

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1145>

Caracterización de la anestesia neonatal en Colombia desde una perspectiva multidisciplinaria. Estudio observacional

Characterization of neonatal anesthesia in Colombia from a multidisciplinary perspective. Observational study

Alexander Trujillo Mejía^{a,c} ; Alejandro Jaramillo^c; Fernando Arango^b 

^aFacultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

^bFacultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

^cDepartamento de Cirugía, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

Correspondencia: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Caldas, carrera 25 # 48-57. Manizales, Colombia.

E-mail: alextrume@gmail.com

Resumen

¿Qué sabemos acerca de este problema?

- Los recién nacidos tienen una mayor morbilidad y mortalidad posoperatoria en comparación con el resto de la población pediátrica.
- Existe una clara relación entre el nivel de formación y experiencia del anestesiólogo y los resultados perioperatorios neonatales.
- Colombia no cuenta con programas de especialización formal en anestesia pediátrica.

¿Qué aporta este estudio de nuevo?

- Este estudio destaca las diferencias en la percepción de la calidad de los aspectos técnicos del manejo anestésico de neonatos quirúrgicos en Colombia entre las diferentes especialidades encuestadas. También identifica desafíos logísticos y de personal en las instituciones que brindan atención a neonatos quirúrgicos, así como lagunas en el currículo de los programas de especialización en anestesiología con respecto a la anestesia neonatal.

¿Como citar este artículo?

Trujillo Mejía A, Jaramillo A, Arango F. Characterization of neonatal anesthesia in Colombia from a multidisciplinary perspective. Observational study. Colombian Journal of Anesthesiology. 2025;53:e1145.

Introducción: El periodo neonatal, que abarca los primeros 28 días de vida, se caracteriza por una baja reserva funcional y la adaptación a la vida extrauterina. Los neonatos presentan una mayor morbilidad y mortalidad posoperatoria en comparación con los pacientes pediátricos mayores. La experiencia del anestesiólogo influye significativamente en los resultados perioperatorios neonatales. En Colombia, las disparidades en el acceso a la atención médica y la educación afectan la formación en anestesia neonatal. Además, hay información limitada sobre la práctica y la formación en anestesia neonatal en el país.

Objetivo: Caracterizar la anestesia neonatal desde la perspectiva de anestesiólogos, cirujanos pediátricos, neonatólogos y directores de programas de especialización en anestesiología en Colombia.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, transversal. Se realizó una encuesta entre anestesiólogos en ejercicio, cirujanos pediátricos, neonatólogos y directores de programas de anestesiología en Colombia con respecto a varios aspectos de la anestesia neonatal. Se diseñó un cuestionario ad hoc que incluía cinco dominios: percepción de la práctica profesional, técnicas utilizadas, recursos técnicos y logísticos de las instituciones, formación recibida durante la residencia en anestesiología y aspectos curriculares del programa de posgrado en anestesiología en Colombia.

Resultados: Según los neonatólogos, las categorías de anestesia con peor desempeño fueron la termorregulación (mal manejada 38,8 % y muy mal manejada 22,4 %) y el manejo de líquidos intravenosos (mal manejado 34,7 % y muy mal manejado 6,1 %). En cuanto a la opinión de los cirujanos pediátricos, las categorías con peor desempeño fueron la termorregulación (mal manejada 12,5 %) y el uso de medicamentos vasoactivos (mal manejado 6,3 % y muy mal manejado 3,1 %). El 77,8 % de los programas de anestesiología del país no incluyen la anestesia neonatal como parte del plan de estudios. El 61,5 % de los anestesiólogos consideraron que su formación era inadecuada para manejar a un neonato quirúrgico y el 89,6 % creen que la anestesia pediátrica debería ser una subespecialidad en Colombia.

Conclusiones: Hay una discrepancia entre la autopercepción de los anestesiólogos sobre el cuidado neonatal y las opiniones de los neonatólogos y cirujanos pediátricos. En Colombia, la formación académica en anestesiología neonatal parece ser limitada, reflejando lagunas en el contenido curricular de los programas de formación.

Palabras clave: Anestesia neonatal; Colombia; Multidisciplinario; Pediatría; Anestesiología.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co

Copyright © 2025 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.).

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abstract

Introduction: The neonatal period, encompassing the first 28 days of life, is marked by low functional reserve and adaptation to extrauterine life. Neonates have higher postoperative morbidity and mortality compared to older pediatric patients. The anesthesiologist's expertise significantly influences neonatal perioperative outcomes. In Colombia, disparities in healthcare access and education impact neonatal anesthesia training. However, there is limited information on neonatal anesthesia practice and training in the country.

Objective: To characterize neonatal anesthesia from the perspective of anesthesiologists, pediatric surgeons, neonatologists, and directors of specialization programs in anesthesiology in Colombia.

Methods: An observational, cross-sectional study was conducted. A survey was administered among practicing anesthesiologists, pediatric surgeons, neonatologists, and directors of anesthesiology programs in Colombia with regards to several aspects of neonatal anesthesia. An ad hoc questionnaire was designed including 5 domains: perception of professional practice, techniques used, technical and logistical resources of the institutions, training received during the anesthesiology residency, and curricular aspects of the anesthesiology postgraduate program in Colombia.

Results: According to the neonatologists, the anesthesia categories with the worst performance were thermoregulation (poorly managed 38.8% and very poorly managed 22.4%) and management of intravenous fluids (poorly managed 34.7% and very poorly managed 6.1%). With regards to the opinion of the pediatric surgeons, the categories with the lowest performance were thermoregulation (poorly managed 12.5%) and the use of vasoactive medications (poorly managed: 6.3% and very poorly managed 3.1%). 77.8% of the country's anesthesiology programs fail to include neonatal anesthesia as part of the syllabus. 61.5% of anesthesiologists considered their training inadequate to manage a surgical neonate and 89.6% believe that pediatric anesthesia should be a subspecialty in Colombia.

Conclusions: There is a discrepancy between anesthesiologists' self-perception of neonatal care and the views of neonatologists and pediatric surgeons. In Colombia, academic training in neonatal anesthesiology appears to be limited, reflecting gaps in the curricular content of training programs.

Keywords: Anesthesia; Neonatal; Colombia; Multidisciplinary; Pediatrics; Anesthesiology.

INTRODUCCIÓN

El periodo neonatal incluye los primeros 28 días de vida. Se caracteriza por una baja reserva funcional y la adaptación a la vida extrauterina. Varios estudios han demostrado que los neonatos tienen una mayor morbilidad y mortalidad posoperatoria en comparación con el resto de la población pediátrica (1-3). Por lo tanto, el anestesiólogo que atiende al neonato quirúrgico debe no solo tener un conocimiento profundo de la anatomía, fisiología y farmacología, así como de los efectos de la anestesia sobre la homeostasis de estos pacientes, sino también la habilidad para evaluar y definir los rangos de normalidad fisiológica e intervenir de manera oportuna y precisa cuando sea necesario (4,5). En consecuencia, hay una clara relación entre el nivel de formación y experiencia del anestesiólogo y los resultados perioperatorios neonatales. Otro factor que afecta la mortalidad perioperatoria neonatal es el nivel de ingresos de los países (4,6).

