

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS



**“EFECTIVIDAD DE LA VIDEOLARINGOSCOPIA VERSUS LARINGOSCOPIA DIRECTA EN LA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 5 A 10 AÑOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA BAJO ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS «BENJAMÍN BLOOM», DURANTE EL PERIODO DE FEBRERO A ABRIL DEL AÑO 2025**

Presentado por:

Dra. Griselda Arely Pérez Clemente.

Para Optar al Título de:

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

Asesor temático:

Dra. Viviana Medina de Morales

Asesor metodológico:

Dr. Meliton Mira Burgos

Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, El Salvador, noviembre 2025

# I. INDICE

I.	INDICE.....	1
II.	GLOSARIO .....	3
III.	RESUMEN .....	4
IV.	INTRODUCCION .....	6
V.	OBJETIVOS.....	7
	5.1 Objetivo General.....	7
	5.2 Objetivos específicos.....	7
VI.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
	6.1. Pregunta de investigación .....	9
VII.	JUSTIFICACIÓN .....	9
VIII.	FUNDAMENTO TEÓRICO.....	10
	8.1 Anatomía de la vía aérea pediátrica: .....	11
	8.2 Técnicas de Intubación en Pacientes Pediátricos.....	11
	8.2.1 Laringoscopia Directa (LD).....	11
	8.2.2 Videolaringoscopia (VL) .....	12
	8.2.3 Clasificación de los videolaringoscopios: .....	13
	8.3. Escalas de valoración de visión de glotis .....	13
	8.4. Complicaciones Comunes en la Intubación Pediátrica .....	14
	8.5. Evidencia científica comparativa .....	15
IX.	DISEÑO Y MÉTODOS .....	19
	9.1. Tipo de estudio: .....	19
	9.2. Población de estudio: .....	19

9.3. Criterios de inclusión: .....	19
9.4. Criterios de exclusión: .....	19
9.5. Procesamiento y recolección de datos .....	20
9.6. Plan de análisis estadístico .....	20
X. CONSIDERACIONES ETICAS.....	21
XI. RESULTADOS.....	22
XII. DISCUSIÓN.....	28
XIII. CONCLUSIONES.....	30
XIV. RECOMENDACIONES .....	31
XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	33
ANEXOS .....	35

## II. GLOSARIO

**Cirugía Electiva:** Procedimiento quirúrgico programado que no requiere atención de urgencia, lo cual permite preparar tanto al paciente como al equipo en un entorno controlado.

**Intubación Endotraqueal:** Procedimiento médico que consiste en insertar un tubo en la tráquea, ya sea por la boca o la nariz, para mantener una vía aérea abierta y asegurar una buena ventilación y oxigenación, ya sea durante la anestesia o en situaciones de emergencia.

**Laringoscopia Directa (LD):** Técnica convencional que permite al profesional ver directamente las cuerdas vocales para realizar la intubación con un laringoscopio directo.

**Videolaringoscopia (VL):** Método de intubación que emplea una cámara para ver las cuerdas vocales y la vía aérea superior en una pantalla, proporcionando una imagen clara y ampliada que facilita la intubación.

**Tasa de Éxito en el Primer Intento:** Indicador que mide la efectividad de las intubaciones logradas correctamente en el primer intento, sin necesidad de repetir el procedimiento. Es una métrica clave en la intubación pediátrica.

**Complicaciones de Intubación:** Riesgos asociados a la intubación, que pueden incluir traumatismos, laceraciones en la vía aérea, obstrucción o dificultades respiratorias, especialmente cuando se requiere repetir el procedimiento varias veces.

**Clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists):** Sistema estandarizado de la Sociedad Americana de Anestesiólogos para valorar el estado físico preoperatorio del paciente. Permite estimar el riesgo anestésico basal y se clasifica en seis categorías, desde ASA I hasta ASA VI.

**ASA I:** Paciente pediátrico sano, sin antecedentes médicos relevantes, considerado de bajo riesgo anestésico.

**ASA II:** Paciente pediátrico con condición leve controlada (como asma leve, obesidad leve, anemia leve), sin repercusión funcional importante.

### III. RESUMEN

#### **Introducción:**

La intubación endotraqueal en pacientes pediátricos constituye un procedimiento crítico en anestesia general, asociado a riesgos de hipoxia, bradicardia y trauma cuando se requieren múltiples intentos. La videolaringoscopia (VL) ha sido incorporada como alternativa a la laringoscopia directa (LD) al ofrecer una mejor visualización glótica; sin embargo, su efectividad en términos de éxito al primer intento aún genera debate en el contexto pediátrico.

#### **Objetivo:**

Determinar la efectividad registrada de la videolaringoscopia y la laringoscopia directa en la intubación endotraqueal de pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital Nacional de Niños «Benjamín Bloom», durante febrero a abril de 2025.

#### **Metodología:**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de 200 registros anestésicos pediátricos. Se analizaron variables demográficas (edad, sexo), clasificación ASA, técnica empleada (LD o VL), número de intentos, éxito al primer intento y complicaciones. Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva y pruebas  $\chi^2$ , prueba exacta de Fisher y razón de riesgos con intervalo de confianza al 95 %.

#### **Resultados:**

Predominó el sexo masculino (64 %). La laringoscopia directa fue la técnica más utilizada (71 %, n = 142) y la videolaringoscopia representó el 29 % (n = 58) de los procedimientos. La tasa de éxito al primer intento fue del 96.5 % (IC95 % 92.0–98.5) para LD y del 94.8 % (IC95 % 85.9–98.2) para VL, sin diferencia estadísticamente significativa (Fisher p = 0.693; RR = 0.983; IC95 % 0.918–1.052). El 98 % de las intubaciones se lograron en el primer intento. Se reportaron dos complicaciones menores: un broncoespasmo (0.7 %) tras LD y un laringoespasmo (1.7 %) asociado a VL, ambos resueltos sin repercusiones clínicas.

**Conclusión:**

Tanto la videolaringoscopia como la laringoscopia directa demostraron alta efectividad y seguridad para la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos bajo anestesia general en procedimientos electivos. La videolaringoscopia constituye una herramienta útil para mejorar la visualización glótica, sin incrementar la tasa de éxito al primer intento ni la incidencia de complicaciones.

**Palabras clave:**

Laringoscopia, intubación endotraqueal, anestesia pediátrica, manejo de la vía aérea.

## IV. INTRODUCCION

El manejo adecuado de la vía aérea es una competencia esencial en anestesiología y constituye un factor determinante para la seguridad del paciente durante la anestesia general. En la población pediátrica, las particularidades anatómicas y fisiológicas incrementan el riesgo de complicaciones durante la intubación endotraqueal. Un solo intento fallido puede traducirse en hipoxia, bradicardia o trauma de la vía aérea, con consecuencias potencialmente graves.

La **laringoscopia directa (LD)** ha sido el método convencional de intubación durante décadas y continúa siendo ampliamente utilizada en la práctica clínica. No obstante, su éxito depende en gran medida de la experiencia del operador y de la adecuada alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo, lo que resulta particularmente desafiante en pacientes pediátricos. Por su parte, la **videolaringoscopia (VL)** ha surgido como una herramienta tecnológica que, al ofrecer una visualización indirecta de la glotis mediante una cámara y un monitor, puede aumentar la tasa de éxito al primer intento, reducir los intentos fallidos y, en consecuencia, minimizar las complicaciones.

En adultos, la evidencia científica respalda ampliamente la utilidad de la VL en escenarios de vía aérea difícil; sin embargo, en la población pediátrica los resultados continúan siendo heterogéneos y, en algunos casos, contradictorios. Mientras algunos estudios describen una ventaja significativa en la tasa de éxito al primer intento con VL, otros no reportan diferencias estadísticamente relevantes respecto a la LD. Además, en el contexto latinoamericano y particularmente en El Salvador existe una escasez de estudios que comparen de forma sistemática la efectividad y seguridad de ambas técnicas en pacientes pediátricos.

Ante esta realidad, surge la necesidad de realizar un análisis retrospectivo de los registros anestésicos del **Hospital Nacional de Niños «Benjamín Bloom»**, principal centro de referencia pediátrica del país. El presente estudio tiene como propósito **determinar la efectividad registrada de la videolaringoscopia y la laringoscopia directa en la intubación endotraqueal de pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, durante el periodo de febrero a abril de 2025.** Con ello se busca generar evidencia local aplicable a la práctica clínica,

fortalecer la seguridad de los pacientes, contribuir al desarrollo de protocolos institucionales y apoyar la formación académica de los futuros especialistas en anestesiología.

## V. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo General.

Determinar la efectividad registrada de la videolaringoscopia y la laringoscopia directa en la intubación endotraqueal de pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital Nacional de Niños «Benjamín Bloom», durante febrero a abril de 2025.

