



Actualización en Anestesiología: Para la Práctica Moderna

Laura Soledad González Duarte
Juan Pablo Gualdrón Moncada
Wendis Esther García Ortiz

Actualización en Anestesiología: Para la Práctica Moderna

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado. Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-628-7821-26-2

Una producción © Cuevas Editores SAS

Avenida Carrera 14 No. 58 - 26

Bogotá, Colombia

Septiembre 2026

www.cuevaseditores.com

Editado en Colombia - Edited in Colombia

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice

Analgesia Multimodal y Protocolos ERAS 6

Laura Soledad González Duarte 6

Sedación y anestesia para procedimientos endoscópicos digestivos en pediatría: del reflujo gastroesofágico a la extracción de cuerpos extraños 21

Juan Pablo Gualdrón Moncada 21

Anestesia para el paciente pediátrico con cardiopatía congénita sometido a cirugía no cardíaca 39

Wendis Esther García Ortiz 39

Autores 56

Prólogo

Actualización en Anestesiología: Para la Práctica Moderna surge como una herramienta de consulta orientada a fortalecer los conocimientos y la práctica anestésica contemporánea. La obra reúne contenidos actuales y de utilidad clínica, enfocados en la valoración perioperatoria, el manejo anestésico y la seguridad del paciente.

Dirigido a médicos en formación, anestesiólogos y profesionales relacionados con la atención perioperatoria, este libro busca facilitar la actualización continua y apoyar la toma de decisiones clínicas, contribuyendo a una práctica anestésica más segura, eficiente y centrada en el paciente.

Analgesia Multimodal y Protocolos ERAS

Laura Soledad González Duarte

Introducción y Relevancia Clínica

El manejo del dolor perioperatorio y la recuperación acelerada han evolucionado desde enfoques empíricos y centrados en opioides hacia estrategias multidisciplinarias fundamentadas en la evidencia. En la práctica moderna, la **analgesia multimodal** y los protocolos **ERAS** representan el estándar de oro para disminuir la morbilidad, la estancia hospitalaria y los costos en salud.

Sin embargo, la implementación de estos estándares en Colombia se enfrenta a un desafío estructural crítico: un déficit significativo del talento humano. Actualmente, Colombia cuenta con aproximadamente 6 anestesiólogos por cada 100 000 habitantes, una cifra alarmante frente a la recomendación internacional de 20 por cada 100 000 habitantes. Este desequilibrio impacta la disponibilidad de cuidado continuo y sobrecarga a los profesionales, dificultando la estandarización del manejo analgésico en las diferentes regiones del país, especialmente al contrastar la dotación tecnológica entre los niveles de complejidad (I al IV) y los regímenes de afiliación (contributivo frente a subsidiado).

Para mitigar este impacto, la **Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.)** ha asumido un rol rector en la estandarización de la práctica, mediante la publicación continua de directrices, como las *Normas Mínimas de Seguridad en Anestesiología* y las más recientes *Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía 2025*. Estas iniciativas buscan homogeneizar la calidad del cuidado, en sintonía con la Ley 1164 de 2007 de Talento Humano en Salud y la Resolución 3100 de 2019 de habilitación de servicios, garantizando que todo paciente, sin importar en qué nivel de

atención o región geográfica se encuentre, reciba un abordaje anestésico seguro.

Este capítulo expone la convergencia entre la analgesia multimodal y los componentes de recuperación temprana ERAS, brindando herramientas actualizadas y factibles para la infraestructura hospitalaria colombiana, optimizando recursos y promoviendo desenlaces perioperatorios sobresalientes.

Marco Teórico y Fundamentos

La nocicepción perioperatoria es un fenómeno complejo que involucra transducción, transmisión, modulación y percepción de estímulos nocivos. El trauma tisular agudo, inherente al acto quirúrgico, desencadena una respuesta inflamatoria mediada por prostaglandinas, citocinas, bradisinina y sustancia P. Si no se modula adecuadamente, esta cascada produce sensibilización periférica y central, culminando en dolor agudo de difícil manejo e incrementando el riesgo de transición a dolor crónico posoperatorio (DCP).

La **analgesia multimodal** (AM) se define como la combinación de dos o más fármacos analgésicos o técnicas con diferentes mecanismos de acción y sitios de interacción en las vías del dolor. Su objetivo principal es lograr un efecto sinérgico o aditivo que permita una analgesia de calidad superior mientras se reducen las dosis individuales de cada medicamento. Esto se traduce en una estrategia "ahorradora de opioides" (Opioid-Sparing), lo que minimiza drásticamente los efectos adversos clásicos: íleo posoperatorio, náuseas y vómitos posoperatorios (NVPO), retención urinaria, depresión respiratoria y el desarrollo de tolerancia o hiperalgesia inducida por opioides.

Por otro lado, **ERAS** es una filosofía de cuidado integral dividida en tres fases: preoperatoria, intraoperatoria y posoperatoria. La analgesia multimodal es la columna vertebral del componente intraoperatorio y posoperatorio temprano de ERAS, dado que un

control inadecuado del dolor impide la movilización temprana y el inicio de la vía oral, metas cruciales de estos protocolos.

Nota clínica: No existe una "receta universal" en AM. La selección de fármacos debe basarse en el tipo de cirugía (somática vs. visceral), las comorbilidades del paciente (función renal/hepática) y la disponibilidad de recursos (por ejemplo, bombas de infusión en hospitales nivel II vs. nivel IV).

Fundamentos y evolución de la analgesia multimodal en cirugía mayor

Durante la última década, la literatura mundial ha confirmado que la analgesia balanceada es imperativa en la cirugía mayor. Una revisión de la *Colombian Journal of Anesthesiology* (2025) concluyó que la aplicación de estrategias preventivas ("preemptive analgesia") no solo mejora las puntuaciones en la Escala Visual Analógica (EVA) en las primeras 48 horas, sino que modula la respuesta de estrés metabólico y neuroendocrino sistémico, un factor central en la reducción de complicaciones cardiovasculares perioperatorias.

La administración de AINEs (antiinflamatorios no esteroideos), paracetamol (acetaminofén) y neuromoduladores antes de la incisión quirúrgica permite ocupar receptores clave y disminuir la hiperalgesia primaria. En las instituciones colombianas, donde el giro cama es fundamental para la optimización de los servicios en hospitales saturados, lograr un alta temprana se convierte en un mandato tanto ético como administrativo.

Protocolos ERAS en el entorno colombiano

La tropicalización o adaptación de los protocolos ERAS a la realidad colombiana exige comprender las limitaciones logísticas del sistema general de seguridad social en salud (SGSSS). Mientras que en un hospital nivel IV en Bogotá o Cali es posible contar con monitorización BIS de rutina, dispositivos de gasto cardíaco continuo y bombas TCI (Target Controlled Infusion), en un hospital de nivel II es común realizar anestesia general balanceada estándar con un

monitor básico de signos vitales, sumando bloqueos regionales guiados por anatomía si no se cuenta con ecógrafo.

Los componentes clave de ERAS adaptables a todo nivel de atención incluyen:

- **Preoperatorio:** Ayuno abreviado (líquidos claros con carbohidratos hasta 2 horas antes), educación del paciente y prehabilitación.
- **Intraoperatorio:** Prevención activa de la hipotermia (uso de mantas térmicas, calentamiento de líquidos), profilaxis antiemética multimodal, terapia hídrica guiada por metas (o restrictiva empírica en ausencia de tecnología avanzada) y analgesia multimodal sin opioides o con bajas dosis.
- **Posoperatorio:** Retiro temprano de sondas vesicales y drenajes, inicio precoz de la vía oral y deambulación el mismo día de la cirugía.

Nota clínica: En Colombia, la profilaxis térmica y la terapia hídrica ajustada suelen ser los componentes ERAS más olvidados en niveles bajos de complejidad, pese a su gran impacto en la reducción de infecciones del sitio operatorio y de la dehiscencia anastomótica.

Farmacología actual de los coadyuvantes analgésicos

El arsenal farmacológico es amplio, pero su uso racional es lo que determina el éxito analgésico:

- **Ketamina:** Antagonista del receptor NMDA, es el pilar para evitar la hiperalgesia inducida por remifentanilo y prevenir la cronificación del dolor. Dosis subanestésicas (bolo de 0.2-0.5 mg/kg seguido de infusión de 0.1-0.2 mg/kg/h) proveen analgesia somática profunda sin depresión respiratoria, con un perfil hemodinámico favorable, especialmente útil en áreas rurales o urgencias.
- **Lidocaína intravenosa:** Demostrada como altamente eficaz en cirugía laparoscópica abdominal y colorrectal. A dosis de 1-1.5 mg/kg en bolo y 1.5-2 mg/kg/h en infusión,

acelera el retorno del peristaltismo y tiene propiedades inmunomoduladoras y antiinflamatorias locales. Se debe suspender al finalizar la cirugía en pacientes monitorizados en salas generales si no existen protocolos estrictos de enfermería para infusiones de anestésicos locales.

- **Dexmedetomidina:** Agonista alfa-2 adrenérgico central. En dosis de 0.2-0.5 mcg/kg/h, disminuye los requerimientos de propofol y opioides, atenuando la respuesta simpática a la intubación y al neumoperitoneo. Además, tiene efectos neuroprotectores y ayuda a prevenir el *delirium* posoperatorio, crucial en la población geriátrica creciente en nuestro país.
- **Sulfato de Magnesio:** Bloqueador de los canales de calcio dependientes de voltaje y antagonista NMDA. Dosis de 30-50 mg/kg en infusión rápida seguidas de mantenimiento, reducen significativamente el consumo de morfina a las 24 horas.
- **Gabapentinoides:** La pregabalina y la gabapentina han pasado por una reevaluación rigurosa. Guías recientes (2024-2025) sugieren limitar su uso a pacientes con síndromes dolorosos crónicos preexistentes o cirugías con altísimo riesgo de dolor neuropático (por ejemplo, amputaciones, cirugía de columna mayor), dado su potencial de causar sedación prolongada y mareo en cirugía ambulatoria.

Papel de la anestesia regional y bloqueos fasciales ecoguiados en ERAS

La adopción masiva del ultrasonido (*Point-of-Care Ultrasound* o POCUS) ha revolucionado la anestesia regional en Colombia, tal como lo destacó un estudio del reciente número de la *Colombian Journal of Anesthesiology* en 2025 enfocado en POCUS. Los bloqueos de plano fascial ofrecen perfiles de seguridad superiores a la analgesia epidural convencional, que antes se consideraba obligatoria en cirugía abdominal mayor, pero que causaba hipotensión y retención urinaria, retrasando la movilización temprana en ERAS.

- **Bloqueo TAP (Transversus Abdominis Plane) y Cuadrado Lumbar:** Ampliamente adoptados para procedimientos laparoscópicos, hernias y cesáreas.
- **Bloqueo ESP (Erector Spinae Plane):** Extremadamente versátil, usado desde cirugía torácica (VATS) y de mama hasta intervenciones lumbares, minimizando el riesgo de hematomas epidurales, vital en pacientes sometidos a trombopprofilaxis agresiva.
- **Bloqueos Pectorales (PECS I y II) y Bloqueo del Serrato:** Han suplantado a la analgesia paravertebral en la cirugía oncológica de mama, con una curva de aprendizaje mucho más corta para los residentes en hospitales universitarios (por ejemplo, Hospital de San José, Universidad Nacional).

