



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE POSGRADO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE**  
**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE PEDIATRÍA**

Que para obtener el título de:

**Especialidad en Urgencias Pediátricas.**

Título de tesis:

Factores asociados a intubación difícil en niños en el servicio de urgencias  
pediátrica en Centro Médico Nacional de Occidente.

Que presenta:

**M.E. Rodríguez Patiño Virginia.**

Guadalajara, Jalisco. 24 de febrero del 2023.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE POSGRADO**



**Instituto Mexicano del Seguro Social**  
**Centro Médico Nacional de Occidente**  
**Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría**

**Especialidad en Urgencias Pediátricas.**

Tesis para obtener el título de la especialidad en Urgencias Pediátricas:

**Factores asociados a intubación difícil en niños en el servicio de urgencias  
pediatría en Centro Médico Nacional de Occidente.**

TESISTA

**M.E. Virginia Rodríguez Patiño.**

DIRECTOR DE TESIS

**M.E. Brenda Guadalupe Becerra Trejo**

CODIRECTOR DE TESIS

**D. en C. Juan Carlos Barrera De León.**

Guadalajara, Jalisco. 24 de febrero del 2023.



**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**AUTORIZACIÓN**

**COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**R-2022-1302-033**

**En virtud de haber terminado de manera satisfactoria su tesis y contar con el  
aval de su director de tesis para obtener el grado de especialista en:**

**URGENCIAS PEDIÁTRICAS**

**SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DE TESIS DEL ALUMNO:**

**DRA. VIRGINIA RODRÍGUEZ PATIÑO**

**“FACTORES ASOCIADOS A INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS EN EL SERVICIO DE  
URGENCIAS PEDIATRÍA EN CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE.”**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DRA. BRENDA GUADALUPE BECERRA TREJO**

---

**JEFA DE EDUCACIÓN EN SALUD**

**DRA. ROSA ORTEGA CORTÉS**

---

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Título.</b>                                  | <b>08</b> |
| <b>2. Investigadores.</b>                          | <b>09</b> |
| 2.1 Tesista.                                       | 09        |
| 2.2 Director de tesis.                             | 09        |
| 2.3 Codirector de tesis.                           | 09        |
| <b>3. Sede.</b>                                    | <b>10</b> |
| <b>4. Resumen.</b>                                 | <b>11</b> |
| 4.1 Título.  | 11        |
| 4.2 Marco teórico.                                 | 11        |
| 4.3 Justificación.                                 | 11        |
| 4.4 Pregunta de investigación.                     | 11        |
| 4.5 Objetivos.                                     | 11        |
| 4.6 Hipótesis.                                     | 11        |
| 4.7 Materiales y método.                           | 11        |
| 4.8 Consideraciones éticas.                        | 12        |
| 4.9 Desarrollo del estudio.                        | 12        |
| 4.10 Recursos e infraestructura.                   | 13        |
| 4.11 Experiencia del grupo.                        | 13        |
| 4.12 Tiempo a desarrollarse.                       | 13        |
| 4.13 Resultados.                                   | 13        |
| 4.14 Conclusiones.                                 | 13        |
| <b>5. Marco teórico.</b>                           | <b>14</b> |
| 5.1 Anatomía de la vía aérea pediátrica.           | 14        |
| 5.2 Epidemiología.                                 | 16        |
| 5.3 Intubación endotraqueal difícil.               | 17        |
| 5.4 Escalas predictoras de vía aérea difícil.      | 18        |
| 5.5 Manejo de la vía aérea difícil.                | 22        |
| <b>6. Antecedentes.</b>                            | <b>29</b> |
| 6.1 Marco de referencia.                           | 29        |
| <b>7. Definición y planteamiento del problema.</b> | <b>31</b> |
| <b>8. Justificación.</b>                           | <b>32</b> |
| 8.1 Magnitud del problema de investigación.        | 32        |
| 8.2 Trascendencia del problema de investigación.   | 32        |
| 8.3 Vulnerabilidad del problema de investigación.  | 33        |
| 8.4 Factibilidad de la investigación.              | 34        |
| <b>9. Hipótesis.</b>                               | <b>35</b> |
| 9.1 Hipótesis alterna.                             | 35        |
| 9.2 Hipótesis nula.                                | 35        |
| <b>10. Objetivos.</b>                              | <b>36</b> |
| 10.1 General.                                      | 36        |
| 10.2 Particulares.                                 | 36        |
| <b>11. Materiales y método.</b>                    | <b>37</b> |
| 11.1 Diseño.                                       | 37        |
| 11.2 Universo o población de estudio.              | 37        |