### 5.2 Objetivos específicos

- Describir las características demográficas y clínicas (edad, sexo, clasificación ASA) de los pacientes incluidos en los registros anestésicos.
- Determinar la tasa de éxito en el primer intento de intubación con videolaringoscopia y con laringoscopia directa.
- Comparar el número de intentos necesarios hasta lograr la intubación exitosa en ambas técnicas.
- Identificar las complicaciones registradas y asociarlas con la técnica utilizada

## VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La intubación endotraqueal es un procedimiento de uso común para asegurar la vía aérea durante la anestesia general en pacientes pediátricos. Sin embargo, la intubación en este grupo etario puede representar un desafío debido a las particularidades anatómicas y fisiológicas de la vía aérea infantil, lo que incrementa su susceptibilidad a la hipoxia y a la disfunción cardiovascular durante el procedimiento.

De ahí la importancia de emplear equipos y dispositivos tecnológicos que permitan reducir las complicaciones asociadas. El manejo de la vía aérea depende de múltiples factores, entre ellos las características físicas y la edad del paciente, la disponibilidad y efectividad del equipo utilizado, así como la habilidad y destreza del anesthesiólogo responsable.

La **laringoscopia directa (LD)** ha sido la técnica estándar para la intubación traqueal durante décadas; no obstante, presenta limitaciones en cuanto a la visualización de las cuerdas vocales y, en ocasiones, requiere múltiples intentos, lo que incrementa el riesgo de complicaciones. En los últimos años, el desarrollo tecnológico ha permitido la introducción del **videolaringoscopio (VL)**, dispositivo que proporciona una visión indirecta de la glotis mediante una cámara y una pantalla. La **American Society of Anesthesiologists (ASA)** ha incorporado su uso dentro del algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil, dada su utilidad para mejorar la visualización glótica.

Aunque existe evidencia sólida de su eficacia en población adulta, en pacientes pediátricos los resultados siguen siendo contradictorios: algunos estudios reportan una ventaja significativa con la videolaringoscopia, mientras que otros no encuentran diferencias estadísticamente relevantes respecto a la laringoscopia directa.

Ante esta situación, surge la necesidad de realizar un análisis retrospectivo de los registros anestésicos del **Hospital Nacional de Niños “Benjamín Bloom”**, con el propósito de determinar si la videolaringoscopia ofrece ventajas reales sobre la

laringoscopia directa en términos de tasa de éxito, número de intentos y seguridad del procedimiento.

## 6.1. Pregunta de investigación

A partir del problema planteado, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la diferencia en la tasa de efectividad, el número de intentos y la incidencia de complicaciones entre la videolaringoscopia y la laringoscopia directa en pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital Nacional de Niños “Benjamín Bloom” durante el periodo de febrero a abril de 2025?

## VII. JUSTIFICACIÓN

La menor tolerancia a la hipoxia, el diámetro reducido de la vía aérea y la variabilidad anatómica hacen que la intubación endotraqueal en niños requiera una preparación cuidadosa y una técnica precisa. Un solo intento fallido puede incrementar de manera significativa el riesgo de complicaciones como desaturación, bradicardia o trauma de la vía aérea.

Tradicionalmente, la **laringoscopia directa** ha sido el método más utilizado para la intubación traqueal; sin embargo, el desarrollo de dispositivos como el **videolaringoscopio** ha permitido una mejor visualización de la glotis y se ha propuesto como una alternativa capaz de aumentar la tasa de éxito y reducir los intentos fallidos. A pesar de estos beneficios potenciales, la evidencia en población pediátrica sigue siendo limitada y, en algunos casos, contradictoria, lo que mantiene abierta la discusión sobre su verdadera efectividad frente a la técnica convencional.

La relevancia de esta investigación radica en que sus hallazgos podrán beneficiar directamente a los pacientes pediátricos al reducir las complicaciones asociadas con intubaciones múltiples o fallidas. Asimismo, identificar cuál de las técnicas resulta más

efectiva en nuestro contexto permitirá optimizar la seguridad perioperatoria y mejorar la calidad de la atención brindada.

El aporte científico también es significativo, ya que en El Salvador y en la región centroamericana existe escasa literatura sobre la comparación entre videolaringoscopia y laringoscopia directa en población pediátrica. Este estudio busca contribuir a llenar dicho vacío de conocimiento, fomentar investigaciones futuras y ofrecer evidencia útil para anestesiólogos y médicos residentes en formación.

La elección del grupo etario de **5 a 10 años** responde a que este rango presenta características anatómicas y fisiológicas más homogéneas en comparación con los lactantes o niños menores de cinco años, lo que permite una mejor estandarización de las técnicas de intubación y una comparación más precisa entre ambas modalidades.

Finalmente, el diseño retrospectivo de esta investigación representa una opción eficiente y factible, ya que permite obtener información valiosa a partir de registros existentes, sin generar gastos adicionales ni modificar la práctica clínica habitual. Por lo tanto, el estudio se considera **pertinente, innovador y aplicable**, con el potencial de impactar positivamente en la seguridad anestésica pediátrica y fortalecer la práctica profesional en el país.

## VIII. FUNDAMENTO TEÓRICO.

La intubación endotraqueal en pacientes pediátricos durante cirugías electivas es un procedimiento fundamental en anestesiología, que asegura la ventilación y protección de la vía respiratoria durante la anestesia general. Debido a las características anatómicas y fisiológicas particulares de los niños, la intubación en este grupo etario presenta dificultades propias que requieren un enfoque técnico especializado. Este marco teórico se centra en los principios fundamentales del manejo de la vía aérea en pacientes pediátricos, profundizando en las características y efectividad de las técnicas de intubación disponibles, la videolaringoscopia y su comparación con la laringoscopia directa. Además de las consideraciones anatómicas, la valoración del estado físico preoperatorio es esencial para anticipar riesgos y planificar el abordaje de la vía aérea.

En este sentido, la clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists) constituye una herramienta estandarizada y ampliamente aceptada para estratificar el riesgo anestésico de los pacientes. Esta clasificación se divide en seis categorías, de las cuales en el presente estudio se incluyen únicamente ASA I y ASA II: pacientes sanos o con enfermedades sistémicas leves y controladas, sin limitaciones funcionales significativas.

### 8.1 Anatomía de la vía aérea pediátrica:

La vía aérea en pacientes pediátricos presenta diferencias significativas en comparación con adultos, incluyendo una laringe proporcionalmente más alta, una epiglotis más larga y una vía aérea más estrecha, se encuentra aproximadamente entre las vértebras C3–C4, en contraste con la posición en C4–C6 del adulto. Estas características anatómicas pueden influir en la dificultad y la seguridad de la intubación en pacientes pediátricos<sup>1</sup>. Si bien, no son frecuentes las complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea pediátrica, en ocasiones generan morbilidad en la población vulnerable como recién nacidos y lactantes menores. Conocer las ventajas y limitaciones de las diferentes técnicas de intubación pediátrica es crucial para optimizar su abordaje<sup>2</sup>.

### 8.2 Técnicas de Intubación en Pacientes Pediátricos

La intubación endotraqueal en pediatría puede realizarse mediante dos técnicas principales: laringoscopia directa (LD) o videolaringoscopia (VL). La primera requiere la alineación directa de los ejes orofaríngeos para visualizar la glotis mediante exposición directa. La segunda incorpora un sistema óptico que permite visualizar la glotis en una pantalla incorporada al dispositivo, facilitando la intubación incluso sin una alineación completa de los ejes.

#### 8.2.1 Laringoscopia Directa (LD)

En la laringoscopia directa, se utiliza un laringoscopio con una hoja rígida para exponer la glotis, visualizar el interior de la laringe y las cuerdas vocales permitiendo la inserción directa del tubo endotraqueal. Aunque es efectiva en la mayoría de los casos, puede ser difícil en situaciones de anatomía compleja o cuando el paciente tiene

características particulares que dificultan la visualización, como una vía aérea pequeña o deformidades estructurales<sup>3</sup>.

#### **Ventajas de la LD:**

- Equipo de bajo costo y ampliamente disponible.
- Técnica bien conocida por la mayoría de anesthesiólogos.
- Rápida ejecución en manos experimentadas.

#### **Desventajas:**

- Requiere alineación estricta de los ejes, lo que puede ser difícil en niños.
- Menor visualización glótica en anatomías desafiantes.
- Mayor riesgo de múltiples intentos cuando la visualización es limitada.

### **8.2.2 Videolaringoscopia (VL)**

La videolaringoscopia ha ganado popularidad debido a sus ventajas técnicas sobre la laringoscopia directa. Este dispositivo incorpora una cámara de video en la punta del laringoscopio, lo que permite una visualización indirecta de la glotis a través de una pantalla. Esto facilita la intubación cuando la visibilidad directa es limitada<sup>1</sup>.

#### **Ventajas de la VL:**

- Mayor visualización glótica.
- Menor necesidad de manipulación cervical.
- Facilita la docencia, al permitir que múltiples observadores visualicen el procedimiento.