Colombia es un país marcado por significativas disparidades en el desarrollo y los ingresos entre sus regiones. Estas desigualdades tienen un impacto directo en la calidad de la educación y los servicios de salud. Específicamente, el acceso y la calidad, así como la disponibilidad de recursos humanos y tecnológicos especializados en instituciones de salud de alta complejidad se concentran en ciudades con mayor ingreso per cápita (6). Estas diferencias no solo impactan la calidad de la atención al neonato quirúrgico, sino también el nivel de formación de los residentes en anesthesiología. En este contexto, la formación de recursos humanos en anestesia neonatal enfrenta desafíos significativos. En 2016, la Sociedad Colombiana de Anesthesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.) informó que solo el 20% de los programas de especialización en anesthesiología en Colombia incluyen la anestesia neonatal como parte de su currículo (7). Además, no existe un requisito mínimo para el número de casos neonatales que deben realizarse durante la formación. Adicionalmente, Colombia carece de programas de

subespecialización en anestesia pediátrica, a diferencia de otras especialidades médicas como la cirugía y la pediatría, que sí ofrecen dicha formación especializada.

Actualmente no hay información disponible sobre las prácticas de anestesia neonatal en Colombia, incluyendo la calidad de la formación académica, el grado de exposición a neonatos quirúrgicos durante la educación de posgrado, o los recursos técnicos y logísticos disponibles en las instituciones responsables de su atención.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la anestesia neonatal desde la perspectiva de anestesiólogos, cirujanos pediátricos, neonatólogos y directores de programas de especialización en anesthesiología en Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio observacional, transversal, basado en encuestas. Este manuscrito fue estruc-

turado de acuerdo con las directrices de la guía STROBE para el fortalecimiento de la presentación de estudios observacionales en epidemiología.

Población y muestra

La población se constituyó de anesthesiólogos, cirujanos pediátricos, neonatólogos y directores de programas de especialización en anestesiología en Colombia. El tamaño de la muestra se calculó utilizando el software Epi Info 7.2 para un estudio descriptivo teniendo en cuenta cuatro grupos poblacionales: 3.000 anesthesiólogos que son miembros activos de S.C.A.R.E., 300 neonatólogos activos de ASCON, 60 cirujanos pediátricos activos de la Sociedad Colombiana de Cirugía Pediátrica y 23 directores de programas de especialización en anestesiología en Colombia con un intervalo de confianza del 95%, un error máximo permisible del 5,5% y una proporción esperada del 50%. Se determinó un tamaño de muestra de 291 encuestados. Dada la naturaleza exploratoria del estudio, se buscó reclutar el mayor número posible de participantes.

Técnicas e instrumentos

Los investigadores ad hoc diseñaron cuatro encuestas electrónicas basadas en una revisión de la literatura, dirigidas a diferentes grupos poblacionales en Colombia: anesthesiólogos, cirujanos pediátricos, neonatólogos y directores de programas de especialización en anestesiología en Colombia. Los cuestionarios incluían preguntas con respuestas binarias, de opción múltiple y tipo Likert. Excepto por una pregunta opcional de respuesta abierta en el cuestionario para anesthesiólogos, todas las preguntas eran obligatorias.

El cuestionario para anesthesiólogos comprendía 53 preguntas distribuidas en 5 dominios (información sociodemográfica, autopercepción sobre su práctica durante la anestesia neonatal, técnicas utilizadas en anestesia neonatal, recursos técnicos y

logísticos disponibles en las instituciones donde practican, así como la formación recibida durante sus estudios de posgrado en anestesia neonatal). Para los cirujanos pediátricos se formularon 24 preguntas distribuidas en 4 dominios (información sociodemográfica, exposición a la cirugía neonatal, actualización en el cuidado neonatal y percepción de la práctica de la anestesia neonatal). El cuestionario para neonatólogos comprendía 24 preguntas, divididas en 4 dominios (información sociodemográfica, exposición al neonato quirúrgico, actualización en el cuidado neonatal y percepción de la práctica de la anestesia neonatal). El formulario dirigido a los directores de programas de especialización en anestesiología incluía 13 preguntas agrupadas en 2 dominios (información sociodemográfica y contenido de anestesia neonatal dentro de su currículo académico de posgrado). Se realizó una prueba piloto con dos participantes para evaluar posibles problemas relacionados con la comprensión, ambigüedad o falta de claridad en las preguntas de la encuesta. Los formularios se distribuyeron por correo electrónico y WhatsApp a los miembros de las sociedades y directores de programas. Cada formulario requería el correo electrónico del remitente para evitar envíos duplicados. Los cuestionarios estuvieron disponibles del 5 de octubre al 10 de noviembre de 2023.

Reclutamiento

La invitación a participar se extendió a través de las direcciones científicas de dos asociaciones nacionales (S.C.A.R.E. y ASCON) y directamente a cada uno de los directores de los programas de especialización en anestesiología en Colombia. Se incluyeron especialistas médicos graduados en ejercicio activo en el territorio nacional de estas sociedades científicas y los directores de los programas académicos. Toda la información fue anonimizada y protegida. Los formularios se descargaron en una computadora donde se tabularon y almacenaron en Excel (Microsoft Windows 10.1, 2023).

Análisis estadístico

Los datos se analizaron con el paquete estadístico Stata 16.1, evaluando la distribución normal de las variables continuas mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Las variables continuas sin distribución normal se analizaron con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Las diferencias en las variables categóricas se determinaron utilizando la prueba de chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher.

Consideraciones éticas

Se obtuvo la aprobación del comité de bioética de la Universidad de Caldas según el Acta CBC5-051 del 2 de octubre de 2023. La participación en la investigación fue voluntaria y cada participante proporcionó su consentimiento informado antes de completar la encuesta. Este estudio se adhirió a la guía ICH E6 sobre Buenas Prácticas Clínicas, los principios de la Declaración de Helsinki y la Resolución 8430 de 1993 emitida por el Ministerio de Salud de Colombia. Se clasificó como de riesgo mínimo.

RESULTADOS

Características sociodemográficas

Se obtuvieron 312 formularios completados: 213 de anesthesiólogos, 49 de neonatólogos, 32 de cirujanos pediátricos y 16 de directores de programas. No hubo formularios duplicados. Todos los formularios completados se incluyeron en el análisis estadístico. De los 213 anesthesiólogos, el 5,6% informó tener subespecialización en anestesia pediátrica, el 80,3% trabaja en instituciones mixtas que atienden a neonatos y adultos, el 61,0% recibió algún tipo de actualización en anestesia neonatal durante el último año y el 61,5% recibió educación formal en reanimación cardiopulmonar neonatal (RCP) en los últimos dos años. Además, el

94,4 % de los encuestados informó haber administrado anestesia neonatal en algún momento de su carrera profesional, tratando un promedio de 13,8 neonatos por año (DE: 23; IC 95 %: 10,6). Entre los cirujanos pediátricos, el 96,4 % afirmó tener una certificación emitida o validada a escala nacional. Todos los neonatólogos confirmaron haber tenido contacto con neonatos quirúrgicos en algún momento de sus carreras. La [Tabla 1](#) resume las características sociodemográficas de los encuestados.

