

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Una nueva mirada a la vía aérea pediátrica: secuencia de intubación diferida como alternativa segura en situaciones de urgencias

Diego Gerardo Prado-Molina¹ , Santiago Thadeo Cruz-Portilla¹ , Alejandro Jaimes-Morales² , Laura Galvis-Blanco^{1,2*} 

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad ICESI, Cali, Colombia. ²Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

Recibido el 29 de mayo de 2025
Aceptado el 21 de septiembre de 2024
Publicado el 13 de noviembre de 2025

Palabras clave:

Intubación orotraqueal
Secuencia de intubación diferida
Vía aérea pediátrica
Emergencias pediátricas
Sedación pediátrica

Keywords:

*Endotracheal intubation
Delayed sequence intubation
Pediatric airway
Pediatric emergencies
Pediatric sedation*

Resumen

La Secuencia de Intubación Diferida (SID) es una estrategia de manejo de la vía aérea que constituye una alternativa a la secuencia de intubación rápida (SIR), especialmente en pacientes que no toleran la preoxigenación convencional debido a agitación, delirio o alteración del estado mental. Esta técnica permite optimizar la oxigenación antes de la intubación orotraqueal mediante la administración de dosis tituladas de sedantes que preservan la respiración espontánea y facilitan la preoxigenación. La evidencia disponible en población adulta ha demostrado que la SID reduce el riesgo de hipoxemia periintubación, particularmente en pacientes no cooperadores. Aunque los estudios en pediatría aún son limitados, la base fisiológica y los resultados obtenidos en adultos sugieren que esta estrategia podría ser una alternativa segura y eficaz en pacientes pediátricos seleccionados. Se presenta una revisión narrativa de la literatura disponible, identificada en bases de datos como PubMed, Scopus, Embase, LILACS y SciELO y buscadores académicos, incluyendo ClinicalKey, UpToDate, Ovid y Google Scholar; con el objetivo de dar a conocer los fundamentos, aplicaciones y el potencial de la SID en el manejo de la vía aérea en pediatría.

A NEW PERSPECTIVE ON THE PEDIATRIC AIRWAY: DELAYED SEQUENCE INTUBATION AS A SAFE ALTERNATIVE IN EMERGENCY SITUATIONS

Abstract

Delayed Sequence Intubation (DSI) is an airway management strategy that serves as an alternative to Rapid Sequence Intubation (RSI), particularly in patients who cannot tolerate conventional preoxygenation due to agitation, delirium, or altered mental status. This technique optimizes oxygenation prior to orotracheal intubation through the administration of sedation that preserves spontaneous breathing and facilitates preoxygenation. Evidence in adult populations has shown that DSI reduces the risk of peri-intubation hypoxemia, especially in uncooperative patients. Although pediatric studies remain limited, the physiological rationale and the results reported in adults suggest that this strategy may represent a safe and effective option

*Dirección para correspondencia:

Laura Galvis.

Correo electrónico:

laura.galvis@fvl.org.co

in selected pediatric patients. We present a narrative review of the available literature, identified through databases including Medline, ClinicalKey, UpToDate, Scopus, Embase, Google Scholar, and PubMed, with the aim of highlighting the principles, applications, and potential role of DSIs in pediatric airway management.

INTRODUCCIÓN

El manejo de la vía aérea en pediatría representa un reto significativo en la atención del paciente crítico en los servicios de urgencias. Esto se debe a características fisiológicas propias de esta población, como la mayor tasa metabólica y consumo de oxígeno, la menor capacidad funcional residual y, en consecuencia, una mayor propensión a la hipoxemia. Estos factores condicionan una baja tolerancia a la apnea y un riesgo elevado de hipoxia, bradicardia y paro cardiorrespiratorio durante el procedimiento de intubación orotraqueal (IOT)^(1,2).

La hipoxemia persistente antes de la intubación es el predictor más fuerte de paro cardíaco peri intubación en niños, seguido por la hipotensión previo a la intubación, la disfunción miocárdica y el número repetido de intentos de intubación. Este último ha demostrado que aumenta el riesgo de complicaciones de 6,6 % en el primer intento a 18,4 % en el segundo⁽³⁻⁵⁾. La hipoxemia suele ser también la principal causa de interrupción de la laringoscopia o de la intubación, aumentando también el número de intentos y el riesgo de complicaciones peri intubación^(4,5).

