

**Universidad de Costa Rica**  
**Sistema de Estudios de Posgrado**  
**Programa de Posgrado en Especialidades Médicas**

**VALORACIÓN DE LA SUPRAGLOTOPLASTIA COMO TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN  
LARINGOMALACIA SEVERA EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS DR. CARLOS  
SÁENZ HERRERA DE COSTA RICA EN EL PERIODO DE 2019 A 2024**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN SOMETIDO A CONSIDERACIÓN DEL  
COMITÉ DE LA ESPECIALIDAD EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE  
CABEZA Y CUELLO PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO Y TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y  
CUELLO**

**ESTUDIANTE:**

**DR. CARLOS NORBERTO CORDERO HERRERA**

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

San José, junio 2025



## DEDICATORIA

La residencia médica ha representado uno de los mayores retos profesionales y personales de mi vida. Desde que tengo memoria, siempre soñé con ser médico. Sin embargo, el camino para alcanzar este objetivo y convertirme en especialista no ha sido sencillo. Provenir de una familia donde la educación universitaria ha sido limitada ha implicado sus dificultades.

Finalizar este trabajo de graduación me llena de satisfacción, emoción y, a la vez, de nostalgia. Ha significado sacrificios importantes: dejar de ver personas que ya no están, momentos que me perdí, actividades que dejé de lado y ausencias en instantes importantes para quienes amo.

Por eso, dedico este esfuerzo especialmente a mi familia. Si hay algo por lo que me siento verdaderamente afortunado, algo que me llena el corazón de alegría con solo pensarlo, es por tenerlos a ellos.

Primeramente, a mi pareja Gustavo, porque no me dejó caer, me levantó, me escuchó, por su amor incondicional, por su paciencia, por esperarme. A mi mamá, a quien le debo todo, una de las personas que más admiro y amo, gracias a ella estoy aquí, la que me ha enseñado a perseverar y luchar. A mis hermanos, Steven, pero especialmente a Gerardito que siempre ha estado para mí, pendiente, buscando como ayudarme, dejándome comida en las guardias, un amor de hermano inigualable y agradezco a mi cuñada Diana y a Pablo por siempre estar presentes.

A mis amigas de toda mi vida, a Dahiana y a Kris por su amistad incondicional a pesar de la distancia, por motivarme y apoyarme, mis hermanas de otra mamá.

A mi hermana de residencia Montse, una persona con un corazón puro, de las cosas lindas que me dejó la residencia, el inicio de una linda amistad, siempre hombro a hombro, juntos hasta el final.

A mis profesores de posgrado, especialmente a la Dra. Arias, una persona única y especial, nadie como ella, nuestra “mamá de residencia”, siempre cuidándonos, en los momentos más difíciles siempre estuvo ahí, nunca me soltó, no solo es mi profesora de posgrado, es mi amiga. A la Dra. Rodríguez, excelente cirujana, un ejemplo de humildad y humanidad con los pacientes. Al Dr. Guevara por mostrarme lo que es importante en la vida, enseñarme a ser espontáneo y disfrutar cada momento. Al Dr. Muñoz y a la Dra. Mora, les agradezco por tenerme paciencia y enseñarme con dedicación y cariño. Al Dr. Campos le agradezco su ayuda en este proceso y al Dr. Eduardo Cordero por aceptar ser guía y parte de este trabajo. Además, le agradezco a la Dra. Ramos por creer y devolverme la confianza en mí mismo.

Agradezco a mi papá y a mi abuela mamá Haydee porque sé que dónde estén nunca me abandonaron, me fortalecieron y acompañaron.

Siendo el más importante, le agradezco a Dios por darme las fuerzas, guiarme y estar conmigo en cada paso.

## HOJA DE APROBACIÓN DEL FILÓLOGO

# Chaves y Sánchez filólogos

### A QUIEN INTERESE

Yo, Mario José Chaves Sánchez, máster en Docencia Universitaria de la Universidad Continental de las Ciencias y las Artes, y bachiller en Filología de la Universidad Autónoma de Centroamérica; con cédula de identidad 6-0172-0317; inscrito en el Colegio de Licenciados y Profesores, con el carné N.º 97989, hago constar que he revisado el documento desde el punto de vista filológico. Se han corregido en él los errores encontrados en ortografía, redacción, gramática y sintaxis. El cual se intitula:

**Valoración de la Supraglotoplastia Como Tratamiento Quirúrgico en Laringomalacia Severa en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera de Costa Rica en el Periodo de 2019 a 2024**

**Especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello**

**Universidad de Costa Rica  
Sistema de Estudios de Posgrado  
Programa de Posgrado en Especialidades Médicas**

**De: Carlos Norberto Cordero Herrera**

Se extiende la presente certificación a solicitud del interesado en la ciudad de San José el día 25 del mes de mayo de dos mil veinticinco. El filólogo no se hace responsable por los cambios que se le introduzcan al trabajo posteriormente a su revisión.



M. Ed. Mario José Chaves Sánchez  
Máster en Docencia Universitaria. UCCART.  
Bachiller en Filología. UACA.  
Cédula 601720317 – Carné 97989

---

*Waze y Facebook: Chaves y Sánchez filólogos  
Teléfonos 2227-8513. Cel 8394-4475  
mariochavess@hotmail.com / info@chavesysanchezfilologos.com  
Página web: chavesysanchezfilologos.com*

**HOJA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Este trabajo final de final de graduación fue aceptado por la Subcomisión de la Especialidad en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

Miembros del tribunal



Director del Programa de  
Especialidades Médicas

Dr. Carlos Araya Fonseca

Coordinador de la Especialidad



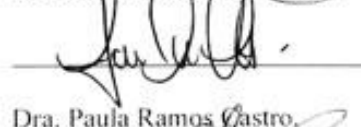
Dr. Sergio Campos Barquero.

Tutor de Tesis



Dr. Eduardo Cordero Saborio.

Lector de Tesis



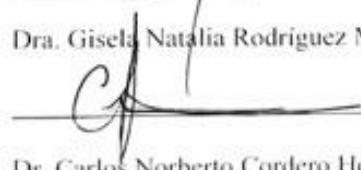
Dra. Paula Ramos Castro.

Lector de Tesis



Dra. Gisela Natalia Rodriguez Monge.

Sustentante



Dr. Carlos Norberto Cordero Herrera.

## DECLARACIÓN JURADA

El suscrito, Carlos Norberto Cordero Herrera, cédula 702080889, mayor, soltero, vecino de Santo Domingo, provincia de Heredia, estudiante del Sistema de Posgrado del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica; manifiesto: que soy el autor intelectual de la tesis: “Valoración de la supraglotoplastia como tratamiento quirúrgico en laringomalacia severa en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, de Costa Rica en el periodo de 2019 a 2024”.

Que los resultados y la propuesta son producto de mi investigación.

Es todo.

Firmo en San José de Costa Rica, el seis de junio del año dos mil veinticinco.

---

Dr. Carlos Norberto Cordero Herrera.

Cédula N.702080889



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

SEP Sistema de  
Estudios de Posgrado

**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Carlos Norberto Cordero Herrera, con cédula de identidad 702080889, en mi condición de autor del TFG titulado Valoración de la supraglotoplastia como tratamiento quirúrgico en laringomalacia severa en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera de Costa Rica en el periodo del 2019 al 2024.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:**

Nombre Completo: Carlos Norberto Cordero Herrera

Número de Carné: C19534 Número de cédula: 702080889

Correo Electrónico: k\_rl18@hotmail.com

Fecha: 06/junio/2025 Número de teléfono: 87431201

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dr. Eduardo Cordero Saborío.

  
FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

## Índice General

<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>15</b>
1.1 Introducción .....	15
1.2 Antecedentes del Tema .....	16
1.2.1 Antecedentes Mundiales.....	16
1.2.2 Antecedentes Nacionales.....	19
1.3 Justificación .....	21
1.4 Planteamiento del Problema.....	22
1.5 Objetivos.....	22
1.5.1 Objetivo General.....	22
1.5.2 Objetivos Específicos.....	23
1.6 Delimitaciones y Limitaciones.....	23
1.6.1 Delimitaciones .....	23
1.6.2 Limitaciones .....	24
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
2.1 Reseña Histórica de la CCSS y Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” .....	25
2.2 Embriología de Laringe .....	27
2.3 Anatomía de Laringe .....	28
2.4 Estridor: Concepto y Generalidades .....	38
2.5 Evaluación Diagnóstica del Estridor.....	40
2.5.1 Historia Clínica.....	40
2.5.2 Examen Físico .....	42
2.6 Laringomalacia: Concepto y Clasificación .....	42
2.7 Etiología de la Laringomalacia.....	44
2.8 Presentación Clínica de Laringomalacia.....	45
2.9 Supraglotoplastia: Generalidades y Técnica Quirúrgica .....	47
2.9.1 Valoración Preoperatoria.....	47
2.9.2 Indicaciones.....	48
2.9.3 Contraindicaciones.....	48
2.9.4 Preparación Preoperatoria.....	48
2.9.5 Preparación Operatoria.....	49
2.9.6 Técnica Quirúrgica.....	49
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>55</b>
3.1 Tipo de Investigación .....	55
3.2 Población de Estudio .....	55
3.3 Criterios de Inclusión.....	55
3.4 Criterios de Exclusión.....	56
3.5 Muestra de la Investigación .....	56
3.6 Fuentes de Información .....	56
3.7 Variables.....	57
3.7.1 Descripción de Variables.....	57
<b>CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>61</b>
4.1 Análisis de Datos.....	61

4.1.1 Perfil Demográfico y Epidemiológico de la Muestra .....	61
4.1.2 Comorbilidades Asociadas .....	63
4.1.3 Abordaje Quirúrgico .....	65
4.1.4 Hallazgos Anatómicos según Clasificación de Olney .....	67
4.1.5 Complicaciones Quirúrgicas .....	69
4.1.6 Necesidad de Procedimientos Adicionales .....	70
4.1.7 Efectividad Global .....	74
4.2 Discusión de Resultados .....	75
4.3 Plan de Análisis Estadístico .....	79
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>82</b>
5.1 Conclusiones .....	82
5.2 Recomendaciones .....	83
<b>CAPÍTULO VI. PROPUESTA .....</b>	<b>86</b>
6.1 Introducción .....	86
6.2 Propuesta .....	86
6.3 Objetivo .....	87
6.4 Justificación .....	87
<b>CAPÍTULO VII. ANEXOS .....</b>	<b>90</b>
<b>CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>92</b>

## Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Diagnósticos diferenciales de Estridor en Pediatría.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 2. Operacionalización de las variables. ....</i>	<i>58</i>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Anatomía de Laringe. _____	32
<b>Figura 2.</b> Músculos Intrínsecos de la Laringe. _____	34
<b>Figura 3.</b> Músculos Laríngeos. _____	35
<b>Figura 4.</b> Reducción de mucosa aritenoidea. _____	50
<b>Figura 5.</b> Resección de pliegues aritenoepiglóticos. _____	51
<b>Figura 6.</b> Cirugía de Epiglottis. _____	52
<b>Figura 7.</b> Técnica combinada unilateral de supraglotoplastia. _____	53
<b>Figura 8.</b> Técnica combinada bilateral de supraglotoplastia. _____	53
<b>Figura 9.</b> Distribución por sexo de los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia severa, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024. _____	61
<b>Figura 10.</b> Distribución por edad gestacional al momento del nacimiento de los pacientes sometidos a supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024. _____	62
<b>Figura 11.</b> Distribución según edad al momento de la cirugía de los pacientes sometidos a supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024. _____	63
<b>Figura 12.</b> Distribución según la cantidad de comorbilidades de los pacientes pediátricos sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024. _____	64
<b>Figura 13.</b> Distribución de las comorbilidades de los pacientes pediátricos sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia severa, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024. _____	65
<b>Figura 14.</b> Distribución de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024, según año de la cirugía. _____	66
<b>Figura 15.</b> Distribución según técnica quirúrgica utilizada de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024. _____	67
<b>Figura 16.</b> Distribución según la Clasificación de Olney (prequirúrgica vs transoperatorio) de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024. _____	68
<b>Figura 17.</b> Distribución por patrones de presentación de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024. _____	69

<b>Figura 18.</b> <i>Distribución de las complicaciones presentadas en los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.</i>	70
<b>Figura 19.</b> <i>Distribución según necesidad de procedimientos adicionales de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.</i>	72
<b>Figura 20.</b> <i>Distribución de los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024, según impacto de las comorbilidades en la tasa de traqueostomía.</i>	73
<b>Figura 21.</b> <i>Distribución de los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024, según tasa de traqueostomía según Clasificación de Olney.</i>	74
<b>Figura 22.</b> <i>Distribución de los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024, según efectividad global de la supraglotoplastia.</i>	75
<b>Figura 23.</b> <i>Esquema del manejo del estridor en paciente pediátrico.</i>	88
<b>Figura 24.</b> <i>Esquema del manejo en supraglotoplastia del paciente con laringomalacia.</i>	89

## CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Introducción

La laringología, como subespecialidad de la otorrinolaringología, ha evolucionado significativamente desde las primeras exploraciones laríngeas indirectas realizadas en el siglo XIX. Bozzini fue el primer médico en reportar la visualización de la laringe en 1807, con un concepto clave en la endoscopía: iluminar las cavidades internas del cuerpo. Bozzini diseñó un soporte para sostener una vela con un reflector, utilizado como fuente de luz artificial. En 1854, el doctor Manuel García utiliza un pequeño espejo dental para reflejar la luz del sol en su propia laringe y visualizar su órgano fonatorio por medio de un espejo que sostenía en su mano, convirtiéndose en el inicio y el estímulo a la comunidad médica en el diagnóstico y el manejo de las patologías laríngeas (Sataloff et al., 2010).

La laringe desempeña funciones vitales que incluyen la conducción del aire hacia la tráquea y los pulmones, la protección de la vía aérea durante la deglución y la fonación. En neonatos y lactantes, la laringe se caracteriza por una posición más cefálica, una mayor flexibilidad de las estructuras supraglóticas y una relación anatómica más estrecha entre sus componentes. Estas particularidades aumentan su vulnerabilidad al colapso dinámico durante la inspiración (Rouvière & Delmas, 2005; Leonard & Reilly, 2021).

El estridor es un signo clínico caracterizado por un ruido respiratorio agudo, resultado de la turbulencia del flujo aéreo a través de una vía aérea parcialmente obstruida. En la edad pediátrica es comúnmente congénito, las lesiones laríngeas como laringomalacia, parálisis de cuerda vocal y estenosis subglótica se convierten en los diagnósticos más comunes (Pransky & Francis, 2012).

La laringomalacia es una entidad congénita frecuente en neonatos y lactantes menores que se define por el colapso inspiratorio de las estructuras supraglóticas, secundaria a una combinación de

inadecuada rigidez de cartílagos laríngeos, inflamación laríngea secundaria al reflujo gastroesofágico y defecto de control neuromuscular de la laringe, su primer síntoma es el estridor inspiratorio, áspero y agudo (Cure Alfaro et al., 2016).

Históricamente, la traqueostomía fue considerada como el tratamiento definitivo en los casos de laringomalacia grave; sin embargo, con el desarrollo de técnicas endoscópicas avanzadas, la supraglotoplastia se ha consolidado como la primera línea quirúrgica en el manejo de la laringomalacia severa. Este procedimiento permite corregir, de forma dirigida y mínimamente invasiva, las estructuras anatómicas responsables del colapso, logrando una resolución sintomática eficaz, evitando la morbilidad asociada a la traqueostomía (Thottam & Choi, 2018; Zalzal et al., 2005).

En Costa Rica no se dispone de estudios que analicen los resultados clínicos de la supraglotoplastia en pacientes con laringomalacia severa ni se han caracterizado sus principales indicaciones, complicaciones y comorbilidades asociadas. Este estudio tiene como objetivo describir y analizar retrospectivamente la experiencia institucional con la supraglotoplastia en el tratamiento de la laringomalacia severa en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, en el periodo comprendido entre 2019 y 2024, con el fin de aportar evidencia local que contribuya al manejo integral de esta patología.

## **1.2 Antecedentes del Tema**

### **1.2.1 Antecedentes Mundiales**

La respiración característica de la laringomalacia fue descrita por primera vez en 1851 por el médico francés Rilliet en un reporte de caso sobre un ruido inspiratorio benigno en un lactante. Este sonido fue denominado posteriormente como “estridor” en 1853 por Rilliet y Barthez en su libro “Of Diseases of Children”. En 1897 los hallazgos físicos laringoscópicos asociados a este trastorno fueron descritos

detalladamente por Sutherland y Lack en un estudio de 16 pacientes, definiendo estos hallazgos como una obstrucción laríngea congénita. El término "malacia" proviene del griego malakía (μαλακία), que significa ablandamiento de un tejido. Es hasta 1942 que Chevalier Jackson describió esta patología. (Thottam & Choi, 2018).

La supraglotoplastia ha sido el tratamiento quirúrgico principal para pacientes con laringomalacia severa, especialmente en aquellos con estridor persistente, apnea obstructiva del sueño o dificultad alimentaria significativa, esta técnica ha mostrado una evolución considerable, no solo en sus indicaciones, sino también, en la manera en que se aborda la supraglotis comprometida. La capacidad para adaptar la técnica según las particularidades anatómicas y fisiológicas del paciente ha permitido su implementación en diferentes regiones y contextos clínicos. En el pasado, los pacientes con laringomalacia severa eran tratados únicamente mediante traqueostomía, procedimiento que conlleva una mortalidad baja pero alta morbilidad (Thottam & Choi, 2018).

En el año 1898 Variot fue el primer médico en sugerir la resección del exceso de mucosa sobre los aritenoides (Variot 1898, como se citó en Sichel et al., 2000). Posteriormente, en 1928 Hasslinger resecó por primera vez los pliegues ariepiglóticos utilizando instrumentos microlaríngeos de corte frío. En 1944 Schwartz realiza una resección del borde lateral de la epiglotis (Hernández Mundo, 2015).

En 1984, Seid y colaboradores publican la utilización de láser CO<sub>2</sub> para separar los repliegues ariepiglóticos anormalmente cortos. En 1987 Salomons y Prescott fueron los pioneros de la ariepiglotoplastia en combinación con la glosopiglotopexia con instrumentos fríos (Sichel et al., 2000). Zalzal en 2004 publicó las ventajas de la supraglotoplastia asistida con microdebridador, al recortar los repliegues ariepiglóticos y reducir la mucosa de los aritenoides, obtuvo en cinco niños la resolución del estridor en todos los casos, además, no se reportaron complicaciones como aspiración o estenosis supraglótica (Zalzal et al., 2005).

La supraglotoplastia puede ser unilateral o bilateral, el primer artículo que analizó los resultados de los pacientes sometidos a procedimiento unilateral fue realizado por Kelly y Gray en 1995, en dicho estudio se obtuvo un éxito de 94% y ninguna complicación mayor. Tres de sus 18 pacientes requirieron de una supraglotoplastia contralateral posterior a presentar sintomatología persistente (Kelly & Gray, 1995, como se cita en Reddy & Matt, 2001).

En Estados Unidos, la supraglotoplastia ha sido ampliamente investigada y refinada. Los hospitales pediátricos han adoptado la técnica como estándar en el manejo de la laringomalacia severa. La introducción del láser de CO<sub>2</sub> y del microdebridador ha optimizado los procedimientos, permitiendo una mayor precisión y reduciendo los riesgos de daño colateral en tejidos adyacentes. Los estudios en este contexto reportan tasas de éxito que oscilan entre el 85 y el 95 %, dependiendo del grado de obstrucción y las comorbilidades asociadas (Jabbour et al., 2017).

En Europa se han explorado técnicas mínimamente invasivas que combinan la supraglotoplastia con tecnologías asistidas, como la endoscopia de alta definición y el uso de sistemas robóticos para casos complejos. Esto ha permitido una mayor precisión en la resección de tejidos y una recuperación más rápida en pacientes pediátricos (López et al., 2020).

En América Latina, particularmente en Chile y Colombia, la supraglotoplastia ha demostrado ser una herramienta quirúrgica eficaz y segura para el tratamiento de la laringomalacia severa en contextos con recursos limitados. En Chile, estudios recientes han documentado una tasa de éxito del 91 %, con reducciones significativas en síntomas como el estridor y las pausas respiratorias nocturnas sin requerir intervenciones quirúrgicas adicionales (García et al., 2018). En Colombia, los otorrinolaringólogos han enfatizado el uso del láser como una herramienta efectiva para reducir los tiempos quirúrgicos y mejorar la precisión en la resección de tejidos redundantes de la supraglotis (López et al., 2020).

En Asia, las investigaciones han explorado el impacto de la supraglotoplastia en pacientes con síndromes craneofaciales complejos. Centros especializados en países como Japón y Corea del Sur han documentado casos de éxito, utilizando tecnologías avanzadas como el láser KTP y sistemas de navegación asistida por imágenes para tratar anomalías supraglóticas asociadas a malformaciones congénitas (Pereira et al., 2014). Estas innovaciones han permitido abordar casos con una alta complejidad anatómica, mejorando significativamente los resultados postquirúrgicos.