#### **Desventajas:**

- Curva de aprendizaje para la inserción del tubo orotraqueal.
- Dependencia de equipo tecnológico.
- Potencial dificultad para dirigir el tubo debido al ángulo que aporta la hoja (especialmente con hojas hiperanguladas).

Los videolaringoscopios, como el Glidescope®, McGrath®, BESDATA® y C-MAC®, entre otros, son dispositivos avanzados que proporcionan una visualización más amplia y clara de la laringe, lo que mejora significativamente la precisión y tasa de éxito en la colocación del tubo. Además, estos dispositivos permiten realizar el procedimiento con menor tracción sobre las estructuras de la vía aérea, lo que disminuye la probabilidad de trauma<sup>4</sup>.

La principal ventaja del videolaringoscopio es que proporciona un campo visual mucho más amplio (entre 45° y 60°), lo que facilita la localización y visualización de las estructuras anatómicas, reduciendo la necesidad de maniobras invasivas o de repetidos intentos de intubación<sup>1</sup>.

### 8.2.3 Clasificación de los videolaringoscopios:

Existen diferentes tipos de videolaringoscopios, clasificados según su diseño y funcionalidad:

- No Canalizados: Estos dispositivos permiten al médico guiar manualmente el tubo utilizando una guía curva. Ejemplos incluyen el Glidescope® (Verathon Inc.), el McGrath® (Aircraft Medical) y el C-MAC® (Karl Storz).
- Canalizados: Incorporan un canal específico que facilita la inserción directa del tubo sin necesidad de guías adicionales.
- Estiletes Ópticos: Estos dispositivos colocan el tubo sobre un estilete especial para facilitar su inserción precisa.<sup>4</sup>

### 8.3. Escalas de valoración de visión de glotis

En la práctica clínica, la visibilidad de la glotis durante la intubación se evalúa habitualmente con la escala de Cormack-Lehane (C-L), que clasifica en grados I a IV la visión obtenida durante la laringoscopia directa. Sin embargo, esta escala tiene limitaciones por ser categórica y no reflejar variaciones más sutiles en la apertura glótica.

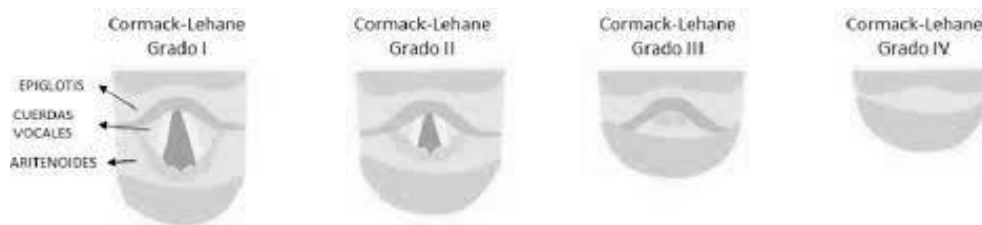


Figura 1. Escala de Cormack-Lehane, imagen tomada de internet.

Entre los métodos para evaluar la visualización de la glotis de forma indirecta, se encuentra la **escala POGO (Percentage of Glottic Opening)**, que mide el porcentaje de apertura visible.<sup>5</sup> Si bien estudios sugieren que la videolaringoscopia ofrece mejores puntuaciones en dicha escala, en el presente protocolo no se empleará como desenlace directo, debido a que no siempre se registra en las hojas anestésicas. No obstante, se reconoce su utilidad como referente teórico.

#### 8.4. Complicaciones Comunes en la Intubación Pediátrica

Las complicaciones asociadas con la intubación endotraqueal pediátrica pueden ser variadas, y algunas de las más comunes incluyen:

1. **Dificultad para intubar:** La anatomía particular de la vía respiratoria pediátrica, como una laringe más pequeña y estrecha, puede hacer que la visualización sea difícil. Además, patologías como la obesidad o malformaciones congénita pueden complicar aún más la intubación.
2. **Obstrucción de la vía respiratoria:** Durante la anestesia, los músculos de la faringolaringe se relajan, lo que puede causar que la vía aérea se colapse, obstruyendo el paso del aire. Esta situación puede llevar a una caída rápida de los niveles de oxígeno en la sangre y en casos graves, a una crisis respiratoria.
3. **Broncoespasmo y laringoespasmo:** Algunos niños, particularmente aquellos con antecedentes de asma o alergias respiratorias, pueden experimentar broncoespasmo o laringoespasmo durante la intubación.
4. **Aspiración de contenido gástrico:** Si el niño tiene restos de alimentos o líquidos en el estómago, existe el riesgo de que estos sean aspirados hacia los pulmones.

durante la intubación, lo que puede resultar en una neumonía por aspiración y muerte del paciente en casos más severos.

5. **Lesiones en las vías respiratorias:** La inserción o manipulación incorrecta del tubo endotraqueal puede causar daño en las cuerdas vocales, la tráquea o los bronquios, lo que puede resultar en complicaciones respiratorias a largo plazo<sup>3</sup>.

## 8.5. Evidencia científica comparativa

El uso del videolaringoscopio en pediatría ha ganado cada vez más acogida en la práctica clínica, especialmente en situaciones donde la intubación resulta difícil. Varios estudios han demostrado cómo esta tecnología mejora la visibilidad de la vía aérea, facilita la colocación del tubo endotraqueal, reduciendo la cantidad de intentos fallidos, lo cual es esencial para la seguridad de los pacientes pediátricos.

La revisión sistemática publicada por Cochrane (2017), se analizaron varios estudios comparando la videolaringoscopia con la laringoscopia directa en niños y se concluyó que en los pacientes que se utilizó la VL, requirió un tiempo de intubación significativamente mayor en comparación con la laringoscopia directa (Diferencia de medias [MD] 5,49 segundos, IC del 95%)<sup>6</sup>.

En cuanto al éxito en el primer intento, no se encontraron diferencias significativas entre ambos métodos (RR 0,96, IC del 95%). Aunque la VL mostró un tiempo de intubación más largo y una mayor tasa de fracasos en el primer intento, no hubo diferencias claras en términos de seguridad en cuanto a la saturación de oxígeno. Los resultados sugieren que, aunque la videolaringoscopia podría ser útil en ciertos escenarios, la laringoscopia directa sigue siendo una opción eficaz y más rápida para la intubación traqueal pediátrica.<sup>6</sup>

El estudio publicado por Hu, X., Jin, Y., Li, J., & Xin, J. (2020). Un metaanálisis que incluyó 27 ensayos con un total de 2461 pacientes pediátricos comparó la eficacia y seguridad de la videolaringoscopia con la laringoscopia directa en la intubación pediátrica. Los resultados revelaron que en general, la videolaringoscopia requirió un tiempo de intubación significativamente mayor en comparación con la laringoscopia

directa (IC del 95%: 1,29-5,53, P = 0,002). Sin embargo, en los lactantes, no se observaron diferencias en el tiempo de intubación entre ambos métodos<sup>7</sup>.

En cuanto a la tasa de éxito en el primer intento de intubación, no se encontraron diferencias significativas entre ambos métodos, ni en niños ni en lactantes. No obstante, la videolaringoscopia mostró beneficios en términos de visualización de las cuerdas vocales, mejorando el POGO (Glottic View Score) y reduciendo el trauma de la intubación, aunque no tuvo un impacto significativo en el grado de visión laríngea de Cormack-Lehane, la desaturación de oxígeno, la manipulación laríngea externa ni la ronquera. Aunque la videolaringoscopia no presentó ventajas claras en cuanto a tiempos de intubación y tasa de fracaso en el primer intento en comparación con la laringoscopia directa, mostró beneficios importantes en la mejora de la visualización y menor trauma de intubación, lo que la convierte en una opción valiosa en la práctica clínica pediátrica, especialmente en casos donde la reducción de lesiones es una prioridad<sup>7</sup>.

En un metaanálisis en red publicado por Ming et al. (2023) en *Scientific Reports*, se compararon diversos dispositivos de intubación en población pediátrica, incluidos varios videolaringoscopios. Los autores observaron que, aunque algunos dispositivos —como Airtraq y Glidescope— mostraron una mayor probabilidad de éxito al primer intento en comparación con el laringoscopio Macintosh, **las diferencias no siempre fueron estadísticamente significativas** en todos los modelos o contextos clínicos. Este hallazgo refleja la **heterogeneidad de los resultados reportados** en la literatura y sustenta la necesidad de continuar evaluando la efectividad clínica de la videolaringoscopia en distintos grupos etarios y escenarios anestésicos<sup>8</sup>

Por otra parte, el estudio titulado "Videolaryngoscopy as the standard of care for pediatric intubation—the time is now" (2024), publicado en *Translational Pediatrics* por Andrew G. Miller y autores, aboga por la videolaringoscopia (VL) como el estándar de atención para la intubación pediátrica. El estudio resalta que la VL mejora significativamente las tasas de éxito en el primer intento, reduce la tasa de complicaciones graves y facilita una mejor visualización de la vía aérea, especialmente en pacientes pediátricos de difícil manejo<sup>9</sup>.