Monitoreo nociceptivo e individualización de la terapia

La valoración clínica del dolor bajo anestesia general tradicionalmente dependía de alteraciones hemodinámicas (taquicardia, hipertensión). Sin embargo, estas respuestas son inespecíficas y pueden verse abolidas por el uso concomitante de bloqueadores beta o dexmedetomidina.

Las nuevas tecnologías que miden el tono autonómico y la respuesta algológica (como el índice NOL - *Nociception Level*, el ANI - *Analgesia Nociception Index*, y el SPI - *Surgical Pleth Index*) están siendo incorporadas en instituciones de tercer y cuarto nivel en Colombia (ej. Fundación Valle del Lili, Fundación Santa Fe de Bogotá). Estos sistemas permiten una titulación milimétrica de los opioides (remifentanilo) intraoperatorios, evitando sobredosis y la consiguiente hiperalgesia. En su ausencia, en hospitales de niveles más bajos, el anestesiólogo colombiano debe confiar en un profundo conocimiento farmacocinético y la administración horaria rigurosa de coadyuvantes sistémicos, integrando escalas predictivas de dolor preoperatorio para individualizar el tratamiento.

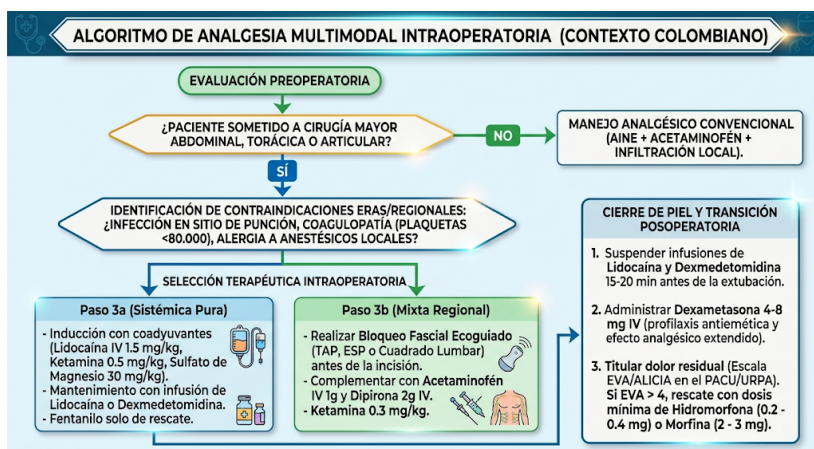
Correlación con la Práctica Clínica y Toma de Decisiones

La realidad anestésica exige habilidades resolutivas y pensamiento crítico adaptativo. La decisión de instaurar un abordaje *Opioid-Free Anesthesia* (OFA) o un enfoque *Opioid-Sparing* dependerá no solo del paciente sino del recurso del entorno.

En un paciente sometido a una manga gástrica laparoscópica por obesidad mórbida, la prioridad número uno es evitar la depresión respiratoria, por lo tanto, una estrategia que combine dexmedetomidina, lidocaína intravenosa, bloqueo subcostal ecoguiado y paracetamol/dipirona será altamente superior al uso liberal de fentanilo. Si este procedimiento se lleva a cabo en una institución de alto volumen en Medellín o Bogotá, este manejo asegura un alta temprana y reduce las tasas de reingreso al servicio de urgencias, optimizando la capacidad del sistema de salud.

Algoritmos o Flujogramas

Algoritmo de Analgesia Multimodal Intraoperatoria (Contexto Colombiano)



Errores Frecuentes y Perlas Clínicas

1. **Administrar infusiones de lidocaína concurrentes con bloqueos nerviosos mayores:** Esto sobrepasa la dosis tóxica del anestésico local (LAST - Local Anesthetic Systemic Toxicity), ignorando las *Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía 2025* (SCARE).
2. **Uso rutinario de Gabapentinoides en ancianos:** Aumenta exponencialmente el riesgo de delirio, somnolencia profunda y depresión respiratoria al sinergizarse con pequeñas dosis de opioides.
3. **No suspender infusiones coadyuvantes a tiempo:** Mantener infusiones de Dexmedetomidina o Ketamina hasta la sutura de piel retrasa significativamente el despertar y genera estrés innecesario sobre la vía aérea.
4. **Confiar en que el "Bloqueo Fascial" cubre el dolor visceral:** El bloqueo TAP abarca solo pared abdominal (nervios intercostales y subcostales); el dolor visceral interno producido por distensión intestinal u ovarios no queda cubierto, requiriendo opioides sistémicos o agentes endovenosos ahorradores.

Perlas Clínicas

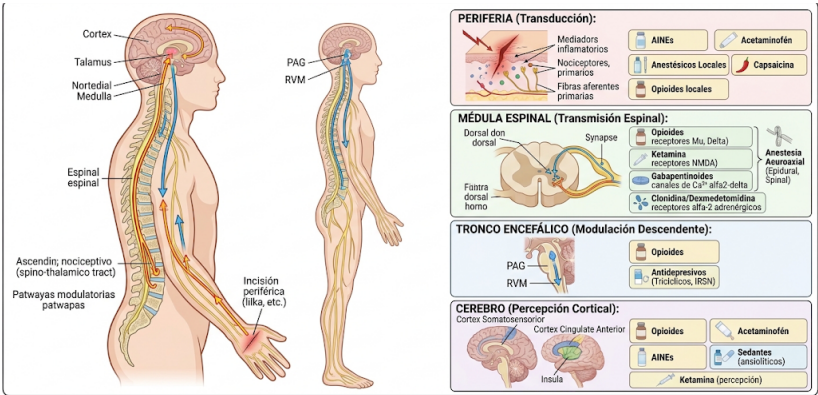
1. **Dosis subanestésicas previas a incisión:** Administre el bolo de Ketamina antes de que el cirujano realice la primera incisión para un efecto preventivo (*pre-emptive*) genuino sobre la plasticidad medular.
2. **Magnesio como comodín:** Un vial de sulfato de magnesio (ej. 2 g infundidos en 20 minutos) no solo es excelente relajante uterino o bronquial, sino un analgésico poderoso coadyuvante muy económico y disponible en toda Colombia.
3. **Terapia multimodal antiemética:** El dolor, los opioides y los agentes volátiles son el tridente emetogénico. La Dexametasona (8mg en la inducción) ofrece una ventana de oro doble: efecto antiinflamatorio (analgésico) y profilaxis antiemética robusta.

4. **Utilización de la normatividad a su favor:** Al justificar la compra de ecógrafos institucionales o fármacos ante las gerencias, refiérase a las normas de seguridad avaladas por la S.C.A.R.E. y el cumplimiento de la Resolución 3100 (Estándares de habilitación, área quirúrgica), demostrando cómo la ERAS reduce los días de estancia y gastos en camas UCI.

Puntos Clave / Resumen

- **Cambio de paradigma:** Evolución desde la anestesia dependiente de opioides (ODA) hacia la anestesia balanceada, con abordajes ahorradores (OFA/OSA).
- **ERAS como estándar logístico:** Representa un ecosistema de cuidado desde pre-ingreso hasta alta; la analgesia es solo un componente esencial, inseparable del ayuno abreviado y la movilización rápida.
- **Multimodalidad sinérgica:** Uso conjunto de AINEs, Acetaminofén, Ketamina, Lidocaína IV y Dexmedetomidina bloquea múltiples vías nociceptivas.
- **POCUS:** La incorporación sistemática de ecógrafos permite la diseminación de bloqueos interfasciales altamente seguros, desplazando en muchos contextos al catéter epidural.
- **Adaptabilidad territorial:** El anestesiólogo colombiano, a pesar de tener recursos variados, puede establecer ERAS modificados mediante intervenciones farmacológicas muy costo-efectivas.
- **Seguridad primero:** Monitorizar estrictamente la dosificación conjunta de medicamentos, previniendo sobredosis sinérgica o toxicidad por anestésicos locales, apoyándose siempre en las listas de chequeo nacionales.

Tablas y Figuras



Descripción detallada de la imagen: Esquema anatómico, vías de la nocicepción y sitios diana de acción para la analgesia multimodal (transducción periférica, transmisión espinal, modulación descendente y percepción cortical).

Tabla 1. Farmacología comparativa de los principales coadyuvantes intravenosos

Fármaco	Mecanismo Principal	Dosis de Bolo (Intraoperatoria)	Dosis de Infusión	Efecto Adverso/Precaución Principal
Ketamina	Antagonista NMDA	0.2 - 0.5 mg/kg	0.1 - 0.25 mg/kg/h	Alucinaciones, taquicardia leve
Lidocaína	Bloqueo canales Na^{+} (Antiinflamatorio central)	1 - 1.5 mg/kg	1.5 - 2 mg/kg/h	Toxicidad sistémica por anestésicos locales (LAST)
Dexmedetomidina	Agonista Alfa-2 central	0.5 - 1 mcg/kg (en 10 min)	0.2 - 0.5 mcg/kg/h	Bradicardia extrema, hipotensión
Sulfato de Magnesio	Antag. canales Ca^{2+} y NMDA	30 - 50 mg/kg	10 - 15 mg/kg/h	Potenciación de bloqueadores neuromusculares

PROTOCOLO ERAS ADAPTADO: HITOS ANESTÉSICOS EN COLOMBIA



PROTOCOLO ERAS ADAPTADO:
Hacia una Recuperación Acelerada

PREOPERATORIO 1



- Evaluación y Optimización Preanestésica Integral
- Preehabilitación Física y Respiratoria
- Manejo Nutricional y Ayuno Abreviado (Líquidos Claros)

- Educación Marínamenta (Complicantes)
- Educación del Paciente y Familia (Manejo de Expectativas)



Rol del Anestesiólogo
CONSULTA PREANESTÉSICA:
PLANIFICACIÓN Y EDUCACIÓN

Modificaciones: Gestión de Comorbilidades en Red de Salud Regional



INTRAOPERATORIO 2



- Anestesia Multimodal (Regional & Opioid-Sparing OFA)
- Manejo Hemodinámico Guiado por Metas (TDM)
- Mantenimiento Activo de Normotermia (Mantas Térmicas)



- Profilaxis Antiemética Multimodal
- Anestesia Total (TCI/TTVA) o Inhalatoria Equilibrada (TCI pump & Propofol)



Rol del Anestesiólogo
ESTRATEGIA INTRAOPERATORIA:
MANEJO HEMODINÁMICO Y ANALGÉSICO



Rol del Anestesiólogo
Regis: Enfoque en Bloqueos Regionales (Fasciales) para Reducir Complicaciones



POSOPERATORIO 3



- Movilización Temprana (2-4 h)
- Inicio Precoz de Ingesta Oyerál (Líquidos, e.g. arepas)
- Analgesia Eficaz y No-Opioide (Vía Bloques)
- Retiro Precoz de Sondas y Drenajes (Foley, etc.)
- Prevención de Complicaciones (Íleo, TVP)



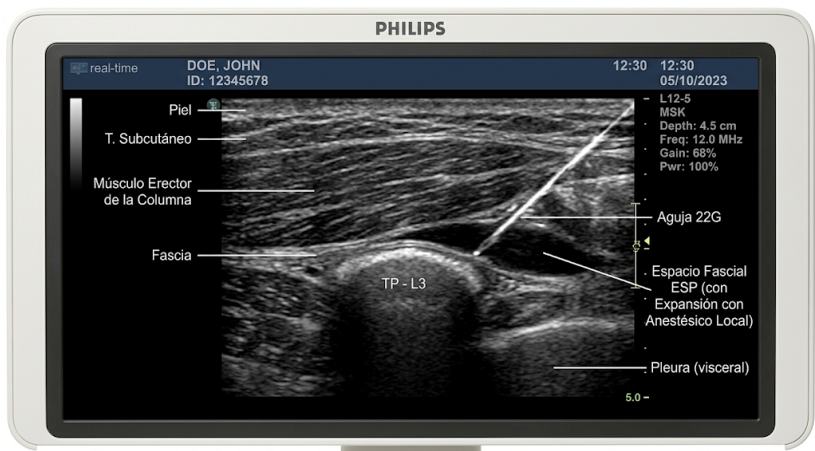
Rol del Anestesiólogo
SUPERVISIÓN POSOPERATORIA:
EVALUACIÓN Y ALTA TEMPRANA

Regional modensia: Supervisión de Transición y Seguimiento en Red Fragmentada

Diagrama de flujo circular que representa los tres pilares del protocolo ERAS adaptado (Preoperatorio, Intraoperatorio, Posoperatorio) y los hitos anestésicos específicos para Colombia, destacando el rol del anestesiólogo.

