey Anesthesiology* 2017;61:32–33.
8. Bould MD, Naik VN, Hamstra SJ. Review article: New directions in medical education related to anesthesiology and perioperative medicine. *Canadian J Anesthesia* 2012;59:136–150.
9. Boet S, Pigford AAE, Naik VN. Program director and resident perspectives of a competency-based medical education anesthesia residency program in Canada: a needs assessment. *Korean J Med Educ* 2016;28:157–168.
10. Jonker G, Manders L, Marty A, Kalkman C, Cate TJJ, Gessel EV, et al. Variations in assessment and certification in postgraduate anaesthesia training: A European survey. *Br J Anaesthesia* 2017;119:1009–1014.
11. Ross FJ, Metro DG, Beaman ST, Cain JG, Dowdy MM, Apfel A, et al. A first look at the Accreditation Council for Graduate Medical



- Education anesthesiology milestones: implementation of self-evaluation in a large residency program. *J Clinical Anesthesia* 2016;32:17-24.
12. Yamamoto S, Tanaka P, Madsen MV, Macario A. Comparing anesthesiology residency training structure and requirements in seven different countries on three continents. *Cureus* 2017;9:e1060.
  13. Durante E. Algunos métodos de evaluación de las competencias: Escalando la pirámide de Miller. *Revista del Hospital Italiano* 2006;55-61.
  14. Ebert TJ, Fox CA. Competency-based education in anesthesiology: History and challenges. *Anesthesiology* 2014;120:24-31.
  15. Frost E. *Comprehensive Guide to Education in Anesthesia* 2014.
  16. Baker K. Determining resident clinical performance: Getting beyond the noise. *Anesthesiology* 2011;115:862-878.
  17. Boulet JR, Murray D. Review article: Assessment in anesthesiology education. *J Can Anesth* 2012;59:182-192.
  18. ACGME. Home [internet]. Disponible en: <https://www.acgme.org/>
  19. Royal College of Physicians and Surgeons of Canada [internet]. Medical decision-making and mature minors. Disponible en: <http://www.royalcollege.ca/rcsite/canmeds-e>
  20. Medical Specialties [internet]. UEMS Home. Disponible en: <https://www.uems.eu/about-us/medical-specialties>.
  21. Larsson J, Holmström I. Understanding anesthesia training and trainees. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2012;25:681-685.
  22. Gessel EV, Mellin-Olsen J, Østergaard HT, Niemi-Murola L. Postgraduate training in anaesthesiology, pain and intensive care. *European J Anaesthesiology* 2012;29:165-168.
  23. Chiu M, Crooks S, Tarshis J, et al. Simulation-based assessment of anesthesiology residents' competence: development and implementation of the Canadian National Anesthesiology Simulation Curriculum (CanNASOC). *Can J Anesth* 2016; DOI: 10.1007/s12630-016-0733-8.
  24. Carlsson C, Keld D, Van Gessel E, Fee J, Van Aken H, Simpson P. Education and training in Anaesthesia - Revised guidelines by the European Board of Anaesthesiology,;1; Reanimation and Intensive Care: SECTION and BOARD OF ANAESTHESIOLOGY1, European Union of Medical specialists. *European J Anaesthesiology* 2008;25:528-530.
  25. Farnan JM, Petty LA, Georgitis E, et al. A systematic review: The effect of clinical supervision on patient and residency education outcomes. *Acad Medicine* 2012;87:428-442.
  26. Hindman BJ, Dexter F, Smith TC. Anesthesia residents' global (Departmental) evaluation of faculty anesthesiologists' supervision can be less than their average evaluations of individual anesthesiologists. *Anesth Analg* 2015;120:204-208.
  27. Mitchell JD, Holak EJ, Tran HN, Muret-Wagstaff S, Jones SB, Brzezinski M. Are we closing the gap in faculty development needs for feedback training? *J Clin Anesth* 2013;25:560-564.
  28. Moore DL, Ding L, Sadhasivam S. Novel real-time feedback and integrated simulation model for teaching and evaluating ultrasound-guided regional anesthesia skills in pediatric anesthesia trainees. *Paediatr Anaesth* 2012;22:847-853.
  29. Flin R, Patey R, Glavin R, Maran N. Anaesthetists' non-technical skills. *Br J Anaesthesia* 2010;105:38-44.
  30. Flin R, Patey R. Non-technical skills for anaesthetists: developing and applying ANTS. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2011;25:215-227.
  31. Graham J, Hocking G, Giles E. Anaesthesia non-technical skills: Can anaesthetists be trained to reliably use this behavioural marker system in 1 day? *Br J Anaesth* 2010; DOI: 10.1093/bja/aeq032. Epub 2010 Feb 26.