A lo largo del artículo, se argumenta que la VL supera a la laringoscopia directa (DL) en varios aspectos críticos. Los autores presentan evidencia de que la VL no solo

aumenta la tasa de éxito de la intubación, sino que también permite a los profesionales de la salud ver mejor las cuerdas vocales y la tráquea, reduciendo la probabilidad de lesiones o daños durante el procedimiento. Este beneficio se hace aún más relevante en niños con anatomías complicadas o en situaciones de emergencia donde el tiempo y la precisión son cruciales<sup>9</sup>.

Además, la VL ofrece ventajas significativas en cuanto a la formación y el aprendizaje, ya que proporciona una visión más clara y la posibilidad de que varios miembros del equipo vean y colaboren durante la intubación, lo que puede ser especialmente útil en entornos de alta presión. Los autores argumentan que la implementación generalizada de la VL en la intubación pediátrica podría transformar los resultados clínicos, especialmente en unidades de cuidados intensivos y en situaciones de emergencia.<sup>9</sup>

Ese mismo año se realiza, la revisión sistemática y metanálisis titulado "Comparación de la eficacia y seguridad de la videolaringoscopia y la laringoscopia directa para la intubación endotraqueal en el servicio de urgencias pediátricas" (2024). Aunque el análisis general favoreció la videolaringoscopia para la tasa de éxito al primer intento (RR = 1.09, 95 % CI 1.02–1.18; p = 0.02), **no se encontró diferencia significativa en la tasa de éxito global de intubación** (P > 0.05)<sup>10</sup>.

En términos de seguridad, VL se asoció con una menor incidencia de complicaciones graves, con una tasa de complicaciones del 4,5% frente al 12% en DL. El videolaringoscopio muestra ventajas claras en términos de éxito en el primer intento, tiempos de intubación más cortos y menor necesidad de maniobras de asistencia, lo que la convierte en una opción preferida para la intubación pediátrica en urgencias.<sup>10</sup>

En un ensayo clínico aleatorizado publicado recientemente en *BMC Anesthesiology* por Abdalla, Eissa, Elbasyouny y colaboradores (2025), se evaluó la utilidad del videolaringoscopio C-MAC en la intubación de pacientes neonatales e infantiles, particularmente en anesthesiólogos mayores de 45 años con presbicia, quienes suelen enfrentar mayores dificultades visuales durante el procedimiento. El estudio comparó la videolaringoscopia con la laringoscopia directa estándar utilizando hojas Miller.<sup>11</sup>

Los resultados demostraron que el uso del videolaringoscopio C-MAC aumentó significativamente la tasa de éxito al primer intento (86.6 %) en comparación con la

laringoscopia directa (67.2 %,  $p = 0.0195$ ). Asimismo, el tiempo total de intubación fue menor en el grupo de videolaringoscopia ( $p < 0.001$ ) y la necesidad de maniobras de ayuda externa fue significativamente inferior ( $p = 0.0037$ ).<sup>11</sup>

El estudio también resalta que la VL fue considerada significativamente menos difícil por los anesthesiólogos, con una puntuación media más baja en comparación con la LD. Aunque las complicaciones relacionadas con la maniobra fueron menores en el grupo de VL (4,5% frente a 12%), la diferencia no fue estadísticamente significativa.<sup>11</sup>

Por su parte, el artículo titulado “*Videolaryngoscopy in Paediatrics: In Search of the Clinical Evidence*”, escrito por Nicola Disma, Vanessa Marchesini, Arash Afshari, Thomas Riva y Clyde Matava, fue publicado en 2025 en la revista *British Journal of Anaesthesia*. Este trabajo editorial analiza el uso de la videolaringoscopia en la intubación traqueal pediátrica, una técnica que ha ganado popularidad por ofrecer una visualización más clara de la vía aérea, especialmente en escenarios difíciles. Los autores destacan que, aunque la videolaringoscopia se ha consolidado en la práctica anestésica adulta, la evidencia científica robusta que respalde su eficacia en población pediátrica sigue siendo limitada. Subrayan la necesidad de realizar estudios controlados con diseños metodológicos rigurosos que comparen sistemáticamente ambas técnicas en niños. Tales investigaciones permitirían fortalecer la base de evidencia disponible y orientar decisiones clínicas más informadas.

En conclusión, Disma et al. (2025) enfatizan que, si bien el potencial de la videolaringoscopia es evidente, su aplicación en pediatría debe seguir sustentándose en la experiencia del anesthesiólogo y en el contexto clínico particular, mientras se generan nuevas investigaciones que definan su papel definitivo en la práctica anestésica pediátrica.<sup>12</sup>

## IX. DISEÑO Y MÉTODOS

### 9.1. Tipo de estudio:

Se realizó un estudio **observacional, descriptivo, transversal** y diseño retrospectivo, basado en la revisión de registros anestésicos de pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital Nacional de Niños «Benjamín Bloom», durante el periodo comprendido entre febrero y abril de 2025. El diseño metodológico se fundamenta en la revisión de registros clínicos institucionales, lo que permite describir y comparar los desenlaces observados sin intervención directa sobre los pacientes.

### 9.2. Población de estudio:

La población estuvo conformada por todos los pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general durante el periodo del estudio. La muestra final estuvo constituida por **200 registros anestésicos** que cumplieron los criterios de inclusión. Se empleó un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo, considerando todos los casos disponibles en el periodo definido. Dada la naturaleza censal del muestreo, los resultados reflejan la totalidad de los casos elegibles en el periodo analizado.

### 9.3. Criterios de inclusión:

- Registros anestésicos completos de pacientes entre 5 y 10 años.
- Cirugías electivas
- Pacientes catalogados como ASA I y II
- Que especifiquen la técnica de intubación utilizada (videolaringoscopia o laringoscopia directa).

### 9.4. Criterios de exclusión:

- Pacientes con vía aérea difícil prevista.
- Pacientes de urgencias o estado crítico.
- Pacientes descritos con ASA mayor de III

- Registros incompletos o con datos esenciales ausentes.

## 9.5. Procesamiento y recolección de datos

Los datos se obtuvieron de los registros anestésicos institucionales del Hospital Nacional de Niños «Benjamín Bloom». Se utilizó una matriz de recolección diseñada en Microsoft Excel®, donde se consignaron las variables demográficas, clínicas y relacionadas con la técnica de intubación. El procedimiento de codificación y anonimato garantiza la trazabilidad del dato y cumple con los estándares éticos establecidos por el Comité de Ética institucional.

## 9.6. Plan de análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva y pruebas de comparación entre grupos. Se calcularon proporciones, medidas de tendencia central y dispersión. La comparación de variables categóricas se efectuó mediante la prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) o la prueba exacta de Fisher según correspondiera. Para estimar el riesgo relativo (RR) y su intervalo de confianza del 95 %, se utilizaron tablas de contingencia. El procesamiento se efectuó en Microsoft Excel® y SPSS® versión 25, considerando un nivel de significancia estadística de  $p < 0.05$ .

Los resultados se presentan en forma de tablas y gráficos de barras, elaborados en Microsoft Excel®, con el propósito de facilitar la interpretación visual y comparativa de las variables analizadas entre ambas técnicas de intubación.

## X. CONSIDERACIONES ETICAS.

El presente estudio se desarrolló en cumplimiento de los principios éticos establecidos en la **Declaración de Helsinki (versión 2008)** y las **Pautas Internacionales para la Investigación Biomédica del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS)**, garantizando el respeto a la vida, la salud, la dignidad, la integridad, la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información de los participantes.