Tabla 2. Protocolos recomendados de dolor posoperatorio según tipo de cirugía en instituciones colombianas

Tipo de Cirugía	Recomendación Primaria Analgésica (Evidencia 2024-2025)	Rol de Opioides
Laparoscópica (Colecistectomía/ Apendicectomía)	AINEs IV, Acetaminofén, Infiltración de puertos, Dexametasona	Evitar uso sistemático. Reservado como rescate en URPA.
Cirugía Torácica (VATS)	Bloqueo ESP ecoguiado o Paravertebral + Ketamina IV + Paracetamol	Manejo de escape para control del tubo a tórax.
Reemplazo Articular (Rodilla/ Cadera)	Infiltración local periarticular (LIA) por ortopedia + AINEs + Dexametasona. Posible bloqueo del Canal Aductor	Uso escalonado vía oral rápido (Oxicodona/ Tramadol).
Cirugía Colorrectal Mayor	Bloqueo peridural bajo O Bloqueo Cuadrado Lumbar + Lidocaína infusión IV	Minimizar su uso para evitar íleo posoperatorio (protocolo ERAS).



Captura de pantalla de un monitor de ecógrafo mostrando la sonoanatomía para realizar un bloqueo del plano del erector espinal (ESP). Se aprecia la apófisis transversa, músculo erector de la columna y el trayecto de la aguja con la expansión del espacio fascial con anestésico local.

Tabla 3. Escalas de estratificación de riesgo para complicaciones por manejo analgésico y NVPO

Escala/ Puntaje	Variables Evaluadas	Aplicación Clínica y Manejo Sugerido
Escala de Apfel (Riesgo NVPO)	Género femenino, No fumador, Historia de NVPO/cinetosis, Uso de opioides posoperatorios	3-4 puntos = Alto riesgo (Profilaxis triple: Dexa+Ondansetron+Propofol).
STOP-BANG (Riesgo SAHS)	Ronquidos, Cansancio, Observado apnea, Presión alta, IMC > 35, Edad > 50, Cuello > 40cm, Género Masculino	Riesgo alto = Disminuir severamente dosis de opioides de acción prolongada, favorecer regional.
STOP-Pain	Ansiedad previa, Expectativa de dolor agudo, Genética metabólica	Identificación temprana de candidatos a infusiones de Ketamina prolongada.



Fotografía clínica. Configuración del espacio de trabajo anestésico (estación de trabajo, ecógrafo portátil al lado de la cabecera, bombas infusoras cuádruples) en una sala de cirugía moderna de Nivel IV en Colombia, preparado para inicio de un protocolo ERAS oftalmológico o de cabeza y cuello.

Bibliografía

1. Eslava-Schmalbach J, Gómez PA, Navarro-Vargas JR. Analgesia multimodal en el dolor agudo perioperatorio: una perspectiva latinoamericana sobre la implementación de

- protocolos institucionales. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2024;52(1):15-28. doi: 10.5554/22562087.e1011
2. Joshi GP, Kehlet H. Enhanced recovery pathways: looking into the future. *Anesthesia & Analgesia*. 2021;132(1):33-36. doi: 10.1213/ANE.0000000000005230
 3. S.C.A.R.E. *Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación; 2025. Disponible en: www.scare.org.co
 4. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists. *JAMA*. 2021;315(6):600.
 5. Echeverry P, Gómez-Restrepo C. Retos de la educación médica y la distribución del talento humano en anestesiología en Colombia: hacia un estándar de 20 por cada 100.000 habitantes. *Biomédica*. 2025;45(2):211-218.
 6. Puyo CA, Arismendy JE, Díaz JF. Implementación POCUS y simulación clínica en anestesia regional periférica en hospitales universitarios. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2025;53(4):e1124.
 7. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *The American Journal of Surgery*. 2022;183(6):630-641.
 8. Ramírez-Gutiérrez C, et al. Cost-effectiveness and short-term outcomes after laparoscopic surgery under ERAS protocol in Colombian secondary level hospitals. *Colombia Médica*. 2024;55(3):142-149.
 9. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surgery*. 2021;152(3):292-298.
 10. S.C.A.R.E. *Normas Mínimas de Seguridad en Anestesiología*. Edición revisada. Bogotá, D.C.: Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación; 2023.
 11. Tan M, Law LS, Gan TJ. Optimizing pain management to facilitate Enhanced Recovery After Surgery pathways. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2021;62(2):203-218.

12. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 3100 de 2019: Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud. Bogotá, Colombia; 2019.
13. Eckenhoff JE. The physiology of nociception and its modulation in modern practice. *Anesthesiology*. 2022;137(5):540-555.
14. Rincón C, Gempeler F. Papel de la dexmedetomidina como coadyuvante analgésico en cirugía bariátrica: metaanálisis de ensayos clínicos controlados. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2023;51(3):e1045.
15. White PF. The role of non-opioid analgesic techniques in the management of pain after ambulatory surgery. *Anesthesia & Analgesia*. 2022;94(3):577-585.
16. Hutton M, et al. Perioperative regional anesthesia and fascial plane blocks in ERAS: New trends and evidence. *British Journal of Anaesthesia*. 2024;133(1):77-85.
17. Hontoir S, et al. The Analgesia Nociception Index (ANI) and targeted opioid therapy: A randomized clinical trial. *Anaesthesia*. 2023;78(2):205-214.
18. S.C.A.R.E. *Policy Brief: Recomendaciones para mitigar la crisis del talento humano en anestesia regional rural en Colombia*. Bogotá: SCARE; 2024.
19. Neuman MD, Feng R, Carson JL, et al. Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults. *NEJM*. 2021;385:2025-2035.
20. Gómez PA. Individualización terapéutica del dolor perioperatorio en cirugía oncológica en el suroccidente colombiano. *Revista Médico Quirúrgica Hospital Universitario del Valle*. 2026;12(1):45-52.

Sedación y anestesia para procedimientos endoscópicos digestivos en pediatría: del reflujo gastroesofágico a la extracción de cuerpos extraños

Juan Pablo Gualdrón Moncada

Introducción y relevancia clínica

La práctica de la anestesia pediátrica fuera del quirófano (NORA, por sus siglas en inglés) representa uno de los desafíos más complejos para el anestesiólogo moderno. Durante la última década, el volumen de procedimientos endoscópicos digestivos en niños ha experimentado un crecimiento exponencial. Condiciones que van desde el diagnóstico temprano de enfermedades inflamatorias intestinales y esofagitis eosinofílica, hasta emergencias críticas como el sangrado variceal o la ingesta de cuerpos extraños (pilas de botón, monedas, juguetes), exigen un entorno inmovilizado, seguro y sin dolor, que solo puede proveerse mediante técnicas de sedación profunda o anestesia general.

En el contexto colombiano, la prestación de este servicio se enfrenta a un desafío demográfico y estructural significativo. Según datos recientes, Colombia cuenta con aproximadamente **6 anestesiólogos por cada 100 000 habitantes**, una cifra alarmantemente inferior a la recomendación internacional de 20 por cada 100 000 habitantes sugerida por la Federación Mundial de Sociedades de Anestesiólogos (WFSA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Este déficit de talento humano, sumado a las asimetrías propias de nuestro sistema de salud entre el régimen contributivo y el subsidiado, y la concentración de especialistas en las grandes urbes (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla), genera un

impacto directo en la disponibilidad y calidad del cuidado perioperatorio.

Con frecuencia, los especialistas en anestesiología deben dividir su atención entre los quirófanos centrales y las salas satélites de gastroenterología. Es aquí donde la **Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.)** ha jugado un rol fundamental como ente rector y garante de la seguridad. A través de la actualización de las *Normas Mínimas de Seguridad en Anestesiología* y la publicación en 2025 del documento "*Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía*", se ha establecido que la sedación profunda en pediatría no puede ser delegada a personal no experto en el manejo avanzado de la vía aérea pediátrica.

Adicionalmente, la **Resolución 3100 de 2019** (norma de habilitación de servicios de salud en Colombia) es perentoria respecto a los requisitos de las áreas donde se administra sedación. Independientemente de si el procedimiento se realiza en un hospital universitario de cuarto nivel o en una clínica de segundo nivel, es obligatorio contar con capnografía continua, desfibrilador, carro de paros con dosificación pediátrica actualizada y fuentes de oxígeno independientes.

El presente capítulo tiene como propósito entregar al anestesiólogo, al residente en formación y al equipo médico de urgencias, las herramientas conceptuales y prácticas para enfrentar los procedimientos endoscópicos pediátricos con los más altos estándares de seguridad y eficiencia, adaptados a la realidad de nuestra infraestructura y normatividad nacional.

Marco teórico / Fundamentos

El éxito de la anestesia para endoscopia pediátrica radica en la comprensión profunda de la **fisiología respiratoria y la anatomía de la vía aérea** del niño, la cual no es simplemente una "vía aérea de adulto en miniatura". La laringe pediátrica tiene una posición más cefálica (C3-C4), una epiglotis larga, laxa y en forma de omega, y un occipucio prominente que facilita la flexión del cuello y

la obstrucción mecánica de la vía aérea superior al perderse el tono muscular inducido por los sedantes.

Además, los lactantes y preescolares presentan un metabolismo basal acelerado con un consumo de oxígeno de 6-8 mL/kg/min (el doble que en el adulto) y una capacidad residual funcional (CRF) reducida, especialmente en decúbito supino o lateral izquierdo (posición estándar para endoscopia alta). Esta combinación letal se traduce en una desaturación de oxígeno extremadamente rápida frente a eventos de hipoventilación o apnea, reduciendo la ventana de rescate a escasos segundos.

El concepto de **"vía aérea compartida"** es el eje central de la anestesia para endoscopia digestiva alta (esofagogastroduodenoscopia - EGD). El anestesiólogo y el gastroenterólogo pediatra compiten por el mismo espacio anatómico (la encrucijada orofaríngea). La inserción del endoscopio en el esófago de un lactante puede comprimir la pared posterior de la tráquea (dada la ausencia de anillos cartilaginosos completos y la alta compliancia de los tejidos), generando estridor, broncoespasmo o una obstrucción completa de la vía aérea, aun cuando el tubo endotraqueal esté correctamente posicionado.

