



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

**“CARACTERÍSTICAS DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA VÍA AÉREA  
CON TÉCNICAS DE VIDEOLARINGOSCOPIA COMO AIRTRAQ Y  
GLIDESCOPE EN PACIENTES DE 0 A 8 AÑOS EN EL INSTITUTO  
NACIONAL DE PEDIATRÍA”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**SUBESPECIALISTA EN**  
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

**PRESENTA**  
DRA. ERIKA GRACIELA LÓPEZ MENDOZA.

**TUTOR**  
DRA. SILVIA PEÑA OLVERA.

CIUDAD DE MÉXICO 2020





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“CARACTERÍSTICAS DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA VÍA AÉREA CON  
TÉCNICAS DE VIDEOLARINGOSCOPIA COMO AIRTRAQ Y GLIDESCOPE EN  
PACIENTES DE 0 A 8 AÑOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA”**



DR. JOSE NICOLAS REYES MANZUR  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. IGNACIO VARGAS AGUILAR  
PROFESOR TITULAR DE LA SUBESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGIA  
PEDIATRICA



DRA. SILVIA PEÑA OLVERA  
TUTOR DE TESIS

## INDICE

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

JUSTIFICACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

METODOLOGIA

POBLACIÓN DE ESTUDIO

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

VARIABLES

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

CRONOGRAMA

RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIÓN

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

---

## INTRODUCCIÓN

El manejo de la vía aérea difícil representa uno de los mayores retos para el anesthesiólogo pediatra; involucra diferentes factores relacionados con las características propias del paciente, el entorno incluyendo recursos tanto materiales como humanos y las habilidades del personal involucrado en el manejo (1).

Los eventos adversos respiratorios constituyen una de las principales causas de morbilidad perioperatoria en el paciente pediátrico relacionados con la obstrucción de la vía aérea superior por laringoespasma, broncoespasmo e hipoxia; la presencia de una vía aérea difícil (VAD) inesperada presenta una incidencia baja, aproximadamente 0.08-1.1% y se incrementa en menores de 1 año hasta 3,5% (2). Aunque la intubación difícil es poco frecuente en lactantes su presencia puede impactar significativamente en la morbilidad pediátrica; los datos sobre la incidencia de intubación difícil aún son fragmentarios y las pautas para el manejo se basan en las utilizadas en adultos (3).

Como parte de los esfuerzos realizados durante las últimas décadas para mejorar la seguridad en procedimientos anestésicos, el manejo de las vías respiratorias se ha sometido a un escrutinio considerable. Se reconoció que las intubaciones esofágicas estaban asociadas con una elevada morbilidad favoreciendo la introducción del uso de la capnografía que se convirtió en rutina en los años ochenta; la intubación difícil fue otra complicación reconocida y el único instrumento disponible para el manejo era el laringoscopio directo (DL) con una hoja curva de Macintosh o una hoja recta de tipo Miller, siendo eficaz para facilitar la intubación traqueal en la gran mayoría de los pacientes (4).

La población pediátrica tiene características anatómicas y fisiológicas específicas como una laringe más cefálica, lengua relativamente grande y una apertura bucal limitada que condicionan mayor dificultad durante la laringoscopia y la intubación; el consumo de oxígeno en los niños es mayor que el de los adultos, repercutiendo directamente en la duración permitida para una intubación, la cual se verá limitada si el suministro de oxígeno no está disponible durante el procedimiento (5).

Dentro del manejo de la vía aérea la intubación endotraqueal puede ser un reto en población pediátrica, la cual por las características anatómicas y fisiológicas se considera técnicamente con mayor dificultad de manipulación y con alto riesgo de intubación fallida o presencia de eventos adversos; la tasa de éxito reportada varía de 33-95% y depende principalmente de las habilidades personales, la experiencia y el entorno clínico. Los intentos repetidos de intubación retrasan la oxigenación y aumentan el riesgo de eventos adversos (6).

La prolongación del tiempo ocupado para asegurar la vía aérea y específicamente durante una vía aérea difícil puede condicionar fácilmente hipoxemia con desaturación, relacionada con la baja capacidad funcional residual del paciente y con riesgo potencial de eventos adversos mayores como bradicardia o paro cardíaco (1). Isada y colaboradores reportaron una frecuencia de intubación difícil de 0.03% en pacientes pediátricos sin predictores específicos y de 0.18% en pacientes con síndromes congénitos o anomalías faciales (7).

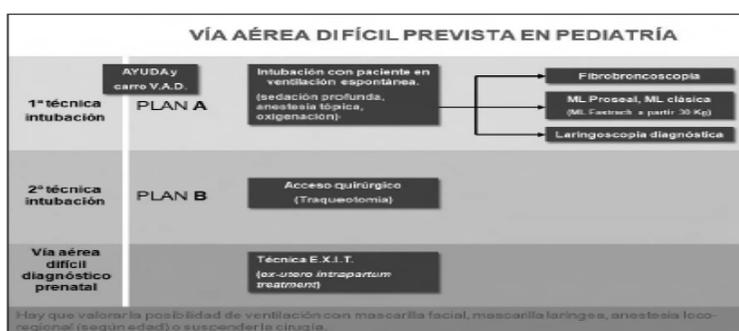
En los últimos años diversas Sociedades Nacionales de Anestesiología han publicado guías y algoritmos de actuación ante una VAD dirigidos básicamente al paciente adulto. La aplicación de estas al paciente pediátrico requiere modificar o adaptar algunos aspectos debido a las características anatómicas, fisiológicas y psicológicas propias (2).