  32. Van Meeuwen LW, Brand-Gruwel S, Kirschner PA, et al. Fostering self-regulation in training complex cognitive tasks. *Education Tech Research Dev* 2018;66:53 <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9539-9>.
  33. Gaba DM, Howard SK, Flanagan B, Smith BE, Fish KJ, Botney R. Assessment of clinical performance during simulated crises using both technical and behavioral ratings. *Anesthesiology* 1998;89: 8-18.
  34. Gaba DM, Howard SK, Gan BF, Smith BE, Fish KJ, Botney R. Assessment of clinical performance during simulated crises using both technical and behavioral ratings. *Survey of Anesthesiology* 1999;43:111-112.
  35. Ahmed K, Miskovic D, Darzi A, Athanasiou T, Hanna GB. Observational tools for assessment of procedural skills: A systematic review. *Am J Surgery* 2011;202:469-80e6.
  36. Echevarría Moreno M, Prieto Vera C, Martín Tellería A, Neira Reina F, Martín JS, Fernández Jurado ML, et al. [The objective structured clinical evaluation of teaching in anaesthesiology and resuscitation]. *Rev Esp Anestesiología Reanim* 2012;59:134-141.
  37. Rebel A, DiLorenzo AN, Fragneto RY, et al. A competitive objective structured clinical examination event to generate an objective assessment of anesthesiology resident skills development. A case reports 2016;6:313-319.
  38. Rebel A, DiLorenzo A, Nguyen D, Horvath I, McEvoy MD, Fragneto RY, et al. Should objective structured clinical examinations assist the clinical competency committee in assigning anesthesiology milestones competency? *Anesth Analg* 2019;129:226-234.
  39. Ben-Menachem E, Ezri T, Ziv A, Sidi A, Brill S, Berkenstadt H. Objective structured clinical examination-based assessment of regional anesthesia skills: The Israeli national board examination in anesthesiology experience. *Anesth Analg* 2011;112:242-245.
  40. O'Sullivan O, Shorten GD. Formative assessment of ultrasound-guided regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2011;36:522-523.
  41. Murray DJ, Boulet JR, Avidan M, Kras JF, Henrichs B, Woodhouse J, et al. Performance of residents and anesthesiologists in a simulation-based skill assessment. *Anesthesiology* 2007; DOI:10.1097/01.anes.0000286926.01083.9d.
  42. Murray DJ, Boulet JR, Kras JF, McAllister JD, Cox TE. A simulation-based acute skills performance assessment for anesthesia training. *Anesth Analg* 2005; DOI:10.1213/01.ane.0000169335.88763.9a.
  43. Rábago JL, López-Doueil M, Sancho R, Hernández-Pinto P, Neira N, Capa E, et al. Learning outcomes evaluation of a simulation-based introductory course to anaesthesia. *Rev Española Anestesiología y Reanim (English Ed)* 2017;ID:ibc-165887.
  44. Fehr JJ, Boulet JR, Waldrop WB, Snider R, Brockel M, Murray DJ. Simulation-based assessment of pediatric anesthesia skills. *Anesthesiology* 2011; DOI: 10.1097/ALN.0b013e318238bc6f.
  45. Lammers RL, Davenport M, Korley F, Griswold-Theodorson S, Fitch MT, Narang AT, et al. Teaching and assessing procedural skills using simulation: Metrics and methodology. *Acad Emerg Med* 2008; DOI: 10.1111/j.1553-2712.2008.00233.x.
  46. Rebel A, DiLorenzo A, Fragneto RY, Dority JS, Rose GL, Nguyen D, et al. Objective assessment of anesthesiology resident skills using an innovative competition-based simulation approach. A case reports 2015; DOI: 10.1213/XAA.0000000000000146.
  47. Schwid HA, Rooke GA, Carline J, Steadman RH, Murray WB, Olympio M, et al. Evaluation of anesthesia residents using mannequin-based simulation: A multiinstitutional study. *Anesthesiology* 2002; DOI:10.1097/0000542-200212000-00015.
  48. Bilotta F, Titi L, Lanni F, Stazi E, Rosa G. Training anesthesiology residents in providing anesthesia for awake craniotomy: Learning curves and estimate of needed case load. *J Clin Anesth* 2013; DOI: 10.1016/j.jclinane.2013.01.012.
  49. Cate OT. Entrustability of professional activities and competency-based training. *Medical Education* 2005;39:1176-1177.
  50. Cate OT. Nuts and bolts of entrustable professional activities. *J Graduate Medical Education* 2013;5:157-158.
  51. Wisman-Zwarter N, Schaaf MVD, Cate OT, Jonker G, Klei WAV, Hoff RG. Transforming the learning outcomes of anaesthesiology training into entrustable professional activities. *European J Anaesthesiology* 2016;33:559-567.