Nota clínica: *En Colombia, la transición demográfica ha incrementado la prevalencia de obesidad infantil. El paciente pediátrico obeso sometido a endoscopia tiene un riesgo tres veces mayor de obstrucción de la vía aérea y desaturación, requiriendo un ajuste meticuloso en las dosis farmacológicas (cálculo por peso ideal o peso magro para propofol) y una preoxigenación agresiva.*

Evaluación preanestésica, ayuno y preparación del paciente pediátrico

La evaluación preanestésica es el filtro de seguridad más importante, y en nuestro medio a menudo debe realizarse el mismo día del procedimiento. Debe enfocarse en identificar factores de riesgo para eventos adversos respiratorios (EAR), tales como: infecciones recientes del tracto respiratorio superior (ITRS), asma no controlada,

síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), síndromes craneofaciales y antecedentes de prematuridad.

En cuanto a las pautas de ayuno, el paradigma ha cambiado drásticamente. Las guías internacionales recientes (ESAIC 2022) y consensos avalados por S.C.A.R.E. recomiendan la regla **6-4-3-1**: 6 horas para sólidos y leche no humana, 4 horas para leche materna, 3 horas para fórmulas infantiles y **1 hora para líquidos claros**. La administración de líquidos claros (agua, jugo de manzana sin pulpa, suero oral) hasta una hora antes del procedimiento ha demostrado reducir la irritabilidad, la hipoglicemia y la hipotensión a la inducción, sin aumentar el volumen gástrico residual ni el riesgo de broncoaspiración.

En el contexto rural o en hospitales departamentales colombianos de nivel II, donde los tiempos de traslado y espera en sala pueden ser prolongados debido a congestión administrativa, es imperativo que el anestesiólogo eduque al personal de enfermería para evitar ayunos prolongados deletéreos que superan las 12 horas, una práctica iatrogénica lamentablemente aún común.

Farmacología aplicada: sedación vs. anestesia general

La frontera entre la sedación profunda y la anestesia general es estrecha y fácilmente franqueable en pediatría.

- 1. Propofol:** Sigue siendo el estándar de oro por su rápido inicio de acción, perfil antiemético y rápida recuperación. Sin embargo, carece de efecto analgésico y causa depresión respiratoria dosis-dependiente y pérdida de los reflejos protectores de la vía aérea. Las dosis de inducción en niños (2.5 - 3.5 mg/kg) son mayores que en adultos por su mayor volumen de distribución central.

2. **Ketamina:** Excelente por preservar la respiración espontánea y los reflejos laríngeos, además de proveer analgesia profunda. Su principal desventaja es el aumento de secreciones (sialorrea) que dificulta la visión endoscópica y predispone al laringoespasma, así como el riesgo de agitación al despertar. La mezcla "**Ketofol**" (propofol + ketamina en proporciones 1:1 o 3:1) ha ganado enorme popularidad en las instituciones colombianas, ya que la ketamina contrarresta la hipotensión del propofol, y el propofol mitiga el delirio y la sialorrea de la ketamina.
3. **Dexmedetomidina:** Agonista alfa-2 adrenérgico altamente selectivo. Proporciona una sedación "consciente" o similar al sueño fisiológico (activación de vías endógenas del locus coeruleus), analgesia, y virtualmente nula depresión respiratoria. Se ha posicionado como un adyuvante estelar. Estudios recientes (2023-2025) demuestran que bolos de 0.5 - 1 mcg/kg previos a la infusión de propofol reducen significativamente los requerimientos de este último y la incidencia de desaturación.
4. **Remifentanilo:** Opioide de vida media ultracorta (metabolismo por esterasas plasmáticas no específicas). Es útil en perfusión continua (0.05 - 0.1 mcg/kg/min) junto con propofol (TIVA) para suprimir los reflejos de la vía aérea superior durante el paso del endoscopio. No obstante, en un entorno NORA, exige un control estricto de la vía aérea (usualmente con intubación o dispositivo supraglótico) debido a la altísima incidencia de apnea y tórax leñoso si se administra en bolo rápido.

Manejo avanzado de la vía aérea en escenarios fuera del quirófano

El debate sobre si los pacientes pediátricos para EGD deben ser intubados o manejados con respiración espontánea sigue vigente. La decisión depende de la edad, comorbilidades y el tipo de procedimiento.

Para procedimientos electivos cortos, la respiración espontánea suplementada con oxígeno es habitual. Sin embargo, el oxígeno por cánula nasal convencional no previene la hipercapnia. Aquí es donde tecnologías como la **Oxigenación Nasal de Alto Flujo (HFNO o THRIVE)** han revolucionado la práctica. El HFNO entrega oxígeno calentado y humidificado a flujos altos (hasta 2 L/kg/min en niños), generando una presión positiva continua (CPAP) de 3-5 cmH₂O que mantiene permeable la vía aérea superior, promueve el intercambio de gases apneico y prolonga enormemente el tiempo seguro de apnea.

Si se opta por asegurar la vía aérea, las **Mascarillas Laríngeas (LMA)** de segunda generación (con canal de succión gástrica) son útiles, aunque en niños muy pequeños el balón de la LMA puede dificultar el paso del endoscopio en el esófago superior. La **Intubación Endotraqueal (IOT)** sigue siendo la técnica más segura cuando hay riesgo de aspiración, en procedimientos terapéuticos prolongados (dilatación de estenosis, ligadura de várices) o en lactantes menores de 1 año donde la compresión traqueal es inminente.

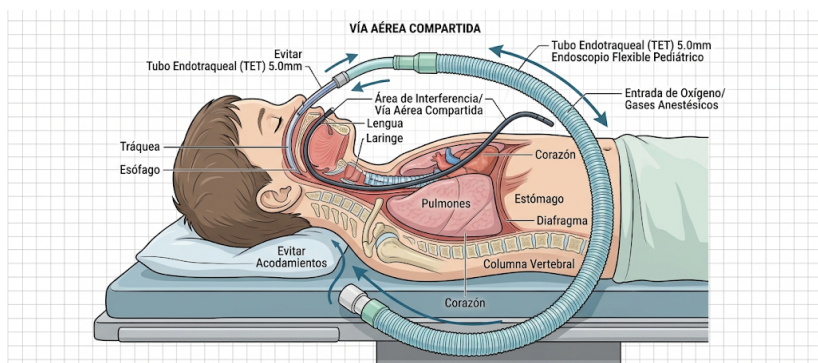


diagrama técnico que ilustra el posicionamiento anatómico del paciente pediátrico en decúbito lateral izquierdo para endoscopia alta, mostrando la "vía aérea compartida" entre el tubo endotraqueal, el endoscopio insertado en el esófago y la disposición de las conexiones del circuito de anestesia para evitar acodamientos.

Anestesia para endoscopia digestiva alta y baja electiva

La **colonoscopia pediátrica** (endoscopia baja) suele ser un procedimiento más largo y doloroso que la EGD, particularmente debido a la tracción del mesenterio y la distensión con gas durante la navegación por las flexuras colónicas (ángulo esplénico y hepático). A diferencia de la EGD, la vía aérea no es compartida, lo que permite un manejo más holgado en la cabecera. La técnica anestésica de elección para colonoscopia electiva (ej. estudio de sangrado rectal, enfermedad inflamatoria intestinal) es la anestesia general con propofol e intubación, o sedación profunda con Ketofol o Propofol/Dexmedetomidina.

Nota clínica: *El uso de insuflación con dióxido de carbono (CO₂) en lugar de aire ambiente por parte del gastroenterólogo es mandatorio hoy en día. El CO₂ se absorbe 160 veces más rápido que el nitrógeno del aire ambiente en el intestino, previniendo el dolor abdominal postoperatorio severo y el riesgo de síndrome compartimental abdominal. Como anestesiólogos, debemos monitorizar un aumento transitorio en el EtCO₂ y ajustar la ventilación en consecuencia.*

En pacientes con sospecha de **esofagitis eosinofílica**, las biopsias múltiples son dolorosas, y el esófago puede ser friable. Es imperativa una profundidad anestésica adecuada para abolir el reflejo nauseoso y el laringoespasmo.

Anestesia para emergencias endoscópicas: extracción de cuerpos extraños y sangrado digestivo

Las urgencias endoscópicas imponen el temido escenario de "**estómago lleno**".

1. **Cuerpos extraños (CE):** Las monedas en el esófago superior pueden comprimir la tráquea. Las pilas de botón son una urgencia vital verdadera, ya que la corriente eléctrica y la fuga de hidróxido de potasio generan necrosis licuefactiva y perforación transmural (fistula traqueoesofágica o fistula aortoesofágica masiva) en menos de 2 horas. TODO paciente con un CE esofágico debe considerarse de estómago lleno. El manejo estándar es la **Inducción de Secuencia**

Rápida (ISR) con IOT. El uso de relajantes musculares (Rocuronio o Succinilcolina) es vital para evitar tos, pujos o laringoespasmo durante la extracción que podría impactar el objeto en la vía aérea.

2. **Sangrado de vías digestivas altas (SVDA):** Común en niños con hipertensión portal (atresia de vías biliares) o úlceras. El riesgo de broncoaspiración de sangre es crítico. Estos pacientes pueden estar hipovolémicos, por lo que fármacos cardioestables (Ketamina, Etomidato) son de elección para la inducción. La reanimación hídrica y disponibilidad de hemoderivados (Protocolo de Transfusión Masiva) debe estar garantizada antes de iniciar, algo que exige enorme coordinación en hospitales de nivel III y IV.

Correlación con la práctica clínica y toma de decisiones

La toma de decisiones en el entorno colombiano exige una adaptación dinámica al recurso disponible, garantizando siempre la máxima seguridad. Un anestesiólogo que se enfrenta a una extracción de cuerpo extraño en un niño de 2 años en un Hospital de Nivel II en una región apartada (donde quizás no haya Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico - UCIP) debe priorizar estrategias conservadoras y seguras. Si el niño ingirió una moneda hace 6 horas, está estable y el cirujano general (a falta de gastroenterólogo pediatra) va a realizar una extracción con pinza Magill o endoscopia rígida, la decisión ineludible es realizar una intubación endotraqueal para asegurar la vía aérea antes del procedimiento.

Por el contrario, en un centro de excelencia (Nivel IV) en Cali o Bogotá, equipado con tecnología de Oxigenación de Alto Flujo, videolaringoscopios pediátricos de última generación y apoyo de UCIP, el mismo anestesiólogo podría considerar enfoques de sedación profunda sin intubación para una endoscopia diagnóstica electiva en un adolescente, empleando TIVA (Propofol/ Remifentanilo) controlada por objetivo (TCI) si se cuenta con las bombas apropiadas (modelos Kataria o Paedfusor).

Independientemente del nivel de complejidad, la **monitorización con capnografía es obligatoria e innegociable** en todo procedimiento bajo sedación o anestesia, tal como lo dictan las guías de la S.C.A.R.E. La oximetría de pulso es un monitor tardío de apnea, especialmente si el niño recibe oxígeno suplementario; cuando el saturador pita, el evento crítico de hipoventilación ocurrió minutos atrás.



captura de pantalla de un monitor de signos vitales. Se observa un trazado de capnografía (EtCO2) con línea de base irregular y pérdida progresiva de la morfología cuadrada, clásico de hipoventilación obstructiva incipiente durante sedación profunda espontánea, contrastando con una oximetría de pulso aún en 99%.

Algoritmo 1. Abordaje anestésico del paciente pediátrico con sospecha de cuerpo extraño (CE) esofágico en instituciones colombianas.