|   |           |
|---|-----------|
| 11.3 Muestra de estudio. -----  | 37        |
| 11.4 Tamaño de muestra. -----   | 38        |
| 11.5 Grupo de estudio. -----  | 38        |
| 11.6 Forma de selección o asignación de los sujetos de estudio a los grupos de estudio. ----- | 38        |
| 11.7 Criterios de selección. -----  | 38        |
| 11.7.1 Criterios de inclusión. -----  | 38        |
| 11.7.2 Criterios de exclusión. -----  | 38        |
| 11.8 Variables. -----   | 39        |
| 11.8.1 Operacionalización y definición de variables. -----                                    | 39        |
| 11.9 Descripción de procedimientos. -----   | 42        |
| 11.10 Análisis estadístico. -----   | 43        |
| 11.11 Limitaciones. -----   | 44        |
| 11.12 Consideraciones éticas. -----   | 44        |
| 11.13 Cronograma de actividades. -----  | 47        |
| 11.14 Recursos. -----   | 48        |
| 11.14.1 Recursos humanos. -----   | 48        |
| 11.14.2 Recursos materiales. -----  | 48        |
| 11.14.3 Recursos financieros. -----   | 49        |
| <b>12. Resultados. -----</b>  | <b>50</b> |
| <b>13. Discusión. -----</b>   | <b>61</b> |
| <b>14. Conclusiones. -----</b>  | <b>64</b> |
| <b>15. Referencias bibliográficas. -----</b>  | <b>65</b> |
| <b>16. Anexos. -----</b>  | <b>67</b> |
| Anexo 1. Escala de Mallampati. -----  | 67        |
| Anexo 2. Escala de Cormack-Lehane. -----  | 67        |
| Anexo 3. Escala de Patil-Aldreti. -----   | 68        |
| Anexo 4. Ejes oral, faríngeo y laríngeo. -----  | 68        |
| Anexo 5. Alineamiento de los ejes. -----  | 68        |
| Anexo 6. Articulación atlanto-occipital. -----  | 69        |
| Anexo 7. Distancia esternomentoniana. -----   | 69        |
| Anexo 8. Test de Mordedura. -----   | 69        |
| Anexo 9. Regla 3-3-2 de la mnemotecnia LEMON. -----   | 69        |
| Anexo 10. Hoja de recolección de variables. -----   | 70        |
| Anexo 11. Carta de confidencialidad. -----  | 72        |
| Anexo 12. Consentimiento informado. -----   | 73        |

## **ABREVIATURAS.**

**IMC:** Índice de masa corporal.

**UMAE:** Unidad médica de alta especialidad.

**IBM SPSS:** International business machines, statistical package for the social sciences.

**CMNO:** Centro médico nacional de occidente.

**DOF:** Diario oficial de la federación.

**SIRELCIS:** Sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud.

**PALS:** Pediatric advanced life support.

**SVCA:** Soporte vital cardiovascular avanzado.

**C2:** Segunda cervical.

**C3:** Tercera cervical.

**C4:** Cuarta cervical.

**PEEP:** Presión positiva al final de la espiración.

**EU:** Estado unidos.

**VPP:** Valor predictivo positivo.

**VPN:** Valor predictivo negativo.

**O2:** Oxígeno.

**Cm:** Centímetros.

**HEAVEN:** H=hipoxemia, E= extremos de tamaño, A = desafíos anatómicos, V = vómito / sangre / líquido, E = sospecha de desangrado / anemia, N = movilidad del cuello),

**LEMON:** Look (Mirar), Evaluate (Evaluar), Mallampati, Obstruction (Obstrucción), Neck. (Cuello).

**UCIN:** Unidad de cuidados intensivos neonatales.

**OR:** Odds ratio.

**UP:** Urgencias pediátricas.

**IMSS:** Instituto mexicano del seguro social.

*“Para los niños trabajamos,  
Porque ellos son los que saben querer,  
porque ellos son la esperanza del mundo.”*

**José Martí**



### **Agradecimientos:**

*Dedico este trabajo a mi hijo Máximo Alejandro, a quién amo con todo mi ser, porque él ha sido el motor para llevar acabo este gran proyecto.*

*Agradezco a Dios, por bendecir cada día de mi vida y brindarme luz y sabiduría durante mi ejercicio profesional. A mi mamá, por su amor y apoyo incondicional en todo momento, la persona que más admiro por su capacidad de amar y a quien debo todo lo que soy. A mi padre, por ser el pilar de mi carrera profesional y darme las herramientas para enfrentar la adversidad dignamente. A mis hermanos, por su cariño y motivación de siempre. A mi esposo Alejandro, por llegar a mi vida en el momento preciso y estar siempre a partir de entonces, en la alegría y la tristeza, es invaluable el amor compartido. A la Dra. Brenda Becerra, mi directora de tesis y guía durante la residencia, a quien admiro, gracias por su dedicación y paciencia. Al Dr. Juan Carlos Barrera, por sus preciadas enseñanzas y colaboración con este proyecto. A mis sinodales, Dra. Isaura Guijarro y Dra. Rosa Ortega, por sus importantes observaciones en pos de mejorar este trabajo. A todos mis profesores durante mi formación como Urgencióloga Pediatra, brillantes médicos y magníficos seres humanos, por compartir sus conocimientos y experiencia. A los niños, por quienes ha valido la pena todo el esfuerzo realizado y de quienes he obtenido las mayores recompensas. A mis compañeros de la residencia, por los momentos compartidos en estos inolvidables dos años, en especial a Febe y a Eunice por su valiosa amistad y apoyo.*

*A todos ellos mi más sincero agradecimiento...*

*Virginia Rodríguez Patiño.*

## **1. TITULO.**

Factores asociados a intubación difícil en niños en el servicio de urgencias pediatría en Centro Médico Nacional de Occidente.

## **2. INVESTIGADORES.**

### **2.1. Tesista.**

M.E. Rodríguez Patiño Virginia.

Residente de Urgencias Pediátricas; Unidad Médica de Alta Especialidad de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social; Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 991454585

Domicilio: Avenida Belisario Domínguez 735, colonia Independencia. C.P. 44340. Guadalajara, Jalisco.