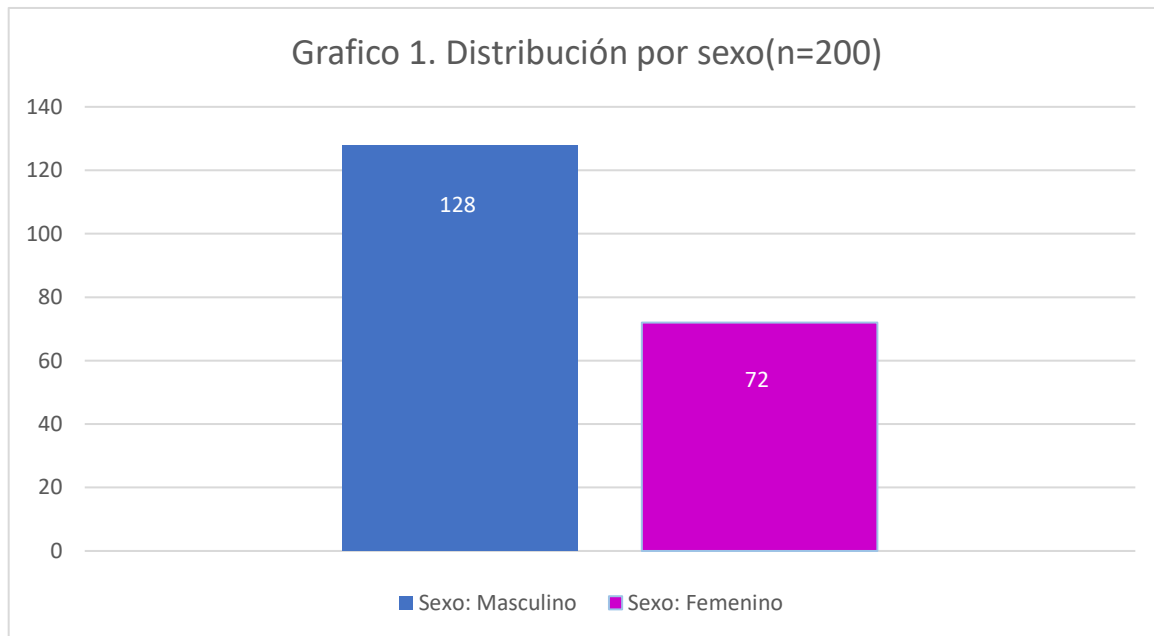
El **Comité de Ética de Investigación del Hospital Nacional de Niños “Benjamín Bloom”** evaluó y **aprobó este protocolo de investigación**, autorizando su ejecución tras verificar el cumplimiento de los requisitos metodológicos y éticos correspondientes. Todas las observaciones y recomendaciones emitidas fueron debidamente atendidas antes del inicio del análisis.

Dado que se trata de un estudio retrospectivo basado en registros anestésicos institucionales, **no implicó intervención directa sobre los pacientes ni generó riesgos adicionales**. La información utilizada corresponde a datos secundarios obtenidos de los registros clínicos institucionales, los cuales fueron anonimizados mediante un sistema de codificación numérica que evitó el uso de nombres, números de expediente u otros identificadores personales.

Los datos se mantuvieron bajo **resguardo en una base electrónica protegida con acceso restringido exclusivamente por el investigador**. Asimismo, se declara que **no existen conflictos de interés financieros, institucionales ni personales** relacionados con el desarrollo, ejecución o resultados de esta investigación.

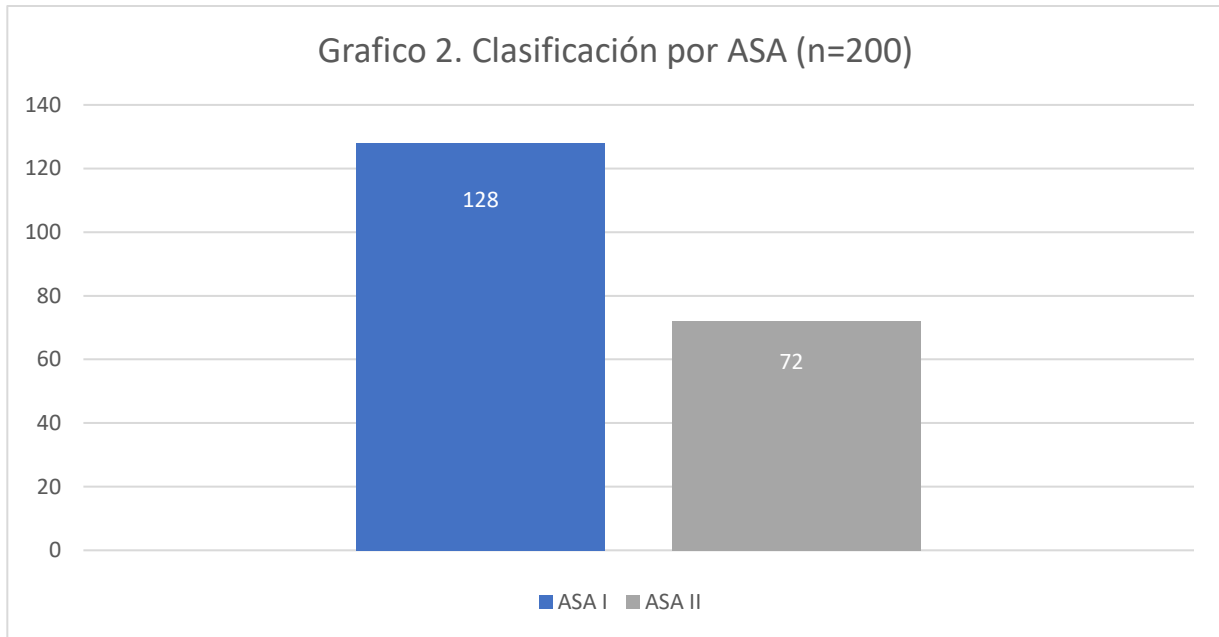
## XI. RESULTADOS

**Objetivo 1. Describir las características demográficas y clínicas (edad, sexo, clasificación ASA) de los pacientes incluidos en los registros anestésicos**



Fuente: Instrumento de recolección de datos efectividad de la videolaringoscopia versus laringoscopia directa en la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el hospital nacional de niños «benjamín bloom», durante el período de febrero a abril del año 2025

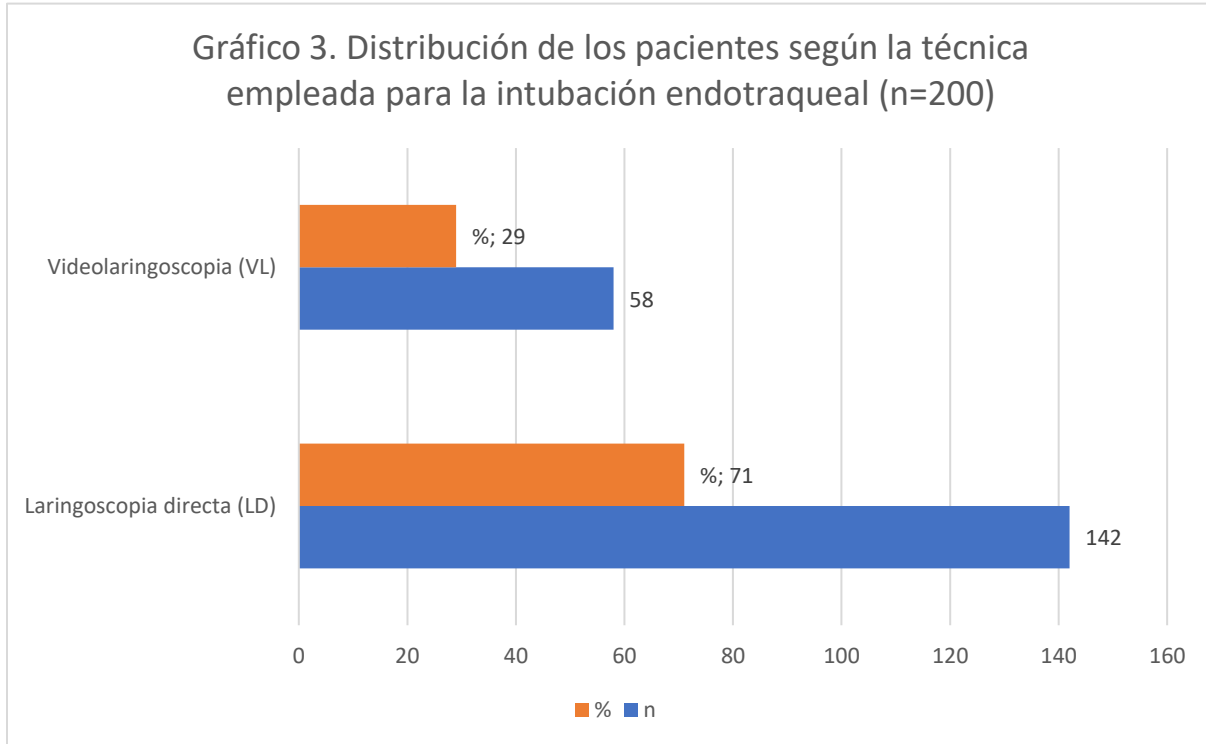
En la población analizada se observó un predominio del sexo masculino (n= 128 pacientes., 64%) en comparación con el femenino (n= 72 pacientes, 36%), con una razón femenino: masculino de 1:1.78, lo que representa una distribución proporcionalmente mayor de pacientes varones sometidos a cirugía electiva durante el periodo de estudio.