La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) establece como definición de vía aérea difícil: "situación clínica en la que un anesthesiólogo capacitado experimenta dificultades en la ventilación con mascarilla facial, dificultad en la intubación traqueal o ambas". Es necesario la definición de otros conceptos como (2):

- Ventilación difícil con mascarilla facial o dispositivo supraglótico. No es posible proporcionar ventilación adecuada debido a problemas como mascarilla inadecuada, falla en el sello del dispositivo supraglótico, fuga excesiva o resistencia a la entrada o salida.
- Colocación difícil del dispositivo supraglótico. Se requieren múltiples intentos en presencia o ausencia de patología traqueal.

- Laringoscopia difícil: no es posible visualizar ninguna parte de las cuerdas vocales después de varios intentos (>3) de laringoscopia convencional.
- Intubación traqueal difícil: Requiere múltiples intentos (>3) en presencia o ausencia de patología traqueal.
- Intubación fallida: la colocación del tubo endotraqueal falla después de varios intentos (>3)

La Sociedad Catalana de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor publicó el algoritmo de vía aérea difícil en pediatría basado en la guía de la ASA (2):



**Figura 1.** Vía aérea difícil prevista en pediatría.

Una diferencia muy importante en población pediátrica es que solo se permiten dos intentos de laringoscopia siendo necesario planear el segundo intento de intubación con otro método alternativo; actualmente existen diversos dispositivos para manejo avanzado de vía aérea (2).

El laringoscopio directo (DL) es uno de los dispositivos más utilizados durante la instrumentación de la vía aérea debido a su simplicidad y fácil acceso; sin embargo requiere una línea de visión directa para observar glotis la cual no siempre se logra en pacientes con VAD. Se ha demostrado la utilidad de varios tipos de videolaringoscopios (VL) en adultos, su uso permite visualizar las cuerdas vocales y la glotis de manera indirecta sin necesidad de alinear los ejes oral, faríngeo y traqueal (5).

Los recientes avances tecnológicos han proporcionado estos nuevos dispositivos de laringoscopia asistida por video, los videolaringoscopios (LV). Optimizan la exposición glótica y facilitan la intubación traqueal (IT), la mayoría de ellos se

propusieron inicialmente para IT en circunstancias inusuales como intubación difícil o columna vertebral traumática. La ASA los introduce en los algoritmos de vía aérea difícil del adulto a partir del 2013 en situaciones de ventilable y no intubable con laringoscopia directa y aún no se establece su uso de primera intención aún ante escenarios de vía aérea difícil anticipada. En general los LV permiten una exposición glótica de mejor calidad al proporcionar visión panorámica de orofaringe, sin embargo, la duración total de la intubación traqueal ha sido idéntica o incluso más larga que la laringoscopia directa (LD) tanto experimental como clínicamente. Los datos pediátricos siguen siendo limitados por el número reducido de estudios en esta población donde se compare el uso de los diferentes LV entre sí o con laringoscopia directa (8,9).

Actualmente existen varios modelos de videolaringoscopia disponibles para pacientes pediátricos; su eficacia en intubación difícil especialmente con un grado de visión limitado como un Cormack-Lehane (C-L) 4 aún no se ha establecido (7). Cada uno de estos dispositivos surgieron en su presentación pediátrica como una versión pequeña de la de adultos, actualmente los videolaringoscopios que cuentan con tamaños pediátricos son C-MAC, GLIDESCOPE, AIRTRAQ, MCGRATH. Existen diversas clasificaciones en relación a la forma y angulación de sus palas o presencia de canal guía (10).

<b>VIDEOLARINGOSCOPIO</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<b>GLIDESCOPE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imágenes de alta calidad</li> <li>• Longitud exacta de introducción de tubo endotraqueal.</li> <li>• Útil en personal con poca experiencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad para avanzar tubo</li> <li>• Riesgo de lesiones intraorales</li> </ul>
<b>C-MAC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imágenes de alta calidad.</li> <li>• Portátil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mango grande</li> </ul>
<b>AIRTRAQ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portátil</li> <li>• Desechable y reutilizable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamiento posterior del tubo endotraqueal</li> <li>• Requiere apertura oral mínima</li> </ul>
<b>MC GRATH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portátil</li> <li>• Bajo mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricciones en el tamaño</li> </ul>

AIRTRAQ. Laringoscopio óptico rígido de un solo uso con un ocular en el mango que se puede adjuntar a una cámara para la visualización en un monitor. Consta de 2 canales, uno con el sistema óptico anti empañamiento y un canal guía para el tubo traqueal; tiene disponibles tamaños pediátricos útiles para pacientes desde etapa neonatal. La hoja se inserta por boca en la línea media sobre la punta de la lengua y se coloca en la valleculea mientras que el visor optimiza la visión glótica buscando posicionar cuerdas vocales al centro del campo de visión para avanzar tubo endotraqueal deslizándolo sobre el canal (9).

No requiere gran espacio mandibular para alinear la línea de visión con el eje laríngeo debido a su hoja curvada; la curvatura de la pala y la disposición interna de los componentes ópticos proporcionan una visión clara de la glotis sin necesidad de alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo (7,11).

Recientemente, se han introducido versiones más pequeñas de Airtraq para la intubación traqueal en pacientes pediátricos; hay tres tamaños disponibles: tamaño 2 (color verde), tamaño 1 (color púrpura) y tamaño 0 (color gris) y se adaptan a tamaños de tubo endotraqueal 6.0–7.5, 4.0–5.5 y 2.5–3.5 respectivamente (11).