Teléfono: 33 11 11 41 18

[virgia.alk@gmail.com](mailto:virgia.alk@gmail.com)

### **2.2. Director de tesis.**

M. E. Becerra Trejo Brenda Guadalupe.

Médico adscrito al servicio de Urgencias Pediatría; Unidad Médica de Alta Especialidad de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social; Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 991431749

Domicilio: Avenida Belisario Domínguez 735, colonia Independencia. C.P. 44340. Guadalajara, Jalisco.

Teléfono: 33 12 85 42 95

[bys\\_8916@hotmail.com](mailto:bys_8916@hotmail.com)

### **2.3. Codirector de tesis.**

D. en C. Barrera De León Juan Carlos.

Director de Educación e Investigación en Salud; Unidad Médica de Alta Especialidad de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social; Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 10147039

Domicilio: Avenida Belisario Domínguez 735, colonia Independencia. C.P. 44340. Guadalajara, Jalisco.

Teléfono: 33 31 37 82 80

[juan.barrerale@imss.gob.mx](mailto:juan.barrerale@imss.gob.mx)

### **3. SEDE.**

Servicio de Urgencias Pediatría de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social; Avenida Belisario Domínguez 735, colonia Independencia. C.P. 44340. Guadalajara, Jalisco.

## 4. RESUMEN.

**4.1 Título.** Factores asociados a intubación difícil en niños en el servicio de urgencias pediatría en Centro Médico Nacional de Occidente.

**4.2 Marco teórico.** La intubación difícil se define como aquella situación clínica en la que la inserción del tubo endotraqueal con laringoscopia convencional requiere múltiples intentos (tres o más intentos, o más de 10 minutos), en presencia o ausencia de enfermedad traqueal.<sup>9,10,11</sup> Se ha reportado una prevalencia de dificultad para la intubación laringoscópica de hasta 14% en niños, siendo mayor la ocurrencia de eventos adversos y de desaturación de oxígeno. Se ha observado que aquellos pacientes con edad menor a un año, índice de masa corporal (IMC) bajo, y Mallampati III y IV, tienen mayor riesgo para presentar laringoscopia difícil.<sup>7,8,14</sup>

**4.3 Justificación.** Se ha propuesto que la intubación endotraqueal difícil es causa frecuente de morbi-mortalidad, con una incidencia mundial de 15% aproximadamente, siendo de 1.35% en niños, y que los menores de un año son los más afectados. En nuestro hospital, se desconocen los factores que se asocian con la dificultad para la intubación endotraqueal a la que se enfrentan los médicos en el servicio de urgencias pediátricas, con el objetivo de anticiparse a ellos.<sup>6,7</sup>

**4.4 Pregunta de investigación.** ¿Cuáles son los factores asociados a la intubación endotraqueal difícil en niños en el servicio de urgencias de Centro médico nacional de occidente?

**4.5 Objetivos.** *Objetivo general:* Identificar factores asociados a intubación endotraqueal difícil en niños en el servicio de urgencias de CMNO. *Objetivos particulares:* 1) Identificar el número de eventos de intubación endotraqueal difícil por laringoscopia directa en niños, sus características anatómicas y presencia de criterios HEAVEN y Comparar la incidencia de intubación endotraqueal difícil en función del antecedente de factores predictores de vía aérea difícil; así como estimar el riesgo de vía aérea difícil de acuerdo con las escalas predictoras y comparar la presencia de intubación endotraqueal difícil en función de las variables independientes e intervinientes.

**4.6 Hipótesis.** *Hipótesis alterna:* Existen factores asociados a la dificultad para la intubación endotraqueal de los niños en el servicio de urgencias. *Hipótesis nula:* No existen factores asociados a la dificultad para la intubación endotraqueal de los niños en el servicio de urgencias.

**4.7 Materiales y método.** Diseño del estudio: Estudio transversal analítico. Universo de estudio: Pacientes de 0 días a 17 años con 11 meses y 29 días de edad ingresados al servicio de urgencias pediátricas, en la UMAE hospital de pediatría que requieran intubación endotraqueal.

Tamaño de muestra: No se requiere tamaño de muestra.

Criterios de selección:

*Criterios de inclusión.* Pacientes ingresados al servicio de urgencias pediátricas, UMAE hospital de pediatría, que requieran manejo avanzado de la vía aérea, durante el periodo comprendido del 1 de mayo del 2022 al 31 de agosto del 2022.

*Criterios de exclusión.* Pacientes ingresados al servicio de urgencias pediátricas, UMAE hospital de pediatría, cuya intubación endotraqueal o ventilación mecánica haya sido realizada o iniciada fuera del hospital o en otra unidad hospitalaria; hospitalizados antes del 1 de mayo del 2022 o después del 31 de agosto del 2022; que no se cuente con consentimiento de ingreso al estudio o pacientes cuyos datos se encuentren incompletos o discordantes entre el expediente y la hoja de recolección de datos.

Variables.

*Dependiente:* Intubación endotraqueal difícil.

*Independientes:* Predictores anatómicos y metabólicos de vía aérea difícil, tipo de predictores anatómicos y metabólicos de vía aérea difícil, escala de Mallampati, escala de Cormarck –Lehane, vía aérea difícil, complicaciones, tipo de complicación y muerte.

*Análisis estadístico:* Para análisis descriptivo de las variables cualitativas se utilizaron frecuencias y porcentajes, para variables cuantitativas se utilizaron medias y desviaciones estándar o medianas y rangos. La búsqueda de asociación de estas con la variable dependiente se evaluó con odds ratio, con intervalos de confianza a 95%, para análisis de inferencias de variables cualitativas se utilizó la prueba de  $\chi^2$  como prueba de contraste de hipótesis. Para comparación de variables cuantitativas se utilizó evaluación de medias con prueba *t de Student* en caso de curva simétrica o comparación de medianas con U de mann Whitney en caso de curva no simétrica.