Autopercepción de los anestesiólogos y percepción de neonatólogos y cirujanos pediátricos sobre el desempeño del anestesiólogo en la atención a neonatos quirúrgicos

El 23,0 % de los anestesiólogos consideró que el manejo de la vía aérea es el principal desafío o preocupación con los neonatos quirúrgicos, mientras que el 15,0 % manifestó que era la falta de exposición y experiencia, el 13,6 % el manejo de la termorregulación, el 10,8 % la ventilación, el 4,7 % la insuficiente capacitación del personal de

apoyo en el quirófano y el 3,3 % la dosificación de medicamentos.

Según los neonatólogos, el 59,2 % de los procedimientos de inserción de catéteres centrales son realizados por el neonatólogo, el 30,6 % por cirujanos pediátricos, el 10,2 % por la enfermera de la UCI neonatal y nunca por el anestesiólogo. Sin embargo, los cirujanos pediátricos dijeron que en su institución el 12,5 % de los catéteres fueron colocados por neonatólogos, el 68,8 % por el cirujano pediátrico, el 15,6 % por la enfermera de la UCI neonatal y el 3,1 % por anestesiólogos.

Tabla 1. Características demográficas de anestesiólogos, neonatólogos, cirujanos pediátricos y coordinadores de programas de especialización en anestesiología en Colombia.

Pregunta	Respuesta	Anestesiólogos		Neonatólogos		Cirujanos pediátricos		Coordinadores de programas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo	Femenino	71	33,3	33	67,3	6	18,8	5	27,8
	Masculino	142	66,7	16	32,7	26	81,3	13	72,7
Región de Colombia donde trabaja	Andina	142	66,7	32	65,3	20	62,5	14	77,8
	Pacífica	43	20,2	12	24,5	7	21,9	2	11,1
	Caribe	19	8,9	4	8,2	3	9,4	2	11,1
	Orinoquía	9	4,2	0	0,0	2	6,2	0	0
	Amazonía	0	0	1	2,0	0	0	0	0
Tipo de pacientes atendidos en las diferentes instituciones de salud	Adultos y pediátricos	171	80,3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Pediátricos y neonatales	27	12,7						
	Pediátricos no neonatales	3	1,4						
	Adultos	12	5,6						
Ha recibido una actualización sobre neonatos quirúrgicos en los últimos doce meses	Sí	83	39	19	38,8	23	71,9	NA	NA
	No	130	61	30	61,2	9	28,1		
Ha completado educación formal en RCP neonatal en los últimos dos años	Sí	82	38,5	48	98,0	13	40,6	NA	NA
	No	131	61,5	1	2,0	19	59,4		
Ha administrado anestesia neonatal durante su práctica profesional	Sí	201	94,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	No	12	5,6	NA	NA	NA	NA		
Años de práctica profesional	Media	14,3		12,1		19,2		8,6	
	DE	10,2		9,9		11,5		6,8	
	IC 95 %	12,7-15,7		9,3-15,0		15,1-23,4		5,2-12,8	
Neonatos atendidos por año*	Media	13,8		37,3		22,9		NA	NA
	DE	23,0		41,4		17,0			
	IC 95 %	10,6-16,9		25,0-49,6		16,6-29,1			
Neonatos atendidos por mes**	Media	1,2		5,7		2,8		NA	NA
	DE	2,2		7,6		2,2			
	IC 95 %	0,9-1,5		3,4-7,9		2,0-3,6			

* Neonatos que reciben anestesia general cada año y que también recibieron atención de un neonatólogo y cirujano pediátrico.

** Neonatos que reciben anestesia general cada mes y que también recibieron atención de un neonatólogo y cirujano pediátrico.

DE: Desviación estándar; IC 95 %: Intervalo de confianza del 95 %; NA: No aplica; RCP: Reanimación cardiopulmonar.

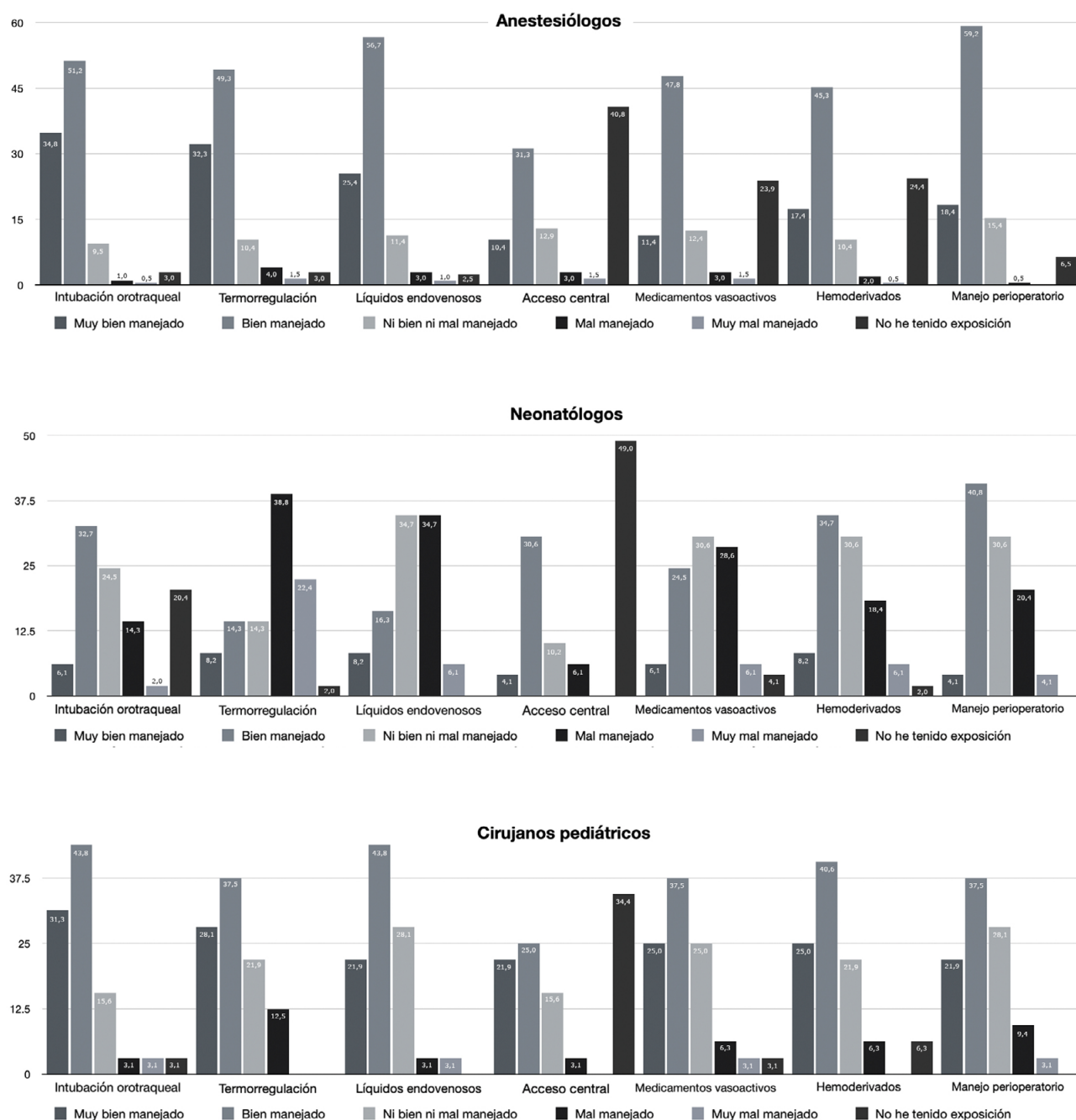
Fuente: Autores.