La secuencia de intubación rápida (SIR) busca mitigar los potenciales riesgos del abordaje de la vía aérea emergente. Este procedimiento incluye la administración de un agente hipnótico y un relajante neuromuscular en una secuencia estandarizada, lo que facilita la IOT y disminuye el riesgo de complicaciones. Sin embargo, existen escenarios clínicos en los que la SIR no es factible y se requieren alternativas.

La secuencia de intubación diferida (SID) surge como una opción en pacientes que no toleran la preoxigenación convencional. Está indicada en pacientes agitados que no permiten la preoxigenación. Su fundamento es la administración de sedación previa a la inducción anestésica y a la relajación muscular, con el objetivo de facilitar la oxigenoterapia y mantener la respiración espontánea. De esta manera, se garantiza una oxigenación continua antes y después de la inducción anestésica, lo que contribuye a prevenir la hipoxemia y la hipoventilación durante el procedimiento⁽⁶⁾.

La mayoría de los estudios que respaldan el uso de la SID provienen de población adulta. En pediatría aún no existen ensayos clínicos ni cohortes prospectivas que avalen su aplicación, aunque diversos reportes, series de casos y revisiones documentan su práctica con resultados favorables. En este contexto, la SID se perfila como una alternativa válida en pacientes pediátricos en los que los métodos convencionales, como la SIR, no son viables.

El objetivo de este artículo es presentar una revisión narrativa de los aspectos más relevantes relacionados con la

SID y su potencial utilidad en pediatría. Dado que el manejo competente de la vía aérea en servicios de urgencias representa un desafío constante, el personal de salud debe conocer y estar capacitado en distintas alternativas de manejo, seleccionando la estrategia más adecuada según las características clínicas y el contexto de cada paciente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa utilizando los siguientes términos MeSH y operadores booleanos: (("delayed sequence intubation" OR "delayed-sequence intubation" OR DSIs) OR ("Intubation, Intratracheal" OR "endotracheal intubation" OR "rapid sequence intubation")) AND ("Oxygen Inhalation Therapy" OR preoxygenat* OR "pre-oxygenation" OR "apneic oxygenation" OR "apnoeic oxygenation" OR "high flow nasal cannula") AND ("Conscious Sedation" OR "Sedation" OR sedat* OR ketamine OR "procedural sedation") AND ("Child" OR "Infant" OR "Adolescent" OR pediatric OR paediatric OR child*) Con búsquedas en las bases de datos y plataformas electrónicas: PubMed/MEDLINE, Scopus (Elsevier), Embase (Elsevier), LILACS y SciELO. Adicionalmente, se consultaron recursos de referencia clínica y buscadores académicos, incluyendo ClinicalKey (Elsevier), UpToDate, Ovid y Google Scholar. Se tuvo en cuenta publicaciones en idioma inglés, y español publicadas en cualquier fecha. Se priorizaron aquellas publicadas en los últimos 10 años, y con énfasis en población pediátrica, pero también se incluyeron estudios en población adulta que aportaran información útil. En total, la estrategia de búsqueda identificó 50 artículos. Tras la lectura de títulos y resúmenes potencialmente relevantes, se excluyeron 29 artículos por no estar directamente relacionados con la población pediátrica o por abordar contextos no aplicables a la secuencia de intubación. Se revisaron a texto completo 21 artículos, de los cuales 13 eran en población exclusivamente pediátrica, el resto de los artículos de población mixta (adultos y pediatría, o fisiología general aplicable a ambos) y relevantes para la comprensión fisiológica y práctica clínica.

Consideraciones anatómicas de la vía aérea

La vía aérea en pacientes pediátricos presenta particularidades anatómicas que la distinguen de la del adulto. Hace más de cincuenta años, Eckenhoff et al. describieron su morfología como cónica. Sin embargo, con el advenimiento de técnicas diagnósticas como la tomografía, la resonancia magnética y la fibrobroncoscopia, se demostró que este concepto era erróneo. Actualmente, se reconoce que la vía aérea pediátrica es predominantemente cilíndrica, aunque con dos puntos de máxima estrechez: a nivel de las cuerdas

vocales y en el anillo cricoides. Además, la epiglottis es más larga, rígida y con morfología en "U" o en "omega"^(7,8).