### **1.2.2 Antecedentes Nacionales**

No se cuenta a nivel nacional con estudios sobre técnica quirúrgica empleada en supraglotoplastia ni el análisis respectivo de dicha cirugía. Sin embargo, la experiencia de cirujanos especialistas durante años en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera es pilar importante de nuestros antecedentes.

El Dr. Federico Murillo, (entrevista personal, 21 de marzo 2025), es especialista en Otorrinolaringología e inició su labor en el Hospital Nacional de Niños en 1999, se desempeñó como jefe del servicio de Otorrinolaringología (ORL) desde el año 2016 hasta 2020. En la entrevista, compartió su experiencia en el uso de la supraglotoplastia como técnica quirúrgica para el tratamiento de pacientes con laringomalacia severa.

El Dr. Murillo destacó que el inicio de la supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños surge cuando los servicios de ORL y Neumología incurrieron en un mutuo acuerdo en el manejo de los pacientes portadores de laringomalacia que requieren supraglotoplastia como intervención, se protocolizó el mantener a los pacientes intubados durante 48 horas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), dado que no se cuenta con salones o unidades especializadas en manejo de pacientes de vía aérea.

La incursión de nuevas técnicas quirúrgicas y manejo de los pacientes con laringomalacia se acompañó, además de la llegada del Dr. Vílchez al servicio de ORL, quien cursó en Canadá la subespecialidad en Otorrinolaringología Pediátrica. Aunado a esto, se añade la formación de intensivistas pediátricos jóvenes con mayor interés en procedimientos innovadores y oportunidades para pacientes con esta patología.

La supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños tuvo sus comienzos a principios del siglo XXI, aproximadamente. Al inicio se llevaron a cabo pocas cirugías, pero con el tiempo han ido incrementando el número de casos intervenidos. En el pasado, el tratamiento quirúrgico de elección para la laringomalacia severa era la traqueostomía, procedimiento que, si bien, resolvía la obstrucción aérea, conllevaba una alta carga de morbilidad para el paciente.

La laringomalacia es una patología congénita, el mayor porcentaje de pacientes que requieren de supraglotoplastia son los menores de cuatro meses de edad. El principal diagnóstico diferencial de un paciente con insuficiencia respiratoria que requiere ventilación mecánica es el edema supraglótico, causado por trauma durante la intubación, requiere de varios días para resolverse, por lo que suele confundirse con laringomalacia.

En la opinión del Dr. Murillo, la supraglotoplastia está indicada en pacientes que presentan dificultad respiratoria significativa, manifestada por estridor inspiratorio que puede requerir soporte ventilatorio o en casos en los que el paciente, tras intubarse, no logra la extubación. Además, existe un grupo de pacientes con problemas respiratorios menos evidentes, pero que presentan dificultades para aumentar de peso y alimentarse. Durante la alimentación, estos pacientes experimentan agitación, lo que genera un aumento de presión negativa y agrava el colapso supraglótico. No obstante, no todos los casos de colapso requieren intervención quirúrgica y es crucial evaluar la clínica del paciente, su patrón respiratorio y su capacidad de alimentación.

Durante el primer mes de vida, los niños suelen estar relativamente tranquilos y es después de este mes que se presenta la dificultad respiratoria relacionados con la laringomalacia. Las comorbilidades se asocian a peores resultados, la presencia de condiciones como problemas neuromusculares, dificultades en el intercambio gaseoso pulmonar o cardiopatías aumenta el riesgo de complicaciones y disminuye la efectividad del procedimiento.

La valoración de la anatomía de los pacientes y su idoneidad para la supraglotoplastia se da usualmente en conjunto con el servicio de Neumología, se realiza una broncoscopia con el fin de escoger la mejor estrategia de tratamiento, así como evaluar el resto de la vía aérea y detectar otras posibles malformaciones congénitas. No existe una clasificación universal aceptada para esta afección. El Dr. Murillo no recomienda la realización de una reintervención de supraglotoplastia, debido a que aumenta el riesgo de complicaciones, aunque es consciente de que algunos colegas lo llevan a cabo en situaciones específicas.

### **1.3 Justificación**

La supraglotoplastia, en el ámbito de la otorrinolaringología, se considera actualmente el estándar de manejo en el tratamiento de la laringomalacia severa. Presenta una alta tasa de éxito y una baja morbilidad, lo que la posiciona como la opción terapéutica de primera línea para el otorrinolaringólogo (Thottam & Choi, 2018). Este procedimiento permite aliviar efectivamente la obstrucción dinámica de la vía aérea superior, mejorando tanto los síntomas respiratorios como también los problemas de alimentación y crecimiento asociados a esta condición (Bhatta et al., 2022).

La supraglotoplastia es uno de los procedimientos que se realiza con frecuencia en el servicio de Otorrinolaringología del Hospital Nacional de Niños en el manejo de la laringomalacia severa. Es

importante analizar las condiciones clínicas bajo las cuales se indica esta intervención y valorar su efectividad de dicha cirugía.

La caracterización de los resultados, la necesidad de una reintervención o traqueostomía en los casos con respuestas subóptimas fortalece los criterios de selección de los pacientes a intervenir, así como optimizar el manejo individualizado, considerando antecedentes, hallazgos endoscópicos y comorbilidades asociadas.

Una exposición repetida a la anestesia general, intubación y estancia en unidad de cuidados intensivos prolongada, aumenta la exposición a procesos infecciosos y otras complicaciones, lo que convierte este estudio en una necesidad para definir las indicaciones de supraglotoplastia y mejorar el manejo de pacientes con laringomalacia.

#### **1.4 Planteamiento del Problema**

¿Cuáles son los resultados clínicos de la supraglotoplastia en el manejo de los pacientes diagnosticados con laringomalacia severa en el periodo del 1 de enero de 2019 al 31 de octubre de 2024, de acuerdo con las técnicas quirúrgicas implementadas?

#### **1.5 Objetivos**

##### **1.5.1 Objetivo General**

Valorar los resultados de la supraglotoplastia como tratamiento quirúrgico de los pacientes diagnosticados con laringomalacia severa en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, en el periodo del 1 de enero de 2019 al 31 de octubre de 2024.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

1. Describir las características epidemiológicas (sexo, edad) y la edad gestacional al momento del parto (pretérmino, término) de los pacientes con diagnóstico de laringomalacia severa en el periodo de 1 de enero de 2019 al 31 de octubre de 2024.
2. Identificar las comorbilidades asociadas de los pacientes diagnosticados con laringomalacia severa.
3. Identificar las técnicas quirúrgicas más utilizadas de supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.
4. Documentar los hallazgos anatómicos consignados en la nota operatoria de los pacientes a los cuales se les realizó una supraglotoplastia como tratamiento quirúrgico de la laringomalacia severa.
5. Describir las complicaciones postoperatorias médicas y quirúrgicas de los pacientes intervenidos mediante técnicas de supraglotoplastia.
6. Analizar el número de casos que requieren de una reintervención quirúrgica laríngea o traqueostomía posterior a la supraglotoplastia inicial.

## **1.6 Delimitaciones y Limitaciones**

### **1.6.1 Delimitaciones**

Se caracteriza una población pediátrica diagnosticada con laringomalacia mediante hallazgos endoscópicos con criterios clínicos de severidad. Los pacientes con diagnóstico de laringomalacia leve y moderada no se incluyen en el presente estudio debido a que corresponde a un manejo distinto. La población estudiada se seleccionó debido a la epidemiología de la enfermedad, siendo el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” el establecimiento de referencia nacional para el manejo de la población de los 0 a los 13 años en el periodo establecido de enero de 2019 a octubre de 2024.

### **1.6.2 Limitaciones**

Debido al tipo de manejo y protocolo de los pacientes en pandemia por COVID-19, así como el hackeo del Expediente Digital Único en Salud (EDUS) de la CCSS existe un subregistro de los casos con diagnóstico de laringomalacia severa operados en el período de 2020 a 2022.

Además, por la forma de reporte, de acuerdo con la clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud (CIE-10), existe un registro heterogéneo de los diagnósticos asignados a los pacientes en el sistema ARCA, lo que dificulta la búsqueda de casos.

Adicionalmente, se excluyeron pacientes intervenidos en 2019 a causa del cambio realizado en el registro médico del expediente digital propio del Hospital Nacional de Niños al sistema estándar EDUS, imposibilitando la obtención de las distintas variables de este estudio.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Reseña Histórica de la CCSS y Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”

La protección social inicia en nuestro país desde la época precolombina, caracterizada por prácticas de cuidado colectivo en las comunidades. Estas prácticas evolucionaron con la llegada de los europeos, cuando tanto la Iglesia como las autoridades fomentaban la ayuda comunitaria para enfrentar enfermedades y hambrunas. En la Época Republicana se crearon hospitales de caridad y existieron los famosos “médicos de pueblo”; sin embargo, aun así, la atención seguía siendo limitada y fragmentada (Carro Hernández & Espinoza Carro, 2016, p. 221).

El desarrollo económico a través del cultivo de café y banano evidenció la necesidad de protección social, debido a epidemias y accidentes laborales. Tanto la Iglesia católica como el Estado realizaron debates políticos y sociales en los que se redactaron los primeros proyectos de legislación laboral. En 1925 se emitió la primera Ley de Seguro Social, centrándose principalmente en accidentes laborales (Carro Hernández & Espinoza Carro, 2016, p. 221).

Se llevaron a cabo avances claves en 1941, cuando se da una alianza entre los sectores políticos, religiosos y los trabajadores que condujo a la promulgación de la Ley Constitutiva de la CCSS, impulsada por el presidente Rafael Ángel Calderón Guardia. Este sistema pagado por trabajadores, empleadores y el Estado se introdujo como una protección básica que se fue incrementando con el tiempo (Carro Hernández & Espinoza Carro, 2016, p. 225).

En las décadas posteriores se implementaron reformas claves, como la cobertura para trabajadores independientes y sus familias, construcción de clínicas y hospitales, y la universalización de los seguros en los años setenta. La consolidación del sistema de salud permitió que la CCSS asumiera hospitales de

diferentes instituciones, fortaleciendo su capacidad de intervención. Actualmente, la CCSS cubre a más del 85% de la población costarricense, incluyendo inmigrantes y asegurados por el Estado. Aún enfrenta desafíos de calidad y sostenibilidad, pero su impacto en la salud pública de Costa Rica es notable y fundamental, destacándose como modelo de solidaridad y justicia social en la región (Carro Hernández & Espinoza Carro, 2016, p. 231).

El Hospital Nacional de Niños (HNN) nació ante la respuesta y busca de soluciones en la epidemia de poliomielitis de 1954 en Costa Rica, cuando fallecieron aproximadamente 152 niños y más de otros 1000 con parálisis. Esto evidenció la necesidad de un centro especializado para atender a los niños de nuestro país. Es el Dr. Carlos Sáenz Herrera, quien tomó la iniciativa de construir él mismo (Arrea-Baixench, 2014).

Inicialmente ese mismo año, lanza un discurso mediante la radio que motivó a la población y sentó las bases para la construcción del hospital, se diseñaron los planos con apoyo del Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública y arquitectos como Peter Fisterer. La construcción se financió mediante colectas como “La marcha de los dieces” y eventos nacionales, incluida la “Feria de las Flores”, además, se obtuvo un préstamo de \$2 millones del Gobierno de los Estados Unidos. El equipo médico fue financiado por una donación del presidente John F. Kennedy durante su visita a Costa Rica (Arrea-Baixench, 2014, Memoria 60 Aniversario HNN, 2022).

El 4 de diciembre de 1962 se encendieron las luces del hospital y el centro abrió oficialmente sus puertas poco después. La administración inicial estuvo influenciada por la consultora hospitalaria Gordon Friesen que capacitó al personal en Estados Unidos y recomendó sistemas innovadores para la época. Desde esa época, el Hospital Nacional de Niños establece estándares de excelencia, convirtiéndose uno de los mejores hospitales pediátricos de América Latina. En sus más de 60 años de operación, el HNN ha atendido a generaciones de niños, consolidándose como un pilar de la salud infantil en Costa Rica (Arrea-

Baixench, 2014). El HNN no solo es un símbolo de solidaridad nacional, sino también, un ejemplo de cómo una sociedad puede unirse para enfrentar adversidades y priorizar el bienestar de su población más vulnerable.

## **2.2 Embriología de Laringe**

Moore y Persaud (2020) indican que el aparato faríngeo en el ser humano está formado por cinco arcos faríngeos y cuatro surcos, bolsas y membranas faríngeas. Se forman en la región ventrolateral del cuello del embrión rodeando a la faringe primitiva y van apareciendo en pares en secuencia cefalocaudal a partir de la cuarta semana. Participa en la formación de estructuras de la cara y del cuello. Está constituido por mesodermo y células de la cresta neural. Los músculos laríngeos, cricotiroides, elevador del velo del paladar, constrictores de la faringe, constrictores de la laringe y musculatura estriada del esófago se originan de los arcos branquiales cuarto y sexto, y reciben inervación del nervio vago. El hueso hioides se forma a partir del segundo y tercer arco branquial. La tráquea, los bronquios y los pulmones derivan del intestino anterior a nivel de la cuarta bolsa faríngea.

La laringe y la epiglotis comienzan a formarse en la cuarta semana de gestación. El primordio del sistema respiratorio está formado por una evaginación medial de la pared ventral del extremo caudal de la faringe primitiva (caudal a las cuartas bolsas faríngeas): la hendidura laringotraqueal. El endodermo que recubre la hendidura laringotraqueal dará origen al epitelio y las glándulas de la laringe, tráquea, bronquios y al epitelio pulmonar. El mesodermo esplácnico que rodea la hendidura originará el tejido conjuntivo, el cartílago y el músculo liso de estas estructuras (Moore y Persaud, 2020).

Finalizando la cuarta semana la hendidura laringotraqueal se profundiza formando el divertículo laringotraqueal, este se alarga y se ensancha distalmente formando la yema broncopulmonar. Mientras el divertículo se elonga, se forman al lateral dos pliegues o rebordes longitudinales que se profundizan y se

aproximan entre sí hasta fusionarse, formando el tabique traqueoesofágico, el cual separará el tubo laringotraqueal del intestino anterior (Moore y Persaud, 2020).

Al mismo tiempo, a los lados de la hendidura laringotraqueal se forma a partir de la mesénquima dos tumefacciones o engrosamientos que darán lugar a las aritenoides. Estos dos procesos convierten la hendidura original en un orificio en forma de “T” que corresponde a la glotis primitiva. El epitelio laríngeo prolifera y oblitera temporalmente la luz de la laringe cerca de la semana ocho de gestación. Es entre la novena y décima semana de desarrollo que la hendidura laringotraqueal comienza la recanalización, en este momento aparecen dos recesos laterales en la laringe, los ventrículos laríngeos, limitados por dos pliegues de la mucosa, los pliegues vocales (cuerdas vocales) y los pliegues vestibulares. La epiglotis se forma a partir de la eminencia hipobranquial del tercer y cuarto arco faríngeo (Moore y Persaud, 2020).

Por otro lado, para la formación del resto de la vía respiratoria inferior alrededor de la cuarta semana de gestación el factor de crecimiento TBX4 determina la formación del surco laringotraqueal que separa un esbozo endodérmico del intestino anterior, este crece inmerso en el mesénquima esplácnico. El esbozo endodérmico también llamado esbozo respiratorio crece longitudinalmente interactuando con el mesodermo esplácnico que lo rodea formando una porción cefálica y otra caudal, la primera formará la tráquea, bronquios y bronquiolos, la segunda dará origen a los alvéolos (Moore y Persaud, 2020). El tamaño de la laringe del recién nacido es una tercera parte de la del adulto, tanto la laringe como la epiglotis continúan su desarrollo hasta después del nacimiento (Moore y Persaud, 2020).

### **2.3 Anatomía de Laringe**

La laringe es una estructura móvil, impar, situado en la vaina visceral, parte medial y anterior del cuello, anterior a la faringe, inferior al hueso hioides, superior a la tráquea con la que se comunica, actuando normalmente como una válvula que impide el paso de los alimentos deglutidos y de los cuerpos extraños hacia el tracto respiratorio inferior. Al mismo tiempo funciona como el órgano esencial en la

fonación. Está compuesto de piezas cartilagosas múltiples y móviles, entre las cuales están extendidos repliegues membranosos, las cuerdas vocales, estos, al vibrar por la acción del aire espirado, producen el sonido laríngeo (Rouvière & Delmas, 2005; Céruse et al., 2012).

Su situación con respecto a la columna vertebral es variable según sexo y edad, es más alta en los niños y mujeres adultas en comparación con varones adultos. El extremo inferior de la laringe representado por el borde inferior del cartílago cricoides, en varones adultos se sitúa frente al borde inferior de la sexta vertebra cervical y el límite superior constituido por el borde superior del cartílago tiroides, se sitúa frente al borde inferior de la cuarta vertebra cervical (Rouvière & Delmas, 2005).

La laringe es muy móvil, empujada por la faringe, se eleva durante la fase faríngea de la deglución, también se eleva durante la emisión de sonidos agudos y desciende durante la emisión de sonidos graves (Rouvière & Delmas, 2005). Está conformada por una capa mucosa que carece de capa muscular, a diferencia de la mucosa del tubo digestivo. El epitelio de la laringe es de tipo respiratorio, pseudoestratificado cilíndrico ciliado, excepto en las cuerdas vocales, la parte interna de los aritenoides y en la comisura posterior, donde el epitelio es plano estratificado (Céruse et al., 2012).

Existen 11 cartílagos laríngeos, tres son impares y mediales: tiroides, cricoides y epiglotis, cuatro son pares y mediales, aritenoides, corniculados de Santorini y cuneiformes de Wrisberg y sesamoideos anteriores. Existen unos inconstantes que serían: interaritenoideo y sesamoideos posteriores (Rouvière & Delmas, 2005).

El cartílago tiroides se encuentra formado por dos láminas cuadriláteras que se unen por delante en un ángulo saliente que forma la prominencia laríngea (“nuez de Adán”), el cual es más agudo en el hombre que en la mujer. En su parte superior presenta una escotadura tiroidea. En la cara externa de cada lámina se encuentra la línea oblicua, lugar de inserción muscular, anterior y superiormente se inserta el

músculo tirohioideo, posterior e inferior se inserta el esternotiroideo. De los bordes posteriores o laterales, los cuales se dirigen verticalmente, presentando un asta superior (se une al hioides por el ligamento tirohioideo lateral) y un asta inferior (que se articula con el cricoides) (Rouvière & Delmas, 2005).

El cartílago cricoides situado en la parte inferior de la laringe tiene forma de anillo con una parte anterior estrecha (arco) y una posterior ancha, con altura de 2 cm como promedio (lámina), su orificio inferior es circular, articulándose por debajo con el primer anillo traqueal y por arriba su orificio es oval con eje mayor anteroposterior y articula con el cartílago tiroides, su lámina posterior presenta dos carillas para articularse con los cartílagos aritenoides (Rouvière & Delmas, 2005).

La epiglotis se encuentra formando la región anterosuperior de la laringe, tiene forma de hoja, elástica, delgada y flexible, está incurvada sobre su propio eje, en su cara posterior, es convexa superior, y cóncava inferiormente, se encuentra situada detrás de la lengua y del hioides, y por delante del orificio superior de la laringe. Su parte inferior, el tallo, se fija al ángulo del cartílago tiroides por el ligamento tiroepiglótico. Su cara anterior se une al hioides y a la lengua por los ligamentos hioepiglóticos y glosopiglóticos. Ambas caras de la epiglotis están perforadas por numerosas fositas, la cara posterior está relacionada con el vestíbulo laríngeo, en su cara anterior solamente la porción superior sobrepasa la lengua (Rouvière & Delmas, 2005).

Los cartílagos aritenoides tienen forma de pirámide triangular con una base, un vértice y tres caras, medial, posterior, donde se insertan los músculos aritenoides y anterolateral donde se encuentra la fosita oblonga, sitio de inserción del músculo tiroaritenideo. En su base, el aritenoides se articula con la lámina del cricoides, de esta se proyectan dos apófisis: la apófisis vocal (donde se inserta el ligamento vocal) y la apófisis muscular (donde se insertan el músculo cricoaritenideo posterior y cricoaritenideo lateral). Los corniculados son pequeños y se encuentran justamente en los pliegues aritenoepiglóticos, sobre los vértices de los aritenoides, mientras que los cartílagos cuneiformes están por delante y lateralmente,

reforzando los pliegues mencionados. Los cartílagos sesamoideos anteriores son nódulos cartilagosos situados en extremo anterior de los ligamentos vocales, los sesamoideos posteriores son inconstantes y se sitúan lateralmente al extremo superior de las aritenoides (Rouvière & Delmas, 2005).