Los neonatólogos identificaron la termorregulación como el aspecto peor manejado del cuidado anestésico, con un 38,8% que lo calificó como mal manejado y un 22,4% como muy mal manejado. También destacaron preocupaciones sobre el manejo de líquidos intravenosos, con un 34,7% que lo consideró mal manejado y un 6,1% muy

mal manejado. De manera similar, los cirujanos pediátricos percibieron la termorregulación como el área más débil, con un 12,5% calificándola como mal manejada, seguida por el uso de medicamentos vasoactivos (mal manejada: 6,3%, muy mal manejada: 3,1%). La [Tabla 2](#) muestra las percepciones de los encuestados sobre la práctica anestésica.

Además, el 89,8% de los neonatólogos consideran necesario acompañar al anestesiólogo durante los procedimientos quirúrgicos. Finalmente, el 65,3% de los neonatólogos y el 50% de los cirujanos pediátricos informaron haber experimentado complicaciones graves en sus pacientes debido a una anestesia inadecuada ([Figura 1 y Tabla 2](#)).

Figura 1. Percepción de la práctica de la anestesia neonatal por anestesiólogos, neonatólogos y cirujanos pediátricos en Colombia*.



*Los datos se expresan en porcentajes.
Fuente: Autores.

Tabla 2. Percepción de la práctica de la anestesia neonatal por anestesiólogos, neonatólogos y cirujanos pediátricos en Colombia.

Preguntas acerca del manejo del recién nacido	Anestesiólogos		Neonatólogos		Cirujanos pediátricos		p
	n	%	n	%	n	%	
Manejo de la intubación orotraqueal							
Muy bien	70	34,8	3	6,1	10	31,3	0,000
Bien	103	51,2	16	32,7	14	43,8	
Ni bien ni mal	19	9,5	12	24,5	5	15,6	
Mal	2	1,0	7	14,3	1	3,1	
Muy malo	1	0,5	1	2,0	1	3,1	
No ha tenido exposición	6	3,0	10	20,4	1	3,1	
Manejo de la termorregulación							
Muy bien	65	32,3	4	8,2	9	28,1	0,000
Bien	99	49,3	7	14,3	12	37,5	
Ni bien ni mal	21	10,4	7	14,3	7	21,9	
Mal	8	4,0	19	38,8	4	12,5	
Muy mal	3	1,5	11	22,4	0	0,0	
No ha tenido exposición	5	2,5	1	2,0	0	0,0	
Manejo de líquidos intravenosos							
Muy bien	51	25,4	4	8,2	7	21,9	0,000
Bien	114	56,7	8	16,3	14	43,8	
Ni bien ni mal	23	11,4	17	34,7	9	28,1	
Mal	6	3,0	17	34,7	1	3,1	
Muy mal	2	1,0	3	6,1	1	3,1	
No ha tenido exposición	5	2,5	0	0,0	0	0,0	
Manejo de acceso central							
Muy bien	21	10,4	2	4,1	7	21,9	0,439
Bien	63	31,3	15	30,6	8	25,0	
Ni bien ni mal	26	12,9	5	10,2	5	15,6	
Mal	6	3,0	3	6,1	1	3,1	
Muy mal	3	1,5	0	0,0	0	0,0	
No ha tenido exposición	82	40,8	24	49,0	11	34,4	
Manejo de medicamentos vasoactivos							
Muy bien	23	11,4	3	6,1	8	25,0	0,000
Bien	96	47,8	12	24,5	12	37,5	
Ni bien ni mal	25	12,4	15	30,6	8	25,0	
Mal	6	3,0	14	28,6	2	6,3	
Muy mal	3	1,5	3	6,1	1	3,1	
No ha tenido exposición	48	23,9	2	4,1	1	3,1	
Manejo de productos sanguíneos							
Muy bien	35	17,4	4	8,2	8	25,0	0,000
Bien	91	45,3	17	34,7	13	40,6	
Ni bien ni mal	21	10,4	15	30,6	7	21,9	
Mal	4	2,0	9	18,4	2	6,3	
Muy mal	1	0,5	3	6,1	0	0,0	
No ha tenido exposición	49	24,4	1	2,0	2	6,3	
Manejo perioperatorio							
Muy bien	37	18,4	2	4,1	7	21,9	0,000
Bien	119	59,2	20	40,8	12	37,5	
Ni bien ni mal	31	15,4	15	30,6	9	28,1	
Mal	1	0,5	10	20,4	3	9,4	
Muy mal	0	0,0	2	4,1	1	3,1	
No ha tenido exposición	13	6,5	NA	NA	NA	NA	
Percepción del nivel de experiencia del anestesiólogo por neonatólogos y cirujanos pediátricos							
¿Considera necesario acompañar al anestesiólogo durante el procedimiento?							
Sí	NA	NA	44	89,8	NA	NA	
No	NA	NA	5	10,2	NA	NA	
¿Considera necesario que el anestesiólogo tenga una subespecialidad en anestesia pediátrica?							
Sí	NA	NA	48	98,0	30	93,8	

Preguntas acerca del manejo del recién nacido	Anestesiólogos		Neonatólogos		Cirujanos pediátricos		p
	n	%	n	%	n	%	
No	NA	NA	1	2,0	2	6,2	
¿Ha tenido alguna complicación grave (paro cardíaco, muerte) en un neonato debido a una anestesia inadecuada?							
Sí	NA	NA	32	65,3	16	50,0	
No	NA	NA	17	34,7	16	50,0	
¿Cree que la anestesia pediátrica debería ser una subespecialidad en Colombia?							
Sí	NA	NA	49	100,0	32	100,0	
No	NA	NA	0	0,0	0	0	

NA: No aplica.

Fuente: Autores.

Técnicas de anestesia neonatal

Entre los anestesiólogos, el 67,7% afirmó que no requería el apoyo de un neonatólogo o terapeuta respiratorio durante la cirugía. En cuanto al manejo de la vía aérea, el 10,4% solicita la intubación del neonato antes de la cirugía, mientras que el 60,2% prefiere usar un tubo traqueal sin manguito. El 57,7% prefiere la inducción intravenosa y el 74,2% prefiere la anestesia balanceada para el mantenimiento. El 67,7% solo usa líneas arteriales en cirugía mayor. El 75,1% no usa ninguna puntuación de riesgo, el 63,2% solo usa atropina en presencia de bradicardia y el 16,9% siempre la usa como premedicación preoperatoria. Para el manejo de líquidos intravenosos, el 35,2% repone las necesidades basales con dextrosa en agua destilada suplementada con natrol y katrol, mientras que aborda las pérdidas intraoperatorias con solución de Ringer lactato. En contraste, el 9% usa electrolitos en dextrosa con agua destilada tanto para las necesidades basales como para las pérdidas intraoperatorias. La [Tabla 3](#) muestra los resultados de las técnicas anestésicas usadas.