El tamaño del árbol bronquial guarda relación directa con la edad. En niños pequeños, el diámetro bronquial reducido incrementa la resistencia al flujo aéreo. A esto se suma una mucosa más laxa y vascularizada, lo que hace que el edema o la inflamación mínima puedan generar obstrucción significativa y rápida de la vía aérea^(8,9).

Por otra parte, el consumo de oxígeno en el paciente pediátrico es mayor debido a su elevado metabolismo basal. Esta condición, asociada a una menor capacidad funcional residual —entendida como el volumen de aire que permanece en los pulmones al final de una espiración normal y pasiva—, se traduce en una menor reserva de oxígeno. En consecuencia, los niños se desaturan más rápidamente durante períodos de apnea⁽⁸⁾. En la Tabla 1 se resumen y contrastan las diferencias fisiológicas en la vía aérea de adultos y niños.

Métodos de preoxigenación durante la intubación orotraqueal

La preoxigenación es fundamental porque permite disponer de un tiempo para realizar la laringoscopia y la inserción del tubo orotraqueal sin desaturación. Implica mantener la administración de oxígeno hasta el inicio de la apnea, e incluso durante la misma, con el fin de reducir el riesgo de colapso cardiovascular secundario a la hipoxemia.

La preoxigenación se define como la administración de oxígeno al paciente antes de la inducción anestésica o de la administración de bloqueadores neuromusculares, con el objetivo de reemplazar el nitrógeno alveolar por oxígeno, aumentar la fracción de reserva alveolar y prolongar el tiempo antes de la desaturación^(10,11).

El principal mecanismo de la preoxigenación es la desnitrogenación de la vía aérea, cuyo propósito es retrasar la desaturación de la hemoglobina arterial durante el periodo de apnea que ocurre tras la administración de agentes anestésicos y antes de la colocación del tubo endotraqueal. En otras palabras, busca garantizar un "tiempo de apnea segura", definido como el intervalo transcurrido hasta que el paciente alcanza una saturación de oxígeno del 90%⁽¹¹⁾.

Habitualmente, se realiza administrando oxígeno al 100% durante 3 a 5 minutos con ventilación espontánea mediante mascarilla facial bien ajustada. Como alternativa, puede usarse la técnica de capacidad vital, en la cual el paciente inspira profundamente de 8 a 10 veces oxígeno al 100% en un período de 60 segundos⁽¹²⁻¹⁴⁾.

TABLA 1. Características anatómicas y fisiológicas de la vía aérea en niños y en adultos.

Característica	Niños	Adultos
Tamaño pulmonar	Menor	Mayor
Consumo de oxígeno basal	6-8 mL/kg/min	3-4mL/kg/min
Capacidad residual funcional (CRF) (almacenamiento de O ₂)	Menor	Mayor
Músculos respiratorios	Más inmaduros, débiles y susceptibles a fatiga	Más resistentes
Tasa metabólica	Mayor	Menor
Tolerancia a la hipoxia	Menor	Mayor

Tabla 1. Creación propia de autores.

El objetivo es lograr una fracción espirada de oxígeno (FeO₂) ≥ 0,9, lo que refleja un adecuado lavado de nitrógeno y maximiza la oxigenación de reserva. En pediatría, debido a la mayor tasa metabólica, la menor capacidad funcional residual y una baja tolerancia a la apnea, la preoxigenación adquiere una relevancia aún mayor.

Los métodos para realizar preoxigenación se resumen en la Tabla 2.

Secuencia de intubación diferida

La secuencia de intubación diferida (SID) surgió ante la necesidad de garantizar una adecuada preoxigenación en pacientes agitados, hipoxémicos, hipercápicos, con delirio o en otras condiciones que dificultan la aplicación de métodos convencionales como la SIR. En estos casos, el uso de dispositivos de oxigenoterapia estándar, como las máscaras faciales, puede resultar insuficiente, ya que el paciente puede retirarlos o no permitir una oxigenación continua, lo que conduce a intentos de intubación sin una preoxigenación adecuada. En este contexto, la administración de un agente sedante puede facilitar la oxigenación efectiva.

El primer estudio en adultos fue publicado por Weingart et al. en 2015, en una cohorte de 62 pacientes con alteración del estado mental o condiciones médicas que impedían una preoxigenación óptima mediante técnicas clásicas, incluida la SIR. Los autores reportaron mejoría en la oxigenación peri y postintubación, sin complicaciones relevantes, aunque el estudio se limitó a mayores de 18 años y presentó las restricciones propias de un diseño observacional. Desde entonces, se han descrito series de casos, reportes clínicos aislados y revisiones narrativas tanto en población pediátrica como adulta^(6,15).