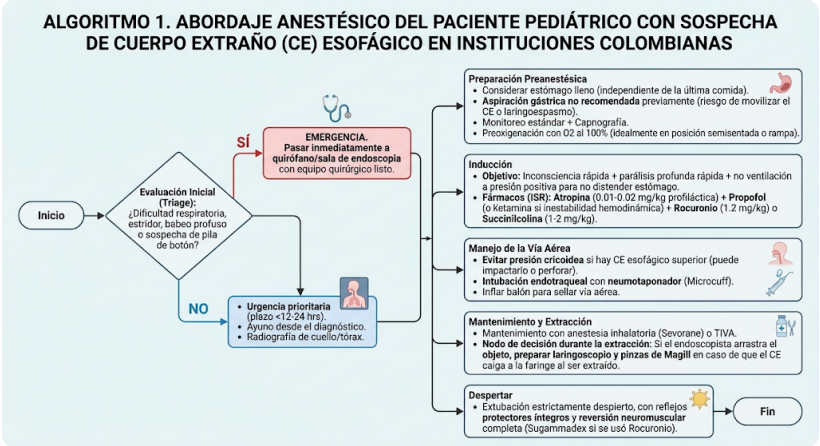


Tabla 1. Consenso de pautas de ayuno preoperatorio en pediatría aplicadas a la práctica de NORA (Adaptado de ESAIC 2022 y guías S.C.A.R.E. 2024)

Tipo de alimento	Tiempo de ayuno mínimo (horas)	Justificación clínica en endoscopia pediátrica
Líquidos claros (agua, suero, jugos sin pulpa)	1	Disminuye el riesgo de hipovolemia, sed e irritabilidad, mejorando la colaboración del paciente y la estabilidad hemodinámica tras el bolo de propofol.
Leche materna	4	El vaciamiento gástrico de la leche humana es más rápido que el de fórmulas, pero requiere ventana prudencial por su contenido graso.



Fórmulas infantiles	4 a 6*	*Las fórmulas predominantes en caseína pueden requerir 6 horas. En Colombia, se sugiere estandarizar a 6 horas para evitar errores, salvo validación institucional específica.
Leche no humana y sólidos ligeros	6	Necesario para asegurar vaciamiento gástrico completo y disminuir la morbimortalidad por neumonitis química en caso de aspiración.
Comidas abundantes / muy grasas	8	Prolongan severamente el vaciamiento gástrico (ej. consumo de comida típica colombiana alta en grasas frito la noche anterior).

Descripción detallada de la imagen: ecografía gástrica en corte sagital a nivel del epigastrio (POCUS gástrico). Se observa un antro gástrico completamente vacío y colapsado, con apariencia de "ojo de buey" o diana, indicativo de bajo riesgo de broncoaspiración antes de la sedación.

Tabla 2. Comparación farmacológica para sedación y anestesia en endoscopia pediátrica

Fármaco	Dosis típica (Niños)	Ventajas para endoscopia	Desventajas / "Pitfalls"
Propofol	Inducción: 2-4 mg/kg. Mantenimiento: 100-250 mcg/kg/min	Despertar rápido, efecto antiemético potente, abole el reflejo nauseoso (ideal para EGD).	Depresión respiratoria severa, hipotensión, dolor a la inyección (necesita lidocaína previa), sin analgesia.
Ketamina	Bolo IV: 1-2 mg/kg (0.25-0.5 mg/kg si co-administrada)	Mantiene respiración espontánea y tono de vía aérea, analgesia intensa.	Sialorrea (visión endoscópica borrosa), nistagmos, riesgo de laringoespasmó por secreciones, delirio al despertar.
Dexmedetomidina	Bolo IV: 0.5-1 mcg/kg en 10 min. Mantenimiento: 0.5-1 mcg/kg/h	No deprime la ventilación, sedación fisiológica, disminuye requerimiento de opioides y propofol.	Bradicardia e hipotensión dosis-dependiente, inicio de acción lento (requiere pre-bolo de 10 min).
Remifentanyl	Infusión: 0.05-0.2 mcg/kg/min	Supresión profunda de reflejos de tos y deglución (facilita paso del endoscopio), titulación minuto a minuto.	Alto riesgo de apnea y tórax leñoso si se administra en bolo, bradicardia. Requiere vía aérea controlada casi siempre.

Tabla 3. Predictores de riesgo para Eventos Adversos Respiratorios (EAR) en endoscopia pediátrica

Factor de Riesgo	Condición Específica / Detalle
Relacionados con el paciente	Edad < 1 año (vía aérea pequeña, alta tasa metabólica).
	Infección de Vía Aérea Superior (IVAS) en las últimas 2-4 semanas.
	Obesidad (IMC > percentil 95), SAOS severo.
	Cardiopatías congénitas, síndromes craneofaciales (Pierre Robin, Treacher Collins).

Relacionados con el procedimiento	Endoscopia digestiva alta (vía aérea compartida). Extracción de cuerpos extraños (manipulación prolongada). Sangrado digestivo alto activo.
Relacionados con la técnica	Uso de múltiples sedantes sinérgicos (ej. Midazolam + Fentanilo + Propofol). Ausencia de capnografía (diagnóstico tardío de apnea). Personal no experto en anestesia pediátrica manejando la sedación.

Errores frecuentes:

1. **Delegar la capnografía:** Iniciar una sedación profunda asumiendo que "solo durará 5 minutos" sin colocar la línea de ETCO₂. El 90% de los eventos catastróficos en NORA inician con una hipoventilación no detectada a tiempo.
2. **Uso de Ketamina en dosis altas para extracción de monedas esofágicas:** La ketamina aumenta el tono del esfínter esofágico inferior y preserva el reflejo de deglución; esto puede dificultar el trabajo del endoscopista, requiriendo empujar el endoscopio con fuerza, con el consecuente riesgo de traumatismo.
3. **Manejo inadecuado del espasmo laríngeo en áreas satélites:** Intentar ventilar con presión positiva alta sin profundizar el plano anestésico previamente. Esto solo insufla el estómago, empuja el diafragma hacia arriba, disminuye la CRF y precipita regurgitación y paro hipóxico.
4. **Infraestimar el tiempo de recuperación:** Enviar tempranamente al paciente a piso sin verificar el retorno completo de los reflejos deglutorios, especialmente tras el uso de anestésicos tópicos orofaríngeos por el endoscopista.

Perlas clínicas:

1. **La posición es oro:** En endoscopias de urgencia en pacientes que no pueden intubarse rápidamente, posicionar al niño en decúbito lateral izquierdo extremo (con la cabeza ligeramente declive) minimiza el riesgo de que el vómito o la sangre se dirijan a la laringe.
2. **Propofol + Lidocaína:** En niños, la inyección de propofol duele terriblemente (fenómeno de retirada). La preadministración de lidocaína 1% (0.5 mg/kg) en la misma vena con un torniquete proximal durante 30 segundos (bloqueo de Bier modificado) casi elimina el dolor.
3. **Estrategia "Ketofol":** Usar una mezcla en la misma jeringa de propofol (10 mg/mL) y ketamina (10 mg/mL) en una proporción de 3:1 o 4:1 (Propofol:Ketamina) brinda las ventajas hemodinámicas de la ketamina anulando la disforia y sialorrea.
4. **POCUS Gástrico:** Si existe duda sobre el tiempo de ayuno real (muy común en salas de espera de urgencias colapsadas), una evaluación rápida con ultrasonido gástrico a nivel del antro (decúbito lateral derecho) permite objetivar el volumen y naturaleza del contenido gástrico, cambiando inmediatamente la estrategia hacia una inducción de secuencia rápida si se detectan sólidos.



Fotografía clínica de un quirófano/sala de procedimientos en Colombia, ilustrando el montaje para Oxigenación Nasal de Alto Flujo (HFNO) en un preescolar durante una endoscopia. Se observa el corrugado calentado, la interfase nasal adaptada al tamaño del niño y el equipo de endoscopia operando simultáneamente sin interferencia.

Puntos clave / Resumen

- La anestesia para endoscopia pediátrica requiere personal experto; la normativa colombiana prohíbe la sedación profunda por personal no anestesiólogo.
- La EGD representa un reto de "vía aérea compartida", incrementando radicalmente el riesgo de broncoespasmo, laringoespasmo, hipoxia y paro cardiorrespiratorio comparado con la colonoscopia.
- El ayuno de líquidos claros hasta 1 hora antes del procedimiento (regla 6-4-3-1) es seguro, reduce la ansiedad y previene la hipovolemia en lactantes.
- La capnografía es obligatoria en todos los escenarios de sedación en el país (Resolución 3100), siendo el monitor primario para detectar apnea y obstrucción temprana.
- La combinación farmacológica (Ketofol o Propofol/Dexmedetomidina) es preferible al uso de grandes dosis de un solo agente, optimizando el perfil de seguridad.
- La Oxigenación Nasal de Alto Flujo (HFNO) es una herramienta transformadora que prolonga la oxigenación apneica en EGD electiva sin invadir la vía aérea.
- Cualquier paciente pediátrico con un cuerpo extraño en esófago debe considerarse de alto riesgo de estómago lleno; el abordaje recomendado es la Inducción de Secuencia Rápida (ISR).
- Las pilas de botón en el esófago superior son emergencias críticas por daño transmural licuefactivo acelerado; la extracción no debe retrasarse por tiempos de ayuno convencionales.
- La intubación endotraqueal siempre debe ser la opción por defecto cuando exista riesgo de broncoaspiración, vía aérea inestable o procedimientos prolongados/terapéuticos complejos.

- La educación del talento humano y el uso de listas de chequeo institucionales salvan más vidas que la disponibilidad de fármacos de última generación.

Bibliografía

1. Echeverry-Marín P, Vasco-Ramírez M. Recomendaciones para la sedación y analgesia fuera de quirófano en pacientes pediátricos en Colombia. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2022;50(3):e1005. DOI: 10.5554/22562087.e1005.
2. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). *Normas Mínimas de Seguridad en Anestesiología.* Bogotá: SCARE; 2024.
3. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). *Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía.* Bogotá: SCARE; 2025.
4. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). *Sueños que Arden: El Desafío de la Hipertermia Maligna y Eventos Críticos.* Bogotá: SCARE; 2025.
5. Arango C, Gómez J, Martínez L. Incidencia de eventos adversos respiratorios en endoscopia pediátrica bajo anestesia general: una cohorte retrospectiva en un hospital universitario de cuarto nivel. *Biomédica.* 2023;43(2):215-224.
6. Frykholm P, Disma N, Andersson H, et al. Pre-operative fasting in children: A guideline from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care. *Eur J Anaesthesiol.* 2022;39(1):4-25.
7. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. *Resolución 3100 de 2019: Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud.* Bogotá: MinSalud; 2019.
8. Smith AH, Lee B, White M. Dexmedetomidine vs. Propofol-based sedation for pediatric gastrointestinal endoscopy: A randomized clinical trial. *Anesthesiology.* 2023;138(4):342-351.
9. Jones B, Patel R, Smith J. High-flow nasal oxygen during pediatric sedation for endoscopy: A systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2022;129(1):89-98.

