

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS



**COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN ANESTESIA DURANTE CIRUGÍAS
ELECTIVAS AMBULATORIAS PEDIÁTRICAS, HOSPITAL BLOOM, ENERO A
MARZO 2025.**

Presentado por:

Dr. David Antonio Alberto Martínez

Para optar al título de:

Especialista en anestesiología

Asesor temático:

Dr. Mauricio Enrique Cierra Gómez

Asesor metodológico:

Dr. Audelín Melliton Mira Burgos.

SAN SALVADOR, AGOSTO 2025.

INDICE

GLOSARIO	1
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
JUSTIFICACIÓN	9
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
OBJETIVOS:	11
MARCO TEÓRICO	12
<i>COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN ANESTESIA PEDIATRICA</i>	12
<i>FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN ANESTESIA PEDIÁTRICA</i>	21
<i>PATOGÉNESIS DE LAS COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN ANESTESIA PEDIÁTRICA</i>	22
<i>PREVENCIÓN Y MANEJO CLÍNICO DE LAS COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN ANESTESIA PEDIÁTRICA</i>	24
<i>ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SIMILARES</i>	26
APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS	28
DISEÑO METODOLÓGICO	29
TIPO DE ESTUDIO	29
POBLACIÓN Y UNIVERSO	29
MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO	29
INCIDENCIA.....	29
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	30
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	30
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30
ANÁLISIS DE DATOS	31
LIMITACIONES Y POSIBLES SEGOS DEL ESTUDIO.....	31
CONSIDERACIONES ÉTICAS	32
PLAN DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO:	34
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	36
DISCUSIÓN	46
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS:	56
ANEXO 1. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA	56
ANEXO 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	58
ANEXO 3. GRÁFICOS EXTRAS	59
ANEXO 4. DIPLOMA DE BUENAS PRÁCTICAS CLÍNICAS.	62
ANEXO 5: CARTA DE AVAL ÉTICO EMITIDA POR EL COMITÉ DE ÉTICA DEL HNNBB.....	63

GLOSARIO

- **Analgesia:** Disminución o ausencia de la sensación de dolor sin pérdida de la conciencia.
- **Apnea:** Interrupción temporal de la respiración.
- **ASA:** Clasificación de la American Society of Anesthesiologists que evalúa el estado físico del paciente antes de la cirugía.
- **Atelectasia:** Colapso de los alvéolos pulmonares que disminuye el intercambio gaseoso.
- **Balance hídrico:** Relación entre los líquidos administrados y eliminados por el paciente.
- **Broncoaspiración:** Paso de contenido gástrico u orofaríngeo hacia las vías respiratorias.
- **Broncoespasmo:** Contracción del músculo bronquial que provoca dificultad respiratoria.
- **Broncodilatador:** Fármaco que relaja los músculos de los bronquios, facilitando la respiración.
- **Comorbilidad:** Presencia de una o más enfermedades adicionales coexistentes con una enfermedad principal.
- **Cianosis:** Coloración azulada de la piel por disminución de oxígeno en la sangre.
- **Cirugía ambulatoria:** Procedimiento quirúrgico que permite el alta del paciente el mismo día.
- **Dificultad respiratoria:** Alteración en la respiración que impide una adecuada oxigenación.
- **Epidural:** Técnica anestésica regional en la que se inyecta anestésico local en el espacio epidural.
- **Extubación:** Retiro del tubo endotraqueal tras una anestesia general.
- **Fisiopatología:** Estudio de los mecanismos mediante los cuales se desarrollan las enfermedades.

- **Infección respiratoria alta (IRA):** Inflamación del tracto respiratorio superior causada por virus o bacterias.
- **Intubación orotraqueal:** Introducción de un tubo en la tráquea para asegurar la vía aérea y permitir ventilación mecánica.
- **Mascarilla laríngea:** Dispositivo supraglótico que permite mantener la vía aérea sin necesidad de intubación.
- **Morbimortalidad:** Medida conjunta de la frecuencia de enfermedad y muerte en una población.
- **Oxigenoterapia:** Administración de oxígeno suplementario para mejorar la oxigenación.
- **PEEP:** (Presión Positiva al Final de la Espiración) Presión mantenida en los pulmones al final de la exhalación para evitar el colapso alveolar.
- **Rescate ventilatorio:** Intervención para restablecer la ventilación en un paciente con apnea o desaturación.
- **SaO₂ o SpO₂:** Saturación de oxígeno medida en sangre arterial o por oximetría de pulso.
- **SPSS:** Software estadístico usado para el análisis de datos en investigación científica.
- **Vía aérea:** Conjunto de estructuras por donde circula el aire hacia los pulmones.
- **Ventilación mecánica:** Método asistido para mantener la respiración mediante un dispositivo o máquina.

RESUMEN

Las complicaciones respiratorias continúan siendo uno de los eventos adversos más frecuentes y clínicamente relevantes durante la anestesia pediátrica. Este estudio tuvo como objetivo principal describir la incidencia de dichas complicaciones en el contexto de cirugías electivas ambulatorias pediátricas realizadas en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom durante el periodo de enero a marzo de 2025.

Se desarrolló un estudio descriptivo, transversal, utilizando revisión de expedientes clínicos. La muestra fue de 259 pacientes pediátricos seleccionados mediante muestreo aleatorio simple, todos cumpliendo criterios de inclusión previamente definidos. Los datos recolectados incluyeron tipo de complicación, técnica anestésica utilizada, grupo etario, clasificación ASA, tipo de vía aérea, y momento del evento.

Los resultados indicaron una incidencia global de complicaciones respiratorias del 7.7%. Las más frecuentes fueron desaturación (48.6%), laringoespasmo (31.4%) y broncoespasmo (20%). Las complicaciones ocurrieron con mayor frecuencia en lactantes (29 días a 2 años), pacientes ASA II, y en aquellos que recibieron anestesia general balanceada con intubación orotraqueal. La mayoría de los eventos sucedieron durante el despertar anestésico, y un 40% de los casos requirió hospitalización, mientras que el 5% ingresó a cuidados intensivos.

Los hallazgos subrayan la necesidad de crear protocolos de evaluación preoperatoria y manejo de la vía aérea en procedimientos ambulatorios pediátricos. Se recomienda reforzar la capacitación del personal médico en el abordaje de estas complicaciones, así como revisar las técnicas anestésicas más seguras para cada grupo de riesgo. Esta investigación aporta evidencia útil para optimizar la seguridad anestésica en la población pediátrica salvadoreña.

ABSTRACT

Background: Respiratory complications remain among the most frequent and clinically relevant adverse events during pediatric anesthesia. This study aimed to describe the incidence of respiratory complications in pediatric patients undergoing elective outpatient surgeries at the Hospital Nacional de Niños Benjamin Bloom between January and March 2025.

Methods: An descriptive, cross-sectional study was conducted based on the review of medical records. A total of 259 pediatric patients were selected through simple random sampling, all meeting pre-established inclusion criteria. Collected data included type of complication, anesthesia technique, age group, ASA classification, airway management, and timing of the event.

Results: The overall incidence of respiratory complications was 7.7%. The most frequent complications were desaturation (48.6%), laryngospasm (31.4%), and bronchospasm (20%). Complications were more common in infants (29 days to 2 years old), ASA II patients, and those receiving balanced general anesthesia with orotracheal intubation. Most events occurred during the anesthetic emergence phase. Of the patients who experienced complications, 40% required hospitalization and 5% were admitted to the intensive care unit.

Conclusion: The findings highlight the importance of strengthening preoperative assessment and airway management protocols in pediatric outpatient surgeries. Medical staff training should be reinforced, and safer anesthetic techniques should be selected based on risk profiles. This study contributes valuable evidence to improve anesthetic safety in the Salvadoran pediatric population.

Keywords: Respiratory complications, pediatric anesthesia, elective outpatient surgery, airway management, incidence, patient safety.

INTRODUCCIÓN

La seguridad en los procedimientos anestésicos pediátricos es un componente esencial de la atención quirúrgica moderna. En el contexto de las cirugías electivas ambulatorias, donde se espera un manejo eficiente y sin complicaciones postoperatorias, las reacciones adversas respiratorias durante la anestesia representan un desafío clínico significativo. La población pediátrica, debido a su anatomía y fisiología en desarrollo, es particularmente vulnerable a complicaciones como laringoespasma, broncoespasmo, hipoxia y atelectasia, que pueden poner en riesgo la estabilidad del paciente, prolongar el tiempo de recuperación o incluso requerir hospitalización no prevista (1, 2).

Diversos estudios internacionales han señalado que entre el 10% al 20% de eventos adversos en anestesia pediátrica corresponden a complicaciones respiratorias. Investigaciones recientes, como las de von Ungern-Sternberg et al., han destacado la importancia de factores como la edad, el estado físico ASA y las infecciones respiratorias recientes en la aparición de estas complicaciones (1, 3, 4). Sin embargo, en El Salvador y particularmente en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, no existe a la fecha evidencia local sistematizada sobre la frecuencia, patogénesis y factores predisponentes de estos eventos en el contexto ambulatorio (2).

Esta investigación se propone abordar esta brecha mediante un estudio descriptivo y transversal, basado en la revisión de expedientes clínicos de pacientes pediátricos de entre 0 y 18 años, sometidos a cirugías electivas ambulatorias bajo anestesia general en el Hospital Bloom, durante el período de enero a marzo de 2025.

La importancia de este estudio radica en su capacidad para generar evidencia local aplicable, que permitirá no solo identificar los mecanismos fisiopatológicos más relevantes, sino también orientar la toma de decisiones clínicas en la valoración preoperatoria, selección de técnicas anestésicas y estrategias de prevención de eventos adversos (2, 3, 4). Los resultados podrán ser utilizados para la creación de protocolos anestésicos institucionales, capacitar al personal de salud, y establecer medidas de seguridad que reduzcan la morbilidad respiratoria en procedimientos ambulatorios pediátricos.

En definitiva, esta investigación busca contribuir a una anestesia más segura, basada en evidencia, adaptada al contexto local y centrada en la protección de la vida y bienestar de los pacientes pediátricos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las complicaciones respiratorias representan una de las principales causas de eventos adversos durante la anestesia en población pediátrica. Estas complicaciones pueden ir desde desaturación transitoria, laringoespasma y broncoespasmo hasta hipoxia y apnea, las cuales pueden comprometer seriamente la seguridad del paciente durante el acto quirúrgico. Aunque diversos estudios internacionales han abordado la incidencia y los factores asociados a estas complicaciones, en El Salvador, particularmente en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, existe escasa evidencia sistematizada sobre su frecuencia, causas y manejo durante procedimientos quirúrgicos electivos ambulatorios.

¿Cuáles son las complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, del Hospital Nacional de niños Benjamín Bloom de enero a marzo del 2025? Esta es la pregunta que guía el presente estudio, con el objetivo de caracterizar los eventos respiratorios más frecuentes, identificar factores de riesgo relacionados y establecer un perfil clínico de la población afectada.

El estudio se centrará en pacientes pediátricos sometidos a cirugías electivas ambulatorias bajo anestesia general durante el primer trimestre de 2025. Se excluirán cirugías electivas de urgencia, procedimientos electivos hospitalizados y pacientes con datos clínicos incompletos, delimitando claramente el alcance temporal, poblacional y clínico de la investigación.

La importancia de este estudio radica en la necesidad de generar evidencia local que pueda servir de apoyo para la creación de los protocolos de evaluación preoperatoria, selección de técnicas anestésicas y monitoreo postoperatorio en niños. La identificación de los mecanismos fisiopatológicos y condiciones predisponentes permitirá prevenir o intervenir oportunamente en eventos respiratorios, reduciendo así la morbilidad, mortalidad o posibles prolongaciones en estancias hospitalarias y los costos que estos mismos conllevan.

Como propuesta de solución, se busca brindar información actualizada y específica del contexto salvadoreño, que sirva como base para mejorar la práctica anestésica pediátrica, elaborar guías clínicas locales o reforzar los criterios de riesgo prequirúrgico.

La investigación es viable ya que se basa en una revisión documental de expedientes clínicos existentes, sin intervención directa sobre los pacientes, y cuenta con el respaldo metodológico y ético necesario. Además, el número de cirugías ambulatorias realizadas durante el periodo permite alcanzar una muestra estadísticamente representativa.

JUSTIFICACIÓN

La anestesia en pacientes pediátricos representa un reto clínico significativo debido a las particularidades anatómicas, fisiológicas y farmacológicas de esta población. Entre las complicaciones más frecuentes se encuentran las de tipo respiratorio, como el laringoespasma, broncoespasmo, hipoxia y apnea, que pueden presentarse en cualquier fase del acto anestésico y comprometer seriamente la seguridad del paciente.

La presente investigación es importante y pertinente porque se enfoca en el contexto específico del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, principal centro pediátrico de referencia en El Salvador. Pese a la alta demanda de cirugías ambulatorias que se realizan cada mes, no se cuenta con estudios actualizados ni sistematizados que documenten la incidencia real de complicaciones respiratorias asociadas a la anestesia en este tipo de procedimientos.

Desde el punto de vista teórico, este trabajo aportará al conocimiento clínico y epidemiológico al identificar y describir la frecuencia de eventos respiratorios adversos en un entorno pediátrico local. Esto permitirá comparar con datos regionales e internacionales y contribuirá a la construcción de una base de evidencia contextualizada que actualmente es escasa en El Salvador.

Los resultados serán útiles tanto para anestesiólogos como para el equipo quirúrgico, al ofrecer datos que permitan fortalecer la evaluación preoperatoria, optimizar las estrategias anestésicas y mejorar el monitoreo postoperatorio. Su relevancia social radica en la posibilidad de prevenir complicaciones en una población particularmente vulnerable, como lo son los niños, y en la mejora directa de los estándares de seguridad en anestesia.

En cuanto a las implicaciones prácticas, los hallazgos podrían traducirse en el diseño de protocolos clínicos específicos para cirugías ambulatorias, basados en la elevada tasa de complicaciones. También se podrán establecer recomendaciones sobre selección de pacientes, condiciones preoperatorias y criterios de suspensión de cirugías.

Finalmente, este trabajo tiene utilidad metodológica al servir como modelo para futuras investigaciones en anestesia pediátrica, especialmente en hospitales de características similares. La estructura del estudio, el diseño observacional y la recolección sistemática de datos descriptivos de corte transversal ofrecen un enfoque reproducible y aplicable en otros contextos hospitalarios del país y la región.