Más recientemente, en 2023, Bandyopadhyay et al. realizaron el primer ensayo clínico aleatorizado en 200 pacientes adultos críticos con trauma. Los resultados mostraron que la incidencia de hipoxemia periintubación fue significativamente menor con SID frente a SIR (8% vs. 35%; p=0,001), además de una mayor tasa de éxito en el primer intento de intubación (83% vs. 69%; p=0,02)⁽¹⁶⁾.

Este constituye el primer ensayo clínico que respalda la SID como una alternativa válida a la SIR en pacientes en quienes se anticipa que la preoxigenación convencional no será efectiva.

En la SID, la intubación orotraqueal requiere el uso inicial de un agente anestésico intravenoso, dado que estos pacientes suelen ser no cooperadores o presentar alteración

TABLA 2. Métodos de preoxigenación antes de los agentes de inducción (Adaptado de: Barbosa A, Mosier JM. [22]).

Método	Ventajas	Desventajas
Cáñula nasal (CN) (<10 L/min)	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil disponibilidad. - Puede combinarse con otros métodos, como ventilación por bolsa máscara (VBM), en caso de fuga de la mascarilla. - Puede utilizarse durante la oxigenación apnéica y puede ser beneficiosa en intubaciones por causas distintas a la insuficiencia respiratoria primaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - No proporciona presión positiva, incluso a flujos altos. - Puede generar un sellado inadecuado en muchos casos al usarse con mascarilla de no reinhalación (MNR) o con VBM, incluso si inicialmente existía un buen sellado.
Masscarilla de no reinhalación (MNR) (Flujo >15 L/min)	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil disponibilidad. - Con flujo máximo y mascarilla bien ajustada, puede alcanzar una FiO_2 de más del 80%. 	<ul style="list-style-type: none"> - En pacientes críticamente enfermos, la FeO_2 no supera el 80% cuando se usa sola. - Debe retirarse durante la intubación. - Disminuye su efectividad con aumento de la ventilación minuto (p. ej., taquipnea en estados de alta demanda metabólica).
Cáñula nasal de alto flujo (CNAF)	<ul style="list-style-type: none"> - A flujos elevados proporciona cierta presión positiva faríngea continua. - Puede utilizarse durante la oxigenación apnéica y el período de intubación. - Flujo y FiO_2 titulables. - Puede ofrecer beneficios similares a la mascarilla facial para prevenir la desaturación, según datos de anestesia en cirugía de emergencia - Puede reducir la FR al aumentar los volúmenes pulmonares al final de la inspiración. - Puede asociarse a menos eventos relacionados con la intubación en pacientes no gravemente hipoxémicos. - Permite administrar PEEP para mejorar el reclutamiento alveolar. - También asiste a la ventilación para corregir hipercapnia. - Mejora la desnitrogenación de la capacidad residual funcional (CRF) y puede incrementarla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos elevados - Menor disponibilidad
Ventilación no invasiva con presión positiva (NIPPV, CPAP y BiPAP)	<ul style="list-style-type: none"> - Permite la administración de PEEP y una mejor desnitrogenación, además de ventilación continua durante la apnea. - Puede alcanzar FeO_2 >90% con un sellado adecuado de la mascarilla. - Existen opciones de mascarilla facial completa o nasal. - La mascarilla nasal puede usarse durante la apnea en la intubación. - Puede mejorar la oxigenación en pacientes con fisiología de shunt, como edema pulmonar u obesidad. - Potencialmente, más eficaz que la VBM para reducir la desaturación de la hemoglobina arterial cuando se utiliza para preoxigenación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Debe evitarse en pacientes que no estén en coma. - Debe retirarse antes de los intentos de intubación. - Riesgo de distensión gástrica. - Contraindicaciones absolutas: paro respiratorio o cardíaco.
Ventilación por bolsa máscara (VBM)	<ul style="list-style-type: none"> - Puede alcanzar valores de FeO_2 similares a NIPPV cuando se aplica correctamente. - Ha demostrado ser comparable al circuito de anestesia para la preoxigenación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Debe evitarse en pacientes que no estén en coma. - Debe retirarse antes de los intentos de intubación. - Riesgo de distensión gástrica. - El uso combinado con CN interfere con el sellado y disminuye la efectividad de la desnitrogenación.