Al comparar a los anestesiólogos que manejaron más de un caso neonatal por mes frente a los que manejaron menos de un caso neonatal por mes, se identificó una diferencia significativa en términos de solicitar seguimiento por un neonatólogo o terapeuta respiratorio ($p: 0,05$), solicitar la intubación previa del paciente ($p: 0,02$), completar programas de actualización en anestesia neonatal en los últimos doce me-

Tabla 3. Técnicas durante la anestesia neonatal en Colombia.

Pregunta	n	%
Considera esencial la presencia de un neonatólogo o terapeuta respiratorio durante el procedimiento anestésico		
Sí	65	32,3
No	136	67,7
Solicita la intubación previa del neonato		
Sí	21	10,4
No	180	89,6
Preferencia para la inducción		
Inhalatoria	85	42,3
Intravenosa	116	57,7
Durante el periodo intraoperatorio		
Mantenimiento con halogenación	26	12,9
Anestesia total intravenosa	26	12,9
Anestesia balanceada	149	74,2
Para la intubación orotraqueal usa		
Tubo con manguito neumático	80	39,8
Tubo sin manguito neumático	121	60,2
Uso de línea arterial		
En todas las cirugías	1	0,5
Solo en cirugía mayor	136	67,7
Nunca	64	31,8
Administra puntuación de riesgo neonatal rutinaria		
Sí	15	24,9
No	151	75,1
Uso de atropina en neonatos		
Siempre como premedicación antes de la inducción	3,4	16,9
Solo cuando hay bradicardia	127	63,2
En casos especiales	18	9,0
Nunca	22	10,9
En cuanto al uso de líquidos intravenosos		
DDW + natrol + katrol basal y pérdidas	18	9,0
DDW + natrol + katrol basal y SS 0,9% pérdidas	53	26,4
DDW + natrol + katrol basal y SS 0,45% pérdidas	4	2,0
SS 0,9% basal y pérdidas	15	7,5
SS 0,45% basal y pérdidas	2	1,0
DDW + natrol + katrol basal y Ringer pérdidas	71	35,2
Ringer basal y pérdidas	38	18,9

DDW: dextrosa en agua destilada; SS: solución salina.

Fuente: Autores.

Tabla 4. Comparación entre anestesiólogos que manejan más o menos de un caso por mes y anestesiólogos con o sin subespecialidad en anestesia pediátrica en Colombia.

	Más de un caso al mes					Subespecialidad en anestesia pediátrica				
	0		≥1		p	No		Sí		p
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Solicita apoyo de un neonatólogo o terapeuta respiratorio										
Sí	35	39,8	30	26,8	0,05*	64	33,9	1	8,3	0,05*
No	53	60,2	82	73,2		125	66,1	11	91,7	
Solicita intubación										
Sí	14	15,9	7	6,2	0,02*	20	10,6	1	6,2	0,63*
No	74	84,1	105	93,8		129	89,4	11	93,8	
Tasa de mortalidad por atresia esofágica										
Menos del 1%	2	3,6	15	13,9	0,08**	14	9,2	3	25,0	0,07**
1-5 %	2	3,6	8	7,4		8	5,2	2	16,7	
6-10 %	0	0,0	0	0,0		0	0,0	0	0,0	
>10 %	2	3,6	1	0,9		3	2,0	0	0,0	
No conoce las estadísticas	50	89,2	84	77,8		128	83,6	7	58,3	
Recibió una actualización en anestesia neonatal en los últimos doce meses										
Sí	17	17,0	66	58,9	0,00*	74	36,8	9	75,0	0,01*
No	83	83,0	46	41,1		127	63,2	3	25,0	
Completó formación formal en RCP neonatal en los últimos dos años										
Sí	28	28,0	53	47,3	0,00*	74	36,8	8	66,7	0,04*
No	72	72,0	59	52,7		127	63,2	4	33,3	
Formación en anestesia neonatal										
Asignatura específica	25	28,4	67	59,8	0,00**	33	16,4	2	16,7	0,26*
Temas sobre anestesia pediátrica	22	25,0	20	17,9		156	74,7	9	75,0	
Temas dispersos en el plan de estudios	19	21,6	22	19,6		9	4,4	0	0,0	
Solo un seminario o clase	22	25,0	3	2,7		1	0,5	1	8,3	
Sin actividad específica	0	0,0	0	0,0		2	1,0	0	0,0	
Formación en cuidados intensivos neonatales										
Rotación en cuidados intensivos neonatales	10	10,0	21	18,7	0,02**	30	14,9	1	8,3	0,98*
Rotación en cuidados intensivos pediátricos incluyendo temas neonatales	21	21,0	31	27,7		15	24,9	3	25,0	
Temas dispersos en el plan de estudios	23	23,0	17	15,2		38	18,9	2	16,7	
Solo un seminario o clase	13	13,0	4	3,6		16	8,0	1	8,3	
Sin actividad específica	33	33,0	39	34,8		67	33,3	5	41,7	

*Prueba de chi-cuadrado. **Prueba exacta de Fisher.

Fuente: Autores.

ses (p: 0,00) y recibir formación formal en RCP neonatal en los últimos dos años (p: 0,00). En contraste, al comparar las mismas respuestas entre anestesiólogos con y sin subespecialidad en anestesia pediátrica, se encontraron diferencias significativas con respecto al acompañamiento (p: 0,05) y actualizaciones en cursos de anestesia neonatal y RCP (p: 0,01 y 0,04, respectivamente). Los resultados se muestran en la [Tabla 4](#).

Recursos técnicos y logísticos de las instituciones donde se realiza cirugía neonatal según la percepción de los anestesiólogos

El 76,5 % de los anestesiólogos encuestados afirmó que se realizan cirugías neonatales en la institución donde trabajan. En estas instituciones, el 28,5 % de las máquinas de anestesia carecen de modos de ventila-

ción neonatal, el 28,5 % no tienen mesas quirúrgicas con calor radiante y el 43,0 % no tienen un videolaringoscopio con hojas neonatales. El 47,9 % de las instituciones no ajustan la temperatura de las salas de operaciones antes del procedimiento quirúrgico, solo el 45,5 % de los casos son realizados por el grupo quirúrgico más experimentado y el 61,2 % de las cirugías neonatales se programan como el primer caso del día.

Tabla 5. Recursos técnicos y logísticos de las instituciones donde se realiza cirugía neonatal según la percepción de los anestesiólogos.