Una de las principales desventajas reportadas es la dificultad para pasar el tubo endotraqueal a través de cuerdas vocales con tendencia a que se desplace posteriormente y el tamaño de las palas que requieren una apertura oral mínima referida de 13mm. La evidencia no clínica refiere estudios comparativos en maniqués sin ventajas significativas en visión glótica obtenida. (10)

La evidencia clínica refiere puntajes favorables de POGO en menores de 5 años aunque con tiempos prolongados para asegurar vía aérea en comparación con DL; las publicaciones sobre su uso son limitadas con informes de casos que describen su uso en pacientes desde 4 semanas de vida hasta 10 años de edad (10).

GLIDESCOPE. Fabricado en Canadá en 2001 para pacientes adultos y a partir del 2005 introduce su versión pediátrica; cuenta con 3 modelos, cámara de video que proporciona visión en tiempo real, monitor a color independiente y hoja o pala angulada a 60°. Dispositivo que para su uso sigue los 4 pasos básicos de los videolaringoscopios con monitor independiente, BOCA-MONITOR-BOCA-

MONITOR, ingresando pala por línea media y colocándola en la vallecula; el tubo endotraqueal se introduce con la ayuda de un estilete que coincide con la curvatura de la pala, referido como en “palo de hockey”.

Dentro de sus ventajas se encuentran la facilidad para introducir la longitud exacta del tubo endotraqueal, es de gran utilidad en personal en proceso de capacitación, la imagen de alta calidad y la utilidad del tamaño de sus palas desde neonatos prematuros.

Como desventajas se menciona el riesgo potencial de lesiones intraorales relacionado con el conocido “punto de ciego” en orofaringe cuando no se siguen las recomendaciones de los 4 pasos y se enfocan solo en visualizar el monitor y problemas para avanzar el tubo. Los 4 pasos se describen como:

1. Vista en cavidad oral para insertar pala
2. Vista a la pantalla para observar laringe
3. Vista en cavidad oral para insertar tubo endotraqueal
4. Vista a la pantalla para avanzar tubo por glotis.

Como parte de su evidencia no clínica hay reportes de ensayos comparativos en escenarios simulados para determinar tiempo necesario para la intubación y número de intentos realizados, no encontrando diferencias significativas con la DL aunque si hay superioridad en la visión proporcionada de laringe y el menor trauma dental tanto en simulación de vía aérea normal como difícil (10).

En la evidencia clínica los estudios refieren una mejor visión de laringe con un mayor tiempo de intubación, con gran impacto en la vía aérea difícil con mejoramiento en la vista obtenida según escala de Cormack -Lehane.

.

## ANTECEDENTES

En la década de los 40's se consideraba la laringoscopia directa como el Gold estándar para la intubación orotraqueal con la presentación por Miller y Macintosh de sus laringoscopios directos y es hasta finales del siglo pasado en la década de los 90's cuando surge un nuevo dispositivo óptico producto de los avances tecnológicos de los laringoscopios rígidos de fibra óptica, denominado Videolaringoscopio y es patentado el primero por el Dr. Jonh Berall (1996 EU).

Posteriormente surgen nuevos modelos, en 2001 el GlideScope versión adulto y en el 2005 la versión pediátrica de origen canadiense; también en 2005 el Airtraq del oftalmólogo español Pedro Acha (8).

Existe reporte de un metanálisis que incluyó 17 ensayos con 1998 pacientes que demuestra la utilidad de GlideScope en el manejo de la vía aérea al mejorar la visión glótica especialmente en vías aéreas difíciles aun cuando es manipulado por manos no expertas la tasa de éxito al primer intento fue alta aunque el tiempo requerido fue prolongado.

En un ensayo aleatorio de 23 pacientes pediátricos con un Cormack-Lehane previo reportado mayor o igual a 3 o antecedente de vía aérea difícil anticipada, mejoró la visión laringoscópica (12,17)

Kim y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo comparativo en 203 pacientes de 3 meses a 17 años de edad con vía aérea normal entre GlideScope y laringoscopia directa con hoja Macintosh reportando visión laríngea mejorada, mayor tasa de éxito aunque con mayor tiempo de intubación.

Fiadjoe y colaboradores realizaron un estudio prospectivo en 60 neonatos y lactantes con vía aérea normal demostrando una visión mejorada, tiempo para obtener la mejor visión glótica adecuada aunque hubo retraso en el tiempo para introducir el tubo endotraqueal.

Furthermore, Kim y colaboradores realizaron un prospectivo en 80 pacientes menores de 10 años para intubación nasotraqueal exaltando sus ventajas en visión glótica.

Respecto a Airtraq existe poca evidencia sobre su uso en población pediátrica (17,18)

## JUSTIFICACIÓN

La vía aérea difícil en población pediátrica tiene una incidencia baja que aumenta considerablemente en menores de 1 año y cuando no es abordada de forma adecuada puede condicionar eventos adversos respiratorios que repercuten de forma importante en la morbimortalidad pediátrica.

El Instituto Nacional de Pediatría como centro de referencia de población pediátrica con diferentes síndromes, específicamente aquellos que repercuten en el manejo de la vía aérea cuenta con equipo de instrumentación diferente a la laringoscopia directa como los videolaringoscopios tipo GlideScope y Airtraq.

Hay reportes en la literatura que resaltan las ventajas del uso de videolaringoscopios en pacientes pediátricos aunque la evidencia aún no es suficiente específicamente en población latinoamericana. En el Instituto no se cuenta con un registro que muestre la tasa de éxito en el manejo de la vía aérea difícil y no difícil con el uso de estos dispositivos.