Abreviaturas: CN: cánula nasal; VBM: ventilación por bolsa máscara; MNR: mascarilla de no reinhalación; FiO_2 : fracción inspirada de oxígeno; CNAF: cánula nasal de alto flujo NIPPV: ventilación no invasiva con presión positiva; CPAP: presión positiva de dos niveles; BiPAP: presión positiva al final de la inspiración; CRF: capacidad residual funcional.

del estado mental. Una vez alcanzado un estado dissociativo con preservación de la respiración espontánea, se administra oxígeno mediante mascarilla de no reinhalación o cánula nasal de alto flujo, con el objetivo de mantener una saturación >95% durante al menos tres minutos. Posteriormente, se administra un agente bloqueador neuromuscular y se procede a la intubación oro traqueal.

En síntesis, la SID puede ser entendida como una sedación procedural, en la que el procedimiento a realizar es la preoxigenación^[17].

SID: Definición

Weingart et al. la definieron como una alternativa a la SIR en la que se realiza la optimización de la oxigenación antes de la intubación y contiene dos elementos fundamentales:

- Sedación previa a la inducción anestésica y a la relajación muscular, que facilita la administración de oxígeno y aspiración de secreciones mediante el uso de agentes medicamentos que preservan la respiración espontánea y los reflejos protectores de la vía aérea.
- Oxigenoterapia para prevenir o retrasar el inicio de la hipoxemia antes y después de la inducción anestésica y la relajación muscular^[15,17].

Indicaciones de la SID en pacientes pediátricos

- Niños sanos no cooperadores que no permiten la preoxigenación.
- Niños con necesidades especiales tales como trastornos del espectro autista, trastorno por déficit de atención e hiperactividad.
- Niños con alteración del estado de alerta, agitados, confusos o encefalopáticos^[17].

Agentes sedantes en la SID

Los agentes anestésicos comúnmente utilizados durante la SID son la ketamina y la dexmedetomidina. Siendo la ketamina el agente de elección, dado que suele estar más disponible y ha sido ampliamente utilizado en pediatría como un anestésico dissociativo que preserva el impulso respiratorio y los reflejos de las vías respiratorias, a la vez que mantiene la estabilidad cardiovascular^[17]. Las dosis de ambos medicamentos se resumen en la Tabla 3

SID Paso a paso:

1. Selección del paciente
 - Niño no cooperador, con agitación, delirio o estado mental alterado.
 - Hipoxemia/hipercapnia que impide preoxigenación convencional.
 - Alto riesgo de desaturación con SIR.

TABLA 3. Modificado de: Rebollar RE, Hierro PL, Fernández AMMA [17].

Anestésico	Dosis inicial	Dosis subsecuentes
Ketamina	1 mg/kg	0,2 - 0,5 mg/kg
Dexmedetomidina	0,5 - 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	0,2 - 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$

2. Preparación

- Equipo de monitoreo completo (Pulsoximetría, frecuencia cardíaca, presión arterial, capnografía si disponible).
- Equipo de vía aérea listo (tubo, laringoscopio, dispositivos de rescate).
- Fuente de oxígeno y dispositivos preparados (máscara de no reinhalación, cánula nasal de alto flujo, dispositivos de ventilación mecánica no invasiva).

3. Sedación inicial

- Administrar ketamina IV (1 - 2 mg/kg) o dexmedetomidina (0,5 mcg/kg), titulando dosis subsecuentes adicionales según necesidad permitiendo que el paciente mantenga respiración espontánea y tolere simultáneamente el dispositivo para la preoxigenación.

4. Preoxigenación

- Mascarilla de no reinhalación (>15 L/min)
- CNAF según edad/peso
- VNI (CPAP/BiPAP) si disponible y tolerada.
- Mantener SpO_2 >95% durante ≥ 3 minutos.

5. Bloqueo neuromuscular

- Administrar relajante muscular.

6. Intubación oro traqueal

- Realizar IOT durante apnea.
- Mantener oxigenación suplementaria (oxigenación apnéica con CN/CNAF).
- 7. Verificación y cuidados posteriores
 - Confirmar posición del tubo (capnografía, clínica, auscultación).
 - Ajustar ventilación mecánica.
 - Monitorizar complicaciones (hipoxemia, bradicardia, hipotensión).