**4.8 Consideraciones éticas.** El protocolo ha sido evaluado por el Comité de Investigación en Salud y el Comité de Ética en Investigación en Salud 1302 del Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO), el cuál esta apegado al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de enero de 1987, última reforma publicada en el DOF 02-04-2014, Título II, Capítulo I, en conformidad con los artículos 13, 14, 16, 17, 20, 21 y 22. Se trata de una investigación con riesgo mayor que el mínimo para el paciente.

**Desarrollo del estudio.** Se realizó búsqueda de tema de tesis y establecimiento de las bases, de la metodología y elaboración de marco teórico, se establecieron los fundamentos teóricos y programa de trabajo, se revisó el proyecto por los asesores metodológicos, se registró la tesis en la plataforma del Sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su aprobación, se asignó folio a los pacientes que ameritaron intubación endotraqueal, se valoró el cumplimiento de los criterios de inclusión, se realizó el llenado correcto de la hoja de recolección de variables, se clasificaron como vía aérea difícil aquellos que presentaban algún predictor positivo, y vía aérea no difícil los que no tenían ningún predictor positivo previo al procedimiento, se elaboró una base de datos en el programa IBM SPSS, se procesaron los datos y se realizó el análisis

estadístico, se analizaron e interpretaron los resultados, para integrar el trabajo final y presentarlo.

**4.10 Recursos e Infraestructura.** La UMAE Hospital de pediatría cuenta con un servicio de urgencias pediátricas, donde a los pacientes con criterios para recibir ventilación mecánica se les realiza intubación endotraqueal (aproximadamente 1 paciente cada 48 horas) como parte del manejo médico, los insumos y equipo necesarios para esto se encuentran disponibles, así como personal altamente calificado para el manejo de la vía aérea.

**4.11 Experiencia del grupo.** El servicio de urgencias pediatría está a cargo de médicos especialistas en pediatría, urgencias médico quirúrgicas y subespecialistas en urgencias pediátricas, todos con capacitación continua y amplia experiencia clínica. Además, la asesora clínica de este proyecto es especialista en urgencias pediátricas, y posee amplio conocimiento en el manejo del paciente grave; y, el asesor metodológico cuenta con doctorado en investigación, ha dirigido múltiples protocolos de tesis y realizado numerosas publicaciones nacionales e internacionales.

**4.12 Tiempo a desarrollarse.** Desde el desarrollo del protocolo, recolección de la información, y análisis, hasta la presentación del trabajo final se completaron 23 meses.

**4.13 Resultados.** Se incluyeron 64 pacientes, el promedio de edad fue de 50.21 meses (4.18 años) DE 67.1. Se realizó laringoscopia directa en el 98.4% de los casos (n=63). Observamos en el 62.5% (n=40) de los casos la presencia de predictores anatómicos de vía aérea difícil. El 76.6% de los pacientes (n=49) contaban con criterios de HEAVEN, entre los que se encuentran como más frecuentes la hipoxemia, hipovolemia/anemia y anatomía. Con respecto a la escala de Mallampati de aquellos pacientes que sí fue valorada, la mayoría se clasificó en la Clase II (n=10). Para aquellos pacientes en los que fue posible aplicar la escala de Cormack Leane, el grado I fue el más prevalente (n=16). El 68.8% (n=44) de los casos cumplieron con criterios para clasificarse con vía aérea difícil predicha. Una vez realizada la intubación, el 30% de los casos se catalogó como una intubación aérea difícil (n=19). De todos los pacientes intubados, la presencia de complicaciones se observó en el 53.1% (n=34), las complicaciones más comunes fueron hipoxia (37.5%), intubación esofágica (25%) y la bradicardia (17.2%).

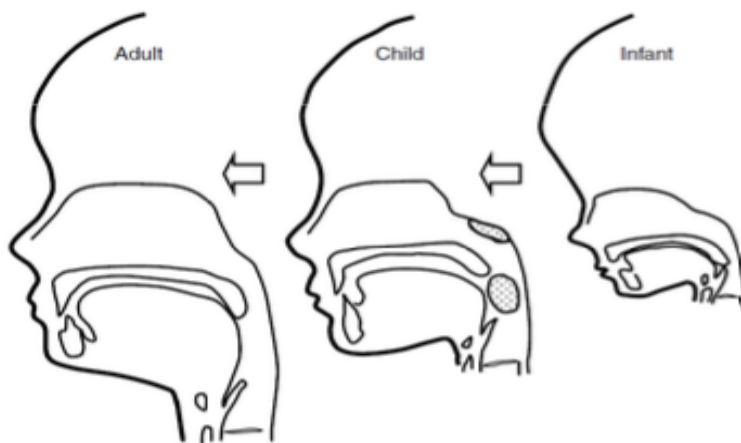
**4.14 Conclusiones.** Se encontró una relación de mayor número de intentos en aquellos pacientes con la presencia de frecuencia respiratoria alterada durante la intubación, la presencia de complicaciones y la escala de Cormarck –Lehane. Se observó que existe una asociación estadísticamente significativa entre la presencia del criterio de vía aérea y 4 veces más probabilidad de presentar una intubación difícil en aquellos pacientes con hipovolemia/anemia.