Es importante utilizarlos de primera intención en población sin predictores de vía aérea difícil para conocer sus debilidades, fortalezas y crear habilidades y destrezas en su uso rutinario para obtener mayores ventajas cuando se utilicen en pacientes con vía aérea difícil. Para esto es importante conocer las principales características de su uso en lo referente a número de intentos, grado de visualización mediante escala de Cormack-Lehane, tiempo utilizado para lograr la mejor visión glótica, tiempo necesario para lograr la intubación endotraqueal, número de operadores y presencia de lesiones u otro tipo de evento adverso en población de 0-8 años.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El presente estudio pretende describir las características que proporcionan la instrumentación de vía aérea mediante técnicas de videolaringoscopia con GlideScope o Airtraq en pacientes de 0-8 años de edad en el Instituto Nacional de Pediatría.

¿Qué características nos proporcionó el uso de videolaringoscopios tipo GLIDESCOPE Y AIRTRAQ en la instrumentación de la vía aérea pediátrica en pacientes de 0-8 años con o sin predictores de vía aérea difícil en el INP?

## **OBJETIVO GENERAL**

Describir las características que proporcionó el uso de videolaringoscopios tipo GLIDESCOPE Y AIRTRAQ en la instrumentación de vía aérea en pacientes de 0-8 años en el Instituto Nacional de Pediatría en el período comprendido de enero a diciembre de 2018.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir las características demográficas de la población observada en lo referente a sexo, edad, peso, talla.

Enumerar los predictores de vía aérea difícil registrados al interrogatorio o a la exploración física.

Mencionar el diagnóstico preoperatorio y el tipo de cirugía realizada.

Describir las características de la instrumentación con videolaringoscopio GlideScope en lo referente a grado de visualización glótica mediante escala de Cormack-Lehane, número de intentos realizados, tiempo necesario para la

obtención de la mejor visión glótica, tiempo necesario para lograr la intubación endotraqueal, número de operadores, necesidad de recambio de tubo endotraqueal. Describir las características de la instrumentación con videolaringoscopio AIRTRAQ en lo referente a grado de visualización glótica mediante escala de Cormack-Lehane, número de intentos realizados, tiempo necesario para la obtención de la mejor visión glótica, tiempo necesario para lograr la intubación endotraqueal, número de operadores, necesidad de recambio de tubo endotraqueal.

Describir los eventos adversos observados durante la instrumentación con GLIDESCOPE y en el postanestésico relacionados con el manejo de vía aérea como lesión dental, lesión de mucosas, sangrado, dolor faríngeo, estridor.

Describir los eventos adversos observados durante la instrumentación con AIRTRAQ y en el postanestésico relacionados con el manejo de vía aérea como lesión dental, lesión de mucosas, sangrado, dolor faríngeo, estridor.

## **METODOLOGIA**

El estudio se llevará a cabo mediante la obtención por el servicio de estadística del total de pacientes con instrumentación de vía aérea con videolaringoscopios tipo GlideScope o Airtraq de 0-8 años en el período de enero a diciembre del 2018, para posteriormente realizar una revisión de los expedientes en físico o de forma electrónica en el apartado correspondiente a manejo de vía aérea de la hoja transanestésica y se registraran los datos solicitados.

### **TIPO DE ESTUDIO**

Retrospectivo, Observacional, descriptivo, transversal.

### **POBLACION**

Expedientes de pacientes de 0-8 años de edad sometidos a anestesia general con instrumentación de vía aérea mediante video laringoscopios tipo Airtraq o GlideScope en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de Enero a Diciembre del 2018.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

- Pacientes de 0-8 años de edad a quienes se realizó cirugía electiva de enero a diciembre del 2018 bajo Anestesia general.
- Pacientes con reporte de instrumentación de vía aérea mediante video laringoscopia con GlideScope o Airtraq
- Pacientes con o sin predictores de vía aérea difícil de acuerdo a lo especificado en el interrogatorio y exploración física

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Expedientes incompletos o con datos ilegibles.
- Pacientes que ingresaron como urgencia.

## VARIABLES

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>
EDAD	Periodo de tiempo desde el nacimiento al momento del procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa continúa.	Años y meses
SEXO	Características biológicas que hacen la diferencia fenotípica entre hombre y mujer.	Cualitativa dicotómica.	Masculino o femenino.
PESO	Medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto.	Cuantitativa continúa.	Kilogramos
TALLA	Distancia medida normalmente desde pies a cabeza.	Cuantitativa continúa.	Centímetros
CLASIFICACION ASA	Clasificación del estado físico preoperatorio de un individuo de acuerdo a la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA siglas en inglés)	Cualitativa Ordinal.	1,2,3,4,5,6
PREDICTORES DE VIA AEREA DIFICIL.	Características al interrogatorio o exploración física que dificulte o imposibilite la intubación orotraqueal.	Cualitativa politomica.	Ronquido, voz nasal, apertura oral, extensión de cuello, distancia tiromentoniana, implantación baja de pabellones auriculares.
CLASIFICACION CORMACK-LEHANE	Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras	Cualitativa ordinal.	Grado I, II, III, IV