En la Figura 1 se resume gráficamente el algoritmo para la SID

En la Tabla 4 se presenta una comparación entre SIR y SID.

¿Hay experiencia y evidencia del uso y ventajas de la SID en pediatría?

La evidencia que respalda el uso de la SID en pacientes pediátricos es extremadamente limitada en la literatura médica actual. Ha sido descrita y estudiada en adultos; sin embargo, no existen estudios prospectivos publicados, ensayos aleatorizados ni recomendaciones en guías clínicas que aborden específicamente su aplicación en población pediátrica.

En la revisión de la literatura se encontraron los siguientes casos reportados de pacientes pediátricos críticamente enfermos, todos exitosos:

- Un paciente de 16 meses con virus respiratorio sincitial que no toleraba la máscara facial^[18]
- Un paciente de 11 años con retraso cognitivo y neuromotriz, hipoxémico y agitado, y, un lactante de 11 meses con obstrucción intestinal, choque y desaturación persistente con MNR^[19]
- Un paciente de 6 años obeso, con insuficiencia adrenal, hipoventilado y severamente hipoxémico y combativo^[20]
- Un paciente de 1,5 años con perforación esofágica, neumomediastino, neumotórax y enfisema subcutáneo^[21]

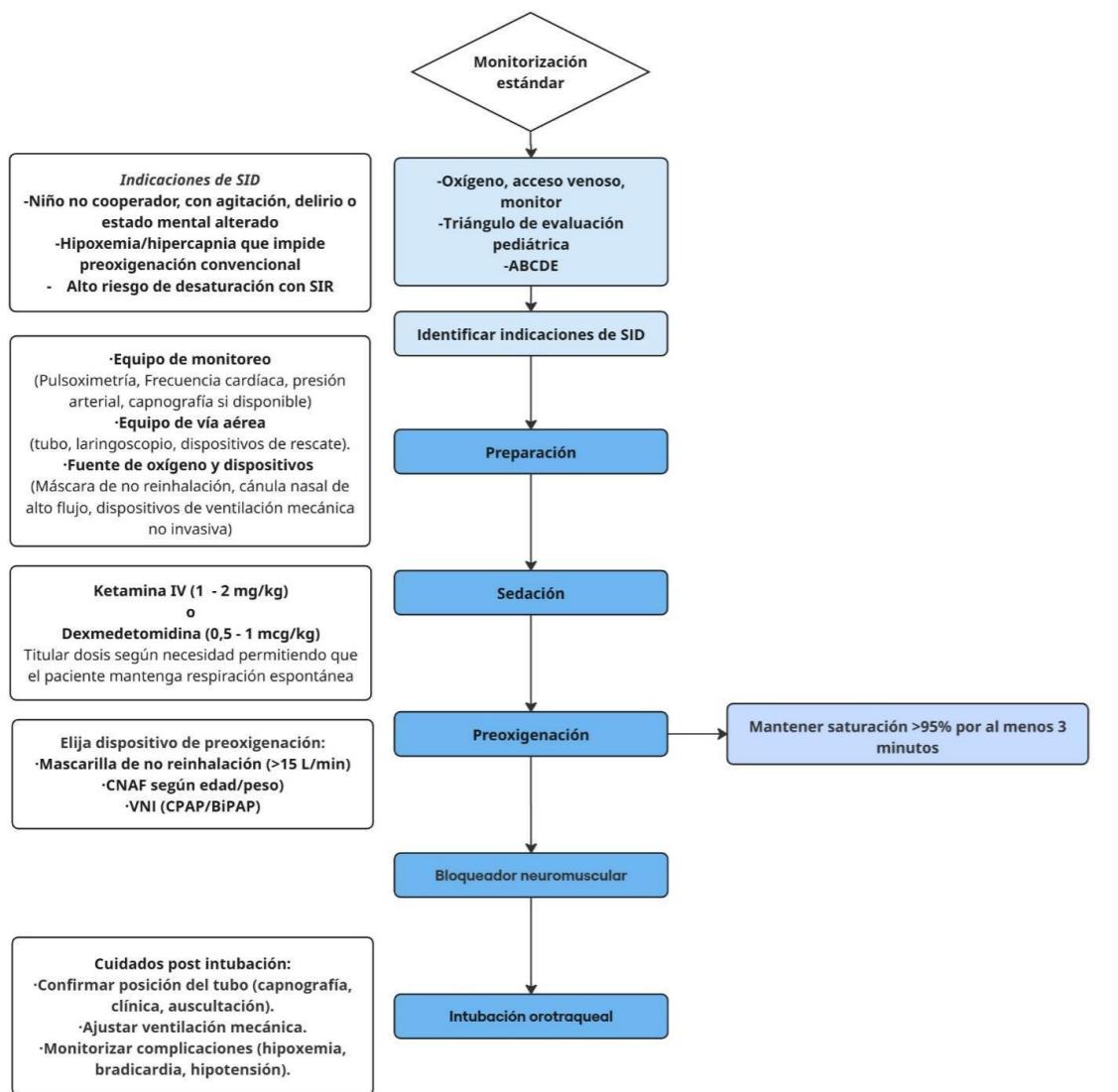


FIGURA 1. Algoritmo Secuencia de Intubación Diferida.

FIGURA 1. Elaboración propia de autores.

TABLA 4. Comparación entre secuencia de intubación rápida (SIR) y secuencia de intubación diferida (SID).

Característica	Secuencia de intubación rápida (SIR)	Secuencia de intubación diferida (SID)
Objetivo principal	Asegurar la vía aérea de forma rápida y definitiva minimizando el riesgo de aspiración.	Optimizar la oxigenación antes de la intubación en pacientes que no toleran preoxigenación convencional.
Fases iniciales	Administración casi simultánea de agente hipnótico y bloqueador neuromuscular.	Sedación titulada con preservación de respiración espontánea seguida de preoxigenación.
Ventilación con presión positiva antes de intubación	Generalmente evitada para reducir riesgo de aspiración.	Permitida en algunos casos (ej. ventilación no invasiva) para mejorar oxigenación.