## 5. MARCO TEÓRICO.

### 5.1 Anatomía de la vía aérea pediátrica.

La vía aérea tiene diferencias anatómicas en las distintas etapas de la vida, más acentuadas en el lactante comparado con el adulto, que van disminuyendo a medida que el niño crece, pero que condicionan mayor dificultad para el manejo de ésta.<sup>1</sup>

La cabeza es más prominente, con un occipucio grande con respecto al diámetro anteroposterior del tórax, ocasionando que al flexionarse el cuello cause obstrucción de la vía aérea con mayor facilidad. La nariz y las fosas nasales son más estrechas, pero más distensibles; asimismo, la laringe tiene una posición más cefálica, y la epiglotis es angosta, larga, flexible y angulada en relación con el eje longitudinal de la tráquea; los pacientes menores de 6 meses son respiradores nasales exclusivos, cualquier presencia de secreción en la misma ocasiona obstrucción e incremento del esfuerzo respiratorio.<sup>1,2</sup>



**Figura no. 1: Diferencias anatómicas de la vía aérea pediátrica.**<sup>2</sup>

La lengua es más grande con relación a la cavidad oral, con una mucosa más gruesa y mayor cantidad de tejido linfoide, la cual al inicio de la inspiración contacta con el paladar, ocasionando obstrucción parcial, con mayor resistencia del aire a su paso; sin embargo, la permeabilidad mejora con la posición de olfateo.<sup>1,2</sup>

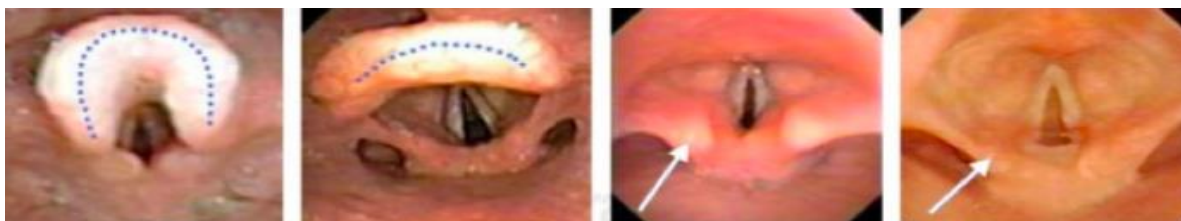


La apertura glótica es la parte más estrecha de la laringe del adulto, en el paciente pediátrico la zona más estrecha a nivel de la vía respiratoria es el área subglótica, lo que causa fuga aérea en los pacientes intubados. En el caso de la laringe, la ubicación en los recién nacidos se encuentra a nivel de C2 y C3, descendiendo caudalmente con la edad, hasta localizarse en C6 durante la etapa adulta. <sup>1,2</sup>



**Figura no. 2: Anatomía de la vía aérea pediátrica.**<sup>1</sup>

La laringe se encuentra en una posición alta en la edad pediátrica, el ángulo que se forma entre la base de la lengua y la glotis es más agudo, tiene forma de embudo, la epiglotis es más larga, estrecha, blanda y con posición más horizontal que en el adulto, se incrementa la dificultad para visualizar las cuerdas vocales. En los neonatos, la epiglotis tiene posición en "V", y es más laxa; volviéndose firme a partir de los 4 a 5 años, permitiendo mayor facilidad para la visualización de las cuerdas vocales a mayor edad del paciente. <sup>1,3</sup>



**Figura no. 3: Epiglotis pediátrica.** <sup>4</sup>

La tráquea en la edad pediátrica corresponde a un tercio aproximadamente del diámetro de la del adulto, lo que incrementa la resistencia, y esta puede empeorar con la presencia de secreciones o edema; en los recién nacidos tiene una longitud más corta, de 5 cm aproximadamente, lo que incrementa las complicaciones durante el procedimiento de intubación endotraqueal. <sup>1</sup>

En los niños, las paredes de la caja torácica son débiles e inestables relativamente; la vía aérea tiene una complianza mayor con menor soporte cartilaginoso, lo cual puede provocar colapso de esta ante la presencia de obstrucción, con mayor facilidad. Los volúmenes pulmonares son similares a los del adulto, con excepción de la capacidad residual, lo que facilita mayor aparición de atelectasias, el paciente pediátrico se protege del colapso pulmonar ejerciendo un auto-PEEP (Presión positiva al final de la espiración) mediante un freno glótico durante la espiración y la actividad tónica del diafragma y de los músculos intercostales. <sup>1</sup>

## **5.2 Epidemiología.**

A partir de la creación del primer algoritmo de intubación difícil en 1993 por la *American Society of Anesthesiologist* se ha visto un descenso importante en la mortalidad de pacientes intubados con vía aérea difícil, siendo la ventilación inadecuada, la intubación esofágica no reconocida y la intubación traqueal difícil, los principales mecanismos causantes de eventos respiratorios durante la intubación endotraqueal. <sup>5</sup>

Se ha reportado una incidencia de dificultad para la intubación laringoscópica mayor al 1.35% en niños. Se estima que ésta es de 0,6% en niños menores de 1 año, 0,1% en preescolares y 0,05% en mayores de 8 años. <sup>6,7</sup>

Las complicaciones más frecuentes dependen de la edad: la desaturación de oxígeno por debajo de 80% y la hipoxia secundaria se han reportado en la población pediátrica, y son los pacientes menores de 1 año y recién nacidos los de mayor riesgo. <sup>7</sup>

Existen estudios en pacientes pediátricos en los cuales se han descrito factores como extensión de la cabeza restringida, pequeño espacio mandibular, aumento del

tamaño de la lengua, distancias distintas de labio inferior a la barbilla y trago del oído a la boca, edad menor a un año, IMC bajo y dismorfia cráneo facial, asociados con mayor riesgo de laringoscopia difícil.<sup>8</sup>