  52. Jonker G, Hoff RG, Cate OTJT. A case for competency-based anaesthesiology training with entrustable professional activities. *European J Anaesthesiology* 2015;32:71-76.
  53. The Anesthesiology Milestone Project A Assessment of procedural skills in anesthesiology trainees: Changing trends *Anaesthesia, Pain Intensive Care*. *J Grad Med Educ* 2014;6 (1 Suppl 1):15-28.
  54. Ahmed A. Assessment of procedural skills in anesthesiology trainees: Changing trends. *Anaesthesia, Pain Intensive Care* 2014.
  55. Bould MD, Crabtree NA, Naik VN. Assessment of procedural skills in anesthesia. *Br J Anaesthesia* 2009;103:472-483.
  56. Ramírez LJ, Moreno MA, Gardtner L, Gómez LM, Calderón M, Sáenz X, et al. Modelo de enseñanza de las habilidades psicomotoras básicas en anestesia para estudiantes de ciencias de la salud:

- sistematización de una experiencia. *Colombian Journal of Anesthesiology* 2008;36:85-92.
57. Ahmed O, O'Donnell B, Gallagher A, Shorten G. Development of performance and error metrics for ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Adv Med Educ Pract* 2017; DOI: 10.2147/AMEP.S128963. eCollection 2017.
  58. Stiegler MP, Tung A. Cognitive processes in anesthesiology decision making. *Anesthesiology* 2014;120:204-217.
  59. Enser M, Moriceau J, Abily J, et al. Background noise lowers the performance of anaesthesiology residents' clinical reasoning when measured by script concordance. *Eur J Anaesthesiol* 2017; DOI: 10.1097/EJA.0000000000000624.
  60. Witt A, Iglesias S, Ashbury T. Evaluation of Canadian family practice anesthesia training programs: Can the Resident Logbook help? *Can J Anesth* 2012; DOI:10.1007/s12630-012-9759-8.
  61. Weller JM, Castanelli DJ, Chen Y, Jolly B. Making robust assessments of specialist trainees' workplace performance. *Br J Anaesth* 2017; DOI: 10.1093/bja/aew412.
  62. Weller JM, Jones A, Merry AF, Jolly B, Saunders D. Investigation of trainee and specialist reactions to the mini-Clinical Evaluation Exercise in anaesthesia: Implications for implementation. *Br J Anaesth* 2009; DOI: 10.1093/bja/aep211.
  63. Riveros R, Kimatian S, Castro P, et al. Multisource feedback in professionalism for anesthesia residents. *J Clin Anesth* 2016; DOI: 10.1016/j.jclinane.2016.03.038.
  64. Hindman BJ, Dexter F, Kreiter CD, Wachtel RE. Determinants, associations, and psychometric properties of resident assessments of anesthesiologist operating room supervision. *Anesth Analg* 2013; DOI: 10.1213/ANE.0b013e31828d7218.
  65. Kathirgamanathan A, Woods L. Educational tools in the assessment of trainees in anaesthesia. *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain* 2011;doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkr017.
  66. Bindal N, Goodyear H, Bindal T, Wall D. DOPS assessment: A study to evaluate the experience and opinions of trainees and assessors. *Med Teach* 2013; DOI: 10.3109/0142159X.2012.746447.
  67. Castanelli DJ, Castanelli DJ, Jowsey T, Chen Y, Weller JM. Perceptions of purpose, value, and process of the mini-Clinical Evaluation Exercise in anesthesia training. *Can J Anesth* 2016; DOI:10.1007/s12630-016-0740-9.
  68. De Oliveira Filho GR, Dal Mago AJ, Garcia JHS, Goldschmidt R. An instrument designed for faculty supervision evaluation by anesthesia residents and its psychometric properties. *Anesth Analg* 2008; DOI: 10.1213/ane.0b013e318182fbdd.
  69. Colbert-Getz J, Ryan M, Hennessey E, Lindeman B, Pitts B, Rutherford K, et al. Measuring assessment quality with an assessment utility rubric for medical education. *MedEdPORTAL Publ* 2017; DOI: 10.15766/mep\_2374-8265.10588.
  70. Aguirre Ospina OD, Ríos Medina AM, Calderón Marulanda M, Gómez Buitrago LM. Curvas de aprendizaje de sumatoria acumulada (CUSUM) en procedimientos básicos de anestesia. *Colombian Journal of Anesthesiology* 2014;doi.org/10.1016/j.rca.2014.03.004.
  71. Sivaprakasam J, Purva M. CUSUM analysis to assess competence: What failure rate is acceptable? *Clin Teach* 2010; DOI: 10.1111/j.1743-498X.2010.00386.x.