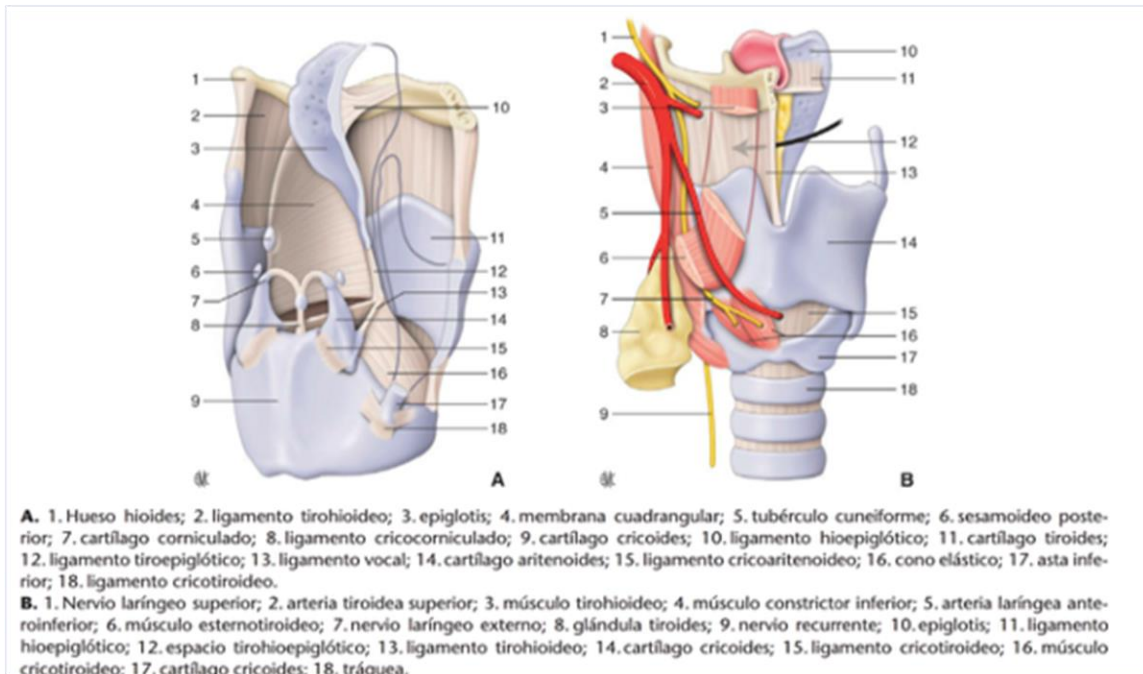
Las articulaciones laríngeas permiten los movimientos finos y complejos necesarios para la fonación y la protección de la vía aérea durante la deglución. Existen dos principales articulaciones sinoviales: la cricoaritenoides y la cricotiroidea. La articulación cricoaritenoides es la más relevante desde el punto de vista funcional porque posibilita los movimientos de abducción y aducción de las cuerdas vocales. Es una diartrosis con cápsula fibroelástica laxa, reforzada posteriormente por el ligamento cricoaritenoides que conecta la base del cartílago aritenoides con el borde superior del cricoides. Las superficies articulares, en forma de riel y rueda, proporcionan varios grados de libertad, permitiendo movimientos de deslizamiento en el plano frontal y rotaciones en el plano vertical. Estas acciones son fundamentales para modificar la posición de las cuerdas vocales y así controlar la apertura de la glotis (Céruse et al., 2012).

La articulación cricotiroidea, aunque de menor relevancia funcional, también cumple un papel importante en la modulación de la voz. Se trata, en la mayoría de los casos, de una verdadera articulación sinovial, con cápsula articular y ligamento cricotiroideo lateral. Su principal movimiento es de rotación sobre un eje transversal, lo que permite la basculación del cartílago tiroideo sobre el cricoides. Este movimiento tensa las cuerdas vocales y contribuye a la variación tonal durante la fonación. Cabe destacar que estas características anatómicas no se presentan en todos los individuos, pues un 39% presenta variaciones en la conformación articular (Céruse et al., 2012).

Los elementos cartilagosos que conforman la laringe están unidos mediante membranas fibroelásticas, algunas de las cuales se encuentran reforzadas por ligamentos bien definidos como se muestra en la figura 1.

## Figura 1.

### Anatomía de Laringe.



*Nota:* reproducido de P. Céruse, A. Ltaief-Boudrigou, G. Buiret, A. Cosmidis, S. Tringali. Anatomía descriptiva, endoscópica y radiológica de la laringe. *EMC - Otorrinolaringología* 2012;41(3):1-26 [Artículo20-630-A-10].

Estas estructuras proporcionan soporte, delimitan compartimentos funcionales y participan en la mecánica laríngea. La membrana cricotraqueal une el borde inferior del cartílago cricoide con el primer anillo traqueal. Tiene forma circular y está recubierta posteriormente por el músculo traqueal. La membrana tirohioidea es una estructura fibroelástica que se extiende entre las astas mayores del hueso hioides y el borde superior del cartílago tiroides. En ella se distinguen tres engrosamientos: el ligamento tirohioideo medio, situado en la línea media y relacionado con el espacio preepiglótico, y los ligamentos tirohioideos laterales que unen los extremos laterales del hioides con las astas superiores del cartílago tiroides (Céruse et al., 2012).

La membrana cricotiroidea conecta el borde inferior del cartílago tiroides con el borde superior del cricoide. En su parte anterior está reforzada por el ligamento cricotiroideo medio, también llamado

conoide. Esta región es atravesada por el ramo externo del nervio laríngeo superior y por la arteria laríngea media (Céruse et al., 2012).

La epiglotis se conecta a las estructuras vecinas a través de diversos ligamentos: los ligamentos glosopiglóticos (uno medio y dos laterales) que la unen a la lengua, los ligamentos faringopiglóticos que la conectan con la faringe, el ligamento tiroepiglótico que une el extremo inferior de la epiglotis al ángulo interno del cartílago tiroideo y el ligamento hioepiglótico que la une al borde posterosuperior del hioides. La membrana hioepiglótica es una lámina fibroelástica que se extiende desde la cara anterior de la epiglotis (a nivel de la unión entre los tercios superior y medio) hasta el borde posterior del hioides. Esta membrana presenta una notable resistencia y constituye una barrera anatómica ante la diseminación de procesos malignos en esta región (Céruse et al., 2012).

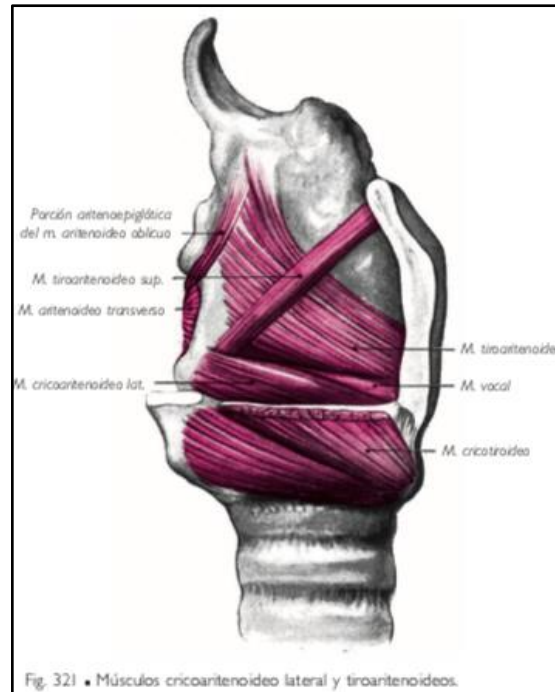
El aparato ligamentoso que envuelve a los cartílagos aritenoides incluye el ligamento aritenocorniculado que conecta el aritenoides con el cartílago corniculado, la cápsula cricoaritenoides reforzada por el ligamento triquetro, el ligamento aritenopiglótico que une la epiglotis con el aritenoides y forma parte de la membrana cuadrangular y los ligamentos vestibular y vocal integrados al cono elástico que forman parte de la estructura fibroelástica interna de la laringe (Céruse et al., 2012).

Existen dos tipos de músculos, los extrínsecos e intrínsecos. Los primeros unen la laringe con los órganos contiguos (músculos esternotiroideo, tirohioideo, constrictor inferior de la faringe, estilofaríngeo y palatofaríngeo), estos participan en los movimientos de elevación o descenso de la laringe durante la deglución y la fonación (Rouvière & Delmas, 2005). Los músculos intrínsecos que conectan estructuras dentro de la laringe y controlan sus finos movimientos, se distribuyen en tres grupos, según su función sobre las cuerdas vocales, los cuales serían: tensores, representado por el músculo cricotiroideo, abductores: cricoaritenoides posteriores, aductores: cricoaritenoides laterales, tiroaritenoides, tiroaritenoides superiores, aritenoides oblicuos y aritenoides transversos. Todos estos músculos como se

puede observar en las figuras 2 y 3 son pares, salvo el músculo aritenoso transverso (Rouvière & Delmas, 2005).

## Figura 2.

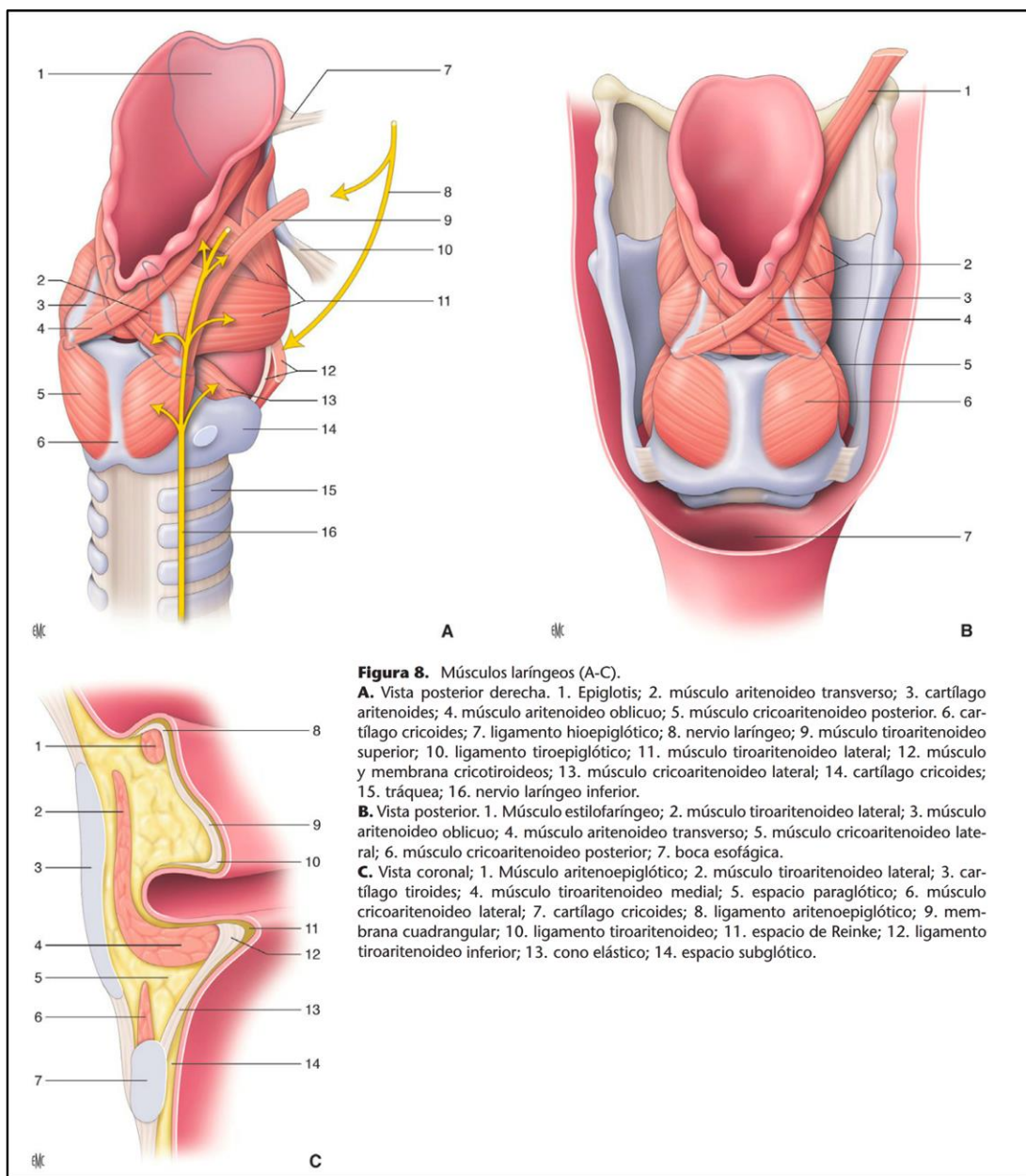
*Músculos Intrínsecos de la Laringe.*



*Nota:* reproducido de *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Tomo I* (p. 524), por H. Rouvière, 2005, Elsevier Masson.

### Figura 3.

#### Músculos Laríngeos.



*Nota:* reproducido de P. Céruse, A. Ltaief-Boudrigua, G. Buiuret, A. Cosmidis, S. Tringali. Anatomía descriptiva, endoscópica y radiológica de la laringe. *EMC - Otorrinolaringología* 2012;41(3):1-26 [Artículo20-630-A-10].

El músculo cricotiroideo se encuentra ubicado en la cara anterolateral de la laringe, este músculo se origina en el arco anterior del cricoideo y se inserta en el borde inferior del cartílago tiroideo. Su función

principal es tensar las cuerdas vocales mediante la basculación del cartílago tiroides hacia adelante. Es el único músculo intrínseco inervado por el nervio laríngeo superior (Céruse et al., 2012).

El músculo cricoaritenoso posterior es el único abductor de las cuerdas vocales. Se origina en la cara posterior de la lámina del cricoides y se inserta en la apófisis muscular del aritenoides. Su acción separa las cuerdas vocales, abriendo la glotis durante la inspiración (Rouvière & Delmas, 2005; Céruse et al., 2012).

El músculo cricoaritenoso lateral actúa como aductor. Se extiende desde la cara superior del cricoides hasta la apófisis muscular del aritenoides. Su contracción aproxima las cuerdas vocales (Céruse et al., 2012).

El músculo interaritenoso está compuesto por una porción transversa (músculo interaritenoso transverso) y otra oblicua (músculo aritenoso oblicuo). La porción oblicua forma parte del músculo ariepiglótico que se prolonga hacia la epiglotis y contribuye al cierre laríngeo durante la deglución (Rouvière & Delmas, 2005).

El músculo tiroaritenoso se extiende desde el ángulo interno del cartílago tiroides hasta el borde anterolateral del aritenoides. Su porción medial, conocida como músculo vocal, forma el cuerpo principal de la cuerda vocal. Se encarga de modular la tensión de esta estructura durante la fonación. El tiroaritenoso superior coadyuva en la aducción de los aritenoides. El músculo tiroepiglótico forma parte del fascículo anterolateral del músculo tiroaritenoso. Su contracción contribuye al descenso de la epiglotis y a la aducción de las bandas ventriculares (Céruse et al., 2012).

La laringe está vascularizada por tres aportes. La arteria laríngea superior, rama de la arteria tiroidea superior, con dos ramas, una anterior y otra posterior, vasculariza la mayor parte de la laringe. La arteria laríngea media o cricotiroidea, rama de la arteria tiroidea superior, vasculariza piso inferior de la

laringe. La arteria laríngea inferior, rama de la arteria tiroidea inferior, vasculariza músculos y mucosa posterior de la laringe (Céruse et al., 2012).

La inervación de la laringe está dada por el nervio vago por medio de dos ramas: nervio laríngea inferior o recurrente y nervio laríngea superior. El nervio laríngea superior, mixto, tiene una rama superior, sensitiva, encargada de la mucosa superior de la laringe, parte adyacente de la faringe y base de la lengua, y tiene una rama inferior, inerva el músculo cricotiroideo y se encarga de la inervación sensitiva de la porción media e inferior de la laringe. El nervio laríngea inferior, con tres ramos, uno que se anastomosa con el nervio laríngea superior, el asa de Galeno y un ramo anterior y posterior que inerva la mucosa posterior de la laringe y todos los músculos de la laringe, excepto el cricotiroideo (Céruse et al., 2012).

Se describen los compartimentos endolaríngeos, los cuales están delimitados por los refuerzos de la membrana fibroelástica de la laringe. Estos espacios se comunican entre sí, lo cual tiene consecuencias clínicas importantes, especialmente en la propagación de infecciones o procesos tumorales. En sentido descendente, se describen: espacio periepiglótico, sinónimo del espacio preepiglótico o hiotiroepiglótico, el cual representa un espacio más amplio que comunica con otras cavidades laríngeas. Está delimitado superiormente por la membrana hioepiglótica, anterior por la membrana tirohioidea y el cartílago tiroides, inferiormente por el ligamento tiroepiglótico, posteriormente por el borde de la epiglotis y el repliegue aritenoepiglótico, lateralmente por la membrana cuadrangular. En una disposición más inferior se ubican la banda ventricular, el músculo tiroaritenideo y la comunicación con el espacio paraglótico, este se encuentra ubicado lateralmente al espacio periepiglótico, limitado lateralmente, por el cartílago tiroides, superior y medialmente, por la membrana cuadrangular, inferomedialmente por el cono elástico posterior limita con el seno piriforme. Se describe, además, el espacio de Reinke, localizado entre la mucosa de la cuerda y el ligamento vocales, espacio laxo y despegable, fundamental en la fonación, debido a que permite la vibración libre de las cuerdas vocales. El espacio subglótico delimita superiormente por la

transición entre el epitelio estratificado y el epitelio respiratorio que recubre la mucosa sobre el espacio de Reinke, inferiormente, por el borde inferior del cartílago cricoides y lateralmente, por el cono elástico y el cartílago cricoides (Céruse et al., 2012).

La cavidad laríngea se divide funcional y anatómicamente en tres pisos, delimitados por dos repliegues: cuerdas vocales falsas o pliegues vestibulares, sostenidas por el músculo tiroaritenoides lateral y el ligamento tiroaritenoides superior. Cuerdas vocales verdaderas, cuyo soporte corresponde al ligamento y al músculo vocal, delimitando entre ambas la hendidura glótica. Los tres pisos de la laringe son: 1. vestíbulo laríngeo (piso superior) que se extiende desde el *aditus* laríngeo hasta la hendidura vestibular entre los pliegues vestibulares, 2. glotis (piso medio) que ubica entre las cuerdas vocales verdaderas y 3. subglotis (piso inferior) que se extiende desde la glotis hasta el borde inferior del cartílago cricoides (Céruse et al., 2012).

#### **2.4 Estridor: Concepto y Generalidades**

El estridor se define como un sonido anormal producido por el flujo de aire turbulento a través de la supraglotis, glotis o tráquea, las cuales se presentan parcialmente obstruidas (Pransky & Francis, 2012). El estridor es un síntoma, no un diagnóstico ni una enfermedad. La naturaleza del estridor y la fase respiratoria en la que se produce orientarán la evaluación y proporcionarán información sobre la ubicación y la gravedad del estrechamiento anatómico o fisiológico. Las lesiones obstructivas o el colapso fisiológico en la supraglotis darán lugar a un estridor inspiratorio. La glotis y la subglotis son segmentos fijos de la vía aérea con poco colapso fisiológico, la respiración ruidosa generada por estas lesiones es apreciable en ambas fases del ciclo respiratorio, lo que da lugar a un estridor bifásico. La tráquea y los bronquios principales sufren un estrechamiento fisiológico durante la espiración, por lo cual, las lesiones obstructivas a este nivel provocarán un estridor espiratorio (Pransky & Francis, 2012).

La historia clínica es clave para orientar al médico hacia la causa del estridor. Es importante identificar la causa subyacente precisa porque el tratamiento adecuado depende de un diagnóstico preciso, en la tabla 1 se muestran distintos diagnósticos diferenciales de estridor en niños. El grado de dificultad respiratoria y dificultades para la alimentación en la presentación determinará el alcance de la evaluación inicial y la urgencia de la intervención. La dificultad respiratoria aguda exige el establecimiento de una vía aérea segura independientemente del diagnóstico, mientras que los pacientes estables pueden someterse a una historia clínica y un examen físico más completos (Pransky & Francis, 2012).

**Tabla 1.**

Diagnósticos diferenciales de Estridor en Pediatría

<b>Congénita</b>	<b>Infeccioso</b>
Laringomalacia	Papilomatosis respiratoria recurrente
Traqueomalacia	Croup
Hendidura laríngea	Epiglotitis
Parálisis de cuerdas vocales	Traqueítis
Estenosis subglótica	
Estenosis glótica	
Quiste subglótico	
<b>Idiopática</b>	<b>Trauma</b>
Parálisis de cuerdas vocales	Cuerpos extraños traqueal o bronquial
Estenosis subglótica	Ingesta de cáusticos
Intubación traumática	Trauma laringotraqueal
<b>Inflamatoria</b>	<b>Neoplásica</b>
Enfermedad por reflujo gastroesofágico	Hemangioma subglótico
Esofagitis eosinofílica	

*Nota:* elaboración propia, adaptado de Pransky, S. M., & Francis, C. L. (s.f.). Stridor in infants and children. En R. F. Yellon, C. G. Myer III, & D. L. Pensak (Eds.), *Pediatric otolaryngology* (2.<sup>a</sup> ed., p. 325). People's Medical Publishing House.