### **5.3 Intubación endotraqueal difícil.**

La intubación endotraqueal difícil se define como aquella situación clínica en la que la inserción del tubo endotraqueal con laringoscopia convencional requiere múltiples intentos (tres o más intentos, o más de 10 minutos), en presencia o ausencia de enfermedad traqueal; se denomina intubación fallida cuando la inserción del tubo endotraqueal con laringoscopia convencional es imposible tras diversos intentos; mientras que laringoscopia difícil se considera cuando no es posible visualizar alguna porción de las cuerdas vocales al realizar la laringoscopia convencional tras intentos múltiples; y, hablamos de vía aérea difícil en el caso donde un anestesiólogo experimentado y capacitado convencionalmente experimenta dificultar al ventilar la vía aérea con mascarilla facial, en la intubación traqueal o en ambas.<sup>9,10,11</sup>

La inserción difícil de un dispositivo extra glótico es aquella en la cual se requiere de múltiples intentos para la colocación de un dispositivo extra glótico, en presencia o ausencia de problemas traqueales; y, la ventilación difícil, cuando es imposible mantener ventilación adecuada, utilizando ventilación con mascarilla facial y presión positiva; debido a uno o más de los siguientes problemas: sellado incorrecto, fuga o resistencias excesivas durante la entrada y salida y gas.<sup>9,10,11</sup>

En el servicio de urgencias, es importante anticiparse a aquellos obstáculos que puedan presentarse durante el manejo de la vía aérea, tales como ventilar con máscara, realizar laringoscopia, intubación traqueal en múltiples intentos o incluso, fallida; ya que esto repercute de manera directa en el pronóstico de los pacientes.<sup>12</sup>

Las situaciones donde es necesaria la intubación en el paciente pediátrico son múltiples, y los eventos asociados a la presencia de situaciones en las cuales “no ventilar y no intubar” son poco frecuentes en comparación con los adultos. La vía aérea pediátrica cuenta con diferentes peculiaridades que la catalogan como difícil,

esto debido a que las diferentes estructuras que la conforman se encuentran en desarrollo, y que estas presentan mayor número de malformaciones de origen congénito; además de las diferencias fisiológicas con respecto al paciente adulto, como son: mayor consumo de oxígeno y menor capacidad residual, haciendo que el paciente tenga una menor tolerancia a la hipoxia; los pacientes menores de 6 meses, sanos, presentan menor tiempo de permisividad durante un periodo de hipoxia, 90 segundos en promedio aproximado, antes de presentar disminución en la saturación de O<sub>2</sub>.<sup>6</sup>

En una cohorte retrospectiva realizada en Filadelfia, los eventos adversos reportados durante la intubación traqueal se clasificaron como graves y no graves: dentro de los primeros se encuentran intubación esofágica con reconocimiento tardío, emesis con aparición presenciada, hipotensión que requiere intervención, laringoespasma, hipertermia maligna, neumotórax / neumo-mediastino y paro cardiaco; los no graves fueron intubación esofágica con reconocimiento inmediato, intubación bronquial del tronco principal, epistaxis, traumatismo labial, encía o traumatismo oral, emesis por aspiración, hipotensión que requiere terapia, dolor y/o agitación que requiere medicación adicional y provoca un retraso en la intubación y disritmia.<sup>2</sup> Las principales complicaciones de mortalidad en la etapa pediátrica son debidas a patología respiratoria.<sup>14</sup>

#### **5.4 Escalas predictoras de vía aérea difícil.**

En la actualidad existen diversas herramientas (escalas) para predecir la presencia de vía aérea difícil en un paciente candidato a intubación endotraqueal: <sup>6,10,11</sup>

- Escala de Mallampati modificado: Valora la visualización de las estructuras anatómicas faríngeas, con el paciente en posición sentado, con la boca completamente abierta, sin la extensión del cuello y sacando al máximo posible la lengua. Para la detección de vía aérea difícil se ha reportado sensibilidad de 60%, especificidad de 70% y valor predictivo de acierto de 13%. Para su aplicación en pacientes desde 4 años, es necesaria la colaboración del paciente durante su evaluación su estimación. <sup>6</sup> Se divide en cuatro clases: (Anexo 1)

Clase I. Visualización del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos anteriores y posteriores.

Clase II. Visualización del paladar blando y úvula.

Clase III. Visualización del paladar blando y base de la úvula.

Clase IV. Imposibilidad para ver el paladar blando, sólo se observa el paladar duro. <sup>10,11</sup>

- Prueba de Cormack y Lehane: Evalúa la apertura glótica expuesta durante la laringoscopia. Es aplicable en el paciente pediátrico a partir de los 3 años.<sup>6</sup> Con sensibilidad y especificidad de 75 y 98% respectivamente, VPP de 78.6% y valor predictivo negativo (VPN) de 97.6%.

Se clasifica para el paciente en cuatro grados: (Anexo 2)

Grado I. Se visualiza el anillo glótico en su totalidad, cuerdas vocales, comisura anterior y posterior (intubación muy fácil).

Grado II. Se visualiza la comisura o mitad posteriores de la glotis (cierto grado de dificultad).

Grado III. Se visualiza la epiglotis sin observar la glotis (intubación muy difícil pero posible).