Fuente: Instrumento de recolección de datos efectividad de la videolaringoscopia versus laringoscopia directa en la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el hospital nacional de niños «benjamín bloom», durante el período de febrero a abril del año 2025

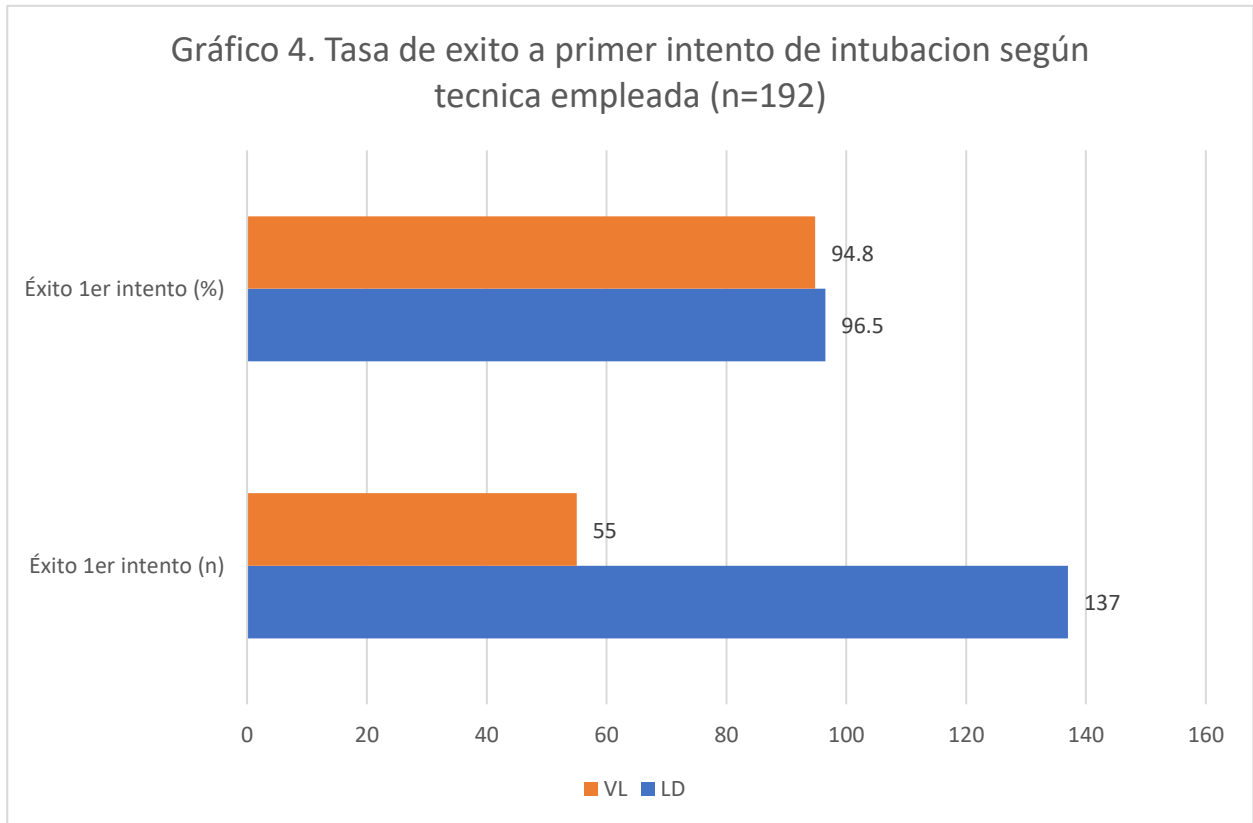
Según la clasificación del estado físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA), la mayoría de los pacientes fueron catalogados como ASA I (n = 128, 64%), seguidos por ASA II (n = 72, 36%). Esto refleja que la población estudiada estuvo conformada principalmente por pacientes sin enfermedad sistémica significativa, lo cual concuerda con la naturaleza electiva de los procedimientos analizados.

**Objetivo 2. Determinar la tasa de éxito en el primer intento de intubación con videolaringoscopia y con laringoscopia directa.**



Fuente: Instrumento de recolección de datos efectividad de la videolaringoscopia versus laringoscopia directa en la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el hospital nacional de niños «benjamín bloom», durante el periodo de febrero a abril del año 2025

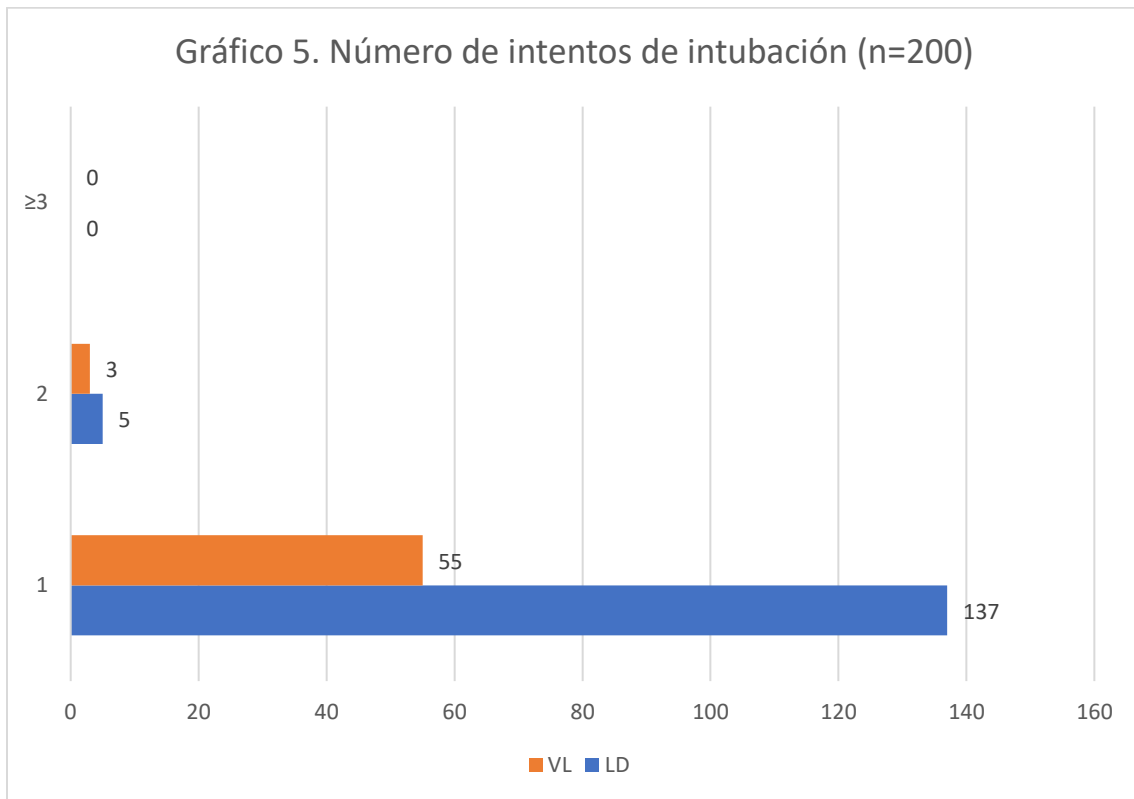
En la distribución por técnica de intubación, se observó que, del total de 200 registros anestésicos analizados, el 71 % (n = 142) correspondió a laringoscopia directa (LD), mientras que el 29 % (n = 58) se efectuó mediante videolaringoscopia (VL).



Fuente: Instrumento de recolección de datos efectividad de la videolaringoscopia versus laringoscopia directa en la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el hospital nacional de niños «benjamín bloom», durante el periodo de febrero a abril del año 2025

En cuanto a la tasa de éxito al primer intento, la laringoscopia directa (LD) alcanzó un 96.5 %, (n= 137 de 142 ptes.) mientras que la videolaringoscopia (VL) obtuvo un 94.8 % (n= 55 de 58 ptes.) sin diferencias significativas entre ambas técnicas.