El estridor en el paciente pediátrico es comúnmente de etiología congénita en un 85%, aproximadamente. Las lesiones laríngeas como laringomalacia, parálisis de las cuerdas vocales y estenosis subglótica constituyen la mayoría de los diagnósticos. Las anomalías traqueales tienden a ser menos

frecuentes que las patologías laríngeas, siendo la traqueomalacia y compresiones vasculares las que se observan con mayor frecuencia (Pransky & Francis, 2012).

## **2.5 Evaluación Diagnóstica del Estridor**

### **2.5.1 Historia Clínica**

Es fundamental contar con una historia clínica completa del nacimiento del niño, la cual debe incluir información sobre antecedentes de intubación, dificultad respiratoria al momento del nacimiento, peso al nacer, prematuridad, aspiración de meconio, parto prolongado o difícil, lesiones durante el nacimiento, estancia en cuidados intensivos neonatales (Pransky & Francis, 2012).

La edad de aparición de los síntomas es importante para orientar a los médicos hacia un diagnóstico. El estridor que se desarrolla poco después del nacimiento es probable que tenga una etiología congénita. La parálisis bilateral de las cuerdas vocales y la estenosis subglótica congénita están presentes y suelen ser sintomáticas inmediatamente después del nacimiento, mientras que, por ejemplo, el hemangioma subglótico provocará síntomas después del primer mes de vida. En laringomalacia el diagnóstico usualmente se realiza los primeros cuatro meses de vida (Pransky & Francis, 2012; Ribeiro et al., 2018).

Las anomalías adquiridas suelen desarrollarse más tarde en la infancia, asociadas a la manipulación de las vías respiratorias (intubación, trauma). Las causas transitorias, como el *croup*, se desarrollan entre los seis meses y los seis años de edad, con una incidencia máxima alrededor de los dos años. Otra causa de estridor transitorio podría corresponder, por ejemplo, a aquel que se desarrolla después de la extubación, secundario a edema. Los síntomas relacionados con la estenosis subglótica adquirida pueden desarrollarse semanas o meses después de la lesión por intubación (Pransky & Francis, 2012).

En la laringomalacia, el carácter del estridor cambiará con la alimentación, el llanto y la posición supina y en intensidad con el crecimiento del bebé. Se puede observar descompensación aguda y enfermedad respiratoria prolongada en casos de problemas infecciosos y cuando se encuentran asociadas a estenosis subglótica (Pransky & Francis, 2012; Leonard & Reilly, 2021).

Siempre se debe documentar la calidad de la voz o el volumen del llanto. La disfonía sugiere una patología que afecta las cuerdas vocales, en la parálisis unilateral de cuerda vocal, los pacientes suelen tener un llanto débil o una voz “entrecortada”, mientras que en la parálisis bilateral de las cuerdas vocales el llanto usualmente es fuerte porque las cuerdas vocales están aducidas. Los cambios de voz debidos a masas, como granulomas o papilomas, son variables (Pransky & Francis, 2012).

Se debe interrogar a los padres sobre las dificultades para alimentarse. Por ejemplo, en laringomalacia grave se presentan síntomas de disfagia, tos, regurgitación o retraso del crecimiento. En la parálisis unilateral de las cuerdas vocales, pueden presentarse tos, aspiración y neumonía recurrente hasta que la cuerda vocal contralateral móvil compense el espacio dejado por el lado no móvil (Pransky & Francis, 2012).

Los síntomas relacionados con el sueño ayudan a enfocar nuestra causa obstructiva, la obstrucción con localización faríngea generalmente empeora durante el sueño, a diferencia de la obstrucción laringotraqueal que suele empeorar durante la vigilia y con la actividad (Pransky & Francis, 2012).

Las comorbilidades como el reflujo gastroesofágico, patología neuromuscular, cardiopatías congénitas también son importantes porque pueden exacerbar los síntomas del paciente. La incidencia de comorbilidades asociadas ocurre de un 7.7 a un 51,7%. (Pransky & Francis, 2012; Ribeiro et al., 2018).

### **2.5.2 Examen Físico**

El examen físico debe comenzar con una observación directa y sencilla del paciente. Se debe evaluar la urgencia, basándose en signos de dificultad respiratoria aguda o progresiva, como taquipnea, aleteo nasal, retracciones o cianosis. Estos síntomas requieren de una intervención inmediata para asegurar la vía aérea, independientemente del diagnóstico subyacente. Una vez que se haya establecido una vía aérea estable, el niño podrá someterse a un examen más exhaustivo (Pransky & Francis, 2012).

La auscultación proporciona información sobre la simetría y la eficiencia de los sonidos respiratorios, la atención a la naturaleza del estridor y su fase respiratoria es primordial para determinar con mayor precisión el sitio de la anomalía anatómica. El paciente también puede colocarse en varias posiciones para evaluar el efecto sobre el estridor. Por ejemplo, el estridor asociado con laringomalacia mejora en la posición prona. En la parálisis unilateral de las cuerdas vocales, acostar al paciente sobre el lado de movilidad normal de las cuerdas vocales puede reducir la gravedad del estridor (Pransky & Francis, 2012; Leonard & Reilly, 2021).

Como complemento se pueden recomendar radiografías de cuello y tórax en búsqueda de la etiología del estridor. Siempre y cuando el estado clínico del paciente la endoscopía y preferiblemente en paciente pediátrico, endoscopía flexible, debe incluirse en nuestra valoración física de paciente con estridor (Pransky & Francis, 2012).

### **2.6 Laringomalacia: Concepto y Clasificación**

La laringomalacia es la anomalía laríngea congénita y causa más común de estridor en los lactantes, se caracteriza por el colapso de las estructuras supraglóticas durante la inspiración, lo que resulta en una obstrucción parcial de las vías respiratorias. Generalmente es un proceso autolimitado, pero cuando es grave puede causar obstrucción de las vías respiratorias potencialmente mortal. La laringomalacia se presenta con mayor frecuencia en sexo masculino, se caracteriza por hallazgos anatómicos como epiglotis

en forma de omega, pliegues ariepiglóticos cortos y prolapso de mucosa del cartílago aritenoides o del cartílago cuneiforme (Bredun et al., 2023; Pransky & Francis, 2012; Ribeiro et al., 2018; Sedaghat et al., 2019). Se identifica como una entidad clínica distinta de la traqueomalacia, la cual es menos común. Sin embargo, los pacientes se pueden presentar con lesiones sincrónicas de la vía aérea. Estas incluyen: traqueomalacia, faringomalacia, broncomalacia, estenosis traqueal o subglótica, micrognatia. Los pacientes con lesiones sincrónicas suelen requerir mayor tiempo de recuperación y mayor probabilidad de intervención quirúrgica (Van der Heijden et al., 2016). Según su severidad, la laringomalacia se clasifica en:

- **Leve:** estridor sin otros síntomas significativos. Resolución espontánea.
- **Moderada:** estridor acompañado de regurgitación, tos y episodios de atragantamiento durante la alimentación.
- **Severa:** estridor asociado a dificultad en la alimentación, aspiración, apnea, cianosis y falla para progresar. (Pransky & Francis, 2012)

Según sus hallazgos anatómicos, la laringomalacia se clasifica según Olney en:

- **Tipo 1:** Prolapso del tejido aritenoides sobre la glotis.
- **Tipo 2:** Colapso de los pliegues aritenoepiglóticos.
- **Tipo 3:** Prolapso posterior de la epiglotis que obstruye la vía aérea. (Olney, Greinwald, Smith, & Bauman, 1999)

El manejo de la laringomalacia dependerá usualmente de la clasificación:

- **Leve y moderada:** se recomienda un enfoque de vigilancia y conservador. El tratamiento médico como modificaciones dietéticas y uso de inhibidores de la bomba de protones.
- **Severa:** La supraglotoplastia es el tratamiento de elección. (Pransky & Francis, 2012)

## 2.7 Etiología de la Laringomalacia

La etiología hoy no está completamente clara; sin embargo, existen dos teorías que explican su aparición:

**Teoría Anatómica:** se centra en anomalías congénitas, alteraciones estructurales, como cartílago inmaduro o débil que causan colapso de las estructuras supraglóticas durante la inspiración a causa de la presión negativa. Las principales teorías que intentan explicar esta inestabilidad supraglótica incluyen: la presencia de mucosa redundante excesiva, un soporte cartilaginoso deficiente, en un estudio Kletzker observó hipertrofia mucosa en tejidos supraglóticos con histología normal y propuso que las fuerzas de pulsión derivadas del movimiento constante de la mucosa sobre el cartílago subyacente conducen a hiper movilidad y redundancia, lo que finalmente genera obstrucción. La teoría del déficit en el soporte cartilaginoso (condromalacia) se ha vuelto controvertida, dado que estudios histológicos han demostrado que el cartílago de los pacientes con laringomalacia no difiere significativamente del observado en sujetos control (Thottam & Choi., 2018).

**Teoría Neurológica:** se presenta una disfunción en la integración neurológica del nervio vago, lo que genera debilidad muscular con afectación del tono laríngeo en las estructuras supraglóticas. Se ha demostrado hipertrofia de las ramas del nervio vago en niños con laringomalacia severa. Esta teoría ha sido respaldada por evidencia de una función anormal del reflejo aductor laríngeo y por la similitud entre la laringomalacia congénita y la adquirida, secundaria a lesiones del sistema nervioso central. En el estudio de Munson y colaboradores se sentaron las bases de la evidencia histopatológica de afectación neural al identificar hipertrofia de nervios periféricos en muestras obtenidas de niños con laringomalacia severa (Hazkani et al., 2024). En un estudio histológico de la región supraglótica se identificó un mayor perímetro

neural y un área superficial de innervación aumentada por parte de la rama laríngea superior del nervio vago en pacientes con laringomalacia, en comparación con los controles (Thottam & Choi., 2018).

Existen, además, factores contribuyentes como el reflujo gastroesofágico que es una comorbilidad conocida de la laringomalacia, encontrándose en 70-80% de los casos y siendo más frecuente en los casos moderados y severos de la laringomalacia. A pesar de esto, no se puede designar como agente etiológico dado que revisiones sistemáticas de la literatura no han demostrado una relación causal directa entre estas dos entidades (Sedaghat et al., 2016).

## **2.8 Presentación Clínica de Laringomalacia**

El paciente presenta un estridor intermitente inspiratorio que empeora con la alimentación, la agitación, excitación o en posición supina. El estridor generalmente se desarrolla en las primeras dos semanas de vida y la mayoría se presenta durante los primeros cuatro meses de edad. El curso natural de la laringomalacia es un estridor que alcanza su punto máximo dentro de los cuatro a ocho meses de edad y luego resuelve espontáneamente entre los 12 y 24 meses de edad. Las secuelas asociadas incluyen dificultades para la alimentación y síntomas respiratorios, como desaturaciones, taquipnea, retracciones e infecciones respiratorias recurrentes. Otros síntomas asociados a la alimentación incluyen emesis recurrente, aspiración, desaturaciones de oxígeno y poca ganancia de peso (Pransky & Francis, 2012).

La laringomalacia generalmente se puede diagnosticar a partir de la historia y la presentación clínicas. Los hallazgos anatómicos se confirman mediante nasofaringolaringoendoscopia fundamentalmente con el paciente en estado de vigilia. El diagnóstico requiere de los hallazgos anatómicos asociado al patrón de colapso inspiratorio. En caso de lesiones sincrónicas de la vía aérea resulta insuficiente la nasofaringolaringoendoscopia, por lo que en ocasiones se recomienda

complementar con broncoscopía; empero, actualmente es debatible en el manejo y diagnóstico de esta patología (Bredun et al., 2023).

Menos del 8% de los pacientes con laringomalacia leve tiene una comorbilidad asociada (ERGE, enfermedad cardíaca, neurológica, síndrome craneofacial) (Pransky & Francis, 2012). Los pacientes con laringomalacia moderada suelen presentar estridor y tienen mayor tasa de síntomas en la alimentación. El síntoma de alimentación más común es la regurgitación posprandial. La supresión ácida resuelve con éxito la mayoría de los síntomas de alimentación, pero estos pacientes deben monitorearse de cerca. La mayoría de los síntomas se resolverán dentro de los 12 meses, pero hasta el 28% requiere de una intervención quirúrgica. La mitad de estos pacientes tendrán una comorbilidad asociada. Las indicaciones quirúrgicas incluyen aspiración, cianosis, durante alimentación y retraso en el crecimiento que no responde a la supresión ácida (Pransky & Francis, 2012).

La laringomalacia severa se presenta con estridor, cianosis o apnea durante la alimentación debido a un mecanismo de succión, deglución y respiración descoordinado. Estos pacientes desarrollan falla en el crecimiento, aspiración y enfermedades respiratorias frecuentes, neumonía, hipoxia crónica y *cor pulmonale*. La mitad tendrá una comorbilidad y hasta el 80% de estos pacientes puede tener una lesión secundaria de las vías respiratorias. El tratamiento de la enfermedad por reflujo gastroesofágico debe optimizarse. Todos estos pacientes se someten a una intervención quirúrgica. La terapia quirúrgica primaria para la laringomalacia es la supraglotoplastia, un procedimiento endoscópico diseñado para abrir la laringe, dividiendo los pliegues ariepiglóticos cortos o reduciendo la mucosa aritenoides redundante. Estos procedimientos se realizan endoscópicamente con un microdebridador, láser de CO<sub>2</sub> o instrumentación con bisturí frío (Pransky & Francis, 2012).

## **2.9 Supraglotoplastia: Generalidades y Técnica Quirúrgica**

La laringomalacia es parte del 65-75% de estridor en pediatría y como se mencionó previamente, se debe a ese colapso en la inspiración de las estructuras supraglóticas, esta condición autolimitada usualmente resuelve a los 12-18 meses de edad, pero en aproximadamente un 10% de ellos, su afección es severa suficiente para causar apnea o falla para progresar, la supraglotoplastia es el tratamiento quirúrgico que logra resolver dicha obstrucción en estos pacientes (Olney et al, 1999).

De acuerdo con la descripción proporcionada por Thottam y Choi (2017), se siguen las siguientes recomendaciones técnicas para la adecuada ejecución del procedimiento quirúrgico, las cuales se detallan a continuación:

### **2.9.1 Valoración Preoperatoria**

Es fundamental realizar una historia clínica completa en la cual se incluyan los antecedentes perinatales relevantes, tales como un control prenatal adecuado, exposición materna a drogas, vía del parto, edad gestacional al momento del nacimiento y puntuaciones de APGAR. Asimismo, deben indagarse antecedentes personales patológicos como la presencia de anomalías congénitas, trastornos genéticos (por ejemplo, trisomía 21) y enfermedad por reflujo gastroesofágico. Es importante documentar antecedentes de hospitalización, necesidad de intubación, ingreso a unidad de cuidados intensivos y cirugías previas (p. 4467).

Durante la anamnesis, se recomienda realizar preguntas dirigidas a los padres en relación con laringomalacia, tales como: ¿cuándo iniciaron los problemas respiratorios?, ¿el niño presenta dificultades durante la alimentación?, ¿el estridor o la dificultad respiratoria empeora con la posición de la cabeza o el cuerpo?, ¿en qué momento del día se intensifican los síntomas?, ¿durante la alimentación presenta tos, agitación, náuseas o regurgitación? Además, previamente a cualquier intervención quirúrgica, debe interrogarse sobre el uso actual de medicamentos (p. 4469).

El examen físico prequirúrgico incluye: apariencia general del paciente, altura y peso del paciente por edad, respiración del paciente, valorar el estridor, si es consistente o no, si presenta taquipnea, disnea, cianosis en labios o extremidades, presencia de aleteo nasal, expansión torácica, retracciones intercostales, subesternal, supraclaviculares, *pectum excavatum*. Valorar la presencia de retrognatia, micrognatia, macroglosia. La exploración física prequirúrgica debe incluir una endoscopia flexible con fibra óptica que permitirá evaluar la vía aérea superior, base de la lengua, vallécula, senos piriformes, supraglotis, glotis, observando la presencia además de secreciones y valorando la movilidad de cuerdas vocales (p. 4471). Los estudios de imagen no son útiles en la valoración prequirúrgica.

### 2.9.2 Indicaciones

- Laringomalacia severa
- Laringoscopia directa y broncoscopia con posibilidad de supraglotoplastia en los siguientes casos:
  - Niños con laringomalacia y distrés respiratorio severo, falla para progresar, eventos de apnea, neumonías recurrentes.
  - Niños con síntomas que el grado de laringomalacia por laringoscopia flexible no calza para descartar otras lesiones de la vía aérea sincrónicas. (p. 4473)

### 2.9.3 Contraindicaciones

- Comorbilidades médicas que aumenten el riesgo anestésico.
- Lesiones sincrónicas que contribuyan a obstrucción de la vía aérea. (p. 4473)

### 2.9.4 Preparación Preoperatoria

- El estado respiratorio y deglutorio debe estar estabilizado previo a la cirugía.
- Enfermedad por reflujo gastroesofágico controlada.
- Discontinuar anticoagulantes.

- Consentimiento informado con los padres o encargados legales del paciente. (p. 4473)

### 2.9.5 Preparación Operatoria

- **Anestesia:** general con ventilación espontánea, se debe tener precaución en caso de uso de láser (oxígeno menor al 30%).
- **Posición:** supino, hombros elevados, extensión del cuello (prevención con pacientes trisomía 21) con laringoscopio suspendido en mesa de Mayo.
- No requiere de profilaxis antibiótica, se puede utilizar dexametasona a dosis de 0.5 mg/kg pre o intraoperatorio.
- Instrumentos requeridos: laringoscopio de suspensión, soporte de laringoscopio, mesa de Mayo, pinzas de copa microlaríngeas, tijeras microlaríngeas (rectas o curvas), endoscopio rígido de 0 grados. Opcional se podría contar con láser CO<sub>2</sub>, láser KTP o microdebridador laríngeo. (p. 4474)

### 2.9.6 Técnica Quirúrgica

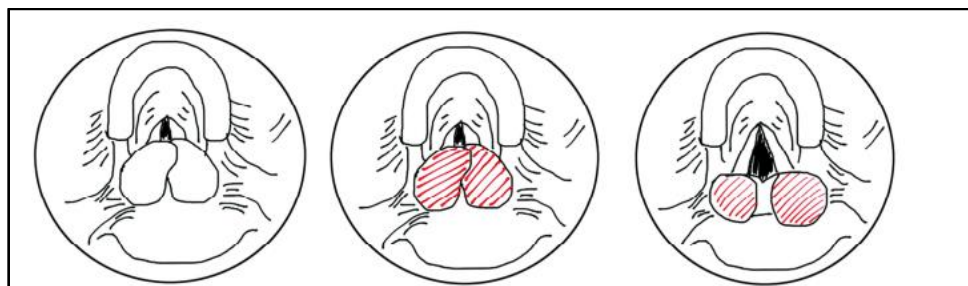
- **Laringoscopia directa y anestesia laringotraqueal**
  - **Colocación del laringoscopio:** se introduce el laringoscopio por el lado derecho de la boca, se desplaza la lengua hacia la izquierda y se posiciona el laringoscopio en la vallécula. Se moviliza la lengua hacia anterior-superior y se desplaza la epiglotis hacia arriba para visualizar toda la supraglotis. Con un movimiento anterosuperior, la epiglotis es desplazada en esa dirección y las estructuras supraglóticas quedan expuestas.
  - **Colocación de lidocaína tópica al 4%:** la dosis debe ser menor a 300 mg de lidocaína y no debe exceder a 4mg/kg del peso del paciente.
  - En caso de broncoscopia planeada se debe realizar previo a la supraglotoplastia. (p. 4476)

Existen diferentes técnicas según la necesidad del paciente, cada una dirigida según la clasificación de Olney, principalmente son:

- **Tipo 1:** reducción de volumen de mucosa redundante en aritenoides como se ilustra en la figura 4. Puede ser unilateral o bilateral, tiene como objetivo disminuir el prolapso del tejido que obstruye la vía aérea. Inicialmente asegurarse una buena visualización de los aritenoides, especialmente su porción posterior lateral. Aplicar torundas con adrenalina sobre la mucosa a resecar. Se utilizan tijeras y fórceps laríngeos para resecar en dirección medial a lateral, de inferior a superior. (Thottam & Choi, 2018)

#### Figura 4.

*Reducción de mucosa aritenoidea.*



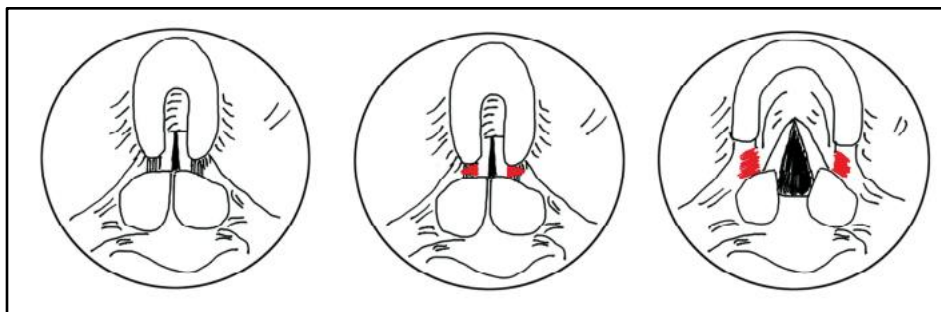
*Nota:* adaptado de “Supraglottoplasty Surgery types 1–3: A Practical Classification System for Laryngomalacia Surgery” (p. 5), por Del Do et al., 2018, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

- **Tipo 2:** resección o división de pliegues aritenoepiglóticos cortos: lo que permite mejorar la apertura de la glotis tal y como se observa en la figura 5, es la más común. Usualmente bilateral. Inicialmente se debe asegurar una buena visualización de los pliegues aritenoepiglóticos. Se recomienda aplicar torundas con adrenalina sobre el sitio de la incisión. Se realiza la incisión en la porción anterior del pliegue, donde se inserta en la epiglotis. Se utilizan tijeras microlaríngeas para cortar el pliegue hasta el nivel de la cuerda vocal falsa. Se recomienda técnica bimanual: con

una mano se tensa la mucosa, tomando la parte posterior del aritenoides y con la otra se realiza el corte. Controlar sangrado con torundas impregnadas en adrenalina y succión. Repetir en el lado contralateral (Thottam & Choi, 2018).