Pregunta de investigación

¿Cuáles es la incidencia de complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, del Hospital Nacional de niños Benjamín Bloom durante el periodo de tiempo de enero a marzo del 2025?

OBJETIVOS:

Objetivo General:

- Describir la incidencia de complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero-marzo 2025.

Objetivos Específicos:

1. Identificar las complicaciones respiratorias más frecuentes en pacientes pediátricos sometidos a anestesia durante cirugías electivas ambulatorias.
2. Identificar los factores de riesgo asociados a la aparición de estas complicaciones respiratorias.
3. Discutir la relación entre el tipo de anestesia utilizada y la frecuencia de complicaciones respiratorias.

MARCO TEÓRICO

Fisiología respiratoria infantil

La fisiología respiratoria en niños presenta características distintivas en comparación con los adultos. Los pulmones infantiles tienen una menor capacidad pulmonar y una mayor frecuencia respiratoria. Además, la caja torácica es más flexible, lo que puede influir en la mecánica respiratoria. Estas diferencias hacen que los niños sean más susceptibles a complicaciones respiratorias durante procedimientos anestésicos. Por ejemplo, la caja torácica de los niños es redonda, blanda y fácilmente compresible, adaptada para pasar a través del canal vaginal. Su forma varía fácilmente con los movimientos respiratorios, lo que puede afectar la ventilación durante la anestesia. (8)

Complicaciones respiratorias en anestesia pediátrica

Las complicaciones respiratorias son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la anestesia pediátrica. Estas pueden ocurrir en cualquier fase del proceso anestésico y están influenciadas por factores como la edad del paciente, la presencia de infecciones respiratorias y la técnica anestésica utilizada. A continuación, se detallan las complicaciones más relevantes:

Laringoespasma

El laringoespasma es una contracción involuntaria de los músculos de la laringe que provoca una obstrucción parcial o total de las vías respiratorias superiores. Es más frecuente en niños debido a la hiperreactividad de sus vías aéreas y puede desencadenarse por estímulos como secreciones, sangre o manipulación de la vía aérea durante una anestesia superficial. Clínicamente, se manifiesta con estridor, retracción torácica y cianosis. (9)

El laringoespasma en cirugía pediátrica es una complicación anestésica que se caracteriza por la contracción involuntaria de las cuerdas vocales, lo que lleva a una obstrucción parcial o completa de las vías respiratorias. Es una emergencia anestésica que puede ser potencialmente mortal si no se maneja adecuadamente. (9)

El laringoespasma es más común en niños que en adultos debido a la anatomía y fisiología de las vías respiratorias pediátricas. Factores de riesgo incluyen infecciones respiratorias superiores activas, procedimientos que involucran las vías aéreas, y la administración de anestesia por anestesiólogos menos experimentados. Además, el uso de ciertos regímenes de medicación, como combinaciones de propofol con ketamina o dexmedetomidina, puede aumentar el riesgo de laringoespasma.(9)

El manejo incluye la administración de oxígeno al 100%, presión positiva continua en las vías respiratorias, maniobras de retracción mandibular y en algunos casos más severos, el uso de propofol, el cual se ha descrito que puede resolver el 70% de los episodios y en casos más graves se recomienda la utilización de relajantes neuromusculares despolarizantes como la succinilcolina. (9) La prevención es clave y puede incluir la identificación de pacientes en riesgo y la administración de anestesia por anestesiólogos experimentados.

Broncoespasmo

El broncoespasmo en cirugía pediátrica se refiere a la contracción reversible de los músculos lisos del árbol bronquial, lo que provoca una obstrucción de las vías respiratorias inferiores. Este fenómeno es una complicación respiratoria común durante la anestesia pediátrica, especialmente en niños con antecedentes de asma o reactividad de las vías aéreas. (9)

Las causas principales de broncoespasmo en el contexto quirúrgico incluyen la manipulación mecánica de las vías respiratorias, reacciones anafilactoides no inmunológicas y anafilaxia inmunológica. Durante la anestesia, el broncoespasmo puede ser precipitado por la intubación traqueal o la extubación, y es más frecuente en pacientes con asma subyacente. (9)

El manejo del broncoespasmo en el entorno quirúrgico incluye el uso de broncodilatadores inhalados, como el salbutamol, que es el tratamiento de primera línea. Además, se recomienda evitar el uso de desflurano debido a su asociación con un mayor riesgo de broncoespasmo, mientras que otros agentes volátiles pueden actuar como

broncodilatadores efectivos. En casos severos, se pueden considerar anestésicos volátiles inhalados como terapia de rescate debido a sus propiedades broncodilatadoras. (9)

Es crucial que los anesthesiólogos estén preparados para manejar el broncoespasmo durante la cirugía pediátrica, especialmente en pacientes con factores de riesgo conocidos, como el asma. (9)

Desaturación

La desaturación en cirugía pediátrica es una complicación común y potencialmente grave que puede ocurrir durante cualquier etapa de la anestesia general o sedación. El valor normal de saturación de oxígeno según el libro: Nelson Tratado de pediatría, 21st edition (2020) establece que lactantes y niños sanos respirando aire ambiente a nivel del mar, la saturación normal de oxígeno es de 95%- 100% con excepción de las primeras horas de vida del recién nacido, donde 90%- 95% aún puede considerarse normal mientras se adapta la circulación. Mientras que desaturación se define como una disminución en la saturación de oxígeno en sangre (SpO₂) por debajo del 94%. Valores persistentes <94% sugieren hipoxemia y requieren evaluación clínica para determinar las posibles causas. Esta condición es particularmente preocupante en niños debido a su mayor tasa metabólica y la tendencia al colapso alveolar durante la anestesia general. (9)

El broncoespasmo, una complicación respiratoria frecuente en la anestesia pediátrica, especialmente en niños asmáticos, la cual muchas veces es precedida por una desaturación debido a la obstrucción de las vías respiratorias. El manejo del broncoespasmo incluye el uso de broncodilatadores, como el salbutamol, para aliviar la constricción de las vías respiratorias y mejorar la oxigenación. (9)

La incidencia de desaturación intraoperatoria varía con la edad, siendo más alta en neonatos y niños pequeños. Un estudio encontró que la desaturación ocurrió en el 12% de los casos pediátricos, con una mayor incidencia en los grupos de menor edad. Además, factores como la ventilación unipulmonar en cirugía torácica pueden aumentar el riesgo de desaturación (9)

Es crucial que los anestesiólogos estén atentos a la desaturación durante la cirugía pediátrica y tomen medidas preventivas, como la preoxigenación adecuada y el uso de sistemas de oxigenación nasal de alto flujo, que han demostrado ser efectivos para prolongar el tiempo de apnea seguro y reducir la incidencia de desaturación. (9)

Atelectasia

La atelectasia en cirugía pediátrica es una complicación común durante la anestesia general, caracterizada por el colapso de los alvéolos pulmonares, lo que puede llevar a una disminución en la oxigenación y a un aumento en la resistencia vascular pulmonar. Este fenómeno es particularmente prevalente en niños debido a su fisiología pulmonar, que incluye una mayor tendencia al colapso alveolar y una menor capacidad residual funcional. (9)

La atelectasia puede estar relacionada con complicaciones como el broncoespasmo y el laringoespasmo durante la anestesia. El broncoespasmo, que es una contracción de los músculos lisos de las vías respiratorias, puede agravar la atelectasia al aumentar la resistencia de las vías aéreas y dificultar la ventilación adecuada. Por otro lado, el laringoespasmo, que es una contracción involuntaria de las cuerdas vocales, puede llevar a una obstrucción completa de las vías respiratorias, exacerbando la hipoxia y potencialmente contribuyendo al desarrollo de atelectasia debido a la ventilación inadecuada.

La prevención y el manejo de la atelectasia en el contexto quirúrgico pediátrico incluyen el uso de maniobras de reclutamiento pulmonar y la aplicación de presión positiva al final de la espiración (PEEP) para mantener los alvéolos abiertos. Además, la administración de concentraciones más bajas de oxígeno durante la inducción anestésica puede reducir la formación de atelectasia sin aumentar el riesgo de hipoxia. Estas estrategias son esenciales para minimizar las complicaciones respiratorias durante y después de la cirugía en pacientes pediátricos. (9)

Apnea

La apnea durante la cirugía pediátrica se refiere a la interrupción temporal de la respiración que puede ocurrir en el contexto perioperatorio. Este fenómeno es particularmente relevante en pacientes pediátricos debido a su fisiología respiratoria única y a las condiciones médicas subyacentes que pueden predisponerlos a eventos apneicos. (9)

En el contexto de la cirugía pediátrica, la apnea puede ser inducida por varios factores, incluyendo la anestesia general, que puede deprimir el centro respiratorio en el cerebro, y condiciones preexistentes como la apnea obstructiva del sueño (AOS). La AOS es una condición en la que hay una obstrucción parcial o completa de las vías respiratorias durante el sueño, y se ha asociado con un mayor riesgo de complicaciones perioperatorias, incluyendo apnea, en niños sometidos a cirugía. (9)

En el caso de los lactantes con estenosis pilórica hipertrófica, se ha observado que pueden experimentar apnea perioperatoria, posiblemente relacionada con alteraciones metabólicas como la alcalosis metabólica, aunque la evidencia sobre esta asociación es limitada y de baja calidad. Además, se ha documentado que ciertos procedimientos quirúrgicos, como la preparación ocular con povidona yodada, pueden inducir apnea intraoperatoria en niños. (9)

El manejo de la apnea perioperatoria en niños requiere una evaluación preoperatoria cuidadosa para identificar factores de riesgo, así como una monitorización intraoperatoria y postoperatoria adecuada para detectar y tratar rápidamente cualquier episodio de apnea. (9)

Broncoaspiración

La broncoaspiración se refiere a la inhalación de contenido orofaríngeo o gástrico hacia el tracto respiratorio inferior durante el período perioperatorio. Este evento puede ocurrir durante la inducción de la anestesia o la extubación, y es más frecuente en situaciones de emergencia. La broncoaspiración puede llevar a complicaciones significativas, como neumonía por aspiración, neumonitis química o síndrome de dificultad respiratoria aguda, todas ellas asociadas con una morbilidad y mortalidad considerables. (10)

La incidencia de broncoaspiración en el contexto quirúrgico pediátrico es relativamente baja, estimada en aproximadamente 3 a 10 por cada 10,000 operaciones, pero es más alta en anestesia pediátrica y obstétrica. La prevención de la broncoaspiración incluye medidas como el ayuno preoperatorio adecuado, el uso de intervenciones farmacológicas para reducir el volumen y la acidez del contenido gástrico, y la aplicación de técnicas anestésicas adecuadas, como la inducción rápida en secuencia. (10)

El manejo de la broncoaspiración, especialmente cuando se sospecha aspiración ácida, incluye la succión inmediata del contenido aspirado si se observa el evento. El uso de antibióticos está indicado solo en casos de neumonía por aspiración confirmada, y no se ha demostrado que los esteroides mejoren los resultados o reduzcan la mortalidad. En casos de lesión pulmonar aguda que requieran ventilación mecánica, se recomienda el uso de estrategias de ventilación protectora pulmonar para minimizar el daño adicional. (10).

Cirugía electiva ambulatoria en pediatría

Las cirugías electivas ambulatorias en pediatría son procedimientos quirúrgicos programados que no constituyen una emergencia y permiten que el paciente sea dado de alta el mismo día de la intervención. Estas cirugías ofrecen ventajas como una recuperación más rápida, menor exposición a infecciones nosocomiales y una reducción en los costos hospitalarios. Ejemplos comunes de cirugías electivas ambulatorias pediátricas incluyen la adenoamigdalectomía, herniotomías y procedimientos urológicos menores. (7). Este enfoque se ha expandido en múltiples especialidades pediátricas, incluyendo otorrinolaringología, urología, cirugía general, ortopedia y cirugía plástica, entre otras. (31)

Las principales características de la cirugía electiva ambulatoria pediátrica incluyen:

- Selección cuidadosa de pacientes, considerando comorbilidades, edad, peso y complejidad del procedimiento. (31)

- Protocolos anestésicos y de manejo del dolor adaptados para minimizar complicaciones y facilitar la recuperación rápida. (31)
- Educación preoperatoria a pacientes y cuidadores para garantizar el cumplimiento de las indicaciones postoperatorias y la identificación temprana de complicaciones. (32)
- Alta hospitalaria en las primeras horas tras la cirugía, con criterios estrictos de estabilidad clínica y acceso a seguimiento. (32)

En cuanto a los riesgos, la literatura muestra que la cirugía ambulatoria en pediatría es generalmente segura, con tasas bajas de complicaciones mayores. Los riesgos más frecuentes incluyen:

- Náuseas, vómitos y dolor postoperatorio, que suelen ser leves y autolimitados. (31)
- Laringoespasma, Broncoespasma, desaturación, atelectasias, entre otros son también complicaciones que pueden surgir durante la cirugía electiva ambulatoria.
- Hemorragia y complicaciones de la herida quirúrgica, cuya incidencia varía según el tipo de procedimiento; por ejemplo, la dehiscencia de herida es más frecuente en la cirugía ambulatoria de paladar que en la de labio. (34). Sangrado tras adenoamigdalectomía, especialmente en menores de 4 años. (32)
- Reingresos y visitas no programadas a urgencias, que suelen ser poco frecuentes (menores al 7% en la mayoría de las series). (33)

Tipos de anestesia y sedoanalgesia en cirugía pediatría:

Anestesia general en pediatría

La anestesia general en pacientes pediátricos es un estado inducido por medicamentos que lleva a la pérdida de conciencia, en la cual los pacientes no responden a estímulos dolorosos y requieren asistencia para mantener la vía aérea permeable y una ventilación adecuada. Este tipo de anestesia es comúnmente utilizado en procedimientos quirúrgicos para asegurar que el niño no experimente dolor ni recuerde el procedimiento.