Grado IV. Imposibilidad para observar la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales). <sup>10,11,15</sup>

- Escala de Patil-Aldrete (Distancia tiro-mentoniana): Valora la alineación de los ejes laringotraqueal y faríngeo, a través de la medición de la distancia entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón (maxilar inferior), en posición sentado, cabeza extendida y boca cerrada. Tiene sensibilidad de 45 a 60%, especificidad de 46 a 65%, valor predictivo de acierto de 15%. Existen tres clases, la clase II predice una intubación traqueal con cierto grado de dificultad y la clase III, con alto grado de dificultad o imposible: (Anexo 3,4 y 5)

Clase I. Más de 6.5 cm.

Clase II. De 6.0 a 6.5 cm.

Clase III. Menos de 6.0 cm. <sup>10,11,16</sup>

- Extensión de la articulación atlanto-occipital (Bellhouse-Doré): La articulación atlanto-occipital se extiende, se coloca al paciente con la cabeza recta mirando hacia el frente, con la boca abierta, se traza una línea imaginaria a través de la superficie de los incisivos superiores, paralela al suelo que presenta 0°, con flexión moderada del cuello (25°-30°, máximo 35°), para alinear los ejes oral y faríngeo con el laríngeo (Anexo 4 y 5), en posición “de olfateo”, y la lengua dificulte en menor grado la entrada a la glotis, y se estima el ángulo de limitación en la extensión en tercios. Tiene una sensibilidad del 13% y una especificidad del 99%.

Se clasifica en cuatro grados, los grado III y IV predicen una vía aérea difícil:  
Grado I. No presenta límites para extender la cabeza (35°).

Grado II. Presenta un tercio de limitación de su valor normal (22°).

Grado III. Presenta dos tercios de limitación de su valor normal (15°).

Grado IV. No es posible extender la cabeza (0°). <sup>10,11,16</sup>

- Distancia esterno-mentoniana: Valora la distancia desde el borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, se coloca al paciente en posición sentado con extensión completa de la cabeza y la boca cerrada. Se estima una sensibilidad de 80-82%, especificidad de 85-89% y VPP de 27%. Se clasifica en cuatro grados: Grado I más de 13 cm, grado II de 12 a 13 cm, grado III de 11 a 12 cm y grado IV menos de 11 cm. <sup>10,11</sup>

- Test de mordedura del labio superior: Evalúa la capacidad de desplazamiento de la mandíbula en dirección anterior, hecho que facilita la intubación. Existen 3 clases: (Anexo 8)

Clase I: Incisivos inferiores pueden morder el labio superior sobre la línea bermellón.

Clase II: Incisivos inferiores pueden morder el labio superior bajo la línea bermellón.

Clase III: Incisivos inferiores no pueden morder el labio superior. Esta presentaría mayor dificultad para la intubación. <sup>2</sup>

- Mnemotecnia LEMON: Incluye las escalas previas.
  - Look (Mirar): Presencia de trauma facial, incisivos prominentes, barba, lengua grande, etc.
  - Evaluate (Evaluar): La regla de 3 3 2. Esto es distancias en medir la distancia con los dedos: inter-incisivos 3, Hioides – Mentón 3 y Tiroides – Hioides 2. (Anexo 9)
  - Mallampati. Referido previamente.
  - Obstruction (Obstrucción): Presencia de elementos extraños en la vía aérea, edema, tejidos blandos, etc.
  - Neck (Cuello): movilidad, necesidad de fijación, etc.<sup>2</sup>

Marques Mansano et.al. realizaron un estudio transversal en Sao Paulo, Brasil, para evaluar el valor de algunos predictores de dificultad para la intubación por laringoscopia en niños, determinaron que la distancia corta entre incisivos, la distancia del plano frontal a la barbilla, la distancia tiroideo-mentoniana, la distancia externo-mentoniana y el índice de Mallampati son factores asociados a la intubación laringoscópica difícil y sugiere como mejores predictores en pacientes pediátricos mayores de 6 meses el uso de la relación distancia del plano frontal a la barbilla/peso y para los niños mayores de 4 años que pueden recibir órdenes el índice de Mallampati. <sup>6</sup>

Existen estudios en pacientes sometidos a secuencia rápida de intubación, siendo las indicaciones más frecuentes para la intubación: protección de las vías respiratorias prolongada (59%) e hipoxemia / insuficiencia respiratoria (31%); en los cuales el 100% de los pacientes que requirieron más de un intento de intubación tenían al menos 1 de 6 criterios que podrían ser identificados prospectivamente en

el servicio de emergencias, incluidos en el acrónimo “HEAVEN” (H=hipoxemia, E= extremos de tamaño, A = desafíos anatómicos, V = vómito / sangre / líquido, E = sospecha de desangrado / anemia, N = movilidad del cuello), lo que sugiere que ésta podría ser una herramienta predictora de vía aérea difícil útil para los proveedores del manejo de la vía aérea. <sup>17,23,24</sup>

La nemotecnia “HEAVEN”, que surge en el 2015, es utilizada en la actualidad por la compañía Air Methods y ha sido adoptada por muchos otros grupos en EU y Latinoamérica. Investigaciones adicionales han ayudado a demostrar fortalezas y áreas de oportunidad para la aplicación de ésta; demostrando una sensibilidad (porcentaje de verdaderos positivos) del 80%, especificidad (porcentaje de verdaderos negativos) del 43%, un VPP (que es la probabilidad de que un sujeto con una prueba positiva, realmente tenga una vía aérea difícil) y VPN (que es la probabilidad de que un sujeto con una prueba negativa, realmente no tenga una vía aérea difícil) del 93%. A pesar de que la nemotecnia cuenta con un VPN elevado, “El rendimiento de los criterios, en general, fue moderado. <sup>1</sup>