### Figura 5.

*Resección de pliegues aritenoepiglóticos.*



*Nota:* adaptado de “Supraglottoplasty Surgery types 1–3: A Practical Classification System for Laryngomalacia Surgery” (p. 5), por Del Do et al., 2018, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

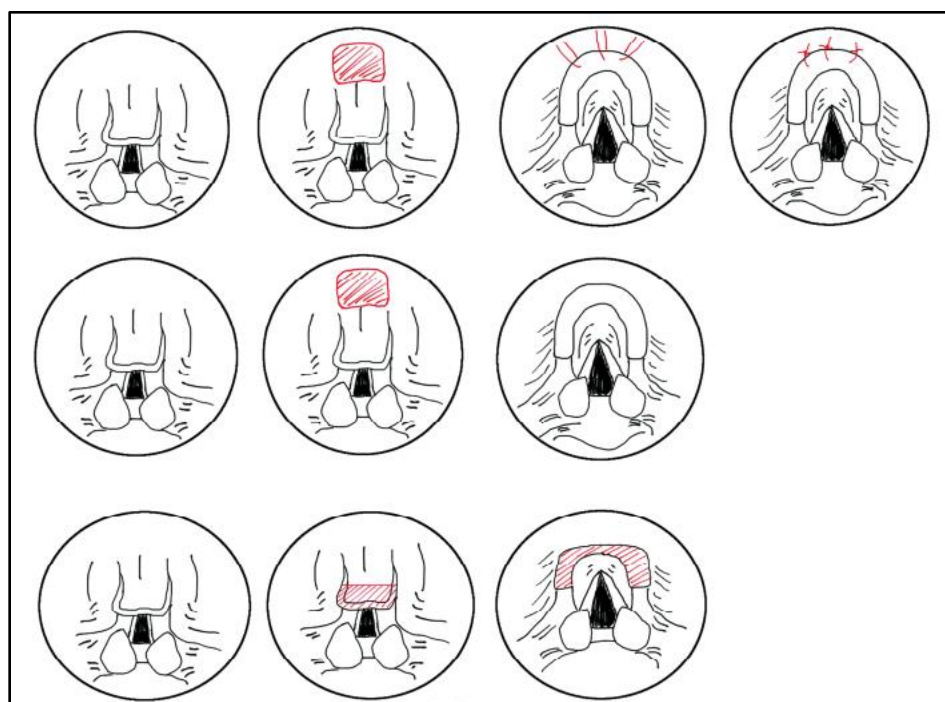
- **Tipo 3: Cirugía de Epiglotis** (Thottam & Choi, 2018) (ilustrado en figura 6).
  - **Epiglottoplastia:** resección de mucosa redundante en los bordes laterales de la epiglotis.
  - **Epiglottopexia:** consiste en fijar la epiglotis al tejido circundante para estabilizarla, ya sea con resección de mucosa anterior por medio de técnica caliente (electrocauterio), provocando una cicatrización y la fijación de la epiglotis, mediante suturas o técnica mixta, se utiliza en casos de colapso posterior de la epiglotis. En la sutura se recomienda un hilo PDS 5.0 con aguja P-2 que corresponde a una aguja quirúrgica pequeña curva y cortante. El primer paso es adecuar la mejor visualización de la cara lingual de la epiglotis y la base de la lengua, se retira la mucosa de ambas superficies (epiglotis y base de la lengua) con electrocauterio de punta fina o láser CO<sub>2</sub>/KTP. Se pasan suturas desde la epiglotis

deseptelizada hasta la base de la lengua. Asegurar los nudos con un instrumento endoscópico (Colocar de dos a dos puntos según necesidad).

- **Epiglottectomía:** resección parcial de la epiglotis.

### Figura 6.

#### *Cirugía de Epiglotis.*

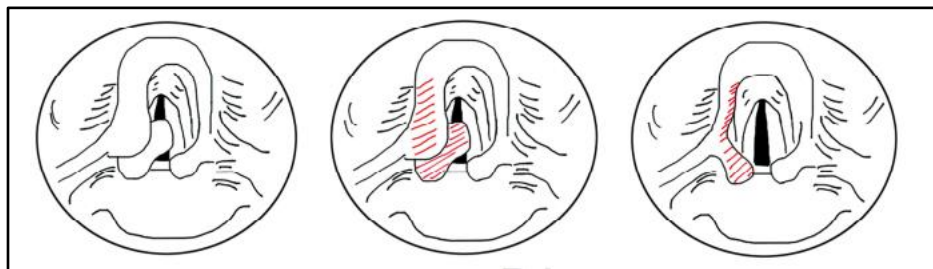


*Nota:* adaptado de “Supraglottoplasty Surgery types 1–3: A Practical Classification System for Laryngomalacia Surgery” (p. 7), por Del Do et al., 2018, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

Además, existen técnicas combinadas en las que se adapta según los hallazgos del paciente con el fin de optimizar mejores resultados, también pueden clasificarse por lateralidad, como se representa en las figuras 7 y 8 (Del Do et al., 2018).

**Figura 7.**

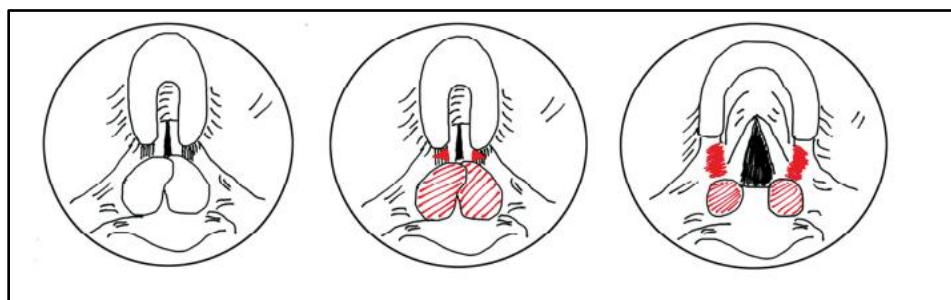
*Técnica combinada unilateral de supraglotoplastia.*



*Nota:* reducción de mucosa aritenoidea, división de pliegue aritenoepiglótico, epiglotoplastia. Adaptado de “Supraglottoplasty Surgery types 1–3: A Practical Classification System for Laryngomalacia Surgery” (p. 6), por Del Do et al., 2018, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

**Figura 8.**

*Técnica combinada bilateral de supraglotoplastia.*



*Nota:* división de pliegues aritenoepiglóticos y reducción de mucosa redundante en aritenoides. Adaptado de “Supraglottoplasty Surgery types 1–3: A Practical Classification System for Laryngomalacia Surgery” (p. 6), por Del Do et al., 2018, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

- **Errores técnicos comunes:** liberación o resección inadecuada, si no se realiza una liberación completa, los resultados son insuficientes y puede ser necesario una supraglotoplastia de revisión. Resección excesiva de tejido supraglótico: puede llevar a estenosis supraglótica, aspiración o penetración si se elimina tejido protector en exceso. Suspensión prolongada: debe liberarse

periódicamente el sistema de suspensión, no se debe exceder los 20 minutos para evitar necrosis o edema por presión. (Thottam & Choi, 2018)

Es importante destacar que se pueden utilizar técnicas combinadas, según las características anatómicas encontradas en el paciente. Las distintas técnicas se pueden utilizar mediante microdebridador, láser CO<sub>2</sub> o técnica fría (Thottam y Choi, 2017). Los estudios indican que no hay una diferencia significativa en los resultados postoperatorios según la técnica realizada; no obstante, hay otros que reportan que el láser CO<sub>2</sub> permite una resección precisa con escaso daño de los tejidos sin provocar edema laríngeo y otorgando un campo quirúrgico sin sangrado y con una mejor visión en comparación al instrumental frío (Sedaghat et al., 2016).

Más del 20% de los pacientes portadores de laringomalacia requiere de supraglotoplastia, la cual ha demostrado ser altamente efectiva. Gagnon et al. (2024) evaluaron los factores que determinan la necesidad de ingreso a una unidad de cuidados intensivos luego de la supraglotoplastia, entre ellos se mencionan: paciente menor de dos meses, antecedente de prematuridad, con condiciones neurológicas, enfermedades genéticas, portadores de reflujo gastroesofágico y altas puntuaciones de ASA (Sociedad Americana de Anestesiología) III-IV. Los pacientes mayores de diez meses sin comorbilidades, ASA 1-2 pueden ser manejados en unidades de cuidados posanestésicos por cuatro horas de observación cercana, posterior a eso se pueden transferir a una unidad regular (Gagnon et al., 2024).

El seguimiento postoperatorio del paciente se da durante el primer año tras la cirugía, con el fin de identificar complicaciones residuales o recurrencias mediante evaluación clínica y hallazgos endoscópicos (Thottam & Choi, 2018).

## CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Tipo de Investigación

El estudio actual es una investigación con enfoque cuantitativo, de naturaleza descriptiva y retrospectiva, debido a que se realizó con la información clínica objetiva de los registros médicos digitales y las notas operatorias de los pacientes intervenidos con supraglotoplastia en el período enero de 2019 a octubre de 2024. Basado en determinar patrones y frecuencias de la efectividad de la supraglotoplastia en pacientes con laringomalacia severa a través del sexo, la edad, la edad gestacional, las comorbilidades, los hallazgos endoscópicos y las técnicas quirúrgicas utilizadas, así como la evolución postoperatoria. Un análisis estadístico de los datos permite llegar a conclusiones basadas en evidencia cuantitativa (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

### 3.2 Población de Estudio

La población de estudio corresponde a todos los pacientes con diagnóstico de laringomalacia severa en el Hospital Nacional de Niños en el periodo comprendido de enero de 2019 a octubre de 2024, registrados en el sistema ARCA, con edades comprendidas entre los 0 y 13 años.

De acuerdo con los registros del Servicio de Bioestadística, un total de 321 pacientes fueron diagnosticados con laringomalacia congénita (código CIE-10: Q315 laringomalacia congénita) en el periodo de enero de 2019 a octubre de 2024.

### 3.3 Criterios de Inclusión

1. Pacientes que se sometieron a supraglotoplastia en el periodo establecido del 1 de enero de 2019 al 31 de octubre de 2024, operados en el hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”.
2. Pacientes que cuenten con reporte de endoscopia laríngea o broncoscopia previamente a la cirugía.

3. Pacientes que cuentan con la nota operatoria en el sistema ARCA.

4. Edad cumplida entre los 0 a 13 años de edad.

### **3.4 Criterios de Exclusión**

1. Pacientes que no cuentan en el reporte de endoscopia (laringoscopia/broncoscopia) preoperatoria con una descripción anatómica detallada para el diagnóstico, en el expediente digital (EDUS).

2. Pacientes con diagnóstico de laringomalacia congénita que, por su clasificación, no se sometieron a un procedimiento quirúrgico.

3. Pacientes de los cuales se obtenga menos de un 70% de los datos de la hoja de recolección de datos.

### **3.5 Muestra de la Investigación**

Partiendo de la población analizada, una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, se seleccionó un total de 52 pacientes pediátricos (29 varones y 23 mujeres) que se sometieron a supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños, durante el período comprendido entre el 1 de enero de 2019 y el 31 de octubre de 2024.

### **3.6 Fuentes de Información**

La información utilizada en este estudio se obtuvo a partir del registro en el sistema ARCA quirúrgico, el Expediente Digital Único en Salud (EDUS) y los registros bioestadísticos del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".

Para la recolección de datos se accedió al sistema ARCA, plataforma quirúrgica utilizada para revisar las notas operatorias y al sistema EDUS, del cual se obtuvieron antecedentes clínicos relevantes

como comorbilidades, hallazgos endoscópicos prequirúrgicos y complicaciones postoperatorias. La información validada se organizó y sistematizó en una tabla de recolección de datos diseñada en Microsoft Excel, lo que permitió el análisis estructurado de las variables en función de los objetivos planteados en esta investigación.

### **3.7 Variables**

#### **3.7.1 Descripción de Variables**

1. Edad.
2. Sexo.
3. Comorbilidades asociadas.
4. Fecha de la cirugía (Año).
5. Hallazgos endoscópicos preoperatorios.
6. Hallazgos transoperatorios.
7. Técnica quirúrgica empleada.
8. Complicaciones transoperatorias.
9. Complicaciones postoperatorias.
10. Número de reintervenciones.
11. Traqueostomía posterior a supraglotoplastia.

### 3.7.2 Operacionalización de las Variables

**Tabla 2.**

*Operacionalización de las variables.*

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Describir las características epidemiológicas (sexo, edad) y la edad gestacional al momento del parto (pretérmino, término) de los pacientes con diagnóstico de laringomalacia severa en el periodo de 1 de enero de 2019 al 31 de octubre de 2024.	<b>-Edad al día de la cirugía:</b> tiempo transcurrido en años/meses desde el nacimiento hasta el momento de la cirugía, supraglotoplastia.	-Desde los 0 meses a los 13 años
	<b>-Fecha de la cirugía</b>	-Año de la cirugía
	<b>-Sexo:</b> características fisiológicas y genéticas de los individuos.	-Femenino -Masculino
	<b>Pretérmino:</b> nacido antes de las 37 semanas <b>Término:</b> nacido de las 37 a las 41 semanas.	-Prematuridad: sí o no
Identificar las comorbilidades asociadas de los pacientes diagnosticados con laringomalacia severa	<b>Comorbilidades asociadas:</b> presencia de una o más enfermedades/ condiciones en los pacientes portadores de laringomalacia estudiados.	-Trastornos genéticos como trisomía 21 o Síndrome de Pierre Robin.  -Trastornos neuromusculares: parálisis cerebral, hipotonía congénita.  -Cardiopatías congénitas.  -Alteraciones metabólicas y endocrinas como hipotiroidismo congénito.  -Otras anomalías congénitas de la vía aérea: traqueomalacia, broncomalacia.  -Trastornos gastrointestinales.  -Displasia broncopulmonar.

Objetivo Específico	Variable	Indicador
Identificar las técnicas quirúrgicas más utilizadas de supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.	<b>Técnica quirúrgica empleada:</b> se refiere al conjunto de principios, métodos y procedimientos utilizados por los cirujanos otorrinolaringólogos para tratar la laringomalacia con el fin de resguardar y / o mejorar la calidad de vida del paciente.	<p>-Otros trastornos genéticos.</p> <p>Según la clasificación de Olney:</p> <p>-Tipo 1: reducción de volumen de mucosa redundante en aritenoides.</p> <p>-Tipo 2: resección de pliegues aritenoepiglóticos.</p> <p>-Tipo 3 relacionados con la epiglotis: epiglotoplastia, epiglotopexia, epiglotectomía.</p>
Documentar los hallazgos anatómicos consignados en la nota operatoria de los pacientes a los cuales se le realizó una supraglotoplastia como tratamiento quirúrgico de la laringomalacia severa.	<b>Hallazgos endoscópicos preoperatorios:</b> son las anomalías y /o características anatómicas identificadas durante la endoscopía previamente a la cirugía que caracterizan la laringomalacia, estos se confirman con los <b>hallazgos quirúrgicos</b> que son las características relacionadas con la laringomalacia, encontradas durante la cirugía propiamente. Los hallazgos quirúrgicos se encontrarán registrados en el sistema de dictado: ARCA y los endoscópicos en EDUS.	<p>-Pliegues aritenoepiglóticos cortos.</p> <p>-Tejido aritenoideo redundante.</p> <p>-Prolapso posterior de la epiglotis.</p> <p>-Epiglotis en omega.</p>
Describir las complicaciones postoperatorias médicas y quirúrgicas de los pacientes intervenidos mediante técnicas de supraglotoplastia.	<p><b>Complicaciones transoperatorias:</b> son aquellos eventos adversos o problemas médicos que ocurren durante el transcurso de un procedimiento quirúrgico. Estas pueden ser causadas por factores relacionados con el paciente, la técnica quirúrgica, la anestesia o condiciones preexistentes.</p> <p><b>Complicaciones postoperatorias:</b> son aquellos eventos adversos o problemas médicos que ocurren después de una cirugía, afectando la recuperación del paciente. Pueden surgir horas, días o incluso semanas después de la intervención.</p>	<p>-Sangrado.</p> <p>-Lesión a órganos o estructuras adyacentes.</p> <p>-Infección</p> <p>-Anestésicas: reacción adversa a medicamentos anestésicos.</p> <p>-Trastornos cardiorrespiratorios.</p> <p>-Síndrome de abstinencia por sedaciones prolongadas.</p>

Objetivo Específico	Variable	Indicador
<p>Analizar el número de casos que requieren de una reintervención quirúrgica laríngea o traqueostomía posterior a la supraglotoplastia inicial.</p>	<p><b>Requerimiento de traqueostomía:</b> la traqueostomía es el procedimiento quirúrgico en el que se crea una abertura en la tráquea a través de una incisión en la parte anterior del cuello. Esta abertura permite la inserción de un tubo traqueal para facilitar la respiración en pacientes con insuficiencia respiratoria prolongada, necesidad de ventilación mecánica a largo plazo u obstrucción de la vía aérea superior como los pacientes con laringomalacia severa, en ellos se realiza cuando la supraglotoplastia no es eficaz.</p>	<p>Sí o No</p>
	<p><b>Número de reintervenciones:</b> una reintervención es un procedimiento quirúrgico adicional realizado después de una cirugía inicial debido a complicaciones, resultados insuficientes o problemas no resueltos. En los casos de pacientes operados de supraglotoplastia se reinterviene cuando el procedimiento inicial no fue eficaz.</p>	<p>-Primer tiempo quirúrgico (sin reintervención). -Segundo tiempo quirúrgico. -Tercer tiempo quirúrgico.</p>

*Nota:* producción propia.

## CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Análisis de Datos

El presente análisis se realizó en el Hospital Nacional de Niños, donde se evaluaron 52 casos individuales de pacientes sometidos a supraglotoplastia en el período comprendido entre enero de 2019 y octubre de 2024.

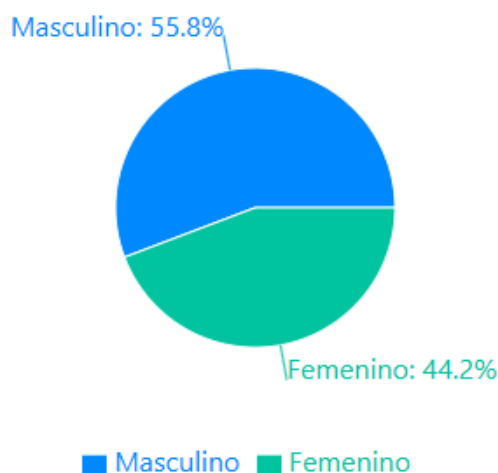
#### 4.1.1 Perfil Demográfico y Epidemiológico de la Muestra

Como se muestra en la figura 9, se identifica una distribución por sexo de un 55.8% (n 29) de pacientes de sexo masculino y un 44.2% (n 23) sexo femenino.

#### Figura

**9.**

*Distribución por sexo de los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia severa, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*

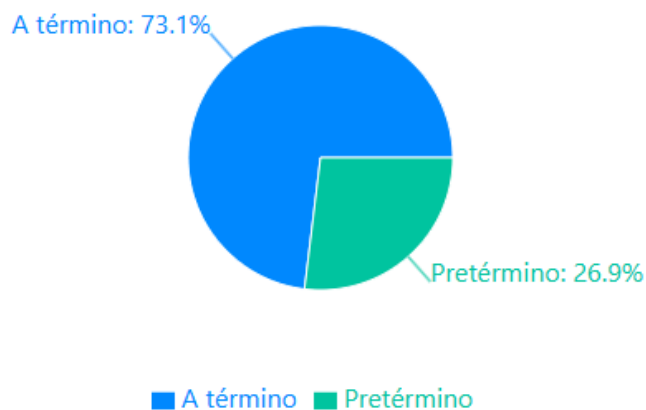


*Nota:* producción propia.