	anat3micas que se visualicen.		
USO DE GLIDESCOPE	Dispositivo de manejo avanzado de la vfa a3rea de visi3n indirecta.	Cualitativa, nominal, dicot3mica	SI, NO
NUMERO DE INTENTOS CON GLIDESCOPE	Numero de intentos de video laringoscopia indirecta.	Cualitativa ordinal.	1,2,3,4
USO DE AIRTRAQ	Dispositivo de manejo avanzado de la vfa a3rea de visi3n indirecta.	Cualitativa, nominal, dicot3mica	SI, NO
NUMERO DE INTENTOS CON AIRTRAQ	Numero de intentos de manejo avanzado de la vfa a3rea con dispositivo de visi3n indirecta.	Cualitativa ordinal.	1,2,3,4
EVENTOS ADVERSOS	Todo incidente imprevisto e inesperado como consecuencia de la atenci3n (mayoritariamente) hospitalaria que produce la muerte, una discapacidad, la prolongaci3n o estancia, o el reingreso subsecuente.	Cualitativa polit3mica.	Lesi3n dental, lesi3n de mucosas, sangrado, dolor farfngico, estridor. Broncoespasmo. Laringoespasmo.
DIAGNOSTICO	Nombre de la enfermedad que padece y motivo de cirugfa.	Cualitativa polit3mica.	Nombre de la enfermedad o padecimiento.
PROCEDIMIENTO QUIRURGICO.	Procedimiento quir3rgico a realizar a consecuencia secundario al diagn3stico.	Cualitativa polit3mica	Nombre de la cirugfa a realizar.

## ANALISIS ESTADISTICO

Con base a las variables del estudio se diseñará la base de datos en el paquete Excel para obtener las frecuencias, se elaborarán los cuadros de salida, así como los gráficos en función al tipo de escala y variable.

Se realiza un análisis descriptivo de los pacientes estudiados con paquete estadístico SPSS versión 20.0, para las variables cuantitativas T de Student, medias y desviación estándar y para las variables categóricas con Chi cuadrada, frecuencia y porcentajes, comparando y jerarquizando los resultados para su posterior interpretación clínica.

### RESULTADOS.

De los pacientes estudiados se obtuvo un promedio de 22 pacientes masculinos y 18 pacientes femeninos, con una frecuencia mayor del sexo masculino de 55% y del sexo femenino 45% de la muestra total.

Se encontró una media de edad en meses de ambos grupos de 55 meses con una DE  $\pm 37.9$ , La edad mínima fueron 4 meses y la máxima 8 años (96 meses), rango máximo que nos permite el protocolo de estudio.

Tabla 1. Genero.

Variable	Frecuencia n= 40	%
Masculino	22	55.0
Femenino	18	45.0
Total	40	100.0

Tabla 2. Edad en meses.

Variable	Muestra	Mínima	Máxima	Media	DE
Edad (meses)	40	4	96	55	$\pm 37.901$

Durante el interrogatorio para identificar una vía aérea difícil o algún factor relacionado con la misma, se encontraron 30% del total de la muestra, el resto no refirió algún factor.

Sin embargo a la exploración física este porcentaje disminuyo a 27.5 %. Concluyendo que los factores al interrogatorio se deben tomar en cuenta al momento de procedimiento de intubación.

Tabla 3. Interrogatorio para Vía Aérea Dificil.

	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	12	30.0
<b>NO</b>	28	70.0
<b>Total</b>	40	100.0

Tabla 4. Valoración para Vía Aérea Dificil.

	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	11	27.5
<b>NO</b>	29	72.5
<b>Total</b>	40	100.0

De la exploración dirigida para diagnosticar vía aérea difícil se encontraron 5 factores en nuestra muestra, de los cuales el más frecuente fue la micrognatia en el 10% del total de la muestra. También se midió la apertura oral, básica para decidir si eran candidatos a intubación con los videolaringoscopios de nuestro protocolo. Obteniendo una mínima de 1.5cm a 5cm, con un promedio de 3.12 cm y una DE  $\pm$  0.89.

Tabla 5. Características a la exploración.

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>NINGUNO</b>	31	77.5
<b>CRANEOSINOSTOSIS</b>	2	5.0
<b>MICROGNATIA</b>	4	10.0
<b>IMPLANTACION BAJA</b>	2	5.0
<b>PABELLON AURICULAR</b>		
<b>LPH</b>	1	2.5
<b>Total</b>	40	100.0

Tabla 6. Apertura oral en cm.

<b>Variable</b>	<b>Muestra</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
<b>Apertura oral</b>	40	1.5	5.0	3.125	± 0.8969

Se valoró el estado físico de los pacientes previo a la cirugía, mediante la escala de ASA encontrando que el más frecuente fue ASA 2 en el 40%.

Tabla 7. Valoración ASA

<b>ASA</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	12	30.0
<b>2</b>	16	40.0
<b>3</b>	12	30.0
<b>Total</b>	40	100.0

Se estudiaron 40 pacientes a los cuales se les realizó laringoscopias con los dispositivos mencionados en nuestro estudio, 20 con el dispositivo Airtraq y 20 con el dispositivo Glidescope.

Tabla 8. Dispositivo utilizado

<b>Dispositivo</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
Airtraq	20	50.0
GlideScope	20	50.0
Total	40	100.0

También se valoró la visión glótica a través de dos escalas, Cormack-Lehane y POGO. Obteniendo el grado I de Cormack-Lehane en el 86 % de los pacientes, directamente relacionado con la escala de POGO de visión del 100% en el 70% de los pacientes de la muestra, apoyando así la literatura de que la escala de Cormack-Lehane es directamente proporcional a la de POGO.

Tabla 9. Escala Cormack-Lehane.

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>I</b>	34	85.0
<b>II</b>	6	15.0
<b>Total</b>	40	100.0

Tabla 10. Escala POGO

<b>Visión en porcentaje</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>50</b>	6	15.0
<b>80</b>	6	15.0
<b>100</b>	28	70.0
<b>Total</b>	40	100.0

Se valoró la eficacia de intubación a través del número de intentos, la visión de la glotis y la intubación exitosa.

Tabla 11. Eficacia para la intubación.