  72. Smith SE, Tallentire VR. The right tool for the right job: The importance of CUSUM in self-assessment. *Anaesthesia* 2011; DOI: 10.1111/j.1365-2044.2011.06811\_3.x.
  73. Norris A, McCahon R. Cumulative sum (CUSUM) assessment and medical education: A square peg in a round hole. *Anaesthesia* 2011; DOI: 10.1111/j.1365-2044.2011.06692.x.
  74. Khaliq T. Reliability of results produced through objectively structured assessment of technical skills (OSATS) for endotracheal intubation (ETI). *J Coll Physicians Surg Pakistan* 2013; DOI: 01.2013/JCPSP.5155.
  75. Neira VM, Bould MD, Nakajima A, et al. GIOSAT™: A tool to assess CanMEDS competencies during simulated crises. *Can J Anesth* 2013;doi.org/10.1007/s12630-012-9871-9.
  76. Byrne AJ, Greaves JD. Assessment instruments used during anaesthetic simulation: Review of published studies. *Br J Anaesth* 2001;86:445-450.
  77. Cheung JJH, Chen EW, Darani R, McCartney CJL, Dubrowski A, Awad IT. The creation of an objective assessment tool for ultrasound-guided regional anesthesia using the delphi method. *Reg Anesth Pain Med* 2012; DOI:10.1093/bja/86.3.445.
  78. Chin KJ, Tse C, Chan V, Tan JS, Lupu CM, Hayter M. Hand motion analysis using the Imperial College surgical assessment device: Validation of a novel and objective performance measure in ultrasound-guided peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med* 2011; DOI: 10.1097/AAP.0b013e31820d4305.
  79. Chuan A, Thillainathan S, Graham PL, Jolly B, Wong DM, Smith N, et al. Reliability of the direct observation of procedural skills assessment tool for ultrasound-guided regional anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 2016; DOI:10.1177/0310057X1604400206.
  80. Watson MJ, Wong DM, Kluger R, et al. Psychometric evaluation of a direct observation of procedural skills assessment tool for ultrasound-guided regional anaesthesia. *Anaesthesia* 2014; DOI: 10.1111/anae.12625.
  81. Laurent DA, Niazi A, Cunningham M, et al. A valid and reliable assessment tool for remote simulation-based ultrasound-guided regional anaesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2014; DOI: 10.1097/AAP.0000000000000165.
  82. Corvetto MA, Fuentes C, Aráneda A, Achurra P, Miranda P, Viviani P, et al. Validation of the imperial college surgical assessment device for spinal anaesthesia. *BMC Anesthesiol* 2017;7:131.
  83. Chuan A, Wan AS, Royse C, Forrest K. Competency-based assessment tools for regional anaesthesia: a narrative review. *Br J Anaesthesia* 2017; DOI: 10.1016/j.bja.2017.09.007.
  84. Chuan A, Graham PL, Wong DM, et al. Design and validation of the Regional Anaesthesia Procedural Skills Assessment Tool. *Anaesthesia* 2015;70:1401-1411.
  85. Hastie MJ, Spellman JL, Pagnano PP, Hastie J, Egan BJ. Designing and Implementing the Objective Structured Clinical Examination in anesthesiology. *Anesthesiology* 2014;120:196-203.
  86. Corvetto MA, Bravo MP, Montaña RA, Altermatt FR, Delfino AE. Bringing clinical simulation into an Anesthesia residency training program in a university hospital. Participants' acceptability assessment. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación* 2013;60:320-326. doi.org/10.1097/ALN.0000000000000068.
  87. Van der Vleuten C, Schuwirth L, Driessen E, Dijkstra J, Tigelaar D, Baartman LKJ, Tartwijk J. A model for programmatic assessment fit for purpose. *Medical teacher* 2012;34:205-214. 10.3109/0142159X.2012.652239.
  88. Jaramillo S, Vargas R. Cañadas R, Vargas R, Rincón R, Jaramillo S, et al. Cómo aprenden los adultos: Una Aproximación desde la enseñanza médica. *Currículo nuclear en endoscopia digestiva: Fundamentos teóricos y propuesta curricular Bogotá: Panamericana*; 2018;15-25.
  89. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación Documento marco del Plan de Estudios y Competencias para un Programa de Anestesiología en Colombia. Bogotá: SCARE; 2017.
  90. Van Der Vleuten CPM, Schuwirth LWT, Scheele F, Driessen EW, Hodges B. The assessment of professional competence: Building blocks for theory development. *Best Practice and Research: Clinical Obstetrics and Gynaecology* 2010; DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2010.04.001.