Ilustrado en la figura 10, el 26.9% (n 14) de los pacientes fue prematuro, mientras el 73.1% (n 38) a término.

**Figura****10.**

*Distribución por edad gestacional al momento del nacimiento de los pacientes sometidos a supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*

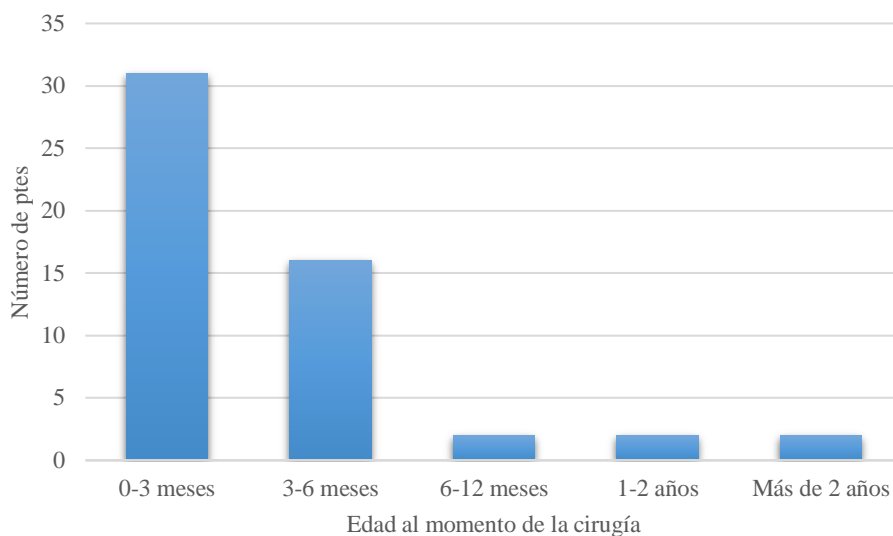


*Nota:* producción propia.

Tal como se presenta en la figura 11, se evidencia que el promedio de edad al momento de la cirugía fue de un 60.8% (n 31) antes de los tres meses de edad y un 88.3% (n 46) antes de los seis meses de edad.

**Figura 11.**

*Distribución según edad al momento de la cirugía de los pacientes sometidos a supraglotoplastia en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*



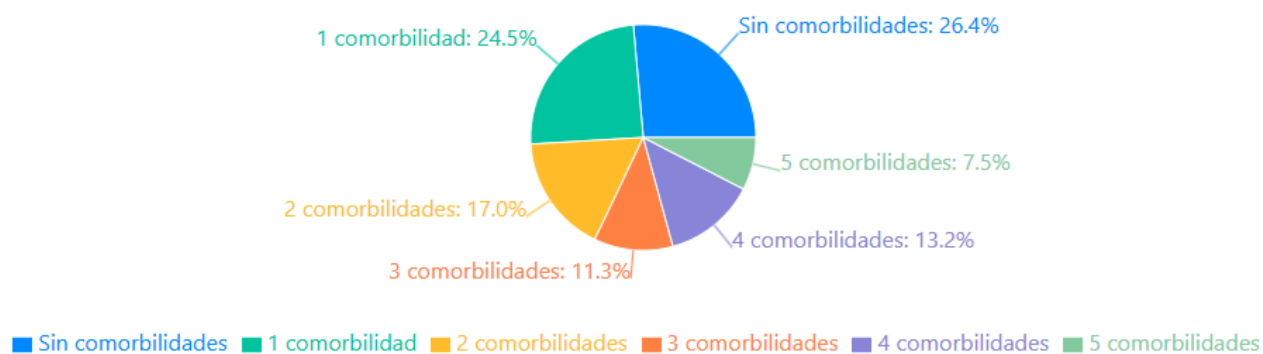
*Nota:* producción propia.

**4.1.2 Comorbilidades Asociadas**

Solamente el 26.4% (n 14) de los 52 casos analizados no presentó comorbilidades asociadas documentadas en los registros del expediente, mientras que 38 pacientes (73.6%) se diagnosticaron con al menos una comorbilidad, 32.08% (n 17) con tres o más comorbilidades previamente a la cirugía, como queda reflejado en la figura 12.

**Figura 12.**

*Distribución según la cantidad de comorbilidades de los pacientes pediátricos sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*



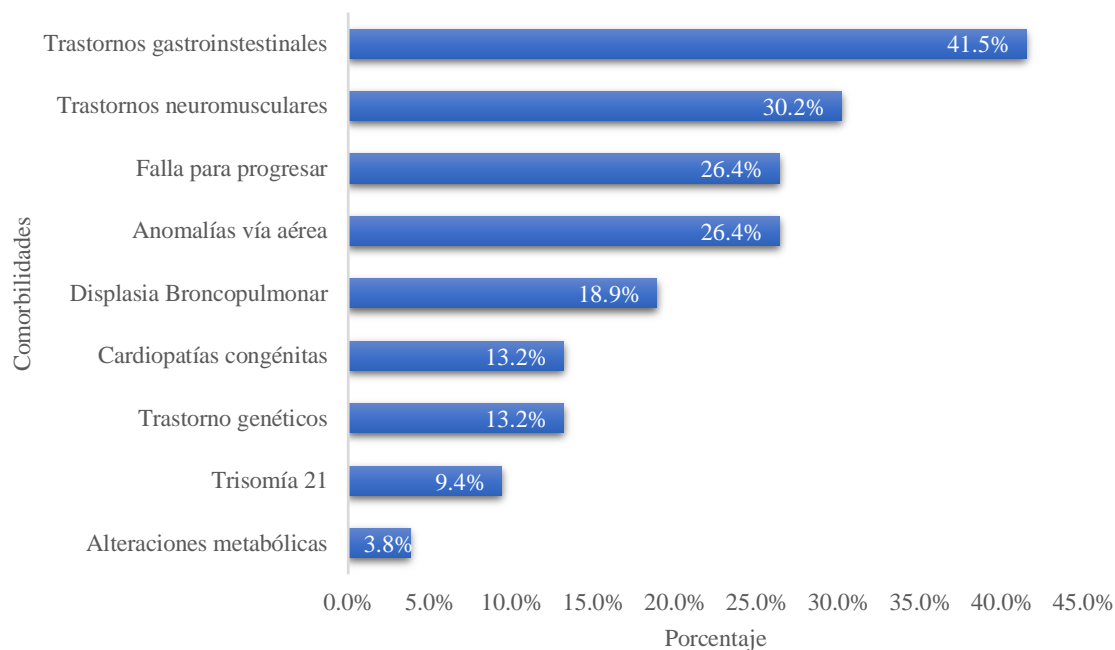
*Nota:* producción propia.

De acuerdo con la representación gráfica de la figura 13, las comorbilidades más frecuentes fueron:

1. Trastornos gastrointestinales: 41.51% (n 22).
2. Trastornos neuromusculares: 30.19% (n 16).
3. Anomalías congénitas adicionales de la vía aérea: 26.42% (n 14).
4. Falla para progresar: 26.42% (n 14).
5. Displasia broncopulmonar: 18.87% (n 10).

**Figura 13.**

*Distribución de las comorbilidades de los pacientes pediátricos sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia severa, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*



*Nota:* producción propia.

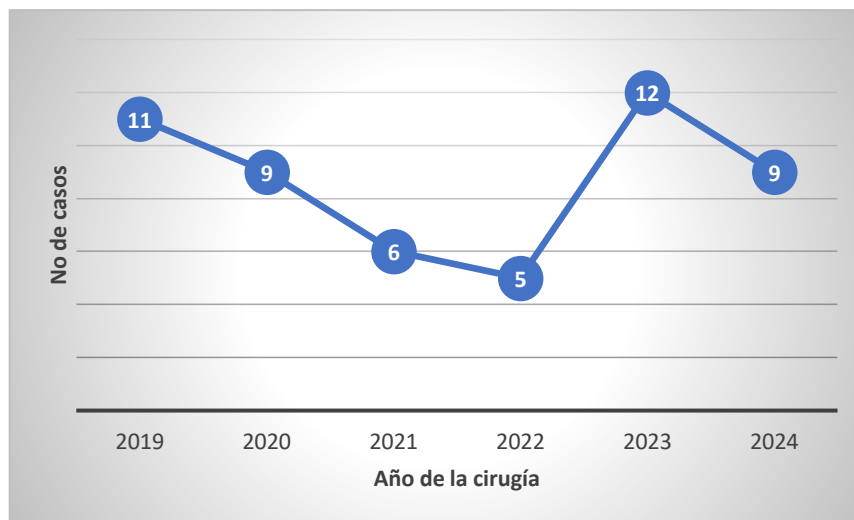
### 4.1.3 Abordaje Quirúrgico

La distribución como se observa en la figura 14 de pacientes intervenidos por año es la siguiente:

- **2019:** 11 casos (21%)
- **2020:** 9 casos (17%)
- **2021:** 6 casos (12%)
- **2022:** 5 casos (10%)
- **2023:** 12 casos (23%)
- **2024:** 9 casos (17%)

**Figura 14.**

*Distribución de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024, según año de la cirugía.*



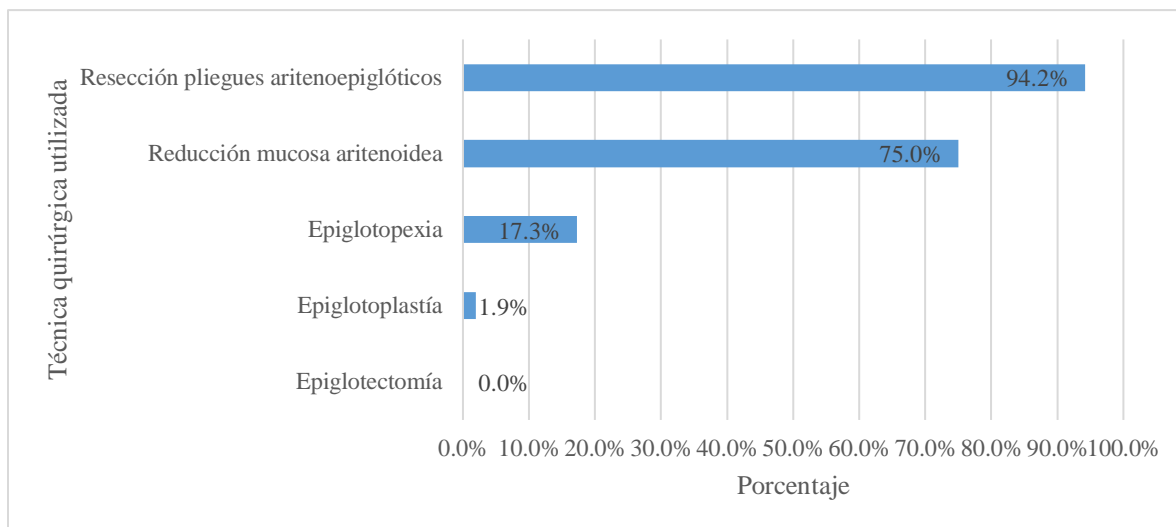
*Nota:* producción propia.

La figura 15 permite identificar las técnicas quirúrgicas más empleadas:

1. Resección de pliegues aritenoepiglóticos: 94.23% (n 49).
2. Reducción de mucosa redundante aritenoidea: 75% (n 39).
3. Epiglotopexia: 19.23% (n 10).
4. Epiglotoplastia: 1.9% (n 1).

**Figura 15.**

*Distribución según técnica quirúrgica utilizada de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*



*Nota:* producción propia.

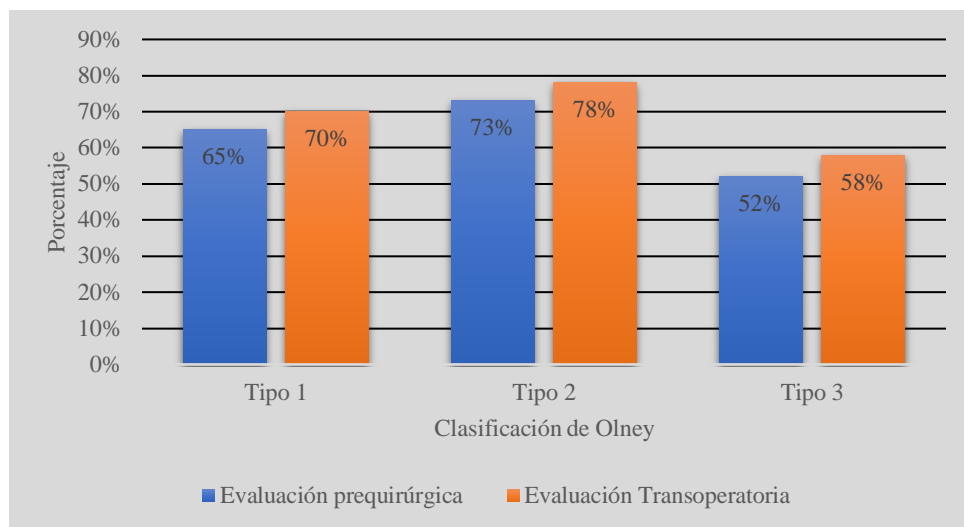
#### **4.1.4 Hallazgos Anatómicos según Clasificación de Olney**

La clasificación de Olney, que categoriza la laringomalacia según los sitios anatómicos de colapso, mostró la siguiente distribución comparando hallazgos prequirúrgicos y transoperatorios según la figura 16:

- **Tipo 1** presente en 36 pacientes (70%).
- **Tipo 2** presente en 41 pacientes (78%).
- **Tipo 3** presente en 30 pacientes (58%).

**Figura 16.**

*Distribución según la Clasificación de Olney (prequirúrgica vs transoperatorio) de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*

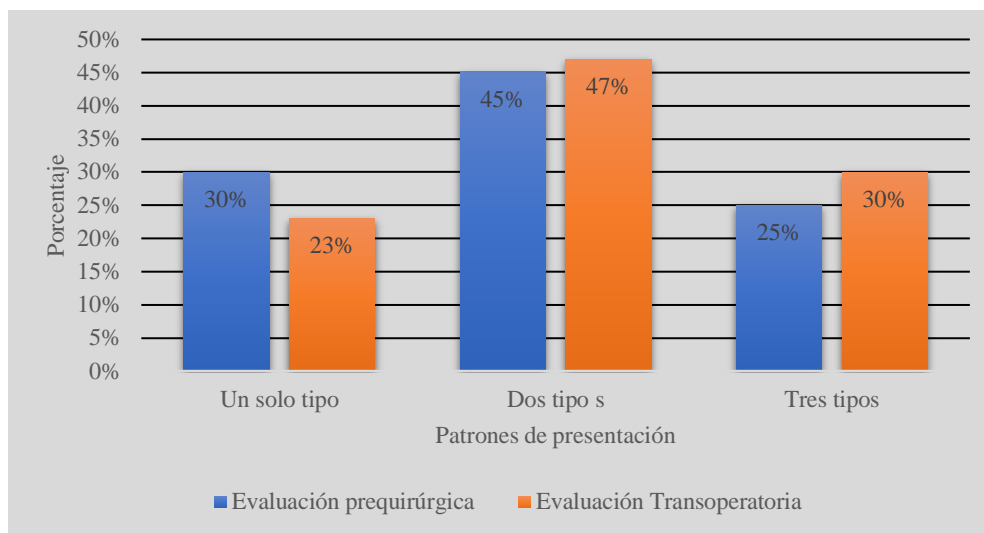


*Nota:* producción propia.

Es notable en la figura 17 que el 70-75% de los pacientes presentó formas mixtas de hallazgos anatómicos según la Clasificación de Olney.

**Figura 17.**

*Distribución por patrones de presentación de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*



*Nota:* producción propia.

#### **4.1.5 Complicaciones Quirúrgicas**

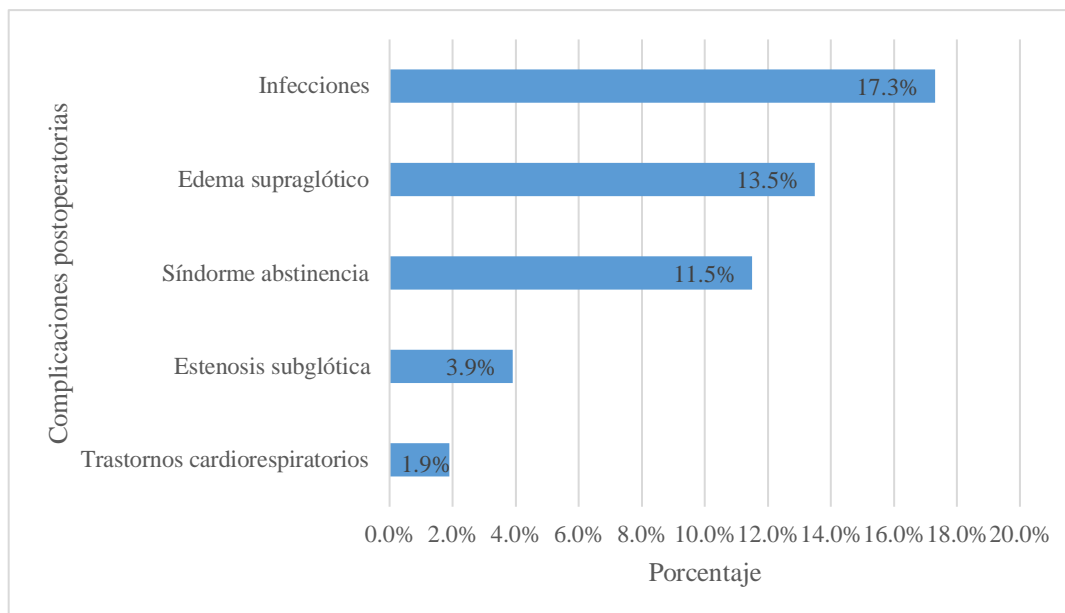
Respecto a los 52 pacientes, 27 (51.92%) presentaron al menos una complicación postoperatoria.

Visible en la figura 18, las más frecuentes fueron:

1. Infecciones: 17.31% (n 9).
2. Edema supraglótico: 13.46% (n 7).
3. Síndrome de abstinencia: 11.54% (n 6).
4. Estenosis subglótica: 3.85% (n 2).
5. Trastornos cardiorespiratorios: 1.9% (n1).

**Figura 18.**

*Distribución de las complicaciones presentadas en los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*



*Nota:* producción propia.

#### **4.1.6 Necesidad de Procedimientos Adicionales**

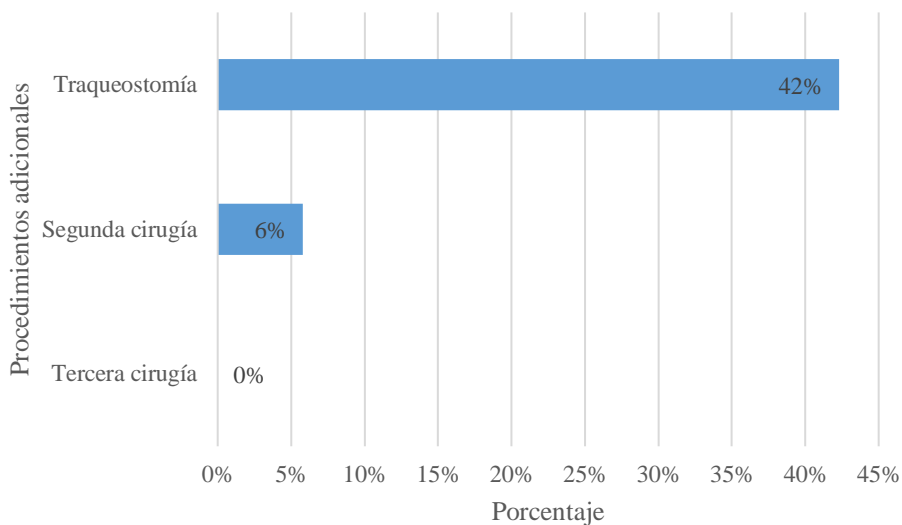
Un aspecto crítico en la evaluación de la efectividad de la supraglotoplastia es la necesidad de procedimientos adicionales, como se ilustra en la figura 19:

1. **Segunda cirugía de supraglotoplastia:** Requerida en tres pacientes (5.77%).
2. **Ningún paciente requirió una tercer cirugía de supraglotoplastia.**
3. **Traqueostomía:** realizada en 22 pacientes (42.31%).



**Figura 19.**

*Distribución según necesidad de procedimientos adicionales de los pacientes sometidos a supraglotoplastia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024.*



*Nota:* producción propia.