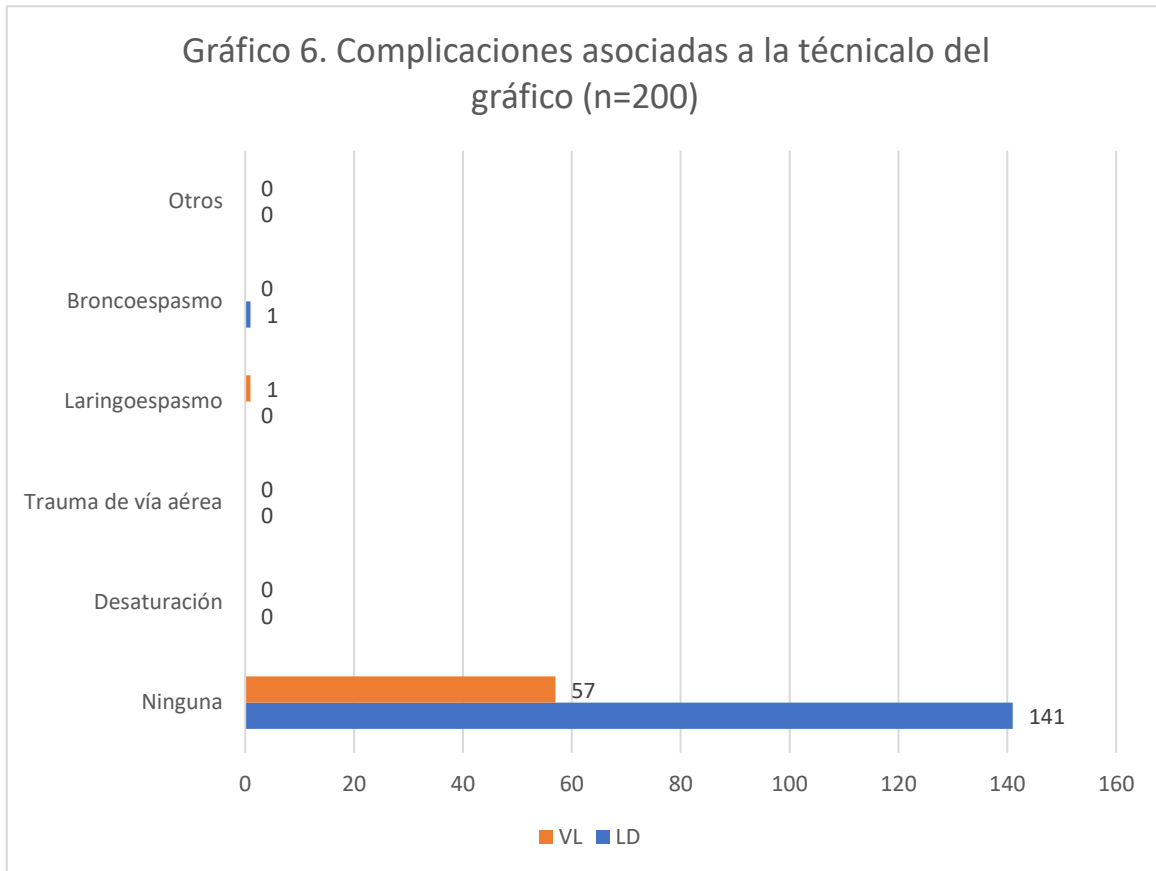
### Objetivo 3. Comparar el número de intentos necesarios hasta lograr la intubación exitosa en ambas técnicas



Fuente: Instrumento de recolección de datos efectividad de la videolaringoscopia versus laringoscopia directa en la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el hospital nacional de niños «benjamín bloom», durante el período de febrero a abril del año 2025

En los procedimientos realizados con laringoscopia directa (LD), la intubación fue efectiva al primer intento en n= 137 pacientes (96.5%), mientras que en n= 5 pacientes (3.5%) se requirió un segundo intento. Por su parte, la videolaringoscopia (VL) logró el éxito al primer intento en n= 55 casos (94.8%) y al segundo intento en n= 3 pacientes (5.2%).

**Objetivo 4. Identificar las complicaciones registradas y asociarlas con la técnica utilizada.**



Fuente: Instrumento de recolección de datos efectividad de la videolaringoscopia versus laringoscopia directa en la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el hospital nacional de niños «benjamín bloom», durante el período de febrero a abril del año 2025

La incidencia de complicaciones fue baja en ambas técnicas. En la laringoscopia directa (LD) se registró un broncoespasmo (0.7 % de n = 142), mientras que en la videolaringoscopia (VL) se reportó un laringoespasmo (1.7 % de n = 58). No se documentaron desaturación, trauma de vía aérea ni otras complicaciones.

## XII. DISCUSIÓN

1. Se analizaron 200 registros anestésicos pediátricos (5–10 años) con el propósito de comparar la efectividad de la videolaringoscopia (VL) frente a la laringoscopia directa (LD) en la intubación endotraqueal. La edad promedio fue de  $7.54 \pm 1.76$  años (mediana: 8). Predominó el sexo masculino (128 pacientes, 64 %), frente al femenino (72 pacientes, 36 %) con una razón F:M de 1:1.78. Es decir, por cada paciente femenino intervenido, casi dos pacientes masculinos fueron sometidos a cirugía electiva en el período analizado. En cuanto a la clasificación física ASA, la mayoría de los pacientes fueron ASA I (64 %), seguidos de ASA II (36%), lo que representa una población pediátrica electiva de bajo riesgo. La homogeneidad en las variables basales entre ambos grupos confiere validez interna al estudio, al reducir el riesgo de sesgos por confusión y permitir atribuir las diferencias observadas principalmente al tipo de técnica empleada. La LD fue la técnica más utilizada (71 %), lo que coincide con los estudios de Hu et al. (2020)<sup>7</sup> y Palacios & Pacheco (2020)<sup>2</sup>, donde la laringoscopia directa continúa siendo la modalidad preferida en procedimientos electivos pediátricos. Por su parte, la VL (29 %) se empleó principalmente con fines docentes o de entrenamiento anestésico, sin relación con predictores de vía aérea difícil.
2. La tasa de éxito al primer intento fue del 96.5 % con laringoscopia directa (IC95 %: 92.0–98.5) y del 94.8 % con videolaringoscopia (IC95 %: 85.9–98.2), sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas (Fisher  $p = 0.693$ ;  $\chi^2 p = 0.886$ ). El riesgo relativo para videolaringoscopia en comparación con laringoscopia directa fue de 0.983 (IC95 %: 0.918–1.052), lo que indica una efectividad equivalente y clínicamente comparable entre ambas técnicas. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Hu et al. (2020)<sup>7</sup> y Warinton y Ahmed (2024)<sup>10</sup>, quienes reportan que, aunque la videolaringoscopia optimiza la visualización glótica, no incrementa de manera significativa la tasa de éxito inicial en intubaciones endotraqueales electivas realizadas en población pediátrica.

3. En la distribución del número de intentos se evidencio que la mayoría de las intubaciones fueron exitosas al primer intento tanto con laringoscopia directa (96.5%) como con videolaringoscopia (94.8%). El análisis de tendencia ( $\chi^2 (1) = 0.04$ ;  $p = 0.84$ ) no evidenció relación significativa entre el tipo de técnica y el número de intentos. Hallazgos similares fueron descritos por Palacios Alvear y Pacheco Bacuilima (2020)<sup>2</sup>, quienes reportan que la videolaringoscopia no siempre mejora la tasa de éxito inicial cuando se utiliza en pacientes sin predictores de vía aérea difícil, aunque optimiza la visualización glótica y reduce complicaciones asociadas a múltiples intentos.
  
4. En la laringoscopia directa se registró un caso de broncoespasmo (0.7 %), mientras que en la videolaringoscopia se reportó un caso de laringoespasmo (1.7%). No se observaron casos de desaturación, trauma de vía aérea ni otras complicaciones. No se encontraron diferencias significativas entre las técnicas (Fisher  $p = 0.497$ ;  $\chi^2 p = 1.000$ ) y el riesgo relativo de complicaciones (VL vs LD) fue 2.45 (IC95 % 0.16–38.49), con un intervalo de confianza amplio, lo que evidencia falta de significancia estadística.

### XIII. CONCLUSIONES

- La población pediátrica analizada presentó un predominio del sexo masculino y la clasificación ASA I, lo que indica un perfil de pacientes con bajo riesgo anestésico. Esta caracterización permitió una comparación homogénea entre las técnicas evaluadas.
- Tanto la laringoscopia directa (LD) como la videolaringoscopia (VL) demostraron altas tasas de éxito al primer intento, sin diferencias estadísticamente significativas, evidenciando que ambas son efectivas para la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos de 5 a 10 años sometidos a cirugía electiva.
- El número de intentos de intubación no mostró diferencias relevantes entre técnicas, con más del 96 % de los casos resueltos al primer intento y sin asociación significativa entre el tipo de dispositivo y la necesidad de intentos adicionales. Esto demuestra que ambas técnicas presentan un rendimiento comparable en cuanto a facilidad de intubación en población pediátrica sin predictores de vía aérea difícil.
- La incidencia de complicaciones fue baja y sin diferencias significativas entre grupos, observándose únicamente un laringoespasma y un broncoespasmo, ambos autolimitados. Estos hallazgos respaldan la seguridad de la laringoscopia directa y la videolaringoscopia en cirugías electivas pediátricas, y coinciden con estudios descritos por Palacios Alvear y Pacheco Bacuilima (2020)<sup>2</sup> y Warinton & Ahmed (2024)<sup>10</sup>, quienes informaron incidencias de complicaciones fueron menores al 3 %, sin diferencias significativas entre videolaringoscopia y laringoscopia directa, lo que respalda la seguridad de las dos técnicas cuando son ejecutadas por anesthesiólogos entrenados.

## XIV. RECOMENDACIONES

A nivel central.

- Incorporar la videolaringoscopia dentro de las guías y lineamientos nacionales de manejo de la vía aérea pediátrica, particularmente en los hospitales de referencia y unidades quirúrgicas infantiles. Esto permitirá homogeneizar las prácticas clínicas y garantizar la disponibilidad de equipos modernos en los principales centros de atención.
- Promover programas de capacitación y certificación continua para anestesiólogos y personal de salud en técnicas avanzadas de manejo de vía aérea, con énfasis en videolaringoscopia, manejo de vía aérea difícil y estrategias de intubación segura en población pediátrica.