Pregunta	Sí (n)	%
Se realizan cirugías neonatales en su institución	165	77,5
Hay disponible una máquina de anestesia con modos de ventilación neonatal	118	71,5
Hay disponible una mesa quirúrgica con calor radiante	118	71,5
Hay disponible un videolaringoscopio con hojas para neonatos	94	57,0
Hay disponibles catéteres centrales para neonatos	145	87,9
Hay disponibles guías o estiletes de intubación pediátrica	131	79,4
Hay disponible pulsioximetría con sensor neonatal	155	93,9
Hay disponible un monitor de presión arterial neonatal	156	94,5
Hay disponible una placa electroquirúrgica neonatal	143	86,7
Hay disponible un banco de sangre	152	92,1
Se ajusta la temperatura de la sala de operaciones antes de la cirugía neonatal	86	52,1
El equipo más experimentado está programado para atender al recién nacido	75	45,5
Si se programa una cirugía neonatal, será el primer procedimiento del día	101	61,2
Los neonatos se someten a cirugía y luego son transferidos	7	4,2
Los pacientes operados en otra institución pueden ser admitidos en la UCI neonatal	105	63,6
Tasa de mortalidad por atresia esofágica		
Menos del 1 %	17	10,3
1-5 %	10	6,1
6-10 %	0	0,0
>10 %	3	1,8
No conoce las estadísticas	135	81,8

Fuente: Autores.

Entre los encuestados, el 63,6% informó que su institución recibe pacientes que se sometieron a cirugía en otras instalaciones, mientras que el 4,2% de los pacientes operados en su institución son transferidos posteriormente a otros hospitales (Tabla 5).

Educación y exposición a la anestesia neonatal

Entre los anestesiólogos encuestados, el 77,6% afirmó que su principal fuente de contenido académico sobre anestesiología

neonatal durante la formación de posgrado estaba integrada en los cursos de anestesia pediátrica, mientras que el 33,8% dijo que no había estado expuesto a ninguna actividad específica en cuidados intensivos neonatales durante su formación. El 61,5% consideró que su formación era insuficiente para manejar a un neonato quirúrgico, y el 89,6% cree que la anestesia pediátrica debería ser una subespecialidad en Colombia. En cuanto al número de casos a los que estuvieron expuestos durante el curso de posgrado, el 64,3% respondió que participó en más de diez casos durante su formación. La

Tabla 6 resume los resultados del entrenamiento académico y exposición a neonatos quirúrgicos durante los cursos de posgrado en entrenamiento en anestesiología.

Educación en anestesia neonatal en los programas de posgrado en anestesiología en Colombia: perspectivas de los directores de programas

Cuando se les preguntó sobre la inclusión de un curso dedicado a la anestesia neona-

tal en sus programas de posgrado, el 77,8% de los directores de programas afirmó que no existía ninguno. Además, el 83,3% dijo que los programas no exigen un número mínimo de casos de anestesia neonatal durante la formación, mientras que el 33,3% afirmó que no había actividades específicas en cuidados intensivos neonatales. Además, el 83,3% de los encuestados cree que la anestesia pediátrica debería ser reconocida como una subespecialidad en Colombia (1).

DISCUSIÓN

Colombia enfrenta una significativa desigualdad social, evidenciada por la distribución desigual de la riqueza y los bajos índices de Capital Humano y Movilidad Social, particularmente en las regiones históricamente marginadas (8). Estos factores afectan directamente la calidad de la atención médica para los neonatos quirúrgicos en el país. El objetivo de este estudio fue caracterizar la atención brindada en Colombia a los neonatos quirúrgicos desde una perspectiva multidisciplinaria, explorando los cinco dominios descritos.

Según este estudio, la mayoría de los anestesiólogos en Colombia (80,3%) trabaja en hospitales mixtos que atienden tanto a pacientes adultos como neonatales, mientras que solo el 12,7% practica exclusivamente en instalaciones pediátricas. Esta tendencia refleja el cierre gradual de hospitales pediátricos en Colombia debido a la insostenibilidad financiera (6) y la integración de servicios de cuidados intensivos obstétricos y neonatales (9). Brindar atención a pacientes adultos y a neonatales es un desafío tanto en términos de manejo como de la necesidad de recursos humanos, técnicos y logísticos especializados. Esto se evidencia en las dificultades logísticas identificadas en este estudio, como la regulación de la temperatura en las salas de operaciones, la programación y la experiencia del equipo quirúrgico; todos estos factores afectan la seguridad, calidad y resultados de la atención neonatal.

Tabla 6. Formación académica y exposición a la anestesia neonatal de los anestesiólogos durante la formación de posgrado en anestesiología en Colombia.

Preguntas dirigidas a los anestesiólogos	n	%
Durante la formación, ¿la anestesia neonatal formaba parte del plan de estudios?		
Sí	169	79,3
No	44	20,7
Formación en anestesia neonatal		
Asignatura específica	35	16,4
Contenidos sobre anestesia pediátrica	165	77,6
Temas dispersos en el plan de estudios	9	4,2
Solo un seminario o clase	2	0,9
Sin actividad específica	2	0,9
Formación en cuidados intensivos neonatales		
Rotación en cuidados intensivos neonatales	31	14,6
Rotación en UCI pediátrica incluyendo temas neonatales	53	24,8
Temas dispersos en el plan de estudios	40	18,8
Solo un seminario o clase	17	8,0
Sin actividad específica	72	33,8
¿La formación fue suficiente para manejar neonatos bajo anestesia general?		
Sí	82	38,5
No	131	61,5
Número de neonatos atendidos en el curso de posgrado		
0	1	0,5
1-5	33	15,5
6-10	42	19,7
>10	137	64,3
¿Debería la anestesia pediátrica ser una subespecialidad en el país?		
Sí	190	89,6
No	22	10,4
Contenido de anestesia neonatal en los cursos de posgrado en anestesiología en Colombia (respuestas enviadas por los directores de programas)		
Pregunta	n	%
¿Completó alguna asignatura o rotación específica en anestesia neonatal?		
Sí	4	22,2
No	14	77,8
Si la respuesta es no, ¿la anestesia neonatal fue un tema cubierto como parte de otra asignatura?		
Sí	14	77,0
No	0	0,0
No aplica	4	22,2
¿Su programa de posgrado exige un número mínimo de casos neonatales durante la formación?		
Sí	3	16,7
No	15	83,3
¿Cuál(es) opción(es) describe(n) mejor la formación de sus residentes?		
Seminarios o revisiones de temas	17	94,4
Exposición al neonato quirúrgico en el quirófano	16	88,9
Exposición al neonato quirúrgico en la UCI neonatal	8	44,4
Prácticas de simulación	6	33,3
Sin actividad específica	2	11,1
¿Cuál opción describe mejor la formación en cuidados intensivos neonatales?		
Rotación en cuidados intensivos neonatales	4	22,2
Rotación en cuidados intensivos pediátricos con temas neonatales	3	16,7
Temas dispersos en el plan de estudios	3	16,7
Solo un seminario o clase	2	11,1
Sin actividad específica	6	33,3

Preguntas dirigidas a los anestesiólogos	n	%
¿Hay planes para incluir una rotación o asignatura sobre neonatos quirúrgicos en el futuro?		
Sí	6	33,3
No	8	44,4
Ya está disponible	4	22,3
Al completar su programa de posgrado, ¿se han proporcionado actualizaciones?		
Sí	10	55,6
No	8	44,4
¿Cree que la anestesia pediátrica debería ser una subespecialidad en Colombia?		
Sí	15	83,3
No	3	16,7

Fuente: Autores.