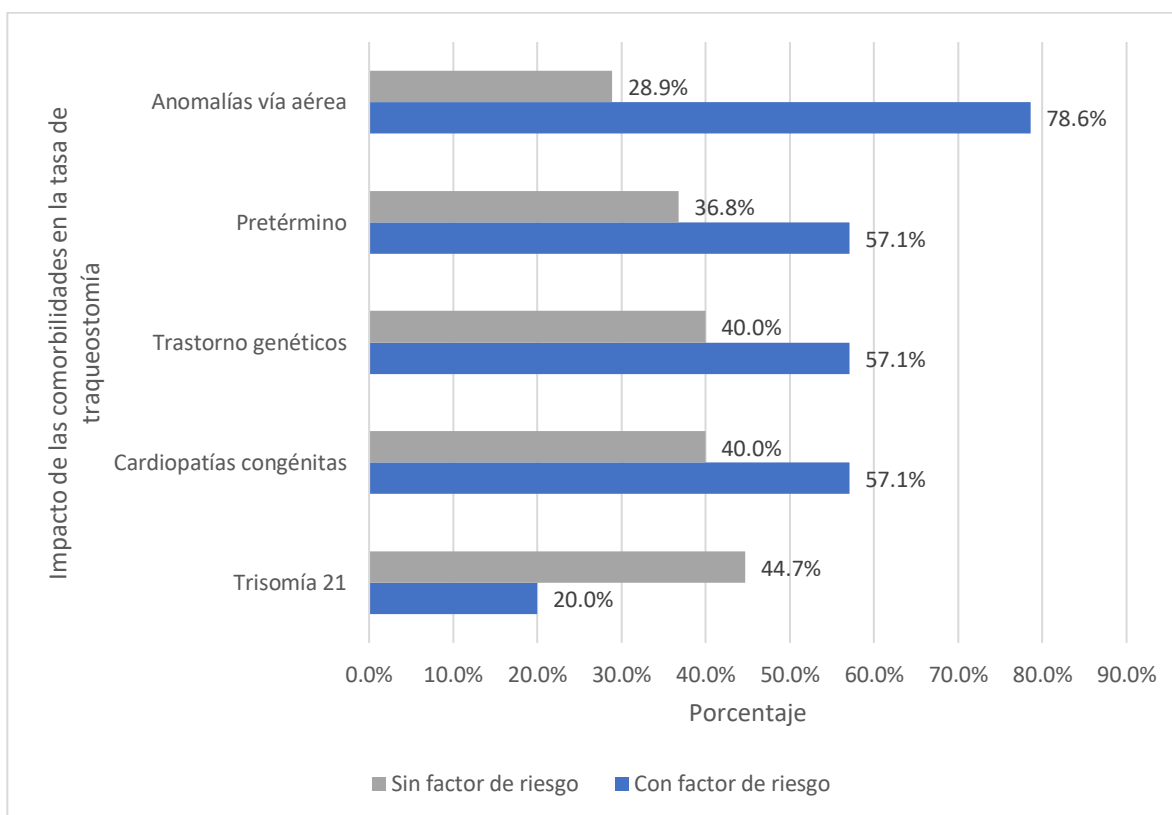
En la figura 20 se evidencia que los factores de riesgo más significativos para requerir traqueostomía fueron:

- Anomalías congénitas adicionales de la vía aérea (aumenta 49.62% el riesgo)
- Prematuridad (aumenta 20.30% el riesgo)
- Trastornos genéticos y cardiopatías congénitas (aumenta 17.14% el riesgo)
- Clasificación tipo 3 de Olney (ilustrado en la figura 21).

Los pacientes con trisomía 21 mostraron una menor tasa de traqueostomía (-24.68%).

**Figura 20.**

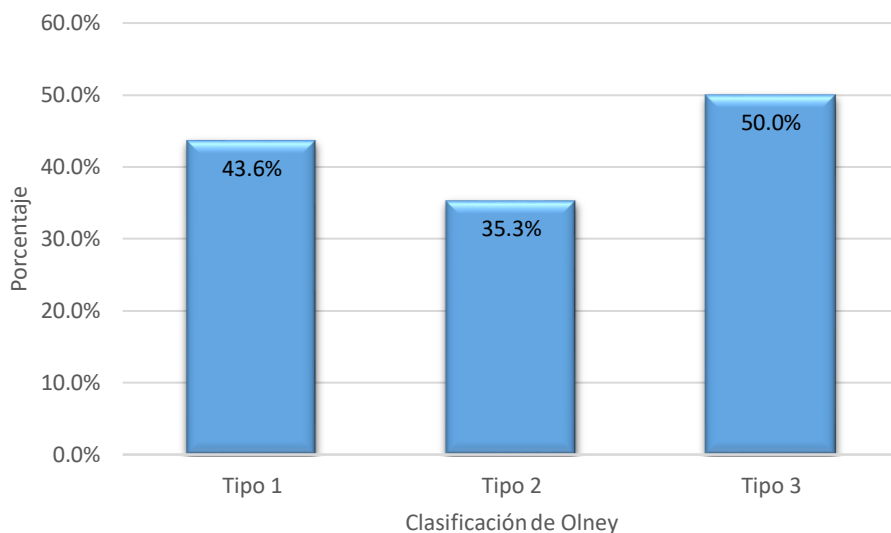
*Distribución de los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024, según impacto de las comorbilidades en la tasa de traqueostomía.*



*Nota:* producción propia.

**Figura 21.**

*Distribución de los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024, según tasa de traqueostomía según Clasificación de Olney.*



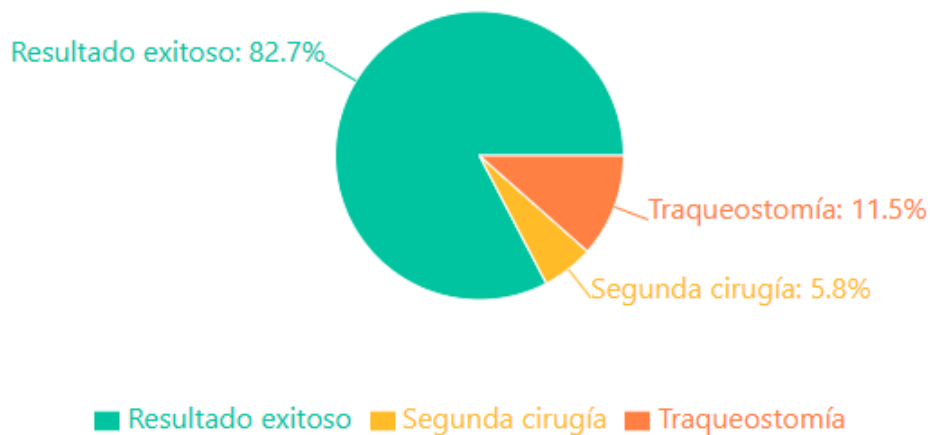
*Nota:* producción propia.

**4.1.7 Efectividad Global**

La efectividad global de la supraglotoplastia es del 82,69%. Solamente tres casos (5.77%) fueron intervenidos con un segundo tiempo de supraglotoplastia. Solamente un 11,54 % (n 6) requirió de traqueostomía como procedimiento adicional.

**Figura 22.**

*Distribución de los pacientes sometidos a supraglotoplastia por laringomalacia, en el Hospital Nacional de Niños, en el periodo 2019 a 2024, según efectividad global de la supraglotoplastia.*



Nota: producción propia.

**4.2 Discusión de Resultados**

Los datos obtenidos demostraron, desde el punto de vista demográfico, una leve predominancia del sexo masculino, con una proporción de 1.26:1 entre los pacientes intervenidos, lo cual es congruente con lo reportado por Cuestas et al. (2015). La supraglotoplastia se empleó con mayor frecuencia durante los primeros seis meses de vida, con una edad promedio al momento de la cirugía de 152.65 días (aproximadamente cinco meses). Este hallazgo se alinea con el curso clínico característico de la laringomalacia que suele presentarse desde las primeras semanas de vida, con un pico de síntomas entre los cuatro y ocho meses, y resolución espontánea en las formas leves a moderadas hacia los 12 y 18 meses, como lo describen Thottam y Choi (2018).

En esta cohorte, más del 90 % de los pacientes correspondía a menores de un año al momento de la intervención y únicamente dos casos a mayores de dos años. Este hallazgo podría explicarse por la

progresión de una laringomalacia clasificada inicialmente moderada que evolucionó a severa, posiblemente influida por procesos inflamatorios como infecciones o agravamiento de sus patologías como trastornos neuromusculares. De la muestra evaluada, aproximadamente tres de cada diez pacientes fueron prematuros.

Se observó una disminución en el número de casos registrados durante los años 2020, 2021 y 2022, lo cual coincide con el impacto de la pandemia por COVID-19 y el hackeo del expediente digital de la CCSS en 2022.

Desde el punto de vista clínico, se identificó una alta tasa de comorbilidades. Tal y como lo plantean Sedaghat et al. (2016), las más frecuentes fueron de origen gastrointestinal (reflujo gastroesofágico), anomalías congénitas de la vía aérea (traqueomalacia y broncomalacia), cardiopatías congénitas, displasia broncopulmonar, trisomía 21 y trastornos genéticos. En este estudio también se identificaron disfunción motora oral, incoordinación cricofaríngea, falla para progresar, hipotonía central, encefalopatías hipóxicas y retraso del desarrollo psicomotor. Cerca de la mitad de los pacientes presentó más de dos comorbilidades, lo que pone de manifiesto la complejidad clínica de esta población y subraya la necesidad de un abordaje multidisciplinario.

La selección de técnicas quirúrgicas se basó principalmente en los hallazgos endoscópicos individuales, adoptando un enfoque personalizado. La resección de pliegues aritenoepiglóticos fue la técnica más empleada, consistente con la alta prevalencia del tipo 2 de Olney, como también fue reportado por Sedaghat et al. (2016). La epiglotopexia se realizó únicamente en diez de los 52 pacientes, con una tasa de traqueostomía del 50% en este subgrupo. Solo se registró un caso de epiglotoplastia, el cual posteriormente resultó en fallo ventilatorio y necesidad de traqueostomía. No se registraron procedimientos de epiglotectomía.

Respecto a los hallazgos anatómicos, 75% de los pacientes mostró formas mixtas de colapso, lo que concuerda con lo descrito por Del Do et al. (2018) y justifica el uso de múltiples técnicas quirúrgicas en un mismo procedimiento, dada la naturaleza multifocal de la obstrucción.

En cuanto a las complicaciones, no se presentaron eventos transoperatorios, como complicaciones anestésicas, sangrado significativo o daño a estructuras adyacentes. En el postoperatorio inmediato se registró un caso de neumotórax secundario a ventilación mecánica y se observaron infecciones respiratorias (neumonías, con prevalencia de bacterias oportunistas como *Pseudomonas Aeruginosa*), así como infecciones urinarias asociadas a estancias prolongadas en la Unidad de Cuidados Intensivos. El 100% de los pacientes que desarrolló neumonía requirió de traqueostomía. Además, se documentaron dos casos de estenosis subglótica en pacientes prematuros con broncomalacia e hipotonía central, quienes requirieron traqueostomía y permanecieron intubados por más de 15 días. Un hallazgo relevante fue la presencia de Síndrome de Abstinencia, por uso prolongado de sedoanalgesia, lo cual no está reportado en la literatura.

El análisis permitió identificar factores de riesgo asociados con resultados subóptimos. Entre los factores demográficos destacaron el sexo masculino y la edad temprana al momento de la cirugía (edad promedio de 105.14 días frente a 188.69 días en los pacientes sin traqueostomía) como también fue observado por Hoff et al. (2010). Entre las comorbilidades, se asociaron a peores resultados: las anomalías congénitas adicionales de la vía aérea, prematuridad, los trastornos neuromusculares (como la hipotonía), las cardiopatías congénitas y la displasia broncopulmonar, tal y como es descrito en Day et al. (2012).

Según la clasificación de Olney, los pacientes con hallazgos tipo 3 presentaron mayores tasas de reintervención y complicaciones. A pesar de que el 52% presentó hallazgos tipo 3, solo cerca del 21 % recibió una intervención quirúrgica relacionada con la epiglotis, lo que sugiere una subutilización de

procedimientos dirigidos a esta región anatómica, posiblemente influenciada por la experiencia quirúrgica o los riesgos asociados.

Es relevante mencionar que los pacientes con anomalías congénitas de la vía aérea tuvieron una probabilidad 2.7 veces mayor de requerir traqueostomía, congruente con lo establecido en Van der Heijden (2016). De forma interesante, los pacientes con trisomía 21 presentaron una menor tasa de traqueostomía y menos complicaciones en comparación con aquellos sin esta condición, lo cual contrasta con lo reportado en Cockerill et al. (2016).

En el periodo evaluado, solo un número reducido de pacientes requirió de una segunda intervención quirúrgica mediante supraglotoplastia. Todos estos casos estuvieron asociados a una evolución clínica compleja, caracterizada por complicaciones postoperatorias, necesidad de ventilación prolongada, estancias extendidas en la Unidad de Cuidados Intensivos y, en última instancia, traqueostomía. Cabe destacar que ninguno de los pacientes se sometió a un tercer tiempo quirúrgico.

A pesar del contexto clínico complejo y los múltiples factores asociados a la severidad de los casos, la supraglotoplastia demostró una efectividad global del 82.69 % en esta cohorte. Esta tasa se calculó considerando como exitosos aquellos casos con evolución clínica favorable sin necesidad de traqueostomía ni reintervención quirúrgica. Es importante señalar que la presencia de comorbilidades significativas y complicaciones perioperatorias, particularmente en los pacientes que requirieron traqueostomía, impactaron negativamente en los desenlaces, condicionando resultados menos favorables. El procedimiento mostró mejores resultados cuando fue individualizado según los hallazgos anatómicos y la condición clínica del paciente, lo cual resalta la importancia de una evaluación prequirúrgica minuciosa y de una técnica quirúrgica adaptada. Este nivel de efectividad es congruente con lo reportado en la literatura internacional. Por ejemplo, Hoff et al., citados en Cohen et al. (2020), documentaron tasas de éxito similares.

### 4.3 Plan de Análisis Estadístico

Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas como género y condición de pretérmino para el análisis demográfico y epidemiológico de la población estudiada. En el caso de variables continuas como la edad al momento de la cirugía y las semanas de gestación, se determinaron medidas de tendencia central (media) y dispersión (rango). Adicionalmente, la variable edad fue categorizada en intervalos clínicamente relevantes (0-3 meses, 3-6 meses, 6-12 meses, 1-2 años y más de 2 años) para facilitar la interpretación de los resultados.

El estudio de comorbilidades se abordó mediante un análisis de prevalencia para cada condición identificada, calculando tanto frecuencias absolutas como porcentajes del total de pacientes. Se realizó también un análisis de la distribución del número de comorbilidades por paciente, categorizando la muestra según la cantidad de condiciones presentes (desde 0 hasta 5 comorbilidades). Para cada tipo de comorbilidad, se efectuó una subclasificación detallada, identificando condiciones específicas dentro de categorías más amplias como trastornos gastrointestinales, neuromusculares o cardiopatías congénitas.

Los hallazgos endoscópicos se analizaron según la clasificación de Olney, determinando la frecuencia individual de cada tipo (1, 2 y 3) y examinando los patrones de presentación, desde manifestaciones de un solo tipo hasta combinaciones de múltiples tipos. Se realizó una comparación sistemática entre los hallazgos prequirúrgicos y transoperatorios, cuantificando las discrepancias observadas. Este análisis permitió evaluar la correlación entre los tipos de Olney identificados y las técnicas quirúrgicas seleccionadas para cada caso.

Para el estudio de las técnicas quirúrgicas empleadas se calcularon las frecuencias absolutas y relativas de cada procedimiento (reducción de mucosa redundante aritenoidea, resección de pliegues aritenoepiglóticos, epiglotopexia, epiglotoplastia y epiglotectomía). Se analizaron los patrones de intervención, diferenciando entre el uso de técnicas únicas y combinaciones de múltiples técnicas. Se

exploró la correlación entre los hallazgos según la clasificación de Olney y la selección de técnicas quirúrgicas específicas, así como la posible asociación entre determinadas comorbilidades y la elección de ciertas técnicas.

La evaluación de reintervenciones se inició con el cálculo de la tasa global de segundas cirugías, seguido por un análisis estratificado según factores demográficos como género y prematuridad. Se comparó la edad al momento de la primera cirugía entre los grupos que requirieron reintervención y los que no. Se analizó la asociación entre diferentes comorbilidades y la necesidad de una segunda cirugía mediante tablas de contingencia, calculando diferencias porcentuales entre grupos. También se evaluó la relación entre las técnicas quirúrgicas empleadas inicialmente y la posterior necesidad de reintervención, prestando especial atención a posibles interacciones entre diferentes factores de riesgo.

Para el análisis de complicaciones postoperatorias se determinaron las frecuencias absolutas y relativas de cada tipo de complicación (edema supraglótico, estenosis subglótica, infecciones, etc.), calculando una tasa global de complicaciones. Se identificaron factores de riesgo asociados a complicaciones específicas mediante comparación de grupos. Se evaluó la asociación entre diferentes técnicas quirúrgicas y el perfil de complicaciones resultante, así como la necesidad de intervenciones adicionales como traqueostomía o segunda cirugía.

El análisis específico de los pacientes intervenidos con traqueostomía incluyó el cálculo de la tasa global de este procedimiento y un análisis estratificado según la presencia o ausencia de diversos factores de riesgo. Se calcularon las diferencias porcentuales en las tasas de traqueostomía según estos factores y se comparó la edad quirúrgica entre los grupos que requirieron y no requirieron este procedimiento. También se analizó la relación entre la clasificación de Olney y la necesidad de traqueostomía.

Finalmente, la evaluación de la efectividad global del tratamiento se abordó mediante la determinación de la tasa de éxito, definida como la ausencia de necesidad de procedimientos adicionales (segunda cirugía o traqueostomía). Se analizaron los tipos y frecuencias de procedimientos adicionales requeridos y se calcularon las tasas de complicaciones específicas. Esta evaluación integral consideró los hallazgos de todos los objetivos previos para ofrecer una visión comprehensiva de la efectividad de la supraglotoplastia en el tratamiento de la laringomalacia severa.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. Durante el periodo comprendido entre enero de 2019 y octubre de 2024 se intervino quirúrgicamente un total de 52 pacientes. No obstante, se reconoce la posibilidad de que existan casos no registrados debido a limitaciones en la recolección de datos, asociadas al hackeo del sistema EDUS ocurrido en 2022, así como a variaciones en el manejo clínico de los pacientes durante la pandemia por COVID-19 entre los años 2020 y 2021.
2. Hay una leve predominancia de género masculino en los pacientes intervenidos como se ha descrito en la literatura.
3. La mayoría de los pacientes son intervenidos durante los primeros meses, específicamente antes de los seis meses de vida.
4. Pacientes con laringomalacia severa tienen alta complejidad clínica, se asocian con múltiples comorbilidades, requiriendo de un abordaje multidisciplinario.
5. La técnica quirúrgica más empleada fue la resección de pliegues aritenoepliglóticos.
6. Los pacientes presentaron con mucha frecuencia características mixtas según la clasificación de Olney, tanto en hallazgos endoscópicos prequirúrgicos como transoperatorios. Por lo cual, el abordaje quirúrgico debe adaptarse a los hallazgos específicos, con mejor respuesta cuando se emplean técnicas combinadas dirigidas a los múltiples sitios de colapso identificados.
7. Se identificaron claramente factores que predisponen a complicaciones y necesidad de procedimientos adicionales, información valiosa para la selección de pacientes y planificación quirúrgica. Entre ellos prematuridad, sexo masculino, edad temprana al momento de la cirugía,

presencia de anomalías congénitas de la vía aérea, trastornos neuromusculares, cardiopatías congénitas y displasia broncopulmonar.

8. El 51.92% de los pacientes presentó al menos una complicación postoperatoria. Las cuales se asociaron a un peor resultado al tiempo prolongado en Unidad de Cuidados Intensivos e intubación. No hubo complicaciones transoperatorias.
9. El 42% de los pacientes requirió traqueostomía posterior a la supraglotoplastia.
10. El 5.77% de los pacientes requirió un segundo tiempo de supraglotoplastia sin demostrar buenos resultados, exponiendo al paciente a tiempo prolongado de intubación y complicaciones.
11. Efectividad satisfactoria: a pesar de la complejidad de los casos, la supraglotoplastia muestra una efectividad superior al 80%, posicionándola como una alternativa terapéutica válida para la laringomalacia severa.

## 5.2 Recomendaciones

- **Implementar un abordaje quirúrgico personalizado:** dado que la mayoría de los pacientes presentó formas mixtas de laringomalacia según la clasificación de Olney, se recomienda que la selección de la técnica quirúrgica se base estrictamente en los hallazgos endoscópicos individuales, empleando intervenciones combinadas dirigidas a múltiples sitios de colapso cuando sea necesario.
- **Fortalecer el abordaje multidisciplinario:** tomando en cuenta la alta prevalencia de comorbilidades asociadas, se considera beneficioso para el paciente integrar activamente a los servicios como gastroenterología, neumología, neurología y nutrición en la evaluación y tratamiento de pacientes con laringomalacia según las comorbilidades de cada paciente. Esto podría optimizar el abordaje diagnóstico y terapéutico precoz, reduciendo la morbilidad asociada.