<b>Variable</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
<b>Numero de intentos</b>	1	2	1.45	± 0.504
<b>Visión glótica (segundos)</b>	10	80	29.10	± 16.579
<b>Intubación exitosa (segundos)</b>	12	95	47.42	± 22.109

Se lograron 38 intubaciones exitosas de las muestras realizadas y el número de tubo endotraqueal (TET) empleado tuvo un rango del 3.5 al 6 con una DE  $\pm 0.90$  y todos fueron con globo y se insuflaron en el 95%. También se valoró la dificultad para avanzar el tubo, la cual se presentó en el 15% de las intubaciones estas debido a empañamiento de la cámara en un 10%.

Tabla 12. Numero de tubo endotraqueal.

<b>Muestra</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
38	3.5	6.0	4.974	± 0.9075

Tabla 13. Dificultad para avanzar TET

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	6	15.0
<b>NO</b>	34	85.0
<b>Total</b>	40	100.0

Tabla 14. Dificultad presentada

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>Ninguna</b>	34	85.0
<b>Empañamiento de cámara</b>	4	10.0
<b>Lateralización del tubo</b>	2	5.0
<b>Total</b>	40	100.0

Se registraron efectos adversos en un 15% del total, de los cuales el más común fue la desaturación sin bradicardia en solo el 10% de las videolaringoscopias.

Tabla 15. Evento adverso.

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	6	15.0
<b>NO</b>	34	85.0
<b>Total</b>	40	100.0

Tabla 16. Tipo de evento

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia n=40</b>	<b>%</b>
<b>Ninguna</b>	34	85.0
<b>Desaturación sin bradicardia</b>	4	10.0
<b>Sangrado mínimo</b>	2	5.0
<b>Total</b>	40	100.0

Se registraron el número de operadores para cada videolaringoscopia así como el rango de los mismos, obteniendo una máximo de 2 operadores con una DE  $\pm 0.405$  y mayor frecuencia y eficacia del residente de 4to año en un 45%.

Tabla 17. Número de operadores

Numero	Mínimo	Máximo	Media	DE
40	1	2	1.20	$\pm 0.405$

Tabla 18. Grado del operador.

Grado	Frecuencia n=40	%
R2	6	15.0
R3	10	25.0
R4	18	45.0
R5	2	5.0
ADSCRITO	4	10.0
Total	40	100.0

Se requirieron menos segundos para la visión de la glotis e intubación exitosa con el dispositivo Airtraq (no significativo), en el número de operadores se requirió menos con el dispositivo Glidescope (significativo).

Tabla 19. EFICACIA DE INTUBACIÓN POR DISPOSITIVO.

DISPOSITIVO		NUMERO DE INTENTOS	VISION GLOTIS (SEG)	INTUBACION EXITOSA (SEG)	NUMERO DE OPERADORES
AIRTRAQ	Media	1.70	29.10	40.56	1.30
	Mínimo	1	10	12	1
	Máximo	2	50	65	2
	DE	$\pm 0.470$	$\pm 14.041$	$\pm 19.823$	$\pm 0.470$
GLIDESCOPE	Media	1.20	29.10	53.60	1.10
	Mínimo	1	14	20	1
	Máximo	2	80	95	2
	DE	$\pm 0.410$	$\pm 19.158$	$\pm 22.703$	$\pm 0.308$
	P=	.157	.899	.882	.001

Con el dispositivo Glidescope se observó un 100% de efectividad para la intubación vs 80 % del Airtraq pero no fue significativo.

Tabla 20. INTUBACION EXITOSA POR DISPOSITIVO

		DISPOSITIVO	
		AIRTRAQ	GLIDESCOPE
INTUBACION EXITOSA	SI	18	20
		90.0%	100.0%
	NO	2	0
		10.0%	.0%

\*Comparación de éxito por dispositivo con P=.244

Se observó mejor escala de POGO con el dispositivo Glidescope (significativo).

Tabla. 21 Escala de POGO.

		DISPOSITIVO	
		AIRTRAQ	GLIDESCOPE
POGO %	50	4	2
		20.0%	10.0%
	80	6	0
		30.0%	.0%
	100	10	18
		50.0%	90.0%

\*Se registra porcentaje de acuerdo a visión referida por el operador, a pesar de que la escala de POGO no incluye el 80%. P=.011

Se observó menor dificultad para avanzar la TET con el dispositivo Glidescope, mientras que con el Airtraq se observó un 30 % de dificultad.

Tabla 22. Dificultad para avanzar TET por dispositivo.

		DISPOSITIVO		
		AIRTRAQ	GLIDESCOPE	P
Dificultad para avanzar TET	SI	6	0	0.010
		30.0%	.0%	
	NO	14	20	
		70.0%	100.0%	

La dificultad más frecuente fue el empañamiento de la cámara en el dispositivo Airtraq en el 20 % de los sujetos.

Tabla 23. Dificultad presentada por dispositivo.

		DISPOSITIVO		P
		AIRTRAQ	GLIDESCOPE	
<b>DIFICULTAD PRESENTADA</b>	<b>NINGUNA</b>	14	20	.029
		70.0%	100.0%	
	<b>EMPAÑAMIENTO DE CAMARA</b>	4	0	
		20.0%	.0%	
	<b>LATERALIZACION DEL TUBO</b>	2	0	
		10.0%	.0%	

Se presentaron más frecuentemente eventos adversos con el dispositivo Glidescope con 20 % vs 10 % con Airtraq (no significativo).

Tabla 24. Eventos adversos por dispositivo.