La administración de la anestesia general balanceada, inhalatoria o combinada puede realizarse a través de una máscara o mediante cateter de vena periferica o central, conocida como vía endovenosa (IV). Durante el procedimiento, un anestesista pediátrico monitorea constantemente las funciones vitales del niño para garantizar su seguridad y bienestar. (6)

Anestesia general inhalatoria en pediatría

La anestesia general inhalatoria un método de anestesia el cual se utilizan gases anestésicos inhalados (gases halogenados), para inducir un estado de hipnosis, analgesia o anestesia, en los pacientes, permitiendo de está manera la realización de procedimientos quirúrgicos u otros tratamientos médicos (Tomografía axial computarizada, resonancia magnetica, etc.). (6)

Está es una gran alternativa a la anestesia intravenosa y de mucha utilidad en la población pediátrica en casos donde no se cuenta con un acceso endovenoso o pacientes multipuncionados con fobia a las inyecciones, ademas de estar muy bien documentada se considera segura y eficaz para niños de todas las edades. (6)

Beneficios de la anestesia general inhalatoria en pediatría:

- **Inducción suave y rápida:**

Los gases inhalatorios permiten una inducción suave y rápida de la anestesia, lo que puede ser beneficioso para niños que están nerviosos o ansiosos por el procedimiento. (6)

- **Mayor control sobre la profundidad de la anestesia:**

Los anesthesiologos pueden controlar fácilmente la profundidad de la anestesia ajustando la concentración del gas inhalatorio, lo que ayuda a garantizar la seguridad y el confort del niño durante la cirugia.

- **Fácil administración:**

La anestesia inhalatoria es fácil de administrar y no requiere la colocación de un catéter intravenoso, lo que puede ser ventajoso en niños con dificultades para la canalización venosa.

Gases anestésicos inhalatorios utilizados en pediatría:

- **Sevoflurano:** Es un gas anestésico inhalatorio que se utiliza comúnmente en pediatría debido a su rápida inducción y recuperación, y su bajo potencial irritante para las vías respiratorias.
- **Isoflorano:** Es un gas anestésico aprobado por la FDA para la inducción y mantenimiento de la anestesia general en población pediátrica. Muy utilizado en procedimientos quirúrgicos, sedaciones y pacientes críticamente enfermos bajo ventilación mecánica.
- **Desflurano:** Es otro gas anestésico inhalatorio que se utiliza en pediatría, pero puede ser más irritante para las vías respiratorias que el sevoflurano.
- **Óxido nítrico:** Se utiliza a menudo en combinación con otros gases anestésicos para proporcionar analgesia (reducción del dolor).

Consideraciones importantes:

- **Dosis y concentración:** Todas las dosis y concentraciones de los gases anestésicos se deben ajustarse a las características particulares de cada paciente, basándose según su edad, peso y condición médica del niño.
- **Monitoreo:** Durante la anestesia inhalatoria, se debe realizar un monitoreo continuo de las funciones vitales del niño, como la frecuencia cardíaca, la respiración y la presión arterial.
- **Intubación endotraqueal:** En algunos casos, puede ser necesaria la intubación endotraqueal (colocación de un tubo en la tráquea) para asegurar una vía aérea permeable y facilitar la ventilación.

Anestesia general balanceada en pediatría

La anestesia general balanceada es una técnica que utiliza una combinación de diferentes fármacos, en lugar de un solo fármaco, para lograr los efectos deseados durante la anestesia, como la inconsciencia, la inmovilidad, la relajación muscular y el control de las constantes vitales. Esta técnica permite utilizar dosis más bajas de cada fármaco, lo que reduce la probabilidad de efectos secundarios y aumenta la seguridad. (6)

Anestesia general combinada en pediatría

La anestesia general combinada, o anestesia mixta, implica la combinación de anestesia general con otra técnica anestésica regional, como la epidural o la espinal. Esta técnica se utiliza para procedimientos quirúrgicos prolongados o con mucho dolor postoperatorio, ofreciendo ventajas como mejor control del dolor y menor riesgo de complicaciones respiratorias. (6)

Factores de riesgo de complicaciones respiratorias en anestesia pediátrica

Las complicaciones respiratorias durante la anestesia en pacientes pediátricos pueden estar influenciadas por diversos factores. A continuación, se describen algunos de los más relevantes:

Edad temprana

Los niños menores de un año presentan un mayor riesgo de complicaciones respiratorias debido a la inmadurez de sus vías aéreas y sistemas de defensa. La incidencia de eventos críticos es especialmente alta en neonatos, alcanzando hasta un 8% en algunos estudios. (11)

Infecciones respiratorias recientes

La presencia de una infección respiratoria alta (IRA) activa o reciente (dentro de las 6 semanas previas) incrementa significativamente el riesgo de complicaciones como laringoespasma, broncoespasmo y desaturación. La hiperreactividad de las vías aéreas puede persistir incluso después de la resolución de los síntomas. (12)

Comorbilidades respiratorias

Condiciones como el asma, la enfermedad pulmonar crónica y la apnea obstructiva del sueño (SAOS) están asociadas con un aumento en la incidencia de eventos respiratorios perioperatorios. Estas comorbilidades pueden exacerbar la respuesta del paciente a la anestesia y a la manipulación de la vía aérea. (13)

Exposición al humo de tabaco

La exposición pasiva al humo de tabaco se ha identificado como un factor de riesgo para eventos respiratorios adversos durante la anestesia. Los niños expuestos al humo tienen una mayor probabilidad de desarrollar complicaciones como tos persistente y broncoespasmo. (14)

Técnica anestésica y experiencia del anesthesiólogo

La elección de la técnica anestésica es decir el tipo de anestesia o sedoanalgesia que se brinda así como la experiencia del anesthesiólogo son determinantes en la incidencia de complicaciones respiratorias. El uso de dispositivos supraglóticos en lugar de intubación traqueal y la inducción intravenosa en lugar de inhalatoria pueden reducir el riesgo. Además, la atención por parte de anesthesiólogos pediátricos especializados se asocia con mejores resultados. (15)

Patogénesis de las complicaciones respiratorias en anestesia pediátrica

Las complicaciones respiratorias durante la anestesia en pacientes pediátricos son eventos críticos que pueden aumentar la morbimortalidad, y prolongar el tiempo de hospitalización. La patogénesis de estas complicaciones es multifactorial e involucra aspectos anatómicos, fisiológicos y técnicos.

Anatomía y fisiología pediátrica

El sistema respiratorio en niños presenta características anatómicas y fisiológicas distintivas que lo diferencian del de los adultos, lo que influye en su funcionalidad y en la susceptibilidad a ciertas condiciones clínicas.

Los niños presentan características anatómicas particulares, como vías aéreas más estrechas y una mayor proximidad de las estructuras faríngeas, lo que incrementa el riesgo de obstrucción. Además, su sistema respiratorio inmaduro y una mayor demanda metabólica los hacen más susceptibles a eventos como la hipoxia y el laringoespasma durante la anestesia. (16)

Características anatómicas

- **Vías respiratorias superiores e inferiores:** El aparato respiratorio se divide en tracto respiratorio superior (nariz, cavidad nasal, senos paranasales, faringe y laringe) e inferior (tráquea, bronquios, bronquiolos y alvéolos). (17)
- **Lengua y orofaringe:** La lengua es relativamente más grande en relación con la orofaringe en niños pequeños, lo que puede dificultar la ventilación y la intubación. (17)
- **Epiglotis:** La epiglotis en niños pequeños tiene forma de “omega”, es más grande y se proyecta más hacia atrás que en adultos, lo que puede requerir una alineación diferente de los ejes para la intubación. (17).
- **Laringe:** En los lactantes, la laringe se encuentra en una posición más alta y en una posición más anterior que en los adultos en el cuello, facilitando la respiración nasal pero también aumentando el riesgo de obstrucción. (19).
- **Tráquea:** La tráquea en niños es más elástica y blanda que en adultos, lo que la hace más susceptible a la compresión. (17).
- **Cabeza y cuello:** El tamaño de la cabeza es mayor en proporción al cuerpo del niño, lo que puede hacer que el cuello sea más difícil de flexionar. (17).
- **Ancho de la vía aérea:** El diámetro de la tráquea es menor en niños, lo que significa que un pequeño edema puede causar una obstrucción más significativa que en adultos. (17).
- **Dimensiones reducidas:** Las vías aéreas de los niños son más estrechas y cortas, lo que aumenta la resistencia al flujo de aire y la probabilidad de obstrucción. (18)

Características fisiológicas

- **Dependencia de la respiración nasal:** Los recién nacidos son predominantemente respiradores nasales, lo que significa que cualquier obstrucción nasal puede comprometer significativamente la ventilación. (19)
- **Mecánica respiratoria:** Los músculos respiratorios en los niños, especialmente el diafragma, son menos desarrollados, lo que puede llevar a una fatiga respiratoria más rápida durante enfermedades o estrés. (19)
- **Producción de surfactante:** La producción de surfactante, esencial para mantener los alvéolos abiertos y reducir la tensión superficial, comienza alrededor de las semanas 24 a 28 de gestación y alcanza niveles adecuados cerca de la semana 35. Los bebés prematuros pueden carecer de suficiente surfactante, lo que aumenta el riesgo de colapso alveolar y dificultad respiratoria. (20)

Efectos de la anestesia en la función pulmonar

La anestesia general puede afectar negativamente la función pulmonar en niños, alterando la relación ventilación/perfusión y reduciendo la capacidad residual funcional. Estos cambios pueden predisponer al desarrollo de atelectasias y otras complicaciones respiratorias postoperatorias. (21)

Factores técnicos y manejo de la vía aérea

La elección de la técnica anestésica y el manejo de la vía aérea son determinantes en la aparición de complicaciones respiratorias. El uso de dispositivos supraglóticos en lugar de la intubación traqueal, así como la inducción intravenosa en lugar de la inhalatoria, pueden reducir el riesgo de eventos adversos. Además, la experiencia del anesthesiologo pediátrico es crucial para minimizar estos riesgos. (22)

Prevención y manejo clínico de las complicaciones respiratorias en anestesia pediátrica

Las complicaciones respiratorias durante la anestesia en pacientes pediátricos representan un desafío significativo en la practica profesional de todo médico anesthesiologo o profesional no médico que se dedica a brindar anestesia en niños, debido a las particularidades anatómicas y fisiológicas de esta población. La

implementación de estrategias de prevención y manejo adecuado es esencial para minimizar riesgos y garantizar la seguridad del paciente (23).

Evaluación preoperatoria

Una evaluación exhaustiva antes de la cirugía es fundamental. Esto incluye la identificación de factores de riesgo como infecciones respiratorias recientes, asma, apnea del sueño y exposición al humo de tabaco. La utilización de herramientas como la escala COLDS puede ayudar a estratificar el riesgo y tomar decisiones informadas sobre la necesidad de posponer procedimientos electivos (24).

Estrategias anestésicas intraoperatorias seguras

Selección de dispositivos de vía aérea: El uso de dispositivos supraglóticos, como la mascarilla laríngea, se asocia con una menor incidencia de complicaciones respiratorias en comparación con la intubación traqueal, especialmente en pacientes con infecciones respiratorias recientes. (26)

- Técnicas de ventilación protectora: La aplicación de estrategias de ventilación pulmonar protectora, como volúmenes tidales bajos y niveles adecuados de PEEP, puede reducir el riesgo de atelectasias y mejorar los resultados respiratorios postoperatorios (23).
- Manejo del laringoespasma y broncoespasmo: Es crucial estar preparado para manejar eventos como laringoespasma y broncoespasmo, utilizando medicamentos apropiados y técnicas de ventilación asistida según sea necesario (25).

Cuidados postoperatorios

La monitorización continua en el período postoperatorio es vital para detectar y tratar tempranamente cualquier complicación respiratoria. La administración adecuada de analgesia, evitando la depresión respiratoria, y el uso de oxigenoterapia suplementaria cuando sea necesario, son componentes clave del manejo postoperatorio (27).

Antecedentes de estudios similares

Estudios internacionales relevantes

A nivel internacional, diversos estudios han abordado las complicaciones respiratorias asociadas a la anestesia en pacientes pediátricos. Por ejemplo, un estudio realizado en Medellín, Colombia, analizó los registros de 1,181 pacientes pediátricos y encontró una incidencia acumulada de complicaciones mayores como broncoespasmo (1.44%), laringoespasmo (0.68%) y depresión respiratoria (0.59%) (28). Estos hallazgos resaltan la necesidad de una evaluación preoperatoria exhaustiva y estrategias anestésicas adecuadas para minimizar riesgos.

Investigación en contextos latinoamericanos

En América Latina, se han realizado investigaciones que destacan la importancia de considerar las infecciones respiratorias altas (IRA) en la planificación de cirugías electivas en pacientes pediátricos. Un artículo de la Revista Chilena de Anestesia señala que los pacientes que requieren anestesia durante una IRA activa o en las seis semanas posteriores tienen un mayor riesgo de complicaciones respiratorias perioperatorias, como tos, crup postintubación, episodios de desaturación, atelectasia, neumonía, laringoespasmo y broncoespasmo (29). Estas complicaciones pueden prolongar la estancia hospitalaria y aumentar la morbilidad y mortalidad de la población pediátrica y representa un problema sanitario para el sistema de salud e incrementa los gastos hospitalarios también.

Brechas identificadas en El Salvador y el Hospital Bloom.

En El Salvador, específicamente en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, se han identificado áreas de mejora en el manejo anestésico pediátrico. Un estudio realizado en 2017 evaluó los beneficios analgésicos del paracetamol intravenoso como monoterapia en cirugía electiva de adenoamigdalectomía en pacientes de 3 a 6 años. Los resultados sugirieron que el paracetamol intravenoso es efectivo para el control del dolor postoperatorio, reduciendo la necesidad de opioides y, por ende, disminuyendo el riesgo de complicaciones respiratorias como la depresión respiratoria (30).

Sin embargo, se ha observado una falta de estudios actualizados que aborden las complicaciones respiratorias perioperatorias en pacientes pediátricos en el contexto salvadoreño.

Esta brecha en la literatura resalta la necesidad de investigaciones locales que proporcionen datos específicos y permitan desarrollar protocolos y estrategias adaptados a las características y necesidades de la población pediátrica en El Salvador.

APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

Los resultados de este estudio tienen una alta aplicabilidad clínica, ya que se centran en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom y abordan un problema frecuente pero potencialmente prevenible: las complicaciones respiratorias asociadas a la anestesia en cirugías electivas ambulatorias pediátricas.

Al identificar los mecanismos fisiopatológico más comunes, así como los factores de riesgo asociados, esta investigación puede servir como base para:

- Mejorar la valoración preanestésica de los pacientes pediátricos.
- Optimizar las decisiones anestésicas, como la elección de agentes y técnicas menos asociadas a eventos adversos respiratorios.
- Diseñar protocolos preventivos y de manejo temprano de complicaciones respiratorias, lo que podría reducir significativamente la morbilidad y evitar hospitalizaciones no planificadas o traslados a cuidados intensivos.
- Capacitar al personal médico y de enfermería sobre las condiciones más predisponentes y las mejores estrategias de prevención.

Asimismo, los hallazgos podrán ser utilizados por el comité de anestesia o por las autoridades hospitalarias para revisar y actualizar guías clínicas locales, reforzando la seguridad en los procedimientos quirúrgicos ambulatorios pediátricos.

A nivel académico, los resultados constituyen un aporte a la literatura regional, al documentar datos concretos sobre una población infantil específica en un hospital de referencia nacional.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

Transversal, descriptivo.

Población y universo

El universo del estudio estuvo constituido por **585 pacientes pediátricos**, que fueron sometidos a **cirugías electivas ambulatorias bajo anestesia general** en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom durante el periodo establecido.

Muestra y tipo de muestreo

El tamaño de la muestra se determinó mediante la fórmula para poblaciones finitas, utilizando un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$), un margen de error del 5% ($e = 0.05$) y una proporción esperada de ocurrencia de 0.5 (máxima variabilidad), lo cual arrojó un tamaño de muestra de 232 pacientes. Se añadirá un 20% adicional a la muestra calculada para compensar posibles pérdidas o exclusiones durante la recolección de datos, asegurando así la validez interna del estudio y la representatividad de los resultados, lo que dará un total de 278 pacientes.

Se empleó un **muestreo estratificado proporcional y aleatorizado**, donde la población se dividió en estratos según el grupo etario (lactantes, preescolares, escolares) y se seleccionó una muestra proporcional de cada estrato, garantizando la representatividad de todos los subgrupos dentro del análisis.

Incidencia

Se calculó la incidencia de complicaciones respiratorias utilizando la fórmula de **incidencia acumulada** la cual consta de 3 componentes: **numerador: A** = número de pacientes que presentaron complicaciones respiratorias, **denominador: A+B** = suma entre (A) y el número de pacientes que no presentaron complicaciones respiratorias (muestra total) y **t = tiempo**, el cual fue el mismo para todos los pacientes por lo que se eliminó de la ecuación y solo quedó: **A/Muestra total**; por último se multiplicó por 100 para obtener el valor en porcentaje.

$$\text{Incidencia}(\%) = \left(\frac{\text{Número de pacientes con complicaciones respiratorias}}{\text{Total de pacientes}} \right) \times 100$$

Sustituyendo valores:

$$\text{Incidencia}(\%) = \left(\frac{20}{259} \right) \times 100$$

Criterios de inclusión

- Pacientes que hayan sido sometidos a cirugía electiva ambulatoria bajo los diferentes tipos de anestesia general.
- Cirugías realizadas entre enero y marzo del año 2025.
- Paciente con escala de ASA I o II

Criterios de exclusión

- Pacientes sometidos a cirugías de emergencia.
- Pacientes con enfermedades respiratorias agudas y crónicas en el momento de la cirugía.
- Expedientes clínicos incompletos o con datos insuficientes.
- Pacientes sometidos a cirugías electivas hospitalarias o de emergencia ambulatorias.
- Pacientes con una escala ASA III o IV.
- Pacientes que reciban otro tipo de manejo anestésico diferente a la anestesia general.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La información se recolectó a partir de los expedientes clínicos físicos y electrónicos, utilizando una **ficha de recolección de datos** previamente elaborada, que incluirá variables como:

- Edad, sexo, diagnóstico preoperatorio, tipo de cirugía, tipo de anestesia utilizada.
- Complicaciones respiratorias presentadas (ej. laringoespasma, broncoespasma, hipoxia, etc.).

- Manejo y desenlace inmediato de la complicación.
- Factores de riesgo asociados (enfermedades previas, ASA, duración del procedimiento, etc.).

Análisis de datos

Los datos se codificarán y procesarán utilizando herramientas estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central), y se presentarán en tablas y gráficos para facilitar su interpretación. El análisis fue realizado mediante software estadístico como SPSS, Excel.

Limitaciones y posibles sesgos del estudio

- **Carácter retrospectivo del diseño**

Al basarse en la revisión de expedientes clínicos, el estudio dependía completamente de la calidad y completitud de los registros existentes. Esto pudo llegar a limitar la profundidad del análisis o generar pérdida de datos relevantes no documentados.

- **Falta de control sobre las variables**

Al tratarse de un estudio observacional, no existió manipulación de variables ni control de condiciones, por lo que no se pueden establecer relaciones causales entre las variables analizadas, únicamente asociaciones

- **Subregistro de complicaciones respiratorias**

Es posible que algunas complicaciones menores o transitorias no hayan sido registradas en el expediente anestésico o postoperatorio, lo que pudo afectar la precisión de las tasas reportadas.

- **Sesgo de selección**

Aunque se utiliza un muestreo estratificado proporcional, la muestra pudo no captar variaciones presentes en otros períodos del año o en otros hospitales, lo que limita la generalización de los resultados a diferentes contextos.

- **Variabilidad clínica entre equipos médicos**

Diferencias en la experiencia o criterio clínico de los prestadores de anestesia médicos y no médicos, así como en las técnicas utilizadas, pudieron influir en la aparición o el registro de complicaciones, introduciendo un sesgo no controlable.

- **Sesgo de información**

Si algunos datos fueron consignados incorrectamente o si se omitieron detalles importantes durante el llenado del expediente clínico.

Consideraciones éticas

Esté protocolo de investigación se presentó al **Comité de Ética en Investigación del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom** quien proporcionó su evaluación y aprobación previa a la recolección de datos, cumpliendo con sus observaciones y recomendaciones.

Además el estudio cumple con los principios éticos establecidos en la **Declaración de Helsinki**, así como con los lineamientos de la **normativa nacional sobre investigación en salud y los principios universales de bioética**.

Dado que se trató de un estudio **Transversal y descriptivo, sin intervención directa con los pacientes**, no representó un riesgo físico ni psicológico para los sujetos estudiados. Sin embargo, se respetaron estrictamente los principios de este estudio se basaron por los principios bioéticos universales que garantizan la protección de los derechos y el bienestar de los participantes:

- **Autonomía:** Aunque se trató de una revisión descriptiva, trasnversal de expedientes clínicos, se respetó la decisión institucional respecto a la autorización del acceso a la información.
- **Confidencialidad:** Toda la información recolectada fué tratada de forma confidencial. Los datos personales de los pacientes fueron anonimizados y codificados para proteger su identidad. No se divulgará ningún dato sensible que permita identificar a los sujetos estudiados.

- **Beneficencia:** El estudio busca contribuir al conocimiento sobre la prevención de complicaciones respiratorias durante procedimientos anestésicos en población pediátrica, con el fin de mejorar los protocolos clínicos y la seguridad de los pacientes.
- **No maleficencia:** Debido al tipo de estudio no se intervino directamente sobre los pacientes ni se alteró el curso de su atención médica. Por lo tanto, no se expuso a los sujetos a ningún riesgo adicional. Así como también solo se estudiarán las variables que estaban contempladas dentro del protocolo de investigación.

PLAN DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO:

○ **Diseño del estudio**

Se empleo un diseño **transversal descriptivo**. La investigación analizó expedientes clínicos de pacientes pediátricos sometidos a cirugías electivas ambulatorias bajo anestesia general en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, durante el periodo de enero a marzo de 2025.

○ **Población y muestra**

El universo estuvo compuesto por todos los pacientes pediátricos sometidos a cirugías electivas ambulatorias en el periodo definido (aproximadamente 585 procedimientos). Se selecciono una muestra representativa mediante **muestreo estratificado proporcional, aleatorio simple** utilizando una fórmula estadística con nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

○ **Recolección de datos**

1. Se utilizó una **hoja directa de recolección de datos**
2. Los datos fueron extraídos directamente de los **registros clínicos físicos y/o digitales** del hospital, previo aval del comité de ética.

○ **Procesamiento y análisis de datos**

1. Los datos fueron ingresados y organizados en una base de datos mediante el software **Microsoft Excel**.
2. El análisis estadístico descriptivo se realizó utilizando **SPSS**, calculando frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión.
3. Se elaborarán tablas y gráficos para la presentación clara de los resultados.

- **Cronograma de ejecución:**

Las actividades se desarrollarán conforme al cronograma establecido en el plan de tesis, desde la recolección de datos hasta la redacción y defensa del informe final.

- **Investigador principal:**

Fue el encargado de realizar el muestreo y seleccionar los pacientes de la investigación, en base a los métodos estadísticos antes descritos.

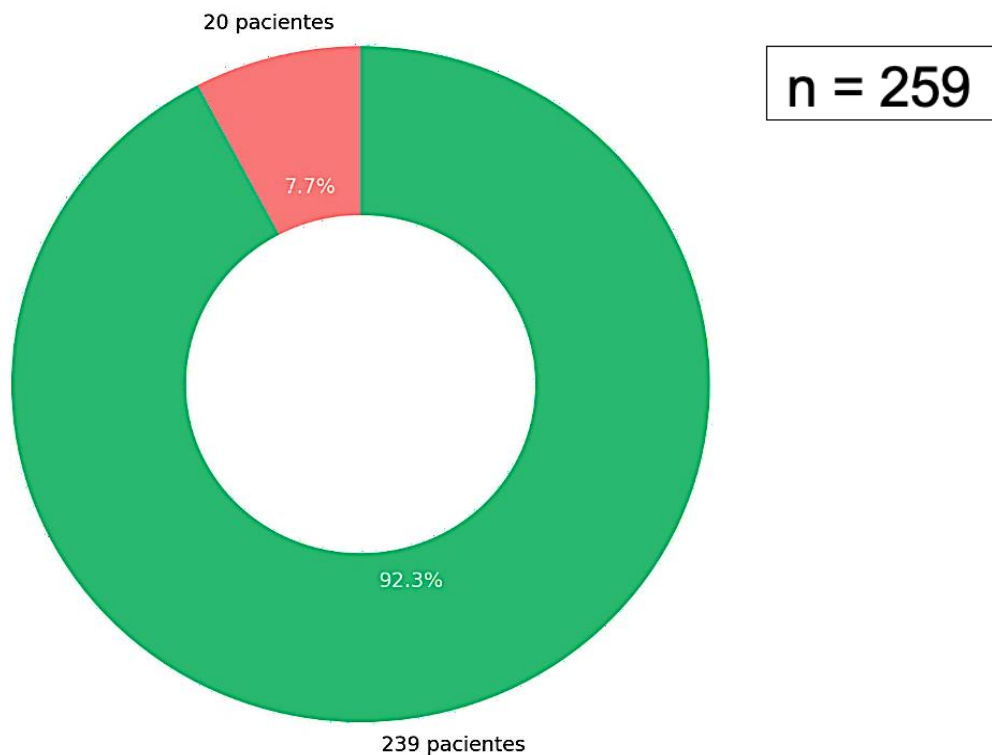
- **Colaboradores:**

Se contó con la participación de 1 colaborador, quien fué el encargado junto con el investigador principal de pasar el instrumento y revisar el expediente físico o virtual de cada paciente.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

OE 1: Identificar las complicaciones respiratorias más frecuentes en pacientes pediátricos sometidos a anestesia durante cirugías electivas ambulatorias.

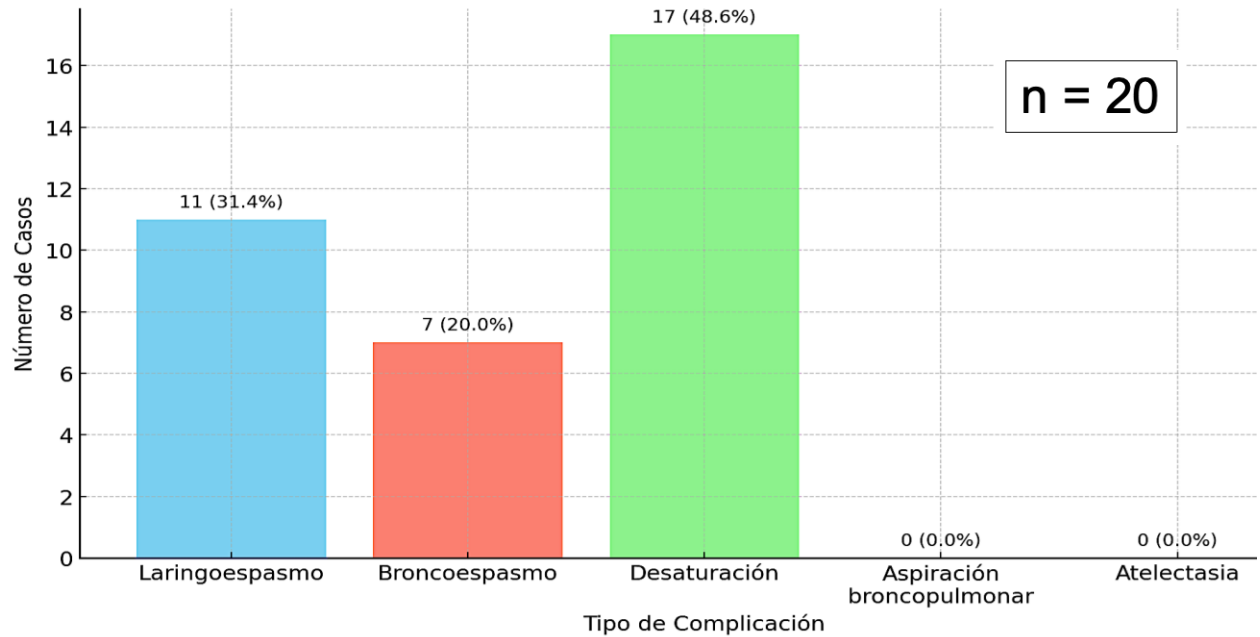
- **Gráfico 1. Incidencia de complicaciones respiratorias.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

De un total de 259 pacientes sometidos a cirugías electivas ambulatorias pediátricas, se observó que el 7.7% de los pacientes presentó alguna complicación respiratoria, obteniendo una razón aproximada de 1:13 niños; mientras que el 92.3% presentó ningún tipo de complicaciones.

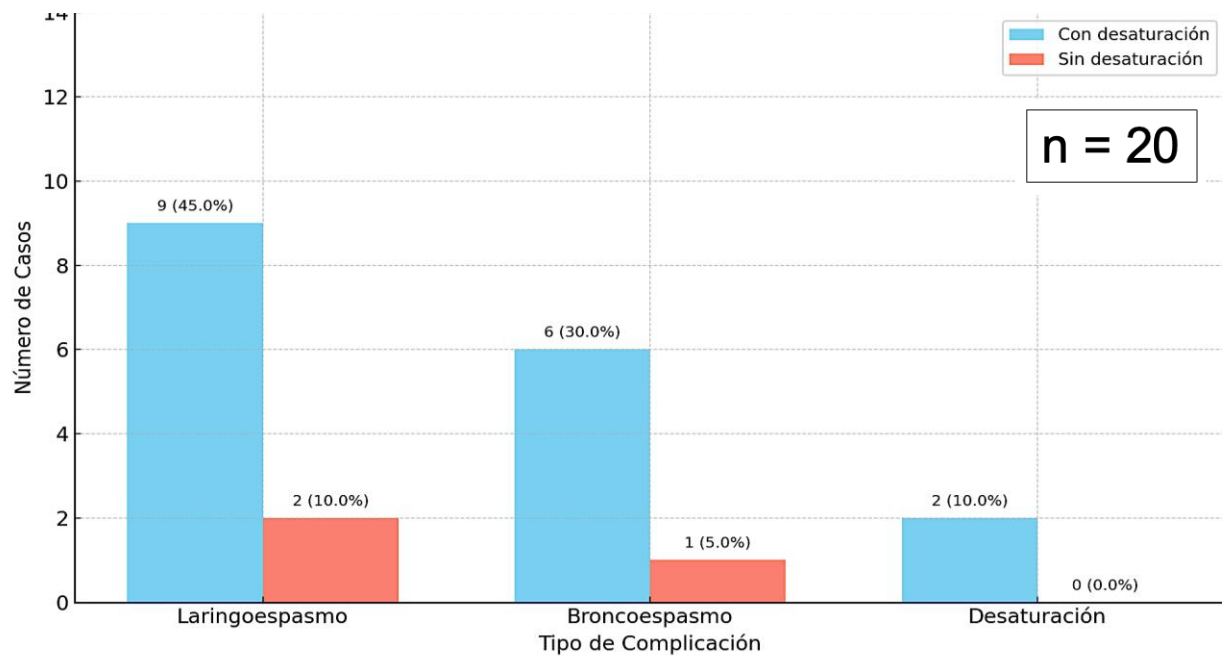
- **Gráfico 2: Tipo de complicaciones respiratorias observadas.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

La desaturación fue la complicación más frecuente (48.6%), seguida del laringoespasma (31.4%) y el broncoespasmo (20%). No se registraron casos de aspiración broncopulmonar ni atelectasia.

- **Gráfico 3: Características de las complicaciones respiratorias.**

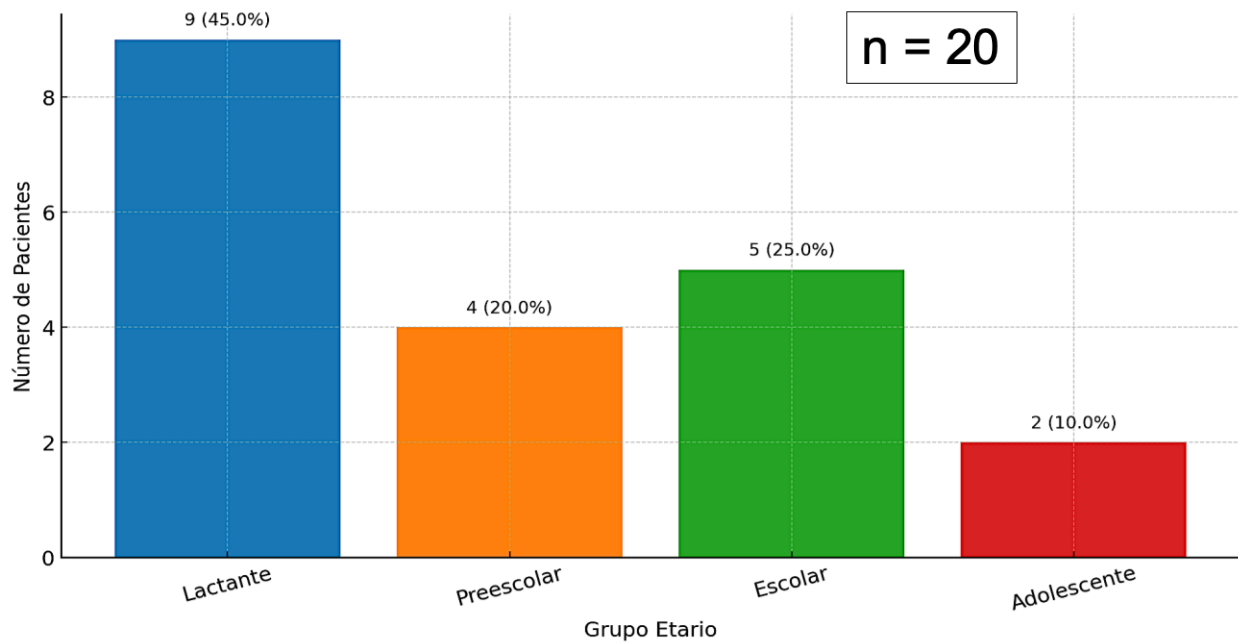


Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

El laringoespasma fue la complicación más frecuente, presentándose en 11 casos, de los cuales 9 (45.0%) se asociaron con desaturación. El broncoespasmo se presentó en 7 pacientes, siendo 6 casos (30.0%) con desaturación. También se registraron 2 casos (10.0%) de desaturación aislada, sin otras complicaciones asociadas. No se identificaron eventos sin desaturación dentro de esta categoría. La desaturación aparece como un hallazgo clínico relevante en la mayoría de las complicaciones respiratorias.

OE 2: Identificar los factores de riesgo asociados a la aparición de estas complicaciones respiratorias.

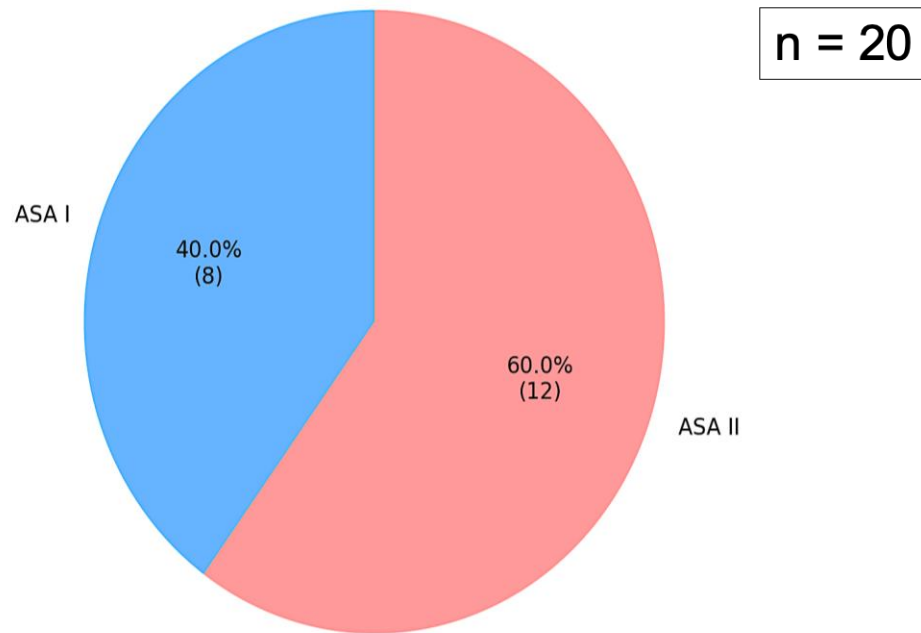
- **Gráfico 4: Complicaciones respiratorias por grupo etario.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

Se observa que el grupo más afectado fue el de lactantes (29 días a 2 años), con 9 casos (45%), seguido del grupo escolar (6 a 10 años) con 5 casos (25%), el grupo preescolar (3 a 5 años) con 4 casos (20%), y por último el grupo adolescente (11 a 18 años) con 2 casos (10%).

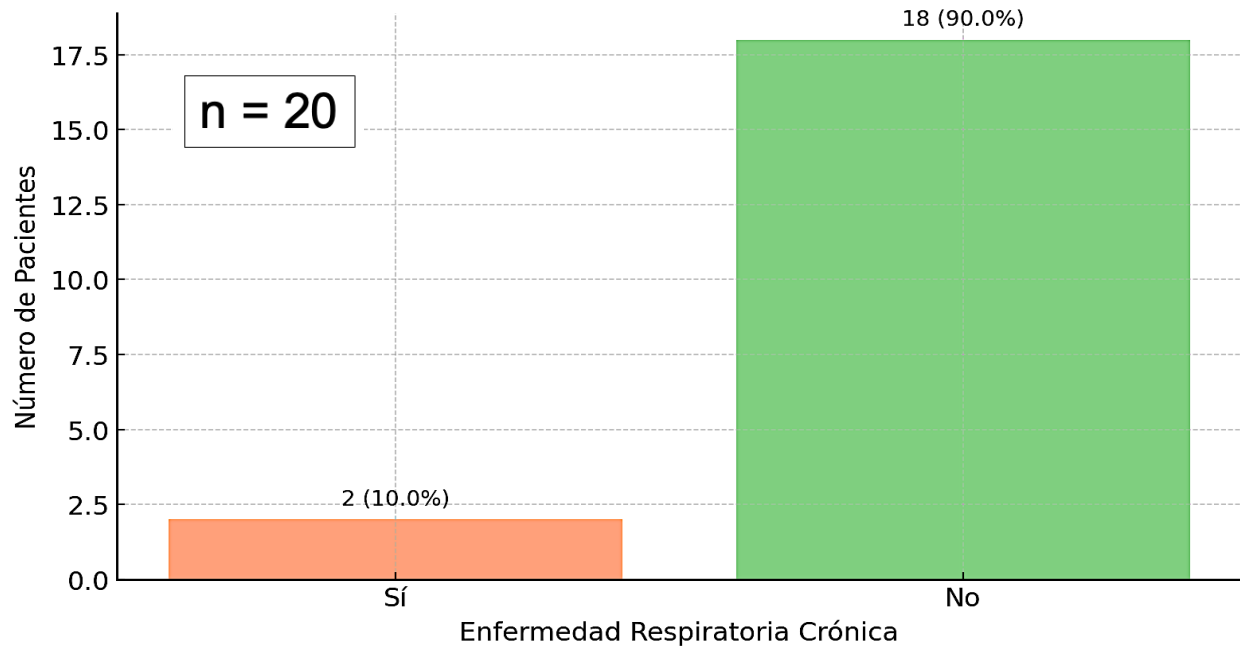
- **Gráfico 5: Complicaciones respiratorias según su clasificación de ASA.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

Se observa que el 60% de las complicaciones ocurrieron en pacientes con clasificación ASA II (12 casos), mientras que el 40% se presentaron en pacientes ASA I (8 casos).

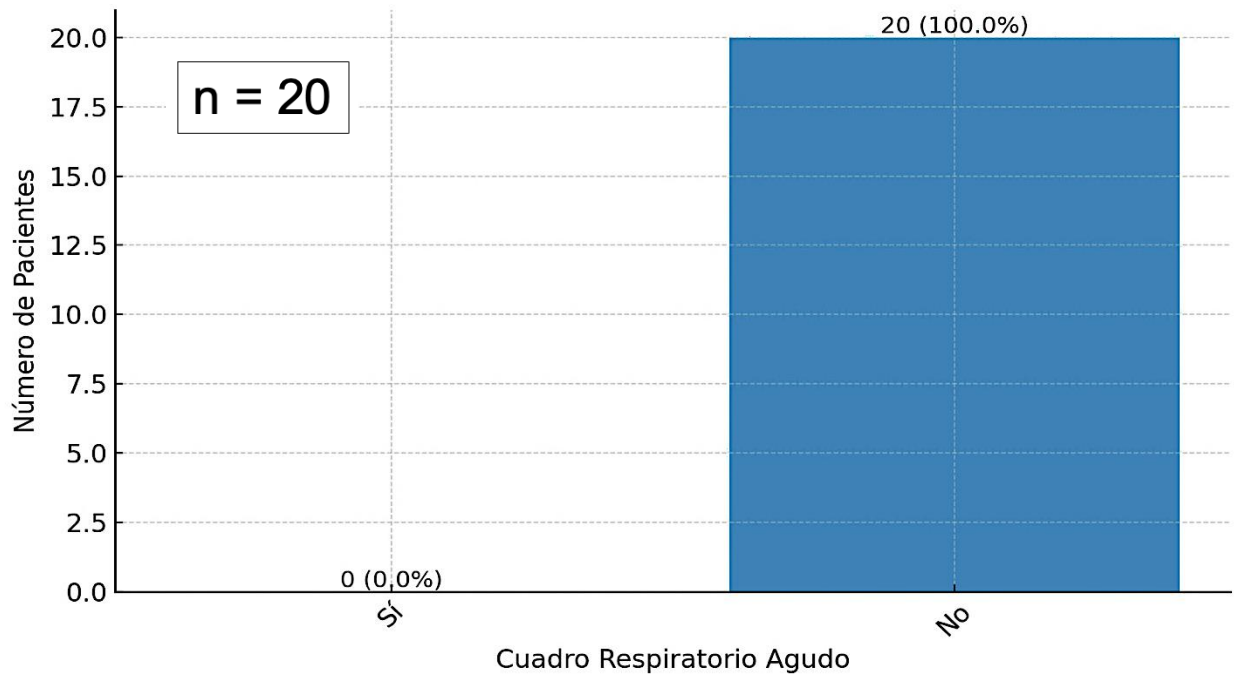
- **Gráfico 6: Antecedentes de enfermedades respiratorias crónicas en pacientes con complicaciones.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

De los 20 pacientes que presentaron complicaciones respiratorias, 2 (10%) tenían antecedentes de enfermedad respiratoria crónica, mientras que 18 (90%) no los tenían. Esta gráfica permite visualizar la baja frecuencia de comorbilidades respiratorias previas en la muestra estudiada.

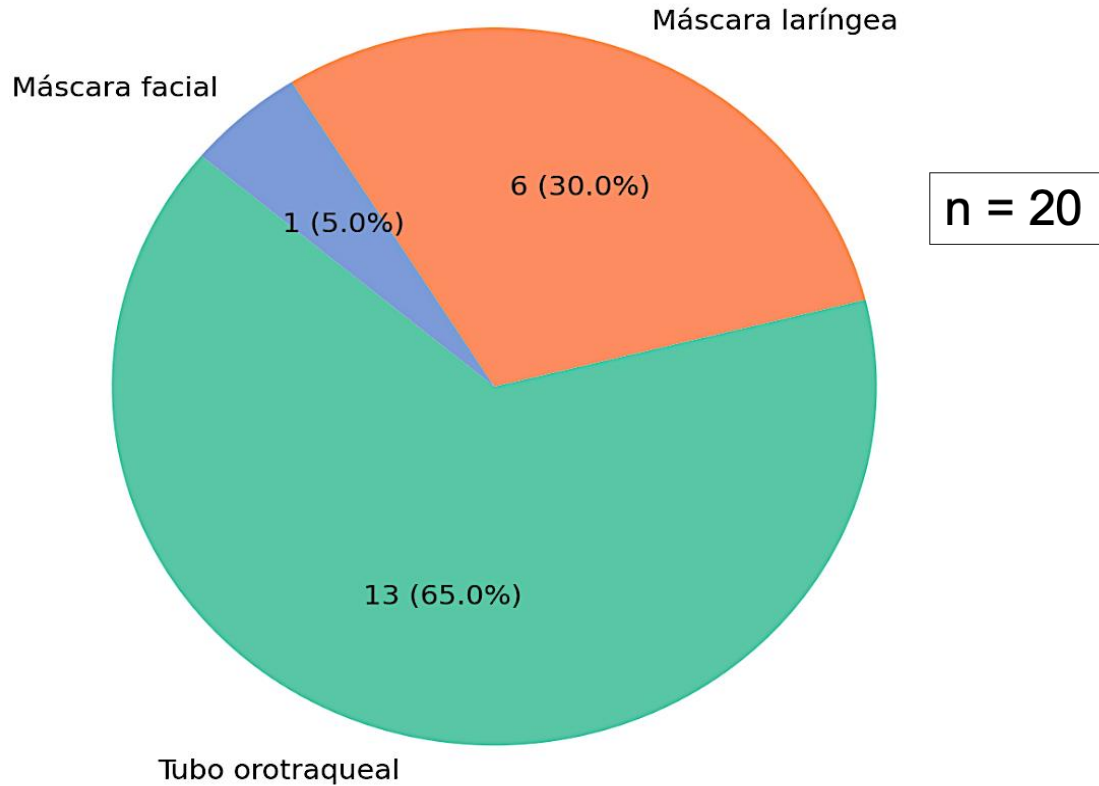
- **Gráfico 7: Presencia de cuadro respiratorio agudo reciente en los pacientes con complicaciones respiratorias.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

Ninguno de los pacientes había presentado un cuadro respiratorio agudo reciente al momento de la cirugía.

- **Gráfico 8: Distribución del tipo de vía aérea utilizada en los pacientes con complicaciones respiratorias.**

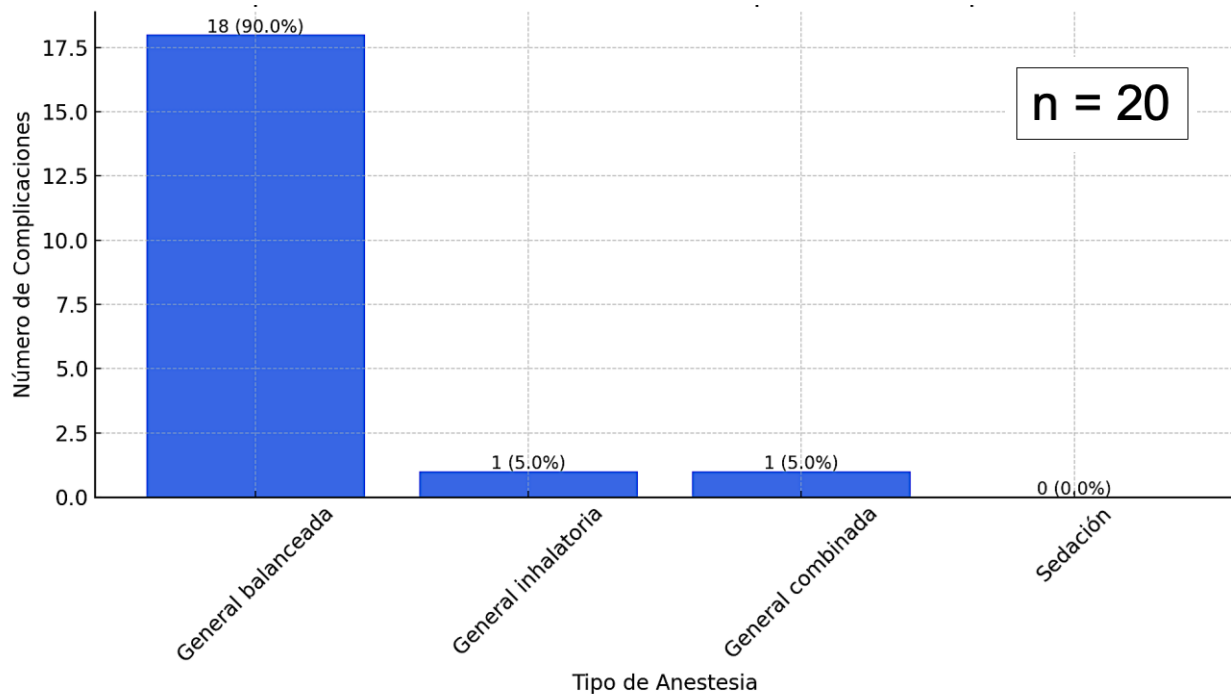


Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

El 65% de las complicaciones ocurrieron en pacientes intubados, el 30% en aquellos con máscara laríngea y el 5% en pacientes con máscara facial.

OE 3: Discutir la relación entre el tipo de anestesia utilizada y la frecuencia de complicaciones respiratorias.

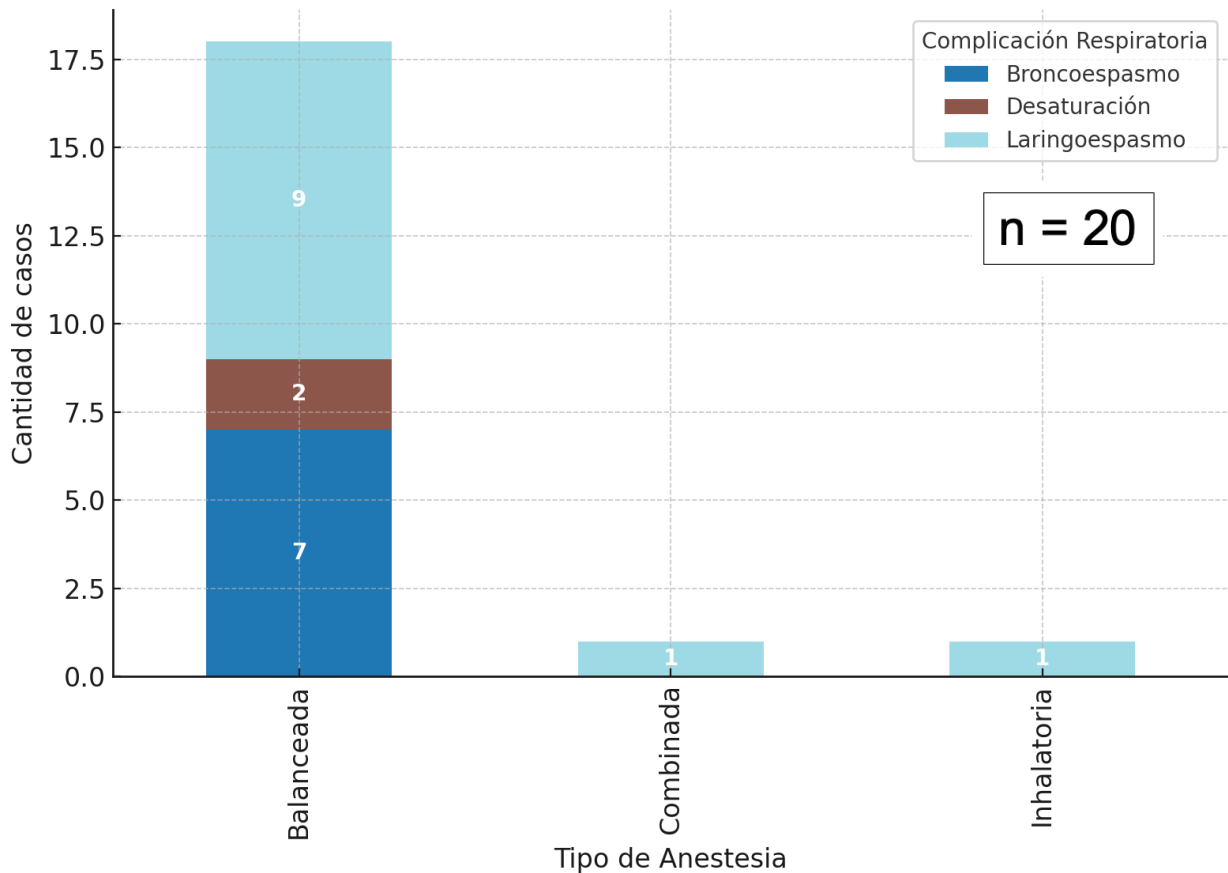
- **Gráfico 9: Tipo de anestesia vs número de complicaciones respiratorias.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

La anestesia general balanceada concentró el mayor número de complicaciones (90.0%), seguida de la anestesia inhalatoria (5.0%) en conjunto con la anestesia combinada (5.0%). No se registraron complicaciones en pacientes con sedación.

- **Gráfico 10: Tipo de anestesia utilizada y complicación respiratoria presentada.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

Del total de pacientes con complicaciones respiratorias, el 90 % las presentó durante anestesia general balanceada: 9 casos de laringoespasmo, 7 de broncoespasmo y 2 de desaturación, para un total de 18 pacientes. En los otros tipos de anestesia solo se registró un caso en cada uno, ambos correspondientes a laringoespasmo.

DISCUSIÓN

El estudio evidenció una incidencia de complicaciones respiratorias del 7.7% en pacientes pediátricos sometidos a anestesia durante cirugías electivas ambulatorias. Este resultado concuerda con reportes internacionales que sitúan la incidencia en un rango del 4% al 20%, dependiendo del tipo de cirugía, población y técnica anestésica utilizada. La razón de 1 complicación por cada 13 pacientes destaca la relevancia clínica del fenómeno, incluso en contextos ambulatorios donde se espera una menor tasa de eventos adversos. (*von Ungern-Sternberg et al; 2010*).

La desaturación fue la complicación más frecuente (48.6%), seguida de laringoespasmos (31.4%) y broncoespasmo (20%). Esta distribución coincide con la literatura, que identifica a estas tres entidades como los eventos respiratorios más comunes en anestesia pediátrica. (*Britta S. von Ungern- Sternberg, et al; 2019*). Es relevante destacar que no se documentaron casos de aspiración ni atelectasia, lo que podría atribuirse a la selección cuidadosa de los pacientes y a la estandarización de las técnicas anestésicas empleadas.

El hallazgo de que la desaturación se presentó en la mayoría de los casos, ya sea como evento primario o secundario, subraya su papel como manifestación clínica transversal a múltiples tipos de complicaciones. En particular, se encontró que el laringoespasmos y broncoespasmo se asociaron con desaturación en el 45% y 30% de los casos respectivamente, lo que refleja una estrecha relación fisiopatológica entre estas entidades. En una cohorte pediátrica amplia, se observó que casi el 20% de los episodios de laringoespasmos durante sedación se acompañaron de desaturación severa (<70% por más de 30 segundos), lo que subraya la importancia clínica de este evento y su impacto sobre la oxigenación. (*Peter Crosgrave et al. Ann Emerg Med. 2022*).

Los lactantes (29 días a 2 años) representaron el grupo etario con mayor número de complicaciones (45%). Este hallazgo es coherente con estudios previos que señalan que

los niños menores de 2 años tienen una vía aérea más reactiva y una reserva fisiológica limitada, lo que los hace más susceptibles a eventos adversos.

En cuanto a la clasificación ASA, el 60% de los eventos ocurrió en pacientes ASA II, lo cual podría explicarse por la presencia de condiciones médicas leves (como infecciones respiratorias pasadas o asma leve), que aumentan el riesgo sin elevar significativamente la clasificación ASA. Solo el 10% de los pacientes con complicaciones tenía antecedentes de enfermedades respiratorias crónicas, lo que sugiere que incluso en pacientes sin comorbilidades importantes, pueden presentarse complicaciones, especialmente si se combinan otros factores. Esto concuerda con lo observado por Trachsel et al; donde evidenciaron una mayor frecuencia de complicaciones en pacientes clasificados como ASA II y en menores de 2 años, quienes explican que la fisiología respiratoria inmadura en lactantes los hace particularmente susceptibles a eventos adversos durante la anestesia. (*Trachsel et al., 2022*).

Ningún paciente con complicaciones había presentado cuadro respiratorio agudo reciente, lo cual puede deberse a una buena aplicación de los criterios de exclusión en la programación quirúrgica, lo que redujo este factor de riesgo.

La anestesia general balanceada fue responsable del 90% de las complicaciones, en contraste con la anestesia inhalatoria (5%) y la combinada (5%). No se registraron eventos en pacientes con sedación. Estos datos reflejan que, aunque la anestesia general balanceada es la técnica más utilizada, también es la que conlleva mayor riesgo de complicaciones respiratorias, en parte por la manipulación de la vía aérea.

De hecho, el 65% de las complicaciones se presentaron en pacientes intubados, 30% con máscara laríngea y solo 5% con máscara facial, lo que refuerza la evidencia de que la instrumentación de la vía aérea es un factor de riesgo importante. Estos hallazgos son similares a los obtenidos por Nascimento et al. (2023), quienes documentaron una mayor alteración en la distribución ventilatoria en niños bajo ventilación mecánica controlada

durante anestesia general, en comparación con otros dispositivos de vía aérea como la mascarilla laríngea. (*Nascimento et al., 2023*).

El 60% de las complicaciones ocurrieron durante el despertar anestésico, seguido de un 20% durante la inducción. Esto coincide con un estudio prospectivo el cual demostró que la incidencia de complicaciones respiratorias es significativamente mayor inmediatamente después de la extubación que durante la inducción, con eventos como tos, desaturación y obstrucción de la vía aérea predominando en esta fase. (*Orestes MI, Lander L, Verghese S, 2012*).

Finalmente, solo el 10% de los pacientes con complicaciones requirió hospitalización, y el 5% ingreso a UCI, lo cual, es alto si se compara con lo encontrado en la literatura médica que ronda entre el 2-5% de los niños sometidos a cirugías ambulatorias que requieren hospitalización no anticipada. (*Brittany L Willer et al. 2024*); Estas cifras indican que las complicaciones pueden tener un impacto clínico relevante incluso en procedimientos programados de baja complejidad por lo que hay que ser sumamente acucioso para saber identificar y tratar oportunamente estas complicaciones.

CONCLUSIONES

1. Se logró describir la incidencia de complicaciones respiratorias en pacientes pediátricos sometidos a anestesia durante cirugías electivas ambulatorias en el Hospital Bloom, en el periodo de enero a marzo de 2025, encontrándose una incidencia del 7.7%, lo cual representa un valor clínicamente significativo y comparable con datos internacionales para este tipo de procedimientos.
2. Las complicaciones respiratorias más comunes fueron: desaturación (48.6%), seguida por laringoespasma (31.4%) y broncoespasmo (20%), con mayor frecuencia de complicaciones en niños del grupo etario de lactante (29 días a 2 años), pacientes con clasificación ASA II, procedimientos que involucraron intubación orotraqueal y uso de anestesia general balanceada. Esto confirma que ciertos grupos pediátricos y técnicas anestésicas específicas implican un mayor riesgo respiratorio, incluso en ausencia de patología respiratoria activa a su vez los resultados reflejan que, aunque las cirugías ambulatorias pediátricas son de bajo riesgo relativo, las complicaciones respiratorias siguen siendo frecuentes y deben anticiparse mediante un manejo anestésico cuidadoso
3. El análisis reveló que la anestesia general balanceada se asoció con el mayor número de complicaciones, en comparación con técnicas como sedación o anestesia regional. Asimismo, la instrumentación de la vía aérea, especialmente la intubación, se relacionó con una mayor incidencia de eventos, particularmente durante la fase de despertar anestésico.

RECOMENDACIONES

1. Establecer protocolos institucionales de vigilancia respiratoria para procedimientos ambulatorios pediátricos, considerando esta incidencia como referencia para la toma de decisiones clínicas y administrativas, capacitando a todo el personal de anestesia, médicos anesthesiólogos y residentes en formación en el manejo específico de las complicaciones respiratorias en especial la desaturación, laringoespasma y broncoespasmo, implementando simulacros clínicos y algoritmos de respuesta rápida.
2. Realizar una evaluación preanestésica exhaustiva en lactantes y pacientes ASA II, considerando alternativas menos invasivas a la intubación cuando sea seguro, y seleccionando la técnica anestésica más adecuada al perfil de riesgo del paciente.
3. Optimizar las condiciones de extubación y vigilancia durante el despertar anestésico, priorizando protocolos de extubación en plano profundo cuando esté indicado y reduciendo el tiempo de manipulación de la vía aérea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly PD, et al. Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet*. 2010;376(9743):773-83. doi:10.1016/S0140-6736(10)61193-2
2. Corrales-Zúñiga NC, Martínez-Muñoz NP, Realpe-Cisneros SI, Pacichana-Agudelo CE, Realpe-Cisneros LG, Cerón-Bastidas JA, et al. Manejo perioperatorio de niños con infección respiratoria superior. *Rev Fac Med*. 2019;67(2):341-7. doi:10.15446/revfacmed.v67n2.66540
3. Gordaliza Pastor C, Gutiérrez Bustillo R, Sánchez Quirós B. Actualización en el manejo anestésico del paciente pediátrico con infección de vía aérea superior. *Rev Electron AnestesiaR*. 2023;15(11):2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/376259182_Actualizacion_en_el_manejo_anestesico_del_paciente_pediatico_con_infeccion_de_via_aerea_superior
4. Realpe-Cisneros SI, Pacichana-Agudelo CE, Realpe-Cisneros LG, Cerón-Bastidas JA, Cedeño-Burbano AA. Manejo perioperatorio de niños con infección respiratoria superior. *Rev Fac Med*. 2019;67(2):341-7. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/334532790_Manejo_perioperatorio_de_ninos_con_infeccion_respiratoria_superior
5. Sánchez Quirós B, Gordaliza Pastor C, Gutiérrez Bustillo R. Actualización en el manejo anestésico del paciente pediátrico con infección de vía aérea superior. *Rev Electron AnestesiaR*. 2023;15(11):2. Disponible en: <https://anestesiario.org/2023/actualizacion-en-el-manejo-anestesico-del-paciente-pediatico-con-infeccion-de-via-aerea-superior/>
6. American Academy of Pediatrics. Procedimientos con anestesia [Internet]. *HealthyChildren.org*; [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/treatments/Paginas/procedures-with-anesthesia.aspx>

7. Nicklaus Children's Hospital. Elective surgery [Internet]. [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://www.nicklauschildrens.org/treatments/elective-surgery?lang=es>
8. Rodríguez D. Fisiología respiratoria pediátrica. Rev Chil Pediatr. 2017;88(1):7-14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864017300020>
9. World Federation of Societies of Anaesthesiologists. Emergencias anestésicas en pediatría (Parte 1) [Internet]. [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://resources.wfsahq.org/atotw/emergencias-anestecicas-en-pediatria-parte-1/>
10. Cuestas G, Rodriguez V, Bellia Munzon P, Bellia Munzon G. Algoritmo para el manejo de la aspiración pulmonar crónica en pediatría. Arch Argent Pediatr. 2019;117(6):412-20. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2019/v117n6a33.pdf>
11. Medigraphic. Eventos adversos en anestesia pediátrica. Rev Mex Anesthesiol. 2018;41(1):1-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cmas1811.pdf>
12. Revista Chilena de Anestesia. Paciente pediátrico con infección respiratoria alta y cirugía electiva [Internet]. [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv5103061042/>
13. AnestesiaR. Estudio APRICOT sobre la seguridad de los más pequeños [Internet]. 2019 [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://anestesar.org/2019/estudio-apricot-sobre-la-seguridad-de-los-mas-pequenos/>
14. Von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly PD, et al. Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. Lancet. 2010;376(9743):773-83. doi:10.1016/S0140-6736(10)61193-2
15. Pediatric airway complications during anesthesia: Risk factors and management. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2020;36(3):379-86. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7355459/>

16. Egbuta C, Mason K. Recognizing risks and optimizing perioperative care to reduce respiratory complications in pediatric surgical patients. *Children*. 2020;7(7):69. doi:10.3390/children7070069
17. Phoenix Children's Hospital. Anatomía del aparato respiratorio en niños [Internet]. [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://phoenixchildrens.staywellsolutionsonline.com/Spanish/RelatedItems/90%2Cp06043>
18. Elsevier. Características anatómo-funcionales del aparato respiratorio durante la infancia. *Rev Med Clin Condes*. 2017;28(1):7-14. doi:10.1016/j.rmclc.2017.01.002
19. SlideShare. Anatomía y fisiología en paciente pediátrico [Internet]. 2021 [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/anatoma-y-fisiologia-en-paciente-peditricopptx/254009000>
20. Stanford Children's Health. El sistema respiratorio en los bebés [Internet]. [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=the-respiratory-system-in-babies-90-P05517>
21. Von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly PD, et al. Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet*. 2010;376(9743):773-83. doi:10.1016/S0140-6736(10)61193-2
22. UpToDate. Complications of pediatric airway management for anesthesia [Internet]. 2023 [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/complications-of-pediatric-airway-management-for-anesthesia>
23. Egbuta C, Mason K. Recognizing risks and optimizing perioperative care to reduce respiratory complications in pediatric surgical patients. *Children*. 2020;7(7):69. doi:10.3390/children7070069
24. Gordaliza Pastor C, Gutiérrez Bustillo R, Sánchez Quirós B. Actualización en el manejo anestésico del paciente pediátrico con infección de vía aérea superior. *AnestesiaR*. 2023;15(11):2. Disponible en:

- <https://anestesiario.org/2023/actualizacion-en-el-manejo-anestesico-del-paciente-pediatrico-con-infeccion-de-via-aerea-superior/>
25. Stepanovic J, et al. Manejo de la anestesia pediátrica para niños con infecciones del tracto respiratorio superior. NYSORA [Internet]. 2024 [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://www.nysora.com/es/noticias-educativas/Manejo-de-la-anestesia-pedi%C3%A1trica-para-ni%C3%B1os-con-infecciones-del-tracto-respiratorio-superior/>
 26. Revista Chilena de Anestesia. Paciente pediátrico con infección respiratoria alta y cirugía electiva [Internet]. [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv5103061042/>
 27. UpToDate. Complications of pediatric airway management for anesthesia [Internet]. 2023 [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/complications-of-pediatric-airway-management-for-anesthesia>
 28. Osorio E, Vargas C, Ramírez E, Cano A. Frecuencia de complicaciones anestésicas en pacientes pediátricos programados para cirugía electiva. Rev CES Med. 2021;35(3):205-14. Disponible en: https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-33472021000300201&script=sci_arttext
 29. Revista Chilena de Anestesia. Paciente pediátrico con infección respiratoria alta y cirugía electiva [Internet]. [citado 2025 may 10]. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv5103061042/>
 30. Argueta Pineda CL, CB. Evaluación de los beneficios analgésicos del paracetamol por vía intravenosa como monoterapia en cirugía electiva de adenoamigdalectomía... [tesis]. San Salvador: Universidad de El Salvador; 2017. Disponible en: <https://repositorio.ues.edu.sv/bitstreams/c6ad6773-9f50-4b30-add9-7adcecc94033/download>
 31. Bhattacharyya N. Ambulatory pediatric otolaryngologic procedures in the United States: characteristics and perioperative safety. Laryngoscope. 2010;120(4):821-5. doi:10.1002/lary.20852

32. Dream S, Wang R, Lovell K, et al. Outpatient thyroidectomy in the pediatric population. *Am J Surg.* 2020;219(6):890-3. doi:10.1016/j.amjsurg.2020.03.025
33. Neheman A, Kord E, VanderBrink BA, Minevich EA, Noh PH. Outpatient robotic surgery in pediatric urology: assessment of feasibility and short-term safety. *J Urol.* 2022;207(4):894-900. doi:10.1097/JU.0000000000002362
34. Kantar RS, Cammarata MJ, Rifkin WJ, et al. Outpatient versus inpatient primary cleft lip and palate surgery: analysis of early complications. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141(5):697e-706e. doi:10.1097/PRS.0000000000004293

ANEXOS:

Anexo 1. Justificación del tamaño de muestra

Para determinar el tamaño adecuado de la muestra, se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, considerando una población total de **585 pacientes pediátricos** sometidos a cirugías electivas ambulatorias bajo anestesia general en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom entre enero y marzo de 2025.

Se adoptó un **nivel de confianza del 95%**, correspondiente a un valor Z de **1.96**, lo cual es comúnmente aceptado en estudios clínicos por ofrecer un equilibrio adecuado entre precisión y factibilidad. Este nivel asegura que, si el estudio se repitiera en múltiples ocasiones, los resultados serían consistentes en al menos el 95% de los casos.

Se estableció un **margen de error del 5%**, ya que se considera un límite aceptable para estudios observacionales descriptivos, permitiendo resultados con buena precisión sin exigir una muestra excesivamente grande.

Dado que no se contaba con una proporción conocida de ocurrencia de complicaciones respiratorias, se utilizó un valor conservador de **p = 0.5** (máxima variabilidad), lo que maximiza la estimación del tamaño de muestra y garantiza su representatividad.

Aplicando la fórmula estadística correspondiente para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

donde:

- N= 585,
- Z= 1.96Z,
- p= 0.5,

- $q = 1 - p = 0.5$,
- $e = 0.05$

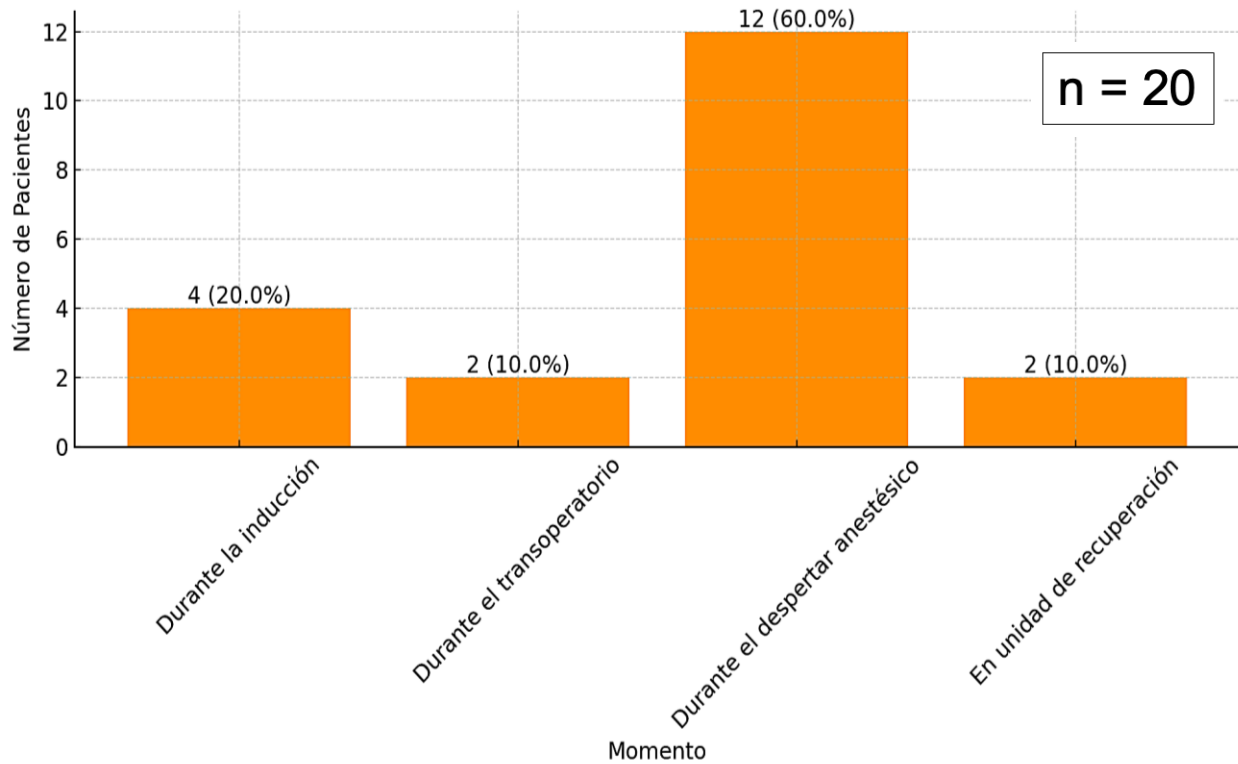
se obtuvo un **tamaño de muestra de 232 pacientes**. Esta muestra será seleccionada mediante **muestreo estratificado proporcional**, garantizando representación adecuada según grupo etario u otras variables relevantes. Se añadirá un **20% adicional a la muestra calculada** para compensar posibles pérdidas o exclusiones durante la recolección de datos, asegurando así la validez interna del estudio y la representatividad de los resultados, lo que dará **un total de 278 pacientes**.

Anexo 2. Operacionalización de variables.

Objetivo específico	Variable	Tipo de variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento de recolección
1. Identificar las complicaciones respiratorias más frecuentes en pacientes pediátricos sometidos a anestesia durante cirugías electivas ambulatorias.	Complicaciones respiratorias	Dependiente	Tipo de complicación	Laringoespasma, broncoespasmo, hipoxia, apnea, aspiración, atelectasia	Catagórica nominal	Revisión de expediente clínico
2. Identificar los factores de riesgo asociados a la aparición de estas complicaciones respiratorias.	Factores de riesgo	Independiente	Clínicos, personales, anestésicos	Edad, IRA reciente, comorbilidades, tabaquismo pasivo, ASA, técnica de manejo de vía aérea	Catagórica nominal y continua (edad)	Revisión de expediente clínico
3. Evaluar la relación entre el tipo de anestesia utilizada y la frecuencia de complicaciones respiratorias.	Tipo de anestesia	Independiente	Técnica anestésica	Anestesia general, regional, combinada, inhalatoria, intravenosa	Catagórica nominal	Revisión de expediente clínico

Anexo 3. Gráficos extras.

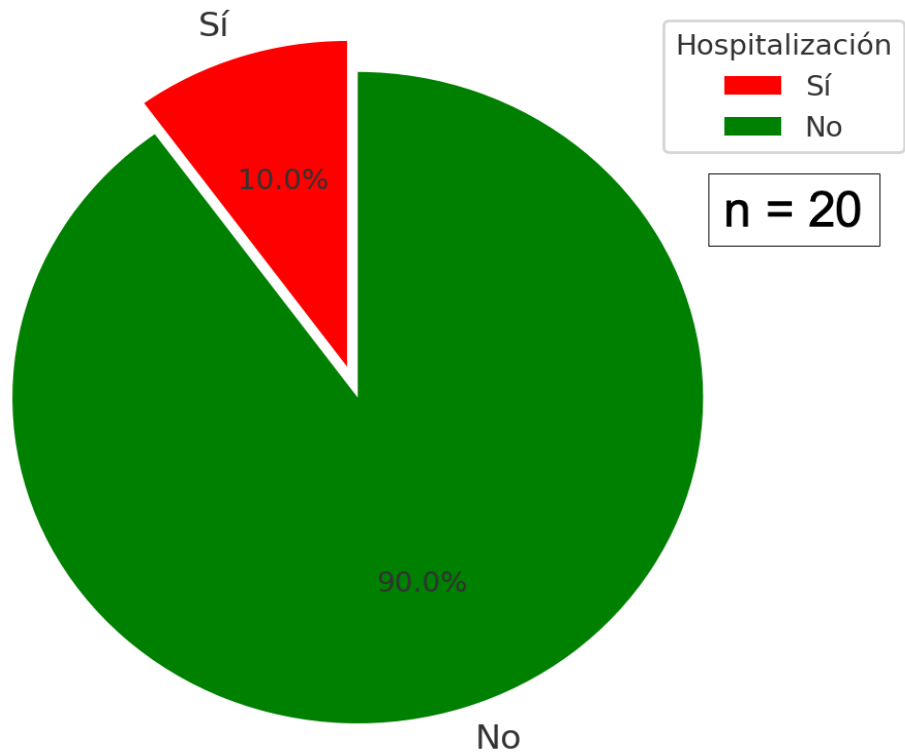
- **Gráfico 11: Momento en el que se presentaron las complicaciones respiratorias durante el procedimiento anestésico-quirúrgico.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

El 60% de las complicaciones ocurrieron durante el despertar anestésico, el 20% durante la inducción, y el 20% restante se distribuyó entre el transoperatorio y la unidad de recuperación, 10% y 10% respectivamente.

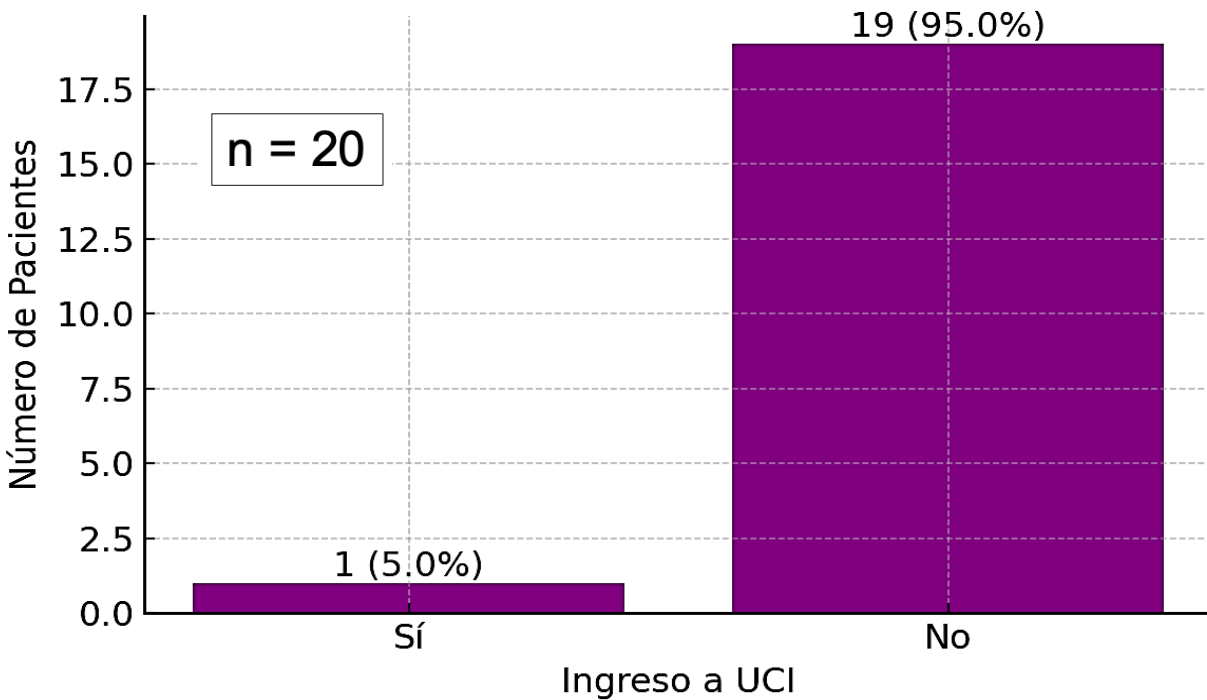
- **Gráfico 12: Requerimiento de hospitalización postquirúrgica en pacientes con complicaciones respiratorias.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

Se puede observar como el 10% de los pacientes que presentaron algún tipo de complicación respiratoria si requirió hospitalización postoperatoria, mientras que el 90% no la necesito.

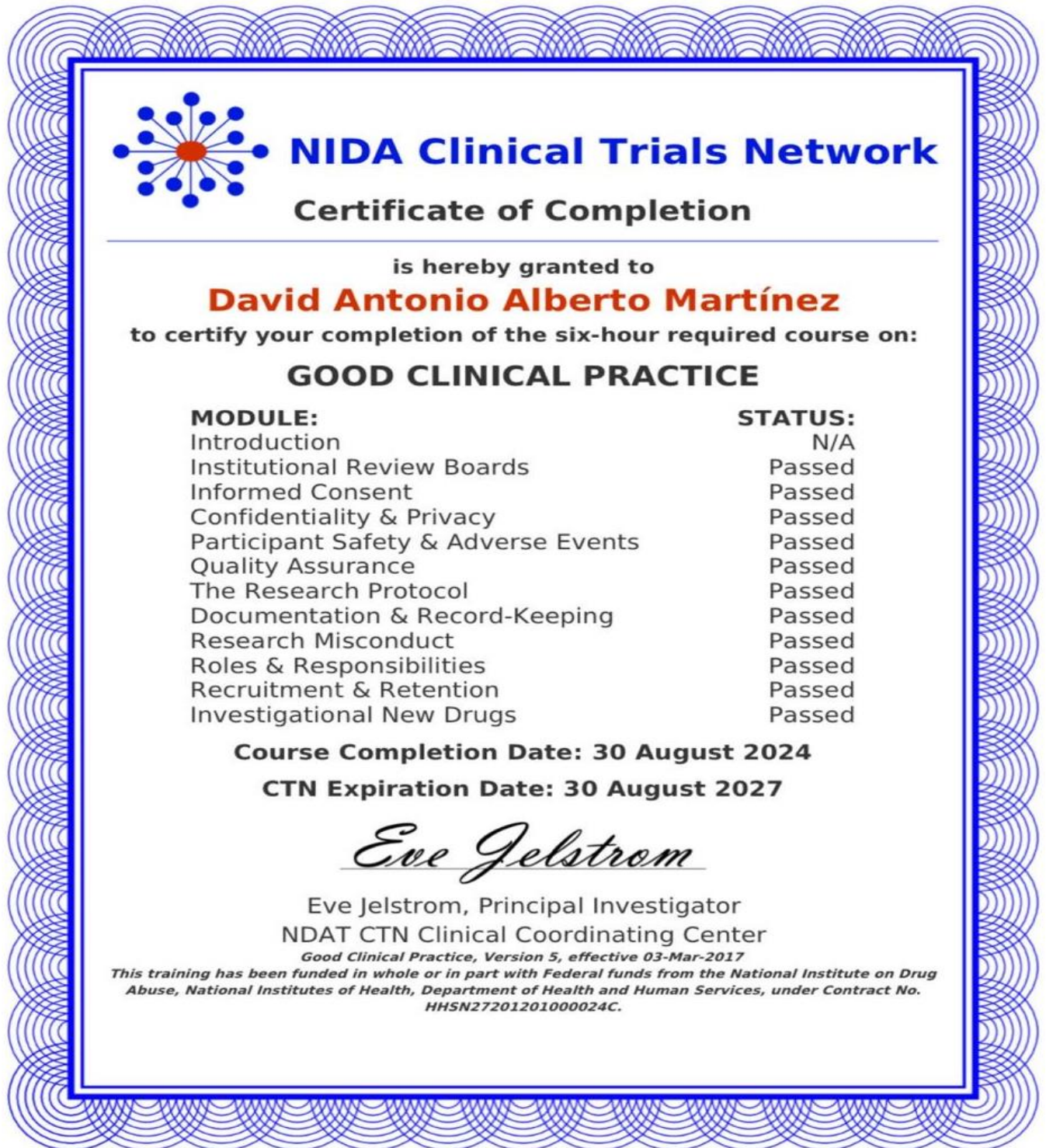
- **Gráfico 13: Necesidad de ingreso a UCI en pacientes con complicaciones respiratorias.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de base de datos del estudio: “Complicaciones respiratorias en anestesia durante cirugías electivas ambulatorias pediátricas, Hospital Bloom, enero a marzo 2025”.

Solamente 1 paciente (5%) requirió ingreso a UCI, mientras que el 95% fue manejado sin cuidados intensivos.

Anexo 4. Diploma de buenas prácticas clínicas.



Anexo 5: Carta de aval ético emitida por el Comité de Ética del HNNBB

HOSPITAL
NACIONAL DE NIÑOS
BENJAMIN BLOOM

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA
San Salvador, El Salvador, C. A.
Grupo de Revisores Institucionales (IRI) # IR100001097 – EW 100006615
Inscripción CNEC-CSSP-MSPAS N° 003-09



NOTIFICACIÓN PARA EL INVESTIGADOR PRINCIPAL MEMORANDO N.º: 04072025-01

Fecha: 04 de Julio, 2025

Dr. David Antonio Alberto Martínez
Investigador Principal
Presente.

Protocolo de Investigación: COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN ANESTESIA DURANTE CIRUGÍAS ELECTIVAS AMBULATORIAS PEDIÁTRICAS, HOSPITAL BLOOM, ENERO A MARZO 2025.

Clasificación del Estudio: Se utiliza formulario de evaluación para trabajos que no son ensayos clínicos. El protocolo presentado a evaluación ética corresponde a una **Investigación sin Riesgo**. En cuanto a la clasificación de estudios en niños se ubica en la categoría C1: **Investigación que no implique un riesgo mayor al mínimo.**

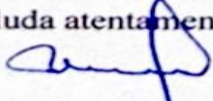
Evaluado por: Dr. Daniel Ramos Vocal
Lic. Fausto Calderón Vocal

A través de la presente se certifica que el protocolo presentado a evaluación/revisión ética al cual se le realizó una **Evaluación**, no presenta reparos éticos, por lo que los revisores asignados expresan lo siguiente:

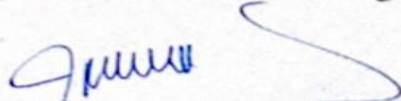
- 1) Los miembros del Comité declararon no tener conflicto de interés.
- 2) El diseño se ajusta a las normas de Investigación
- 3) La razón beneficio fue estimada aceptable.
- 4) Los antecedentes curriculares del Investigador Principal garantizan la ejecución del estudio dentro de los marcos éticamente aceptables.
- 5) Observaciones y recomendaciones han sido superadas.
- 6) El investigador debe obtener la información del expediente clínico y paciente aplicando las Buenas Prácticas Clínicas según lo consignado en las consideraciones éticas y ajustándose a lo descrito en la Norma técnica para la conformación, custodia y consulta de expediente clínico, Ley de Derechos y deberes del paciente, Ley Crecer Juntos.

En consecuencia, el Comité de Ética en Investigación Clínica acuerda dar por **Aprobado (ASR)** el protocolo. Además, se informa que el tiempo de vigencia de la aprobación del proyecto es de un año, prorrogable de acuerdo a comunicación y solicitud oficial, y deberá presentar al CEIS Informe Final en formato físico y digital al concluir la investigación.

Saluda atentamente


Dr. Roberto Franklin Vásquez
Secretario




Gladys Jackelin Alas de Alvarenga.
Coordinadora CEIC