Al hospital

- Actualizar los protocolos institucionales de manejo de la vía aérea pediátrica, integrando los resultados del presente estudio y promoviendo la selección racional entre laringoscopia directa y videolaringoscopia según el tipo de paciente y la experiencia del anestesiólogo.
- Establecer un programa interno de formación continua, dirigido a anestesiólogos residentes y personal de apoyo quirúrgico, con talleres prácticos sobre intubación con videolaringoscopio, simulación de escenarios de vía aérea difícil y manejo de complicaciones.
- Fortalecer la infraestructura tecnológica, garantizando la disponibilidad de al menos un videolaringoscopio funcional en cada quirófano de anestesia pediátrica, junto con un programa de mantenimiento preventivo.
- Fomentar la investigación institucional continua, utilizando los registros anestésicos como fuente para la mejora de la calidad asistencial y el desarrollo de nuevas publicaciones científicas nacionales.
- Considerar, en futuras líneas de investigación, el desarrollo de estudios prospectivos controlados, una vez garantizados los mecanismos éticos y de seguridad necesarios, con el fin de validar y ampliar los hallazgos obtenidos

en este análisis retrospectivo. Esta transición metodológica permitirá fortalecer la evidencia clínica local y contribuir al avance científico en anestesia pediátrica.

#### A la universidad

- Promover la investigación dentro del área de especialidades médicas, especialmente en temas que fortalezcan la evidencia local y contribuyan a la mejora de la práctica clínica hospitalaria.
- Fomentar la colaboración universidad–hospital, mediante convenios de investigación, rotaciones clínicas especializadas y proyectos conjuntos de innovación en anestesia pediátrica.
- Incorporar metodologías de enseñanza basadas en simulación clínica, especialmente en el manejo de la vía aérea pediátrica, para fortalecer las competencias prácticas y la toma de decisiones en situaciones críticas.
- Difundir los resultados de investigaciones nacionales en congresos y publicaciones científicas, promoviendo el reconocimiento del Hospital Bloom y de la Facultad de Medicina como referentes en investigación anestésica en Centroamérica.

## XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Gupta A, Sharma R, Gupta N. Evolution of videolaryngoscopy in pediatric population. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2021;37(1):14-27. doi:10.4103/joacp.JOACP\_7\_19.
2. Palacios Alvear JP, Pacheco Bacuilima JP. Videolaringoscopia para intubación pediátrica, en comparación con la intubación orotraqueal clásica. *Rev Ecuator Pediatr.* 2020;21(2):1-9. doi:10.52011/0025.
3. Gregory GA, Andropoulos DB, editors. *Gregory's pediatric anesthesia.* 6th ed. Wiley-Blackwell; 2020. Capítulo 16: Manejo de la vía aérea pediátrica. p. 323.
4. BESDATA. Laringoscopio con cámara: la guía definitiva [Internet]. 2022 May 13 [citado 2025 Nov 22]. Disponible en: <https://besdatatech.com/es/laringoscopio-con-camara-la-guia-definitiva/>.
5. O'Loughlin EJ, Swann AD, English JD, Ramadas R. Accuracy intra- and inter-rater reliability of three scoring systems for the glottic view at videolaryngoscopy. *Anaesthesia.* 2017;73:835-839.
6. Abdelgadir IS, Phillips RS, Singh D, Moncreiff MP, Lumsden JL. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in children (excluding neonates). *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;5(5):CD011413. doi:10.1002/14651858.CD011413.pub2.
7. Hu X, Jin Y, Li J, Xin J, Yang Z. Efficacy and safety of videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy in paediatric intubation: a meta-analysis of 27 randomized controlled trials. *J Clin Anesth.* 2020;66:109968. doi:10.1016/j.jclinane.2020.109968.
8. Ming X, Zhu H, Yuan C, Zhang X, Wang Y. Network meta-analysis of comparative efficacy and safety of intubation devices in children. *Sci Rep.* 2023;13(1):20347. doi:10.1038/s41598-023-45173-5.

9. Miller AG, Mallory P, Rotta AT. La videolaringoscopia como estándar de atención para la intubación pediátrica: el momento es ahora. *Transl Pediatr.* 2024;13(4):537-541. doi:10.21037/tp-23-572.
10. Warinton E, Ahmed Z. Comparing the effectiveness and safety of videolaryngoscopy and direct laryngoscopy for endotracheal intubation in the paediatric emergency department: a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne).* 2024;11:1373460. doi:10.3389/fmed.2024.1373460.
11. Abdalla AE, Eissa MM, Elbasyouny MR, et al. The C-MAC videolaryngoscope helps presbyopic anesthetists overcome difficulties in neonatal and infant intubation: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2025;25(1):24. doi:10.1186/s12871-024-02841-x.
12. Disma N, Marchesini V, Afshari A, Riva T, Matava C. Videolaryngoscopy in paediatrics: in search of the clinical evidence. *Br J Anaesth.* 2025. doi:10.1016/j.bja.2024.12.003.
13. Miller KA, Marchese A, Luff D, Nagler J. Conceptualizing intubation sharing: a descriptive qualitative study of videolaryngoscopy for pediatric emergency airway management. *AEM Educ Train.* 2021;5(2):e10589.
14. Lingappan K, Neveln N, Arnold JL, Fernandes CJ, Pammi M. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in neonates. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023;(5):CD009975. doi:10.1002/14651858.CD009975.pub4.
15. Sociedad de Anestesiología de Chile. Vía aérea difícil en pediatría [Internet]. 2017 Mar 27 [citado 2025 Nov 22]. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/via-aerea-dificil-en-pediatria>
16. Juan MS. ¿Existe alguna escala válida para evaluar la dificultad de intubación con videolaringoscopia? [Internet]. *AnestesiaR*; 2018 May 21 [citado 2025 Nov 22]. Disponible en: <https://anestesar.org/2018/existe-alguna-escala-valida-para-evaluar-la-dificultad-de-intubacion-con-videolaringoscopia>
17. Ramírez-Hernández ME. Videolaringoscopia Airtraq versus fibroscopio Bonfils para intubación orotraqueal electiva en paciente pediátrico con vía aérea normal. *Rev Mex Anesthesiol.* 2018 Jan-Mar.
18. Hurtado EM. Videolaringoscopios, ¿el nuevo estándar de oro? [Internet]. *AnestesiaR*; 2015 [citado 2025 Nov 22]. Disponible en: <https://anestesar.org/2015/videolaringoscopios-el-nuevo-gold-standard>

# ANEXOS

**Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.**

**Estudio: “EFECTIVIDAD DE LA VIDEOLARINGOSCOPIA VERSUS LARINGOSCOPIA DIRECTA EN LA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 5 A 10 AÑOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA BAJO ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS «BENJAMÍN BLOOM», DURANTE EL PERIODO DE FEBRERO A ABRIL DEL AÑO 2025**

**Investigadora principal:** Dra. Griselda Arely Pérez Clemente.

<b>Código único</b>	<b>Fecha</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Sexo (M/F)</b>	<b>ASA (I/II)</b>	<b>Técnica (VL/LD)</b>	<b>Éxito 1er intento (Sí/No)</b>	<b>Nº de intentos (1, 2, ≥3)</b>	<b>Complicaciones</b>

## Anexo 2. Operacionalización de variable

Variable	Definición	Fuente de datos	Médcion/valores posibles	Tipo de variable (interpretación)
<b>Edad</b>	Años cumplidos al momento de la cirugía electiva.	Registro anestésico.	años	Cuantitativa continua.
<b>Sexo</b>	Condición biológica registrada en el expediente.	Registro anestésico.	Masculino / Femenino.	Cualitativa nominal dicotómica.
<b>Clasificación ASA</b>	Estado físico del paciente según la American Society of Anesthesiologists.	Registro anestésico (evaluación preanestésica).	I / II.	Cualitativa ordinal.
<b>Técnica de intubación</b>	Procedimiento utilizado para introducir el tubo endotraqueal.	Registro anestésico.	1= Videolaringoscopia (VL); 2= Laringoscopia directa (LD).	Cualitativa nominal dicotómica.
<b>Éxito al primer intento</b>	Intubación lograda en el primer intento sin necesidad de maniobras adicionales.	Registro anestésico.	Sí / No.	Cualitativa nominal dicotómica.
<b>Número de intentos</b>	Total de intentos realizados hasta conseguir intubación exitosa.	Registro anestésico.	1, 2, ≥3 (discreta).	Cuantitativa discreta.
<b>Complicaciones</b>	Eventos adversos relacionados con la intubación.	Registro anestésico.	0 = Ninguna; 1 = Desaturación; 2 = Trauma de vía aérea; 3 = Laringoespasmio; 4 = Broncoespasmio; 5 = Otros (especificar).	Cualitativa nominal politómica.