Indicaciones	Emergencias en las que se requiere control rápido de la vía aérea (ej. compromiso vital inminente).	Pacientes agitados, con delirio, hipoxia o hipercapnia que impiden la cooperación para preoxigenación convencional.
Ventajas	Rápida, estandarizada, reduce riesgo de aspiración gástrica.	Mejora la oxigenación peri-intubación en pacientes no cooperadores, menor riesgo de hipoxemia.
Desventajas	Mayor riesgo de hipoxemia si la preoxigenación es inadecuada; pérdida inmediata de respiración espontánea.	Requiere más tiempo y personal entrenado; experiencia limitada en población pediátrica.
Evidencia disponible	Amplia, múltiples ensayos clínicos y guías internacionales.	Limitada en pediatría; hay estudios observacionales y casos clínicos.

CONCLUSIÓN

La secuencia de intubación diferida constituye una alternativa prometedora para el manejo de la vía aérea en pediatría, especialmente en pacientes críticos donde la preoxigenación convencional resulta insuficiente o la agitación compromete la seguridad del procedimiento. Aunque los reportes iniciales sugieren beneficios en la oxigenación y la estabilidad hemodinámica, la evidencia actual sigue siendo limitada y basada en extrapolaciones de población adulta, lo que impide establecer recomendaciones firmes en niños. Su implementación clínica debe, por tanto, reservarse a equipos entrenados y en escenarios cuidadosamente seleccionados. El futuro de esta técnica dependerá de la generación de estudios prospectivos y multicéntricos en población pediátrica, capaces de validar su eficacia, definir criterios de aplicación y permitir el desarrollo de protocolos estandarizados que transformen la práctica en un recurso seguro y basado en evidencia para la medicina de emergencias pediátrica.

Financiamiento

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiamiento de los sectores públicos, comercial o sin fines de lucro.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Contribución de los autores

Los autores certifican haber contribuido de igual manera con la concepción, diseño, material científico e intelectual y redacción del manuscrito.