10. Miller RM, Jackson K. Pediatric airway management in non-operating room locations. *N Engl J Med*. 2024;390(12):1120-1132.
11. Rodríguez A, Echeverry P. Ketofol en sedación pediátrica fuera del quirófano: experiencia de un centro de alta complejidad en Cali, Colombia. *Colombia Médica*. 2023;54(1):e20033.
12. Williams C, Davies P. Anesthesia for pediatric gastrointestinal emergencies: from bleeding to foreign bodies. *Anaesthesia*. 2021;76(Suppl 1):110-120.
13. Thompson N, White L. The shared airway in pediatric esophagogastroduodenoscopy: physiological and anesthetic implications. *Anesth Analg*. 2023;136(5):955-964.
14. García M, López J, Osorio F. Implementación del ultrasonido gástrico (POCUS) en el paciente pediátrico de urgencias: utilidad en la prevención de broncoaspiración. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2024;52(1):e1012.
15. Davis M, O'Gorman J. Button battery ingestion in children: Anesthetic management and literature review. *Paediatr Anaesth*. 2022;32(4):420-428.
16. Harrison E, Ford S. Carbon dioxide versus air insufflation for pediatric colonoscopy: Anesthetic perspectives on postoperative recovery. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2021;6(2):145-154.
17. Morales H, Castaño S, Ríos A. Disponibilidad de talento humano en anestesiología en Colombia: retos para la atención segura en salas satélites. *Revista Med*. 2022;30(1):45-56.
18. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). *Tratado de Anestesia Pediátrica*. 1ra ed. Bogotá: SCARE; 2025.
19. Adams J, Chen Y. Target-controlled infusion (TCI) models in pediatric anesthesia: applications for non-operating room settings. *JAMA Surg*. 2026;161(2):112-119.

20. Pérez D, Zuluaga G. Seguridad de la anestesia pediátrica en hospitales de nivel II y III: análisis de registros anestésicos en Antioquia. *Iatreia*. 2025;38(3):210-218.

Anestesia para el paciente pediátrico con cardiopatía congénita sometido a cirugía no cardiaca

Wendis Esther Garcia Ortiz

Introducción y Relevancia Clínica

Las cardiopatías congénitas (CC) representan la anomalía congénita más frecuente a nivel global, afectando aproximadamente a 8-10 de cada 1 000 nacidos vivos. Gracias a los avances en ecocardiografía fetal, cirugía cardiovascular y cuidado intensivo, la supervivencia de estos niños ha aumentado drásticamente, superando el 90 % en países de ingresos altos y medios-altos. En Colombia, nacen anualmente cerca de 8 000 niños con alguna forma de CC. En consecuencia, es cada vez más frecuente que el anestesiólogo se enfrente a niños con CC (corregida, paliada o no corregida) que requieren procedimientos quirúrgicos no cardiacos, desde apendicectomías y hernias, hasta procedimientos odontológicos bajo sedación.

A pesar de este panorama, Colombia enfrenta retos estructurales significativos en la prestación de servicios de salud perioperatorios. El país cuenta actualmente con un déficit de talento humano especializado, reportando una media de **6 anestesiólogos por cada 100 000 habitantes**, una cifra alarmantemente inferior a la recomendación internacional de 20 por cada 100 000 habitantes impulsada por la Federación Mundial de Sociedades de Anestesiólogos (WFSA) y la OMS. Esta escasez impacta profundamente la disponibilidad y calidad del cuidado, especialmente en zonas periféricas y hospitales de nivel de complejidad I y II, donde un anestesiólogo general frecuentemente debe asumir el manejo de pacientes pediátricos complejos sin el

respaldo inmediato de una unidad de cuidado intensivo pediátrico (UCIP) o de un anestesiólogo cardiovascular.

En este escenario, la **Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.)** ha jugado un rol protagónico en la estandarización de la práctica mediante la actualización continua de las *Normas Mínimas de Seguridad en Anestesiología*, exigiendo que los estándares de monitorización y equipamiento no sean negociables independientemente del régimen de afiliación del paciente (contributivo o subsidiado). Recientemente, la publicación del "*Tratado de Anestesia Pediátrica*" (2025) y las "*Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía 2025*" por parte de la S.C.A.R.E., han sentado un precedente para unificar criterios de manejo de crisis hemodinámicas en niños.

Desde el punto de vista normativo, la **Resolución 3100 de 2019** del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia dicta los estándares de habilitación de servicios, estableciendo requerimientos estrictos para la atención de pacientes pediátricos de alta complejidad. La Ley 1164 de 2007 de Talento Humano en Salud refuerza la necesidad de idoneidad y delegación progresiva en escenarios formativos. En cirugía no cardíaca de niños con CC, la toma de decisiones no solo depende del riesgo quirúrgico, sino de la capacidad resolutoria de la institución, obligando muchas veces a la remisión desde hospitales regionales hacia centros de excelencia como la Fundación Valle del Lili (Cali), la Fundación Cardioinfantil o el Hospital de la Misericordia (Bogotá).

Marco Teórico / Fundamentos

El principio fundamental de la anestesia en el paciente con cardiopatía congénita es el entendimiento profundo de la interacción entre las **Resistencias Vasculares Pulmonares (RVP)** y las **Resistencias Vasculares Sistémicas (RVS)**. Durante la etapa fetal, las RVP son altas y las RVS son bajas, lo que dirige el flujo sanguíneo a través del ductus arterioso y el foramen oval hacia la circulación sistémica. Al nacer, el llanto y la oxigenación pulmonar invierten estas presiones. Sin embargo, en el niño con CC, las

alteraciones anatómicas perpetúan circuitos paralelos o mezclas de flujos.

El equilibrio entre el flujo sanguíneo pulmonar (Q_p) y el flujo sanguíneo sistémico (Q_s), expresado como la relación **$Q_p:Q_s$** , es dinámico y exquisitamente sensible a las intervenciones anestésicas. Factores como la hipoxia, la hipercapnia, la acidosis, la hipotermia y el dolor aumentan las RVP, mientras que el oxígeno suplementario, la hipocapnia y los vasodilatadores las disminuyen. El objetivo primordial del anestesiólogo es evitar variaciones bruscas en este equilibrio que puedan precipitar cianosis extrema, falla ventricular derecha o colapso circulatorio.

El manejo anestésico del niño cardiópata requiere un enfoque meticuloso basado en cinco pilares, sustentados en la evidencia reciente (2021-2026) y adaptados a la realidad de los quirófanos colombianos.

Fisiopatología y clasificación hemodinámica de las cardiopatías congénitas

Para anticipar las complicaciones intraoperatorias, el anestesiólogo no debe memorizar simplemente el diagnóstico anatómico (p. ej., Tetralogía de Fallot o anomalía de Ebstein), sino comprender la lesión desde una perspectiva fisiológica. Las CC se agrupan en cuatro categorías hemodinámicas principales:

- **Lesiones con cortocircuito (Shunt) de izquierda a derecha:** Incluyen la comunicación interventricular (CIV), comunicación interauricular (CIA) y el conducto arterioso persistente (PCA). En estas lesiones, el flujo pulmonar es excesivo ($Q_p > Q_s$). Si no se corrigen tempranamente, el daño endotelial pulmonar progresivo conduce a hipertrofia de la íntima y aumento irreversible de las RVP (Síndrome de Eisenmenger), invirtiendo el cortocircuito (ahora de derecha a izquierda) y produciendo cianosis. El reto anestésico es evitar caídas bruscas de las RVS o aumentos excesivos de las

RVS que empeoren el shunt izquierdo-derecho y precipiten falla cardiaca congestiva.

- **Lesiones con cortocircuito de derecha a izquierda (Cardiopatías Cianógenas):** La Tetralogía de Fallot es el prototipo. Se caracterizan por una obstrucción al flujo pulmonar asociada a un defecto septal. En estos niños, una caída de las RVS (típica post-inducción anestésica con propofol) o un aumento de las RVP (ventilación con presión positiva alta) aumentará el paso de sangre desoxigenada a la circulación sistémica, causando hipoxia severa y colapso.
- **Lesiones obstructivas del tracto de salida:** Como la estenosis aórtica severa o la coartación aórtica. Estos pacientes tienen un volumen sistólico fijo. Su gasto cardiaco es altamente dependiente de la frecuencia cardiaca. La bradicardia o la vasodilatación sistémica brusca provocan hipotensión refractaria y riesgo altísimo de isquemia subendocárdica.
- **Fisiología de ventrículo único (Circulación de Fontan):** Incluye entidades como la atresia tricúspidea o el síndrome de corazón izquierdo hipoplásico. Tras la paliación final (cirugía de Fontan), el retorno venoso sistémico fluye pasivamente hacia las arterias pulmonares sin una bomba ventricular interpuesta. **Todo el gasto cardiaco depende de la gradiente de presión venosa transpulmonar.** Cualquier aumento de las RVP (presión positiva, hipercapnia, acidosis) o disminución severa de la precarga (ayuno prolongado, sangrado) interrumpe el flujo pulmonar y, por ende, el llenado del ventrículo único sistémico, causando colapso hemodinámico inmediato.

Nota clínica: En Colombia, es frecuente encontrar niños procedentes de áreas rurales o de comunidades indígenas con diagnósticos tardíos de CC. Un paciente escolar con "soplo no estudiado", cianosis peribucal y acropaquias (dedos en palillo de tambor) que se presenta para una apendicectomía en un hospital de nivel II, DEBE considerarse como un paciente con Síndrome de

Eisenmenger o Fallot no corregido, con un riesgo perioperatorio crítico.

Evaluación preoperatoria y optimización en el contexto colombiano

La evaluación preoperatoria no puede limitarse a la consulta de rutina el día previo a la cirugía. Según las directrices de la S.C.A.R.E. y consensos internacionales (ESA, ASA), un niño con CC requiere una estratificación de riesgo exhaustiva.

- **Historia clínica y estado funcional:** Averiguar sobre episodios de cianosis con el llanto o la alimentación, diaforesis durante la lactancia, intolerancia al ejercicio o síncope. Un niño con CC que juega activamente con sus pares tiene una reserva cardiovascular muy diferente al que se fatiga caminando una cuadra.
- **Revisión del ecocardiograma transtorácico (ETT):** Todo niño con CC requiere un reporte de ETT reciente (idealmente menor a 6 meses, o más reciente si ha habido cambios clínicos). Se debe buscar activamente la fracción de eyección, la gradiente en los tractos de salida, la estimación de la presión de la arteria pulmonar (PAP) y la presencia de flujos residuales o cortocircuitos.
- **Laboratorios:** El hematocrito es vital. Los pacientes cianóticos sufren de policitemia secundaria crónica, lo que aumenta la viscosidad sanguínea y el riesgo de trombosis. Además, la disfunción plaquetaria y la deficiencia de factores de coagulación son comunes, especialmente en fisiología univentricular debido a la congestión hepática crónica. Se requiere perfil de coagulación completo antes de cirugías con riesgo de sangrado.
- **Ayuno y premedicación:** El ayuno prolongado es deletéreo, particularmente en pacientes cianóticos (riesgo de hemoconcentración y trombosis) y en fisiología de Fontan (dependencia absoluta de la precarga). Se deben implementar protocolos ERAS pediátricos (líquidos claros hasta 1-2 horas antes de la cirugía). La premedicación ansiolítica (midazolam oral 0.3-0.5 mg/kg o

dexmedetomidina intranasal 1-2 mcg/kg) es mandatoria para evitar el aumento de las RVP por llanto y estrés, previniendo crisis de hipoxia.

Monitorización intraoperatoria

La monitorización debe adherirse a las *Normas Mínimas de Seguridad en Anestesiología* (S.C.A.R.E.), ajustándose a la complejidad del procedimiento y del paciente.

- **Nivel básico (estándar ASA):** ECG continuo de 5 derivadas para monitorización de segmento ST (especialmente en estenosis aórtica o anomalías coronarias), oximetría de pulso (SpO₂) pre y postductal si aplica, capnografía (EtCO₂), presión arterial no invasiva (PANI) y temperatura.
- **Nivel Avanzado:** Recomendado para cirugías mayores, cambios de fluidos significativos o CC descompensada. Requiere línea arterial invasiva (fundamental para la toma de gases arteriales seriados y control latido a latido), presión venosa central (PVC) y monitorización del índice biespectral (BIS).
- **Espectroscopia Cercana al Infrarrojo (NIRS):** El NIRS cerebral y somático/renal se ha convertido en el estándar de oro (2021-2025) para la monitorización de la perfusión tisular regional en estos pacientes. Una caída superior al 20 % del valor basal alerta sobre una caída del gasto cardiaco antes de que se refleje en hipotensión o bradicardia.