El impacto de la exposición constante al neonato quirúrgico y la educación formal en anestesia pediátrica en aspectos relacionados con el manejo de la vía aérea —la presencia de un neonatólogo durante la cirugía o la solicitud de intubación previa— se determinó claramente en este estudio. Otros trabajos han enfatizado la diferencia en la tasa de complicaciones según la experiencia del anestesiólogo a cargo (1,2). Esto debería impulsar al personal administrativo y a las entidades gubernamentales a establecer programas de educación formal para atender a estos pacientes, que no solo presentan las tasas más altas de mortalidad perioperatoria, sino que también tienen un potencial significativo de años productivos por delante (5).

Además, la autopercepción de los anestesiólogos sobre el manejo de aspectos fundamentales del periodo intraoperatorio del neonato y la alta incidencia de complicaciones graves observadas (paro cardíaco y muerte) difiere de la percepción de los cirujanos pediátricos y neonatólogos. Esto puede estar relacionado con la incapacidad de interpretar variables fisiológicas en tiempo real y, por lo tanto, no poder intervenir con éxito en respuesta a las necesidades reales del paciente. Los resultados de estas decisiones intraoperatorias se observan en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). Esto es consistente con los informes de estudios multicéntricos como NECTARINE (2) y APRICOT (10), que enfatizan la importancia de conocer e interpretar co-

rectamente las variables fisiológicas y de estandarizar la atención anestésica neonatal para reducir los altos riesgos perioperatorios de estos pacientes (11).

En cuanto a las técnicas de anestesia neonatal, es notable que el 60,2% de los anestesiólogos utiliza tubos traqueales sin manguito. Históricamente, ha habido debate sobre si los tubos traqueales con y sin manguito difieren en términos de facilidad de inserción y riesgo de estridor posextubación. Sin embargo, los estudios han demostrado que los tubos con manguito reducen la necesidad de cambios de tubo, no aumentan el riesgo de estridor posextubación y proporcionan una mejor ventilación mecánica (12,13). En términos del uso de líquidos intravenosos en cirugía, el 73,6% de los anestesiólogos utiliza infusiones hipotónicas para las necesidades basales y/o la reposición de pérdidas intraoperatorias, lo que implica un riesgo de hiponatremia. Para abordar este riesgo, se ha recomendado el uso de soluciones isotónicas para reemplazar las pérdidas de líquidos intraoperatorias (14,15). Con respecto al uso de atropina como premedicación antes de la inducción de la anestesia, el 16,9% de los anestesiólogos dijo que siempre la usa. En el pasado se recomendaba el uso de atropina para prevenir la bradicardia durante la inducción y la manipulación de la vía aérea, particularmente al administrar medicamentos como succinilcolina, fentanilo y halotano que potencialmente inducen bradicardia (16,17). No hay argumentos a

favor o en contra del uso rutinario de atropina antes de la intubación neonatal. Debido a la conocida hiperreactividad vagal en los neonatos, los expertos creen que es razonable administrar atropina de manera preventiva, especialmente si se utiliza un bloqueador neuromuscular despolarizante o tener atropina lista para el tratamiento de la bradicardia durante el procedimiento (18). En este estudio, el 31,8% de los anestesiólogos informó que nunca utiliza monitoreo invasivo de la presión arterial. Si bien los sistemas de monitoreo continuo no invasivo respaldados por inteligencia artificial muestran promesas, la medición de la presión arterial basada en el manguito del antebrazo sigue siendo imprecisa en neonatos en comparación con los métodos invasivos. Esta discrepancia es particularmente evidente en casos de hipovolemia e inestabilidad hemodinámica. Por lo tanto, el monitoreo invasivo de la presión arterial debería ser el método preferido para el monitoreo intraoperatorio en la mayoría de las cirugías neonatales (19).

Este estudio de investigación encontró que un porcentaje considerable de instituciones que realizan cirugías neonatales no cuentan con elementos básicos disponibles para una práctica segura de la anestesia, especialmente aquellos relacionados con el manejo de la vía aérea, la ventilación y la termoprotección. El 43% no tiene un videolaringoscopia, que es el instrumento de elección para la intubación orotraqueal en neonatos (20); el 28,5% no tiene mesas quirúrgicas con calor radiante o máquinas de anestesia con modos de ventilación y el 20,6% carece de guías de intubación traqueal. Estas deficiencias pueden explicar en parte por qué algunos anestesiólogos solicitan que los pacientes lleguen al quirófano ya intubados o la necesidad de que el personal de la UCIN esté presente en el quirófano durante el procedimiento. Estos hallazgos obligan a las instituciones de salud que atienden este grupo de pacientes en el país a realizar los esfuerzos necesarios para mejorar la provisión básica de atención segura. Asimismo, el alto porcentaje de anestesiólogos que desconocen las ta-

sas de mortalidad por atresia esofágica en sus instituciones, considerado un indicador clave de la calidad de la atención neonatal (21,22), destaca deficiencias en los mecanismos de retroalimentación y los procesos de calidad institucional.

Según los resultados de esta investigación, los anestesiólogos colombianos consideraron que la formación recibida durante su educación académica fue insuficiente para la atención del neonato quirúrgico. A pesar de la recomendación consensuada de la Sociedad Colombiana de Anestesiología en 2016 (7), los programas de anestesia aún no han incorporado la anestesia neonatal como parte de sus planes de estudio, y solo unos pocos planean hacerlo en el futuro. Por lo tanto, los temas específicos sobre anestesia neonatal son parte del plan de estudios de anestesia pediátrica o están dispersos a lo largo del currículo. De Graaff J. et al (23) informaron recientemente importantes diferencias entre los países, tanto en términos de formación como de estándares de práctica de la anestesia pediátrica en la Unión Europea y el Reino Unido; esta situación refleja lo que sucede en América Latina y es consistente con los resultados de esta investigación en Colombia (21). Aunque es deseable una mejor exposición a los neonatos quirúrgicos de los futuros anestesiólogos, la concentración de servicios de alta complejidad que brindan atención a esta población en las grandes ciudades capitales del país (6) es un obstáculo para lograr este objetivo en muchos de los programas académicos de las diferentes universidades del país.

Con base en en estas observaciones, existe consenso entre anestesiólogos, neonatólogos, cirujanos pediátricos y directores de posgrado sobre la necesidad de que el profesional que administre anestesia al neonato tenga una subespecialidad en anestesia pediátrica. Sin embargo, intentos previos de algunas universidades para implementar dichos programas en el país han fracasado, a pesar del apoyo de la comunidad científica y académica, debido a la falta de voluntad política de las diferentes administraciones (24).

Limitaciones

Los autores reconocen algunas de las limitaciones de este estudio. El hecho de que fuera una encuesta nacional con participación voluntaria, las personas que aceptaron participar pueden tener alguna afinidad especial por la anestesia neonatal y representan un sesgo de selección que explica el gran porcentaje de anestesiólogos que administran más de una anestesia neonatal por mes. Además, la mayoría de los encuestados son de la región Andina, que tiene el ingreso per cápita más alto del país, donde se concentran la mayoría de las instituciones con los mejores recursos tecnológicos y humanos. Por lo tanto, es probable que las regiones menos desarrolladas del país tuvieran poco impacto en los resultados o tal vez no haya instituciones disponibles en estas áreas con los recursos necesarios para la cirugía neonatal.