### **5.5 Manejo de la vía aérea difícil.**

Para el manejo de la vía aérea, inicialmente se debe corregir la posición del paciente con el objetivo de permeabilizar la vía aérea, 2 personas deben ventilar al paciente idealmente, pre-oxigenar con oxígeno al 100%, y; si éstas medidas fallan, realizar laringoscopia directa (a excepción de casos ya conocidos de vía aérea difícil que requieran un abordaje distinto), utilizar cánula naso u orofaríngea, realizar el procedimiento con el paciente bajo sedación o inducción anestésica; confirmar la dificultad para la intubación, en caso de que exista, así como descartar otras causas de obstrucción funcionales o mecánicas (Cuerpos extraños, regurgitación, sangre o secreciones, etc.). <sup>7</sup>

El algoritmo creado por la *American Society of Anesthesiologist* (Figura no. 4) es el de mayor uso en general, dado que presenta distintas alternativas de manejo ante la vía aérea difícil de acuerdo con las diversas situaciones a las que el usuario puede



enfrentarse. Este sugiere que, una vez identificado el paciente con vía aérea difícil, es necesario tener disponible el equipo y material. Durante todo el procedimiento se debe favorecer la oxigenación adecuada del paciente, con la pre-oxigenación, y colocar al paciente en posición de olfateo con el objetivo de realizar una laringoscopia directa óptima. <sup>5</sup>

En el paciente sin diagnóstico previo de vía aérea difícil que se puede ventilar, pero no se consigue una intubación exitosa, se recomienda un segundo intento de intubación, preferentemente por otro operador, utilizando herramientas de apoyo: guías, introductores, bujías, diferentes valvas, estiletes o video-laringoscopio, no más de 2 a 4 intentos de intubación por el riesgo de hemorragia y edema, lo que dificultaría la capacidad de ventilar, en este caso, se sugiere el empleo de dispositivos supraglóticos para asegurar la oxigenación del niño, o incluso, como vía de inserción del tubo endotraqueal. <sup>5,7,18</sup>

Una emergencia de la vía aérea que se puede presentar una vez que el paciente se encuentra bajo sedación, es la imposibilidad de ventilar al paciente con mascarilla facial, se puede optimizar utilizando dispositivos como las cánulas orofaríngeas, nasofaríngeas o la ventilación a 4 manos, si no se alcanza el objetivo, se sugiere utilizar un dispositivo supraglótico, como la máscara laríngea, para la inserción de ésta, el número de intentos debe limitarse a 2 o 3, en caso de no lograr los objetivos de oxigenación con dicha herramienta, debemos tomar en consideración otras opciones de manejo. <sup>5,7,18</sup> (Figura no. 5)

La mascarilla laríngea es un dispositivo de fácil inserción, que comparte el tracto respiratorio y esofágico, se asienta sobre la glotis, enganchándose en la orofaringe, utilizada cuando no es posible intubar o ventilar a un paciente, en casos de vías aéreas difíciles, aunque se ha visto que los pacientes menores de 10 kilogramos pueden presentar más complicaciones respiratorias que los de mayor peso. Es frecuente que se coloque como conducto para el fibroscopio. <sup>11</sup>

En pacientes pediátricos, conocidos con antecedentes de intubación difícil o malformaciones congénitas, la video-laringoscopia rígida pediátrica es una alternativa que permite una mejor visualización de la glotis, mejor puntuación de Cormack-Lehane y una mayor tasa de éxito al primer intento de intubación endotraqueal, ofrece la opción de utilizar palas hiperanguladas o no anguladas, estas últimas pueden ser utilizadas para laringoscopia directa, laringoscopia directa asistida por video o video-laringoscopia, mientras que con los video-laringoscopios de palas hiperanguladas se obtiene una mejor visualización de la laringe, por lo que se recomienda su uso cuando se espera no visualizarla con laringoscopia directa convencional. Su eficacia es dependiente del tipo de dispositivo que se utilice, así como de la experiencia del operador y las características de cada paciente. <sup>18,19</sup>

En la técnica combinada de video-laringoscopia rígida hiperangulada con video-laringo-traqueo-broncoscopia flexible, se inserta el video-laringoscopio y una vez visualizada la laringe, el tubo endotraqueal y el endoscopio flexible se insertan juntos, hasta la tráquea, facilitando la manipulación, por el alcance flexible de este último. Sin embargo, el tamaño disponible más pequeño para la función de imagen es el adecuado para un tubo endotraqueal 6.0, por lo que su uso en pacientes pediátricos es limitado. El videolaringoscopio rígido no angulado con estilete de video permite que a través del estilete se verifique el paso del tubo endotraqueal a través de la laringe. <sup>19</sup>

Se sugiere posicionar al paciente con la maniobra de “Back up right pressure” para alinear los ejes de la vía aérea y facilitar la intubación por laringoscopia directa o por laringoscopio. <sup>7</sup>

Ante la situación de “no poder intubar” y “no poder oxigenar”, el manejo invasivo de la vía aérea es la única opción que puede reestablecer la capacidad de oxigenar y ventilar al paciente, es necesario el manejo invasivo de la vía aérea: abordaje quirúrgico o cricotirotomía. En este caso, los recién nacidos y lactantes representan un desafío, dadas sus características anatómicas. <sup>19</sup> (Figura no. 6)