Nota clínica: En hospitales colombianos de nivel II, donde no siempre se cuenta con línea arterial de rutina o NIRS, la capnografía meticulosa se convierte en el mejor subrogado del gasto cardiaco derecho. Una caída abrupta del EtCO₂ en un niño con CC no corregida suele indicar una exacerbación de un shunt de derecha a izquierda o falla aguda del ventrículo derecho, no solo una desconexión del ventilador.

Manejo farmacológico y técnicas anestésicas

Ningún anestésico es universalmente "seguro" o "peligroso"; su uso depende del perfil hemodinámico requerido.

- **Inducción:**

- *Ketamina (1-2 mg/kg IV):* El fármaco de elección en lesiones cianógenas con shunt de derecha a izquierda. Aumenta o mantiene las RVS (reduciendo el cortocircuito) y mantiene el gasto cardiaco. Su uso concomitante con midazolam atenúa la taquicardia excesiva.
- *Propofol:* Causa venodilatación y caída severa de las RVS. Su uso debe ser extremadamente cauteloso y titulado en pacientes con estenosis aórtica severa o tetralogía de Fallot severa.
- *Sevoflurano:* Excelente para inducción inhalatoria en niños sin acceso venoso, siempre y cuando se aumente gradualmente y se preserve la ventilación espontánea hasta canalizar la vena. Tiende a disminuir levemente las RVS y RVP.

- **Mantenimiento:** La anestesia balanceada con remifentanilo, fentanilo o dexmedetomidina es la regla. La **dexmedetomidina** ha cobrado inmensa popularidad en Colombia por sus propiedades de preservación de la dinámica respiratoria y estabilidad hemodinámica.

- **Ventilación Mecánica:** El manejo ventilatorio es la herramienta más potente para manipular las resistencias. En pacientes con shunt de izquierda a derecha e hipertensión pulmonar, se debe evitar la hipoxia, la hipercapnia (mantener PaCO₂ 35-40 mmHg) y usar PEEP moderado (4-5 cmH₂O). En un paciente con Fontan, la ventilación con presión positiva excesiva o tiempos inspiratorios prolongados son letales; se prefiere ventilación espontánea asistida o, si requiere intubación, volúmenes tidales pequeños con tiempos espiratorios largos para facilitar el retorno venoso pasivo

durante la espiración.

Manejo de complicaciones perioperatorias

Dos crisis hemodinámicas son temidas y requieren actuación inmediata guiada por las listas de chequeo de la S.C.A.R.E.

- **Crisis de Hipoxia (Tet Spell):** Frecuente en la Tetralogía de Fallot durante el estrés quirúrgico. Se caracteriza por hiperventilación, cianosis profunda, acidosis y pérdida del soplo sistólico (por espasmo infundibular completo). *Tratamiento:* Profundizar la anestesia, oxígeno al 100 %, bolos de líquidos cristaloides (10-20 ml/kg) para aumentar la precarga del VD, Fenilefrina en bolos (1-2 mcg/kg) para aumentar la RVS y forzar la sangre hacia los pulmones, y Esmolol (0.5 mg/kg) para relajar el espasmo infundibular del VD.
- **Crisis de Hipertensión Pulmonar:** Ocurre por estímulo nociceptivo, intubación superficial o hipoxia en pacientes con CC de base y enfermedad vascular pulmonar. *Tratamiento:* Hiperventilación leve (búsqueda de alcalosis respiratoria), oxígeno al 100 %, corrección de acidosis y administración de vasodilatadores pulmonares selectivos como Óxido Nítrico Inhalado (iNO, 20 ppm) o Iloprost aerosolizado. En caso de hipotensión sistémica concomitante, se utiliza vasopresina, ya que aumenta las RVS sin afectar sustancialmente las RVP.

Correlación con la Práctica Clínica y Toma de Decisiones

La infraestructura hospitalaria colombiana es heterogénea. La Resolución 3100 de 2019 es clara frente a la habilitación de servicios pediátricos complejos. Un anestesiólogo que labora en un hospital departamental nivel II (ej. Hospital Federico Lleras de Ibagué o Hospital San Jorge de Pereira) puede enfrentarse a un niño con CC que requiere una cirugía general urgente (ej. apendicitis aguda).

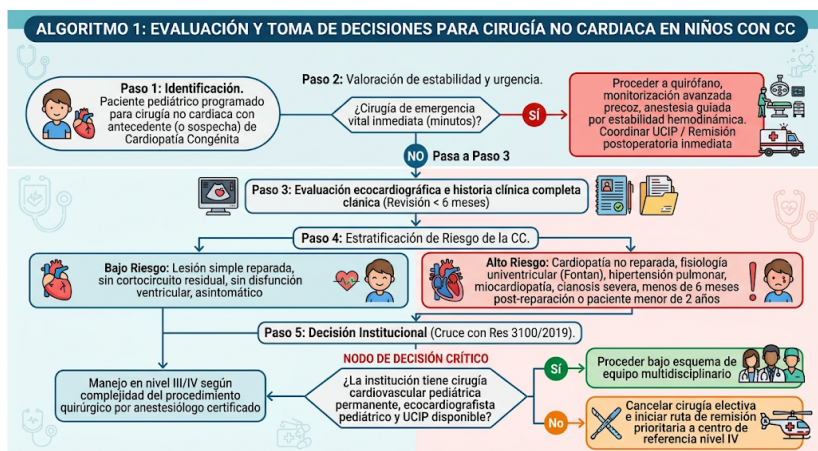
Triage y Remisión:

1. **Paciente para cirugía electiva con CC compleja, no corregida, o con disfunción ventricular severa:**

Nunca debe intervenir en un nivel II o III general. Debe remitirse obligatoriamente a una institución nivel IV con programa activo de cirugía cardiovascular pediátrica y UCIP (ej. Fundación Valle del Lili, HOMI, Fundación Cardioinfantil).

2. **Paciente con CC corregida sin secuelas (ej. CIA o PCA cerrado) para cirugía electiva periférica:** Puede ser manejado en hospitales nivel III con anestesiólogo pediátrico o general con experiencia, asegurando la disponibilidad de cuidados intermedios.
3. **Urgencia vital inaplazable (ej. trauma mayor, perforación intestinal) en nivel II/III en paciente complejo:** El anestesiólogo debe proceder priorizando los principios hemodinámicos (ver Tablas 2 y 3), solicitar teleasistencia o interconsulta telefónica urgente con centro de referencia, y coordinar el traslado en ambulancia medicalizada (TAM) o aeromédico para el manejo postoperatorio.

Algoritmo 1. Evaluación y toma de decisiones para cirugía no cardíaca en niños con CC en el contexto hospitalario colombiano.



Tablas

Tabla 1. Clasificación Fisiopatológica de las Cardiopatías Congénitas y su Riesgo Anestésico

Categoría Fisiopatológica	Ejemplos Comunes	Consecuencias Hemodinámicas	Consideración Anestésica Principal
Cortocircuito I → D (Aciánoticas)	CIV, CIA, PCA	Sobrecarga de volumen de corazón derecho/izquierdo. Riesgo de Hipertensión Pulmonar.	Evitar FiO2 excesiva (100%) que disminuya RVP y aumente el shunt I-D.
Cortocircuito D → I (Cianógenas)	Tetralogía de Fallot, Atresia Tricuspídea	Hipoxemia crónica, policitemia. Flujo pulmonar reducido.	Evitar disminución de la RVS (causa más hipoxia). Mantener precarga.
Obstructivas	Estenosis Aórtica, Coartación de la Aorta	Gasto cardiaco dependiente de la frecuencia y función sistólica. Hipertrofia VI.	Mantener ritmo sinusal. Evitar bradicardia y vasodilatación sistémica.
Mezcla total / Ventriculo Único	Corazón Izquierdo Hipoplásico (Fisiología Fontan)	Gasto sistémico y pulmonar mezclados. Circulación pulmonar pasiva.	Control estricto de RVP, mantener presión venosa alta, evitar presión positiva alta.
<i>Nota al pie: CIA (Comunicación Interauricular), CIV (Comunicación Interventricular), PCA (Persistencia del Conducto Arterioso). Adaptado de guías S.C.A.R.E. y ASA.</i>			

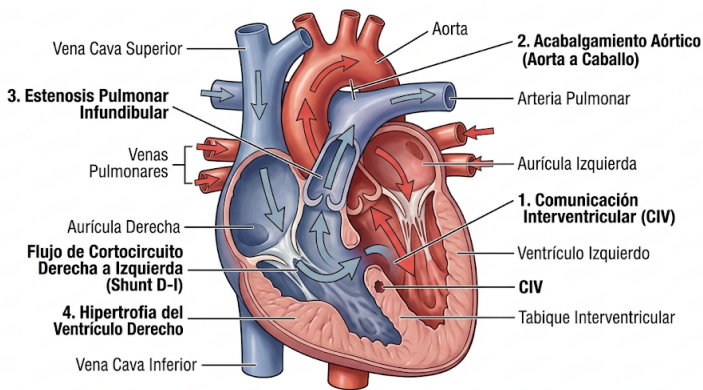
Tabla 2. Manejo de las Resistencias Vasculares (RVS y RVP) en Anestesia Pediátrica

Intervención	Efecto sobre RVP (Vasos Pulmonares)	Efecto sobre RVS (Vasos Sistémicos)
Oxígeno al 100 %	Disminuye (Vasodilatador potente)	Aumenta levemente / Sin cambio
Hipoxia / Hipercapnia	Aumenta significativamente	Disminuye (Vasodilatador tisular periférico)
Acidosis (Metabólica o Respiratoria)	Aumenta fuertemente	Disminuye
Dolor / Estimulación Simpática	Aumenta (reactor vascular pulmonar)	Aumenta
PEEP alto (> 8 cmH2O)	Aumenta por compresión capilar alveolar	Aumenta secundariamente (disminuye GC)

Tabla 3. Perfil de Fármacos Anestésicos Comunes en Cardiopatías Congénitas

Fármaco	Efecto Hemodinámico	Uso Preferente / Indicación Clínica	Riesgo o Contraindicación Relativa
Ketamina	Mantiene o aumenta RVS, mantiene contractilidad.	Fallot, lesiones cianógenas, shock, taponamiento.	Puede aumentar consumo miocárdico de O2 (estenosis aórtica severa).
Propofol	Disminuye RVS (vasodilatación), depresor miocárdico.	Pacientes con reserva adecuada, inducciones rápidas.	Fallot (crisis de hipoxia), Estenosis aórtica severa, hipovolemia.
Dexmedetomidina	Simpaticolisis sin depresión respiratoria, bradicardia.	Premedicación, sedación, prevención de delirium postop.	Estenosis aórtica (riesgo de bradicardia severa reduce gasto cardiaco).
Milrinona (IV)	Inodilatador: aumenta inotropismo y disminuye RVP/ RVS.	Falla de ventrículo derecho, post-bypass, HTP perioperatoria.	Puede requerir vasopresor de rescate por caída severa de la RVS.

Marcadores de Figuras



Adaptado de Tratado de Anestesia Pediátrica, S.C.A.R.E. 2025.