		DISPOSITIVO		P
		AIRTRAQ	GLIDESCOPE	
<b>EVENTO ADVERSO</b>	<b>SI</b>	2	4	0.376
		10.0%	20.0%	
	<b>NO</b>	18	16	
		90.0%	80.0%	

Con ambos dispositivos se observó desaturación en el 10 % de los sujetos y solo con el Glidescope se observó en el 10 % de los sujetos un sangrado mínimo (no significativo).

Tabla 25. Tipo de evento adverso por dispositivo.

		DISPOSITIVO		P
		AIRTRAQ	GLIDESCOPE	
TIPO DE EVENTO	NINGUNA	18	16	0.347
		90.0%	80.0%	
	DESATURACION	2	2	
		10.0%	10.0%	
	SANGRADO MINIMO	0	2	
		.0%	10.0%	

Se observó que en el dispositivo Glidescope la mayor frecuencia de operadores son de rango de R3 a R4, mientras que con el dispositivo Airtraq es de R4 a Adscrito. (No significativo).

Tabla 26. Grado del operador por dispositivo.

		DISPOSITIVO		P
		AIRTRAQ	GLIDESCOPE	
GRADO DEL OPERADOR	R2	4	2	0.165
		20.0%	10.0%	
	R3	2	8	
		10.0%	40.0%	
	R4	10	8	
		50.0%	40.0%	
	R5	2	0	
		10.0%	.0%	
	ADSCRITO	2	2	
		10.0%	10.0%	

## **DISCUSIÓN.**

El Instituto Nacional de Pediatría es el hospital de referencia a nivel nacional para pacientes con vía aérea difícil con la finalidad de disminuir la morbilidad y mortalidad relacionada a hipoxia o falla en la intubación. Por lo anterior el servicio de Anestesiología Pediátrica cuenta con los dispositivos relacionados al manejo avanzado de la vía aérea pediátrica de última generación, entre los cuales se encuentran los videolaringoscopios Airtraq y Glidescope. Dicho protocolo trata de incentivar a los médicos residentes y adscritos del servicio a adquirir mayor habilidad y destreza para el manejo de dichos dispositivos con la finalidad de contar con opciones diferentes al laringoscopio convencional y al fibrobroncoscopio. Se pretende reforzar la valoración de la vía aérea pediátrica en la consulta de anestesiología con la finalidad de prevenir factores relacionados a dificultad para la ventilación como intubación. Así como también se pretende captar a los candidatos idóneos a videolaringoscopia con dichos dispositivos. Continuando así como la adquisición de habilidades por parte de nuestro personal.

## **CONCLUSIÓN.**

El manejo avanzado de la vía aérea con dispositivos de última generación Airtraq y Glidescope disminuye la morbilidad y mortalidad relacionada con la hipoxia secundaria a fallo en la intubación convencional en pacientes con predictores de vía aérea difícil, incluso en pacientes en los cuales no se detectó vía aérea difícil al interrogatorio y exploración. En nuestro estudio se describen la eficacia de ambos dispositivos concluyendo que el Glidescope es mejor para una mejor visualización de la hendidura glótica, así como su disminución de efectos adversos relacionados con hipoxia y sangrado de la zona al realizar la videolaringoscopia, sin embargo se requirió menos tiempo con el dispositivo Airtraq para visualizar la glotis y realizar una intubación exitosa, a pesar de que la diferencia no es significativa. La experiencia también fue un factor importante debido a que para el uso de Glidescope se concluyó que el grado de residente fue de R3 y R4, requiriendo mayor experiencia para el uso de Airtraq debido a que se usó más por residentes de 4to año y adscritos, cabe destacar que influye la experiencia con el uso de los dispositivos, pues refirieron usar más el Glidescope en nuestra institución.

Ambos dispositivos presentaron efectos adversos concluyendo que en ambos presentaron hipoxia sin bradicardia, sin embargo el sangrado mínimo solo se presentó con el uso del Glidescope, aunque no son estadísticamente significantes. También se presentó mayor dificultad para avanzar el tubo con el dispositivo Airtraq en un 30% de los pacientes debido a su canal de trabajo a diferencia del uso de Glidescope que usa una guía metálica para avanzar el tubo endotraqueal y no presentó ninguna dificultad. La eficacia de intubación fue medida en base al número de operadores, número de intentos, tiempo para visualizar la glotis, e intubación exitosa, concluyendo que coinciden en los máximos y mínimos para número de intentos y número de operadores, la diferencia se encontró en el tiempo para visualizar la glotis y la intubación exitosa, siendo más eficaz el Airtraq para visión glótica con un mínimo de 10 segundos y máximo de 50 segundos diferencia de Glidescope que requirió mínimo 14 segundos y máximo 80 segundos para una visión glótica adecuada. Sin embargo el Glidescope tuvo mayor tasa de éxito en la intubación con máximo de 95% a diferencia de Airtraq con tan solo 65% de éxito. Sin embargo los datos no son estadísticamente significativos al momento de compararlos ya que la  $P=.899$  para visión glótica y  $P=.88$  para intubación exitosa. Por lo anterior concluimos que se deben realizar más videolaringoscopias con dichos dispositivos así como su registro en el expediente para posteriores estudios y concluir que dispositivos es mejor para nuestra población pediátrica.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DIVIEMBRE	ENERO
PLANEACION Y ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO	X									
SOLICITUD DE REVISIÓN		X								
APROBACION DE LA COMISION DE INVESTIGACION		X								
RECOLECCION DE DATOS		X	X							
ANALISIS DE RESULTADOS				X						
ELABORACION DE DOCUMENTO PARA PUBLICACION										X