CONCLUSIONES

Se observa una diferencia en la autopercepción de los anestesiólogos y la percepción de los neonatólogos y cirujanos pediátricos sobre la atención brindada al neonato. La formación recibida en anestesiología neonatal durante la residencia es deficiente en Colombia, lo que refleja un pobre contenido curricular en los programas académicos. Se requieren estrategias de formación continua en anestesia neonatal, así como el fortalecimiento de la cultura institucional en la atención de neonatos y la creación de programas formales de anestesia pediátrica en el país.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Aval de comité de ética

Se obtuvo la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Caldas, según el Acta CBC5-051 del 2 de octubre de 2023.

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos

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

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

RECONOCIMIENTOS

Contribuciones de los autores

ATM: Planificación del estudio, recolección de datos, interpretación de resultados y redacción inicial y final del manuscrito.

AJ: Concepción del proyecto original, planificación del estudio, interpretación de resultados y redacción inicial del manuscrito.

FA: Concepción del proyecto original, planificación del estudio e interpretación de resultados.

Asistencia para el estudio

Ninguna declarada por los autores.

Apoyo financiero y patrocinio

Ninguno declarado por los autores.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Presentaciones

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

REFERENCIAS

1. Braz LG, Braz JRC, Tiradentes TAA, Soares JVA, Corrente JE, Modolo NSP, et al. Global neonatal perioperative mortality: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2024;94:111407. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2024.111407>.
2. Disma N, Veyckemans F, Virag K, Hansen TG, Becke K, Harlet P, et al. Morbidity and mortality after anaesthesia in early life: results of the European prospective multicentre observational study, neonate and children audit of anaesthesia practice in Europe (NECTARINE). *Br J Anaesth*. 2021;126(6):1157-72. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2021.02.016>.
3. Jansen G, Irmischer L, May TW, Borgstedt R, Popp J, Scholz SS, et al. Incidence, characteristics and risk factors for perioperative cardiac arrest and 30-day-mortality in preterm infants requiring non-cardiac surgery. *Clin Anesth*. 2021;73:110366. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110366>.
4. Bösenberg AT. Neonatal anesthesia with limited resources. *Paediatr Anaesth*. 2014;24(1):98-105. <https://doi.org/10.1111/pan.12291>.
5. Kuan CC, Shaw SJ. Anesthesia for major surgery in the neonate. *Anesthesiol Clin*. 2020;38(1):1-18. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2019.10.001>.
6. Trujillo A. Social determinants for health and neonatal anesthesia in Colombia. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2023;51(2):e1063. <https://doi.org/10.5554/22562087.e1063>
7. Gómez L, Gómez J, Sánchez N, González L, Naranjo L, Ríos F, et al. Documento marco del Plan de Estudios y Competencias para un Programa de Anestesiología en Colombia. Bogotá: Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación; 2017.
8. International Bank for Reconstruction and Development/World Bank. Building an equitable society in Colombia [internet]. 2021 [citado 5 oct 2024:]. Disponible en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/686821635218586591/pdf/Main-Report.pdf>
9. Sullivan A, Donovan B, Young BC, Cummings C. Collaboration between maternal-fetal medicine and neonatology when counseling at extreme prematurity. *Neoreviews*. 2023;24(3):e137-e143. <https://doi.org/10.1542/neo.24-3-e137>.
10. Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med*. 2017;5(5):412-25. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(17\)30116-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(17)30116-9). Epub 2017 Mar 28. Erratum in: *Lancet Respir Med*. 2017 May;5(5):e19. Erratum in: *Lancet Respir Med*. 2017 Jun;5(6):e22. PMID: 28363725
11. Zielinska M, Piotrowski A, Vittinghoff M. Neonatal anaesthesia in Europe — Is it time to create standards? *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2022;41(2):101044. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2022.101044>. Epub 2022 Feb 19. PMID: 35192949.
12. Shi F, Xiao Y, Xiong W, Zhou Q, Huang X. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in children: a meta-analysis. *J Anesth*. 2016;30(1):3-11. <https://doi.org/10.1007/s00540-015-2062-4>.
13. Bibl K, Pracher L, Küng E, Wagner M, Roesner I, Berger A, et al. Incidence of post-extubation stridor in infants with cuffed vs. uncuffed endotracheal tube: a retrospective cohort analysis. *Front Pediatr*. 2022;10:864766. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.864766>.
14. Foster BA, Tom D, Hill V. Hypotonic versus isotonic fluids in hospitalized children: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr*. 2014;165(1):163-9.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.01.040>.
15. Lönnqvist PA. III. Fluid management in association with neonatal surgery: even tiny guys need their salt. *Br J Anaesth*. 2014;112(3):404-6. <https://doi.org/10.1093/bja/aet436>.
16. McAuliffe G, Bissonnette B, Boutin C. Should the routine use of atropine before succinylcholine in children be reconsidered? *Can J Anaesth*. 1995;42(8):724-9. <https://doi.org/10.1007/BF03012672>.
17. Parnis SJ, Van Der Walt JH. A National Survey of Atropine Use by Australian Anaesthetists. *Anaesth Intensive Care*. 1994;22(1):61-5. <https://doi.org/10.1177/0310057X9402200110>.
18. Durrmeyer X, Walter-Nicolet E, Chollat C, Chabernaude JL, Barois J, Chary Tardy AC, et al. Premedication before laryngoscopy in neonates: Evidence-based statement from the French society of neonatology (SFN). *Front Pediatr*. 2023;10:1075184. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.1075184>.
19. Baker S, Yogavijayan T, Kandasamy Y. Towards non-invasive and continuous blood pressure monitoring in neonatal intensive care using artificial intelligence: A narrative review. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(24):3107. <https://doi.org/10.3390/healthcare11243107>.
20. Disma N, Asai T, Cools E, Cronin A, Engelhardt T, Fiadjoe J, et al. Airway management in neonates and infants. *Eur J Anaesthesiol*. 2024;41(1):3-23. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001928>.
21. García H, Franco Gutiérrez M. Multidisciplinary management of patients with esophageal atresia. *Bowl Med Hosp Infant Mex*. 2011;68(6):467-75.
22. Schmedding A, Wittekindt B, Schloesser R, Hutter M, Rolle U. Outcome of esophageal atresia in Germany. *Dis Esophagus*. 2021;34(4):doaa093. <https://doi.org/10.1093/dote/doaa093>.
23. de Graaff JC, Frykholm P, Engelhardt T, Schindler E, Kovesi T, Simic D, et al. Pediatric anesthesia in Europe: Variations within uniformity. *Paediatr Anaesth*. 2024. <https://doi.org/10.1111/pan.14873>.
24. Echeverry Marín PC. The new challenges of pediatric anesthesia in Colombia. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2017 [Internet];45(1):5-7. [citado: 2024 jun. 4]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2016.10.003>