REFERENCIAS

- Heinrich S, Birkholz T, Ihmsen H, Irouscheck A, Ackermann A, Schmidt J. Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11,219 pediatric anesthesia procedures. *Paediatr Anaesth*. 2012;22(8):729-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2012.03802.x>
- Stein ML, Sarmiento Argüello LA, Staffa SJ, Heunis J, Egbuta C, Flynn SG, et al. Airway management in the paediatric difficult intubation registry: a propensity score matched analysis of outcomes over time. *EClinicalMedicine*. 2024;69:102461. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102461>
- Echeverry Marín PC, Engelhardt T. Algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría. *Rev Colomb Anestesiol*. 2014;42(4):325-34. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rca.2014.05.008>
- Dean P, Geis G, Hoehn EF, Lautz AJ, Edmunds K, Shah A, et al. High-risk criteria for the physiologically difficult paediatric airway: a multicenter, observational study to generate validity evidence. *Resuscitation*. 2023;190:109875. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109875>
- Pokrajac N, Sbrioli E, Hollenbach KA, Kohn MA, Contreras E, Murray M. Risk factors for peri-intubation cardiac arrest in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2022;38(1):e126-e131. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000002171>
- Weingart SD. Preoxygenation, reoxygenation, and delayed sequence intubation in the emergency department. *J Emerg Med*. 2011;40(6):661-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2010.02.014>
- Di Cicco M, Kantar A, Masini B, Nuzzi G, Ragazzo V, Peroni D. Structural and functional development in airways throughout childhood: children are not small adults. *Pediatr Pulmonol*. 2021;56(1):240-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/pul.25169>
- Dalal PG, Murray D, Messner AH, Feng A, McAllister J, Moller D. Pediatric laryngeal dimensions: an age-based analysis. *Anesth Analg*. 2009;108(5):1475-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31819d1d99>
- Trachsel D, Erb TO, Hammer J, von Ungern-Sternberg BS. Developmental respiratory physiology. *Paediatr Anaesth*. 2022;32(2):108-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/pan.14362>
- Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: physiologic basis, benefits, and potential risks. *Anesth Analg*. 2017;124(2):507-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001589>
- Barbosa A, Mosier JM. Preoxygenation and apneic oxygenation in emergency airway management. *Clin Exp Emerg Med*. 2024;11(2):136-44. Disponible en: <https://doi.org/10.15441/ceem.23.089>
- Semler MW, Janz DR, Lentz RJ, Matthews DT, Norman BC, Assad TR, et al. Randomized trial of apneic oxygenation during endotracheal intubation of the critically ill. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;193(3):273-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1164/rccm.201507-1294OC>
- Goto T, Goto Y, Hagiwara Y, Okamoto H, Watase H, Hasegawa K. Advancing emergency airway management practice and research. *Acute Med Surg*. 2019;6(4):336-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ams.2.428>
- Hayes-Bradley C, Lewis A, Burns B, Miller M. Efficacy of nasal cannula oxygen as a preoxygenation adjunct in emergency airway management. *Ann Emerg Med*. 2016;68(2):174-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.11.012>
- Weingart SD, Trueger NS, Wong N, Scofi J, Singh N, Rudolph SS. Delayed sequence intubation: a prospective observational study. *Ann Emerg Med*. 2015;65(4):349-55. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.09.025>
- Bandyopadhyay A, Kumar P, Jafra A, Thakur H, Yaddanapudi LN, Jain K. Peri-intubation hypoxia after delayed versus rapid sequence intubation in critically injured patients on arrival to trauma triage: a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2023;136(5):913. Disponible en: <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000016171>
- Rebollar RE, Hierro PL, Fernández AMMA. Delayed sequence intubation in children, why not? *Saudi J Med Med Sci*. 2024;12(2):117. Disponible en: https://doi.org/10.4103/sjmms.sjmms_612_23
- Schneider ED, Weingart SD. A case of delayed sequence intubation in a pediatric patient with respiratory syncytial virus. *Ann Emerg Med*. 2013;62(3):278-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2013.03.027>

19. Miescier MJ, Bryant RJ, Nelson DS. Delayed sequence intubation with ketamine in 2 critically ill children. *Am J Emerg Med.* 2016;34(6):1190.e1-2. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.11.053>
20. Löllgen RM, Webster P, Lei E, Weatherall A. Delayed sequence intubation for management of respiratory failure in a 6-year-old child in a paediatric emergency department. *Emerg Med Australas.* 2014;26(3):308-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1742-6723.12196>
21. Kaur A, Ray S, Dias R, Rajan K. Facilitation of delayed sequence intubation with oxygen reserve index monitoring in a child with esophageal perforation. *Can J Anaesth.* 2021;68(12):1826-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12630-021-02092-1>
22. Barbosa A, Mosier JM. Preoxygenation and apneic oxygenation in emergency airway management. *Clin Exp Emerg Med.* 2024;11(2):136-44. Disponible en: <https://doi.org/10.15441/ceem.23.089>