## ANEXO

### HOLA DE RECOLECCION DE DATOS DE PROTOCOLO: CARACTERÍSTICAS DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA VÍA AÉREA CON TÉCNICAS DE VIDEOLARINGOSCOPIA COMO AIRTRAQ Y GLIDESCOPE EN PACIENTES DE 0 A 8 AÑOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

NOMBRE:		SEXO:		
EXPEDIENTE:	EDAD:	# REGISTRO:		
DIAGNOSTICO:				
CIRUGIA REALIZADA:			CLASIFICACION ASA	
	NUMERO DE INTENTOS:	TIEMPO PARA VISUALIZAR LA GLOTIS:	CORMACK-LEHANE I, II, III, IV	POGO (PORCENTAJE DE APERTURA GLOTICA)
# AIRTRAQ				# TET (CON O SIN GLOBO)
# GLIDESCOPE				DIFICULTAD PARA AVANZAR EL TUBO
REALIZADOR:			TIEMPO PARA INTUBACION EXITOSA	EVENTO ADVERSO (SANGRADO, DESATURACION, OTROS)

## BIBLIOGRAFIA

1. American Society of Anesthesiologists: Practice guidelines for management of the difficult airway: An updated report. *Anesthesiology*, 2003; 98:1269–1277.
2. E. Andreu, E. Schmucker, R. Drudis. Algoritmo de la vía aérea difícil en pediatría. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2011; 58:304-311.
3. Johannes Kalbhenn, Anike K. Boelke & Daniel Steinmann. Prospective model-based comparison of different laryngoscopes for difficult intubation in infants. *Pediatric Anesthesia*. 2012; ISSN 1155-5645.
4. Edward T. Crosby, MD. From the Journal archives: Early clinical experience with a new video laryngoscope. *Can J Anesth* 2005; 52: 191-8.
5. Yu Sun, Yi Lu, Yan Huang & Hong Jiang. Pediatric video laryngoscope versus direct laryngoscope: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pediatric Anesthesia*. 2014; ISSN 1155-5645.
6. Marcin Madziala, Jacek Smereka, Marek Dabrowski. A comparison of McGrath MAC® and standard direct laryngoscopy in simulated immobilized cervical spine pediatric intubation: a manikin study. *Eur J Pediatr*. 2017; 1-8.
7. Gen Owada, Takahiro Mihara, Gaku Inagawa. A comparison of the Airtraq®, McGrath®, and Macintosh laryngoscopes for difficult paediatric intubation: A manikin study. *PLOS ONE*. 2017; 1-7.
8. G.A. Orliaguet, R.-M. Blot, N. Bourdaud, M. Egan, E. Dogaru, N. Salvi, O. Gall, P. Carli. Comparaison de 3 vidé o-laryngoscopes a` la laryngoscopie directe : une e´tude expe´rimentale sur mannequin nourrisson. *Annales Franc,aises d’Anesthe´sie et de Re´animation*. 2013; Vol 32 844–849.
9. Martínez E., Sánchez M., Mariscal M., Cuesta R. Videolaringscopios, ¿el nuevo Gold Estándar?. *AnestesiaR vía aérea*. 2015.
10. Wallace C., Engelhardt T. Videolaringscopes in Paediatric Anaesthesia. *Current Treatment in Pediatrics*. 201,1:25-37
11. Lukasz Szarpak, Katarzyna Karczewska, Łukasz Czyżewski. Airtraq Laryngoscope Versus the Conventional Macintosh Laryngoscope During Pediatric Intubation Performed by Nurses. *Pediatric Emergency Care*. 2016: Volume (00), Number 00.
12. Bikramjit Das, Arijit Samanta, Subhro Mitra, Shahin Nikhat Jamil. Comparative evaluation of Airtraq™ optical Laryngoscope and Miller’s blade in paediatric patients undergoing elective surgery requiring tracheal intubation: A randomized, controlled trial. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2017; Volume (61), Issue 4.
13. Lukasz Szarpak, Katarzyna Karczewska, Togay Evrin. Comparison of intubation through the McGrathMAC, GlideScope, AirTraq, and Miller Laryngoscope by paramedics during child CPR: a randomized crossover manikin trial. *American Journal of Emergency Medicine*. 2015: Vol (33) 946–950.
14. Antoine Giraudon, Maryline Bordes-Demolis, Barbara Blondeau. Comparison of the McGrath MAC video laryngoscope with direct Macintosh laryngoscopy for novice laryngoscopists in children without difficult intubation:

- A randomised controlled trial. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2017; Vol (36) 261–265.
15. Tim Piepho, Kathrin Weinert, Florian M Heid. Comparison of the McGrath® Series 5 and GlideScope® Ranger with the Macintosh laryngoscope by paramedics. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine.* 2011; 19:4.
  16. Eun-Hee Kim, Ji-Hyun Lee, In-Kyung Song, Jin-Tae Kim, Bo-Rim Kim and Hee-Soo Kim. Effect of head position on laryngeal visualisation with the McGrath MAC videolaryngoscope in paediatric patients. *Eur J Anaesthesiol.* 2016; Vol (33) 528–534.
  17. Fu-Shan Xue, Ya-Yang Liu, Hui-Xian Li, Gui-Zhen Yang. Paediatric video laryngoscopy and airway management: What's the clinical evidence?. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2018: 1-8.
  18. Onur Balaban, Joseph D. Tobias. Videolaryngoscopy in Neonates, Infants, and Children. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2017; Volume (18) 5.
  19. Ibtihal S Abdelgadir, Robert S Phillips, Davinder Singh. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in children (excluding neonates). *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2017; Issue 5. Art. No.: CD011413.