- **Optimizar el momento de la intervención quirúrgica:** valorar la posibilidad de evitar intervenciones quirúrgicas en neonatos menores de 30 días, especialmente en prematuros, dado que los mejores resultados se observaron en pacientes intervenidos después de ese periodo.
- **Fomentar la formación continua de los especialistas en otorrinolaringología:** especialmente en técnicas quirúrgicas específicas para el abordaje de hallazgos correspondientes al tipo III de la clasificación de Olney. Esta capacitación permitiría ampliar las opciones terapéuticas disponibles, especialmente ante la evidencia observada en este estudio de una baja frecuencia de procedimientos dirigidos a esta región anatómica, a pesar de la presencia documentada de anomalías compatibles.
- **Desarrollar protocolos de seguimiento postoperatorio:** dada la alta tasa de complicaciones postoperatorias (51.92 %) y el requerimiento frecuente de traqueostomía, es prioritario establecer un protocolo estructurado de vigilancia postquirúrgica, que contemple evaluación respiratoria, control infeccioso y monitoreo de estancia en UCI.
- **Establecer criterios de riesgo para traqueostomía:** la identificación de factores de riesgo como anomalías congénitas de la vía aérea, displasia broncopulmonar, prematuridad y trastornos neuromusculares debe servir como base para anticipar la necesidad de traqueostomía y preparar tanto al equipo médico como a la familia del paciente.
- **Evitar reintervenciones innecesarias:** a la luz de la baja efectividad y el alto riesgo de complicaciones observadas en los pacientes que requirieron una segunda supraglotoplastia, se recomienda una evaluación estricta de la indicación quirúrgica para reintervención, favoreciendo alternativas como la traqueostomía cuando se prevea un desenlace desfavorable.

- **Fomentar la investigación y seguimiento a largo plazo:** se recomienda la creación de registros longitudinales que permitan evaluar la evolución clínica de los pacientes con laringomalacia severa intervenidos quirúrgicamente, incluyendo desenlaces respiratorios, fonatorios y de calidad de vida.

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA

### 6.1 Introducción

La laringomalacia severa es la principal causa de estridor congénito en lactantes y puede tener serias implicaciones respiratorias, nutricionales y de neurodesarrollo. Sin embargo, el curso clínico en estos pacientes puede estar influenciado por la prematuridad, enfermedades sistémicas combinadas y la necesidad de soporte ventilatorio a largo plazo a pesar de la intervención quirúrgica mediante supraglotoplastia. Los datos recolectados en este estudio revelaron una alta prevalencia de complicaciones postoperatorias, necesidad de traqueostomía y reintervención en más del 40 % de los casos.

En este contexto, se requiere establecer un protocolo de tratamiento que tenga un enfoque integral y una intervención multidisciplinaria que permita manejar al paciente con laringomalacia severa en el periodo preoperatorio y postoperatorio, asegurando una evaluación estandarizada, un tratamiento quirúrgico personalizado y un seguimiento adecuado.

### 6.2 Propuesta

Desarrollar e implementar un protocolo institucional de atención integral y multidisciplinaria para pacientes con laringomalacia que contemple las fases de evaluación inicial, manejo, tratamiento, tanto médico como quirúrgico, en el caso de los pacientes candidatos a cirugía: una planificación quirúrgica adecuada, manejo postoperatorio inmediato y seguimiento a mediano y largo plazo. Este manejo multidisciplinario, integrará servicios como: Otorrinolaringología, Neumología, Gastroenterología, Neurología, Anestesiología, Cuidados Intensivos, Terapia Respiratoria, Nutrición, Psicología (para seguimiento familiar).

El protocolo deberá incluir herramientas de valoración clínica, criterios de severidad, algoritmos de decisión quirúrgica, guías de manejo de comorbilidades, estrategias para la prevención de complicaciones y lineamientos para seguimiento y rehabilitación funcional.

### **6.3 Objetivo**

Establecer un protocolo clínico multidisciplinario que mejore la calidad del manejo de los pacientes portadores de laringomalacia, tanto de manejo médico como quirúrgico, reducir las posibles complicaciones, evitar reintervenciones y optimizar los resultados clínicos y funcionales.

### **6.4 Justificación**

Los hallazgos de este estudio evidenciaron una alta complejidad clínica en la mayoría de los pacientes intervenidos, destacando una prevalencia significativa de comorbilidades gastrointestinales, neuromusculares y malformaciones congénitas de la vía aérea. Además, una elevada tasa de complicaciones postoperatorias, intubaciones prolongadas y necesidad de traqueostomía en más del 42% de los casos.

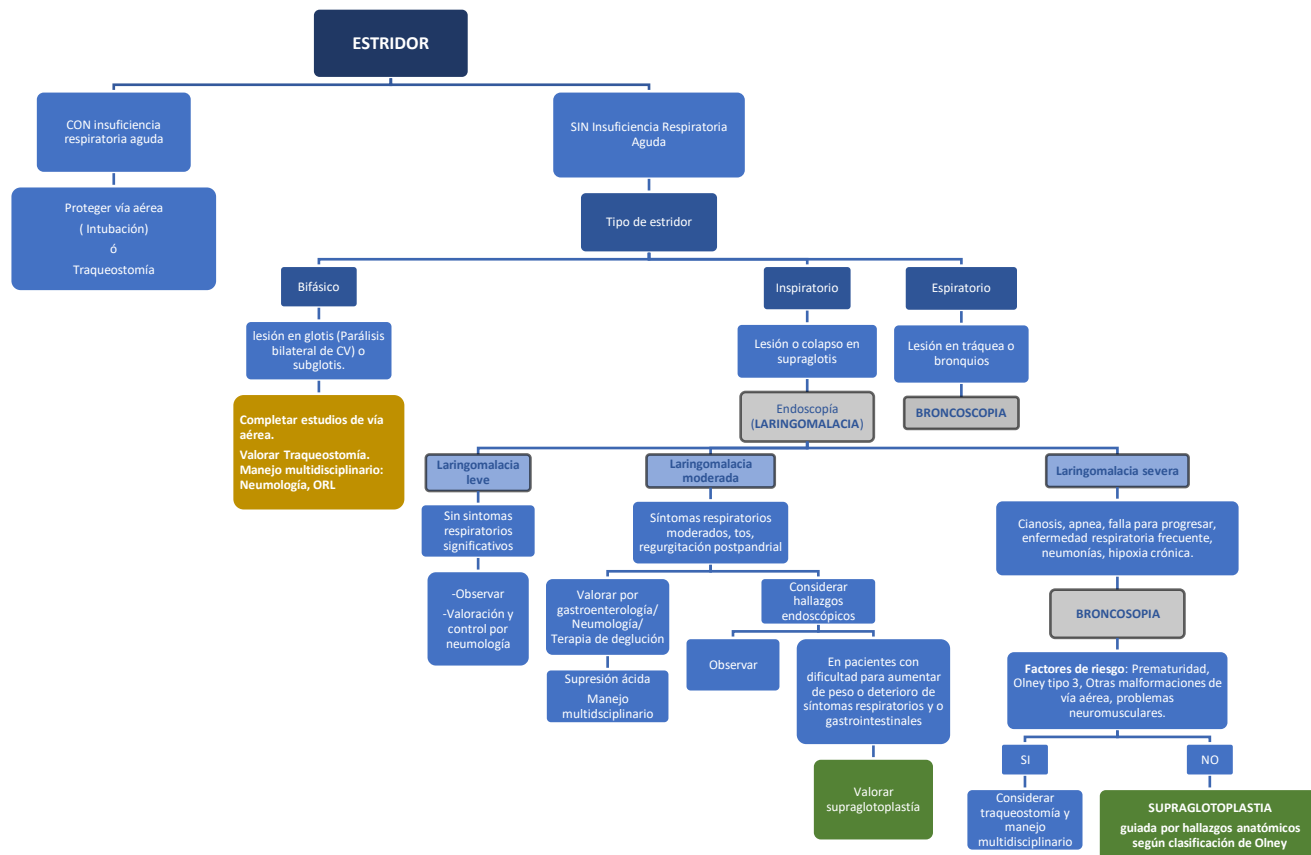
Actualmente no existe un protocolo institucional estandarizado que guíe el manejo integral de estos pacientes, lo que podría contribuir a decisiones clínicas heterogéneas, seguimiento fragmentado y desenlaces negativos evitables. Un abordaje estructurado y coordinado entre servicios permitirá anticipar riesgos clínicos, tomar decisiones quirúrgicas más seguras, optimizar el manejo postoperatorio y ofrecer un seguimiento más completo que incluya la función respiratoria, deglutoria y desarrollo global.

Además, la estandarización de este proceso facilitará la capacitación del personal de salud, la continuidad del cuidado y futuras investigaciones orientadas a mejorar aún más el tratamiento de esta

patología. Adjunto en la figuras 23 y 24 un manejo esquematizado del paciente con estridor, enfocado en paciente pediátrico portador de laringomalacia.

**Figura 23.**

*Esquema del manejo del estridor en paciente pediátrico.*

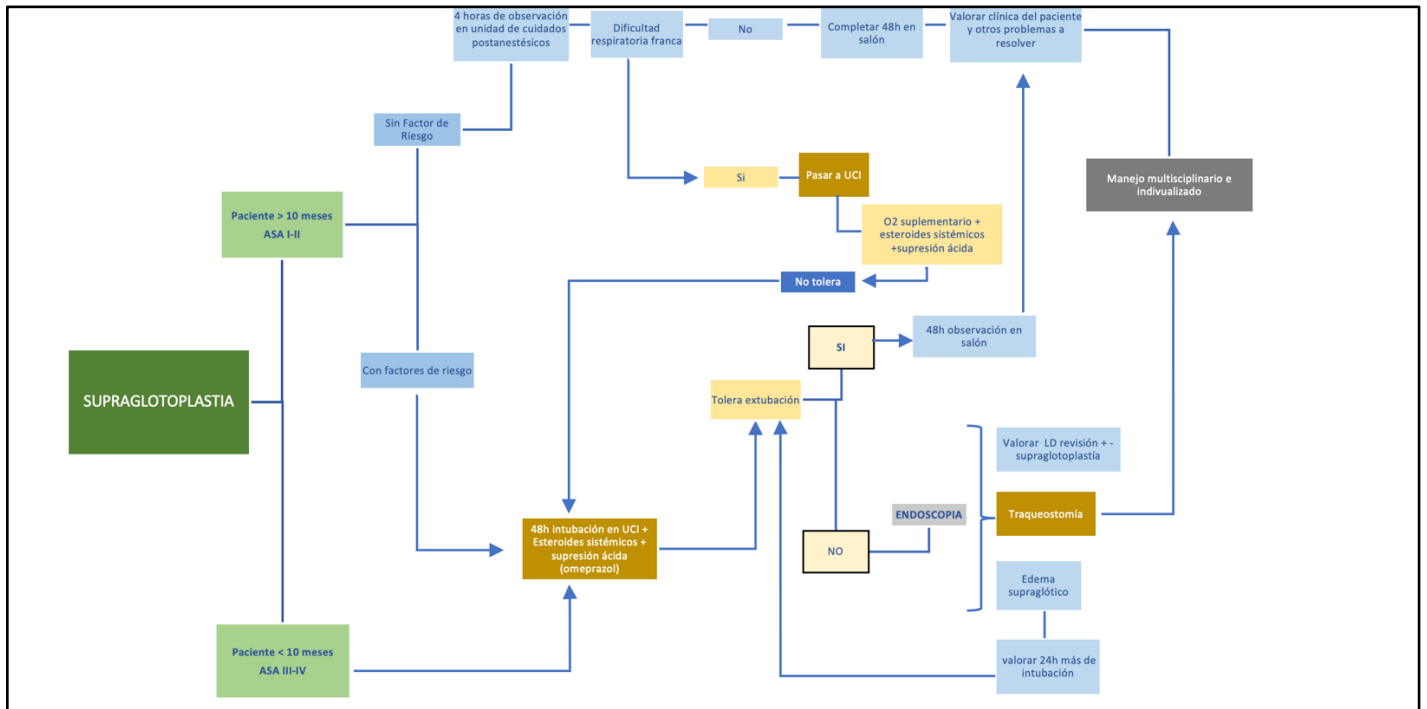


*Nota:* CV: cuerdas vocales. Manejo multidisciplinario: valoración y decisiones en conjunto por las distintas especialidades, ORL, gastroenterología, neumología, terapia de lenguaje (deglución), terapia respiratoria, individualizado según las patologías del paciente.

*Fuente:* producción propia.

**Figura 24.**

*Esquema del manejo en supraglotoplastia del paciente con laringomalacia.*



*Nota:* LD: Laringoscopia directa, UCI: Unidad de Cuidados Intensivos. Clasificación de ASA (American Society of Anesthesiologists) (Mayhew, Mendonca, & Murthy, 2019): ASA I: paciente sin enfermedad sistémica, ASA II: paciente con enfermedad sistémica leve controlada, ASA III, enfermedad sistémica grave que limita la actividad, pero no lo incapacita completamente al paciente, ASA IV: enfermedad sistémica grave con amenaza constante a la vida. Manejo multidisciplinario: valoración por las distintas especialidades, ORL, gastroenterología, neumología, terapia de lenguaje (deglución), terapia respiratoria, e individualizado según las patologías del paciente.

*Fuente:* producción propia.





## CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrea-Baixench, C. (2014). Historia del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”. *Acta Médica Costarricense*, 56 (3), pp. 92-95.
- Arteaga, M. (2014). *Desarrollo de la laringe. En Embriología clínica* (páginas de la 248 a la 364 del capítulo 21). Editorial Médica Panamericana.
- Bhatta, S., Gandhi, S., Ganesuni, D., & Ghanpur, A. D. (2022). Long-term follow-up of severe laryngomalacia patients following CO2 laser supraglottoplasty. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 74(Suppl 2), S2472–S2476.  
<https://doi.org/10.1007/s12070-020-02212-1>
- Bredun, S., Kotowski, M., Mezydło, J., & Szydłowski, J. (2023). Characteristics of patients with laryngomalacia: A tertiary referral center experience of 106 cases. *Diagnostics*, 13(10), 3180.  
<https://doi.org/10.3390/diagnostics13203180>
- Carro Hernández, M. D. R., & Espinoza Carro, G. (2016). La historia de la seguridad social en Costa Rica. *Revista Judicial, Costa Rica*, N° 119, junio 2016.
- Céruse, P., Ltaief-Boutrigou, A., Buiret, G., Cosmidis, A., & Tringali, S. (2012). Anatomía descriptiva, endoscópica y radiológica de la laringe. *EMC - Otorrinolaringología*, 41(3), 1–26.  
[https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(12\)62682-4](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(12)62682-4)
- Cockerill, C. C., Frisch, C. D., Rein, S. E., & Orvidas, L. J. (2016). Supraglottoplasty outcomes in children with Down syndrome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 87, 87–90.

- Cohen, O., Picard, E., Joseph, L., Schwartz, Y., Sichel, J.-Y., & Attal, P. (2020). Supraglottoplasty for severe laryngomalacia: Can we predict success? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 138, 110333. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110333>
- Cuestas, G., Rodríguez D'Aquila, J. A., Rodríguez D'Aquila, M., & Rodríguez, H. (2015). Estridores laríngeos supraglóticos. *Revista FASO*, 22(2), 23–28).
- Day, K. E., Discolo, C. M., Meier, J. D., Wolf, B. J., Halstead, L. A., & White, D. R. (2012). Risk factors for supraglottoplasty failure. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 146(2), 298–301. <https://doi.org/10.1177/0194599811425652>.
- Del Do, M., Song, S. A., Nesbitt, N. B., Spaw, M. C., Chang, E. T., Liming, B. J., Cable, B. B., & Camacho, M. (2018). Supraglottoplasty surgery types 1–3: A practical classification system for laryngomalacia surgery. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 111, 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.05.022>
- Gagnon, C., Bérubé, S., Sauthier, M., Rouillard-Bazinet, N., & Bergeron, M. (2023). Evaluating the need for intensive care admission after supraglottoplasty for severe laryngomalacia. *Laryngoscope*, 134, 466–470. <https://doi.org/10.1002/lary.30813>
- García, F., López, M., & Pérez, A. (2018). Resultados clínicos de la supraglotoplastia en pacientes pediátricos. *Revista Chilena de Otorrinolaringología*, 45(3), 185–190.
- Hazkani, I., Schniederjan, M., Tey, C. S., Botros, A. N., & Alfonso, K. P. (2024). Neuropathological features of pediatric laryngomalacia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 182, 112012. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2024.112012>

- Hernández Mundo, A. (2015). *Factores asociados al fracaso de la supraglotoplastia* [Tesis de especialidad, Universidad Nacional Autónoma de México]. Hospital Infantil de México Federico Gómez.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Hoff, S. R., Schroeder, J. W. Jr., Rastatter, J. C., & Holinger, L. D. (2010). Supraglottoplasty outcomes in relation to age and comorbid conditions. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(2), 245–249.
- Leonard, J. A., & Reilly, B. K. (2021). Laryngomalacia in the premature neonate. *NeoReviews*, 22(10), e653–e663. <https://doi.org/10.1542/neo.22-10-e653>
- López, C., Fernández, D., & Martínez, L. (2020). Evaluación de la supraglotoplastia asistida por láser. *Revista Colombiana de Otorrinolaringología*, 36(2), 123–130.
- Mayhew, D., Mendonca, V., & Murthy, B. V. S. (2019). *A review of ASA physical status-historical perspectives and modern developments*. *Anaesthesia*. <https://doi.org/10.1111/anae.14569>
- Memoria 60 Aniversario HNN. (2022). *Nacimos para crecer: 60 años de servir a la niñez*, pp. 4-8.
- Mills, J. F., Monaghan, N. P., Nguyen, S. A., Clemmens, C. S., Carroll, W. W., & Pecha, P. P. (2024). Characteristics and outcomes of interventions for pediatric laryngomalacia: A systematic review with meta-analysis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 178, 111896. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2024.111896>

- Munson, P. D. (2016). Recurrent croup and persistent laryngomalacia: Clinical resolution after supraglottoplasty. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 84, 94–96. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.02.035>
- Pereira, K. D., & Mehta, D. K. (2014). Pediatric laryngomalacia. *Pediatrics International*, 56(3), 175–181.
- Pransky, S. M., & Francis, C. L. (2012). *Stridor in infants and children*. En S. R. Schoem & D. H. Darrow (Eds.), *Pediatric otolaryngology* (2.<sup>a</sup> ed., pp. 323–350). American Academy of Pediatrics.
- Reddy, D. K., & Matt, B. H. (2001). Unilateral vs bilateral supraglottoplasty for severe laryngomalacia in children. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 127(6), 694–699. <https://doi.org/10.1001/archotol.127.6.694>
- Ribeiro, J., Júlio, S., Dias, C., Santos, M., & Spratley, J. (2018). Supraglottoplasty in children with laryngomalacia: A review and parents' appraisal. *American Journal of Otolaryngology*, 39(6), 613–617. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2018.05.007>
- Salloum, S., Mahsoun, Y., Al-Khatib, T., Marzouki, H. Z., & Zawawi, F. (2021). Supraglottoplasty in the management of laryngomalacia in children with Down syndrome: A systematic review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 142, 110630. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2021.110630>
- Sataloff, R. T., Chowdhury, F., Joglekar, S., & Hawkshaw, M. J. (2010). *Atlas of endoscopic laryngeal surgery*. Jaypee Brothers Medical Publishers.

- Sedaghat, S. N., Fredes, F. C., Tapia, M. C., Mendoza, I. A., Alzérreca, J. A., & Santamaría, A. C. (2016). Supraglotoplastia láser en laringomalacia severa. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 76(2), 160–166.
- Sichel, J.-Y., Dangoor, E., Eliashar, R., & Halperin, D. (2000). Management of congenital laryngeal malformations. *American Journal of Otolaryngology*, 21(1), 22–30. doi:10.1016/s0196-0709(00)80120-9
- Sivarajah, S., Isaac, A., Anderson, S., Mehta, D., Hong, P., & Alrajhi, Y. (2020). Validity of laryngomalacia classification systems: A multi-institutional agreement study. *Clinical Otolaryngology*, 45(5), 471–476. <https://doi.org/10.1111/coa.13530>
- Thottam, P. J., & Choi, S. (2017). *Laryngomalacia*. En E. N. Myers & C. H. Snyderman (Eds.), *Operative otolaryngology: Head and neck surgery* (3.<sup>a</sup> ed., Vol. 2, pp. 4465–4486). Elsevier.
- Van der Heijden, M., Dikkers, F. G., & Halmos, G. B. (2016). Treatment outcome of supraglottoplasty vs. wait-and-see policy in patients with laryngomalacia. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 273(6), 1507–1513. <https://doi.org/10.1007/s00405-016-3943-3>
- Zalzal, G. H., & Collins, W. O. (2005). Microdebrider-assisted supraglottoplasty. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69(4), 305–309.