Esquema anatómico detallado de la Tetralogía de Fallot mostrando los cuatro defectos clásicos (CIV, acabalgamiento aórtico, estenosis pulmonar infundibular e hipertrofia del ventrículo derecho). Las flechas indican el flujo de cortocircuito de derecha a izquierda.



Captura de monitor multiparámetros durante anestesia pediátrica demostrando el inicio de una crisis de hipertensión pulmonar aguda: descenso súbito del EtCO2 en la curva de capnografía, asociado a desaturación progresiva (SpO2 82%) y taquicardia sinusal, preservando presión arterial sistémica normal-alta.

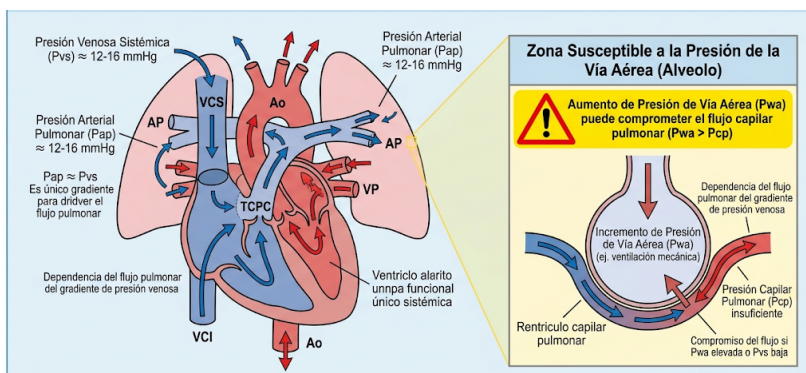


Diagrama hemodinámico de la fisiología de Fontan (conexión cavopulmonar total). Muestra la vena cava superior e inferior conectadas directamente a las arterias pulmonares sin paso por el ventrículo derecho, y la dependencia del gradiente de presión venosa para la perfusión pulmonar. Se resalta con un signo de advertencia la zona del lecho capilar pulmonar susceptible al incremento de presión de la vía aérea.

Errores Frecuentes y Perlas Clínicas

Errores Frecuentes

- 1. Mantener un ayuno prolongado indiscriminado:** En niños cianóticos, favorece la trombosis, y en niños con fisiología de Fontan, precipita shock hipovolémico.
- 2. Usar Propofol en dosis plenas en pacientes con obstrucción al tracto de salida (ej. estenosis aórtica) o Fallot:** La vasodilatación aguda causa caída de las RVS, precipitando isquemia miocárdica fatal o un cortocircuito de derecha a izquierda letal.
- 3. Hacer caso omiso de la profilaxis de endocarditis:** Procedimientos odontológicos, amigdalectomías o cirugías gastrointestinales infectadas en niños con CC no corregida (o con material protésico) requieren profilaxis con Ampicilina o Cefazolina (guías AHA/SCARE).
- 4. Aumentar la FiO2 a 100% de manera rutinaria:** En recién nacidos con CC que dependen del ductus arterioso

para sobrevivir (ej. síndrome de corazón izquierdo hipoplásico), el oxígeno a altas dosis cerrará el ductus arterioso obliterando la circulación sistémica.

Perlas Clínicas

1. **Burbujas en líneas IV son letales:** En cualquier niño con CC, asuma que existe riesgo de cortocircuito. Una burbuja de aire pequeña en una vía venosa periférica cruzará al lado izquierdo y causará un evento cerebrovascular isquémico agudo. Utilice **filtros de aire en las vías intravenosas** siempre.
2. **El EtCO₂ como monitor del flujo pulmonar:** Una caída repentina del EtCO₂ sin desconexión del circuito denota una disminución aguda del flujo sanguíneo pulmonar (crisis de hipertensión pulmonar, crisis de Fallot o disfunción de ventrículo derecho).
3. **Ketamina, el amigo del corazón derecho:** A una dosis de 1-2 mg/kg, preserva el tono vascular periférico sistémico, evitando o revirtiendo crisis de hipoxia en el paciente con shunt derecha-izquierda.
4. **Extubación temprana en Fontan:** La presión positiva continua es el enemigo de la circulación cavopulmonar total. Lograr una extubación en quirófano o en las primeras horas postoperatorias mejorará dramáticamente el gasto cardiaco.

Puntos Clave / Resumen

- Las CC son anomalías frecuentes y complejas; en Colombia, las barreras de acceso exigen un triage estricto para derivar casos de alto riesgo a hospitales de nivel III y IV (Resolución 3100/2019).
- El manejo anestésico depende de comprender y manipular la relación Q_p:Q_s mediante el control de las resistencias vasculares (RVP y RVS).
- Los cortocircuitos de **derecha a izquierda** (cianóticos) empeoran si caen las RVS; requieren mantener RVS normales a altas (uso de ketamina, fenilefrina, fluidos).

- Los cortocircuitos de **izquierda a derecha** (no cianóticos) empeoran si caen las RVP o suben las RVS; cuidado con la administración excesiva de oxígeno prolongada.
- En lesiones obstructivas graves (estenosis aórtica), el corazón es "dependiente de la frecuencia". Las RVS deben mantenerse estrictamente y evitar la bradicardia.
- La fisiología de ventrículo único (Fontan) carece de bomba hacia el pulmón. El gasto cardiaco se mantiene mediante la gradiente de presión venosa transpulmonar; evitar la hipovolemia, neumoperitoneo a alta presión y presión positiva prolongada.
- Todo acceso venoso en un niño cardiópata debe estar rigurosamente purgado de burbujas (uso de filtros).
- Las *Listas de Chequeo para Crisis en Salas de Cirugía* (S.C.A.R.E.) deben estar físicas y visibles en todos los quirófanos donde se operen niños.
- La monitorización hemodinámica multimodal, incorporando NIRS para la perfusión cerebral y renal, facilita la detección temprana del bajo gasto.
- El ayuno prolongado preoperatorio está contraindicado; aplique guías ERAS pediátricas (líquidos claros hasta 1-2 horas previas a la inducción).

Bibliografía

1. Echeverry-Marín P, Rivera G, Jaramillo M, et al. *Tratado de Anestesia Pediátrica*. 1ª Edición. Bogotá, Colombia: Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.); 2025.
2. Comité de Seguridad S.C.A.R.E. *Listas de Chequeo: Crisis en Salas de Cirugía 2025*. Bogotá, Colombia: Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación; 2025. [Publicación institucional, normativa nacional].
3. Nasr VG, Faraoni D. The Pediatric Cardiac Anesthesia landscape: Current concepts and future directions. *Anesthesiology*. 2022;137(3):362-378. doi:10.1097/ALN.0000000000004313.

4. Vasco-Ramírez M, Pardo JF, et al. Desafíos y desenlaces en la atención del paciente pediátrico con cardiopatía en hospitales de nivel II y III en Colombia. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2023;51(2):e1045. doi:10.5554/22562087.e1045.
5. Faraoni D, Zurakowski D, Vo D, et al. Bleeding and thrombotic risks in pediatric patients with congenital heart disease undergoing noncardiac surgery. *Anesth Analg.* 2021;132(4):1122-1130. doi:10.1213/ANE.0000000000005231.
6. Hinojal C, González Y, Echeverry-Marín P. Evaluación hemodinámica perioperatoria en niños con ventrículo único. Serie de casos en el Hospital de la Misericordia, Bogotá. *Biomédica.* 2022;42(1):45-56. doi:10.7705/biomedica.5812.
7. White MC, Peyton JM. Anaesthetic management of children with congenital heart disease for non-cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2024;132(1):120-135. doi:10.1016/j.bja.2023.08.012.
8. Von Dassow V, Eberhart LH. Near-infrared spectroscopy (NIRS) monitoring in pediatric cardiac anesthesia. *Lancet Respir Med.* 2023;11(6):534-546.
9. Asociación Colombiana de Sociedades Científicas. Ley 1164 de 2007: Talento Humano en Salud y su impacto en la anestesia pediátrica en Colombia. *Colombia Médica.* 2021;52(1):e202-e208.
10. Ministerio de Salud y Protección Social. *Resolución 3100 de 2019:* Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud. Bogotá, Colombia; 2019.
11. Pardo JF, Salazar S. Protocolos ERAS en cirugía cardiovascular pediátrica: experiencia en la Fundación Cardioinfantil de Colombia. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2024;52(1):e1102.
12. Williams K, Gupta A, Faraoni D. Pharmacological updates in pediatric cardiac anesthesia: the role of Dexmedetomidine. *Anesth Analg.* 2022;134(2):290-302.
13. Brown E, Purugganan R. Managing pulmonary hypertensive crises in children during non-cardiac procedures. *Anesthesiology.* 2021;135(5):899-911.

14. Lee E, et al. Multidisciplinary approach to the Fontan patient for noncardiac surgery. *JAMA Pediatr.* 2025;179(3):210-218. doi:10.1001/jamapediatrics.2024.4561.
15. García-Salazar M, Jaramillo C, Vásquez E. Manejo del paciente con Síndrome de Eisenmenger en cirugía abdominal urgente: reporte de caso en institución de nivel III colombiana. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2024;52(4):e1215.
16. Smithers J, Ramamoorthy C. Capnography and ventilation strategies in univentricular hearts. *Br J Anaesth.* 2022;129(4):551-562.
17. Odegard KC, DiNardo JA. Anesthesia for the pediatric patient with repaired congenital heart disease. *NEJM.* 2021;385(12):1119-1130.
18. Rincón E, Echeverry P. Déficit de talento humano en anestesiología en Colombia y su impacto en la seguridad pediátrica. *Revista Hospital San José.* 2023;25(2):112-118.
19. Díaz-Pérez M, Rodríguez R. Ketamina vs Propofol en inducción de pacientes cianóticos: metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados. *Anaesthesia.* 2025;80(1):55-67.
20. Gómez J, Restrepo J. Tromboprofilaxis en niños con cardiopatías congénitas cianógenas en la Fundación Valle del Lili: guía práctica. *Colombia Médica.* 2022;53(3):e201245.

Autores

Laura Soledad González Duarte

Médico UPTC

Médico General en Clínica Especialistas Sogamoso

Juan Pablo Gualdrón Moncada

Pediatra Corporación Universitaria Remington

Máster en Nutrición Pediátrica

Especialista en Epidemiología - Universidad Autónoma de Bucaramanga

Especialista en Auditoria en Salud - Universidad CES

Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo - Universidad Manuela Beltrán

Wendis Esther Garcia Ortiz

Médico General por la Universidad Metropolitana de Barranquilla

Médico de Sedación y Vía Aérea Imágenes Diagnósticas Portal de Genovés GRUPO SURA

La presente obra, **Actualización en Anestesiología: Para la Práctica Moderna**, ofrece una revisión actualizada y basada en la evidencia de los principales aspectos de la práctica anestésica contemporánea. Aborda situaciones clínicas de relevancia para el manejo perioperatorio, con énfasis en la valoración preanestésica, la selección y aplicación de estrategias anestésicas, el control de las funciones vitales y la prevención y tratamiento de las complicaciones relacionadas con el procedimiento anestésico. Asimismo, incorpora los avances en monitorización, analgesia, sedación y manejo integral del paciente quirúrgico, considerando las particularidades de diferentes escenarios clínicos. La obra integra bibliografía reciente y casos representativos que favorecen el razonamiento clínico, la toma de decisiones y la aplicación práctica del conocimiento, constituyéndose en un recurso dirigido a médicos en formación, anestesiólogos y profesionales de la salud involucrados en la atención perioperatoria.

ISBN: 978-628-7821-26-2



9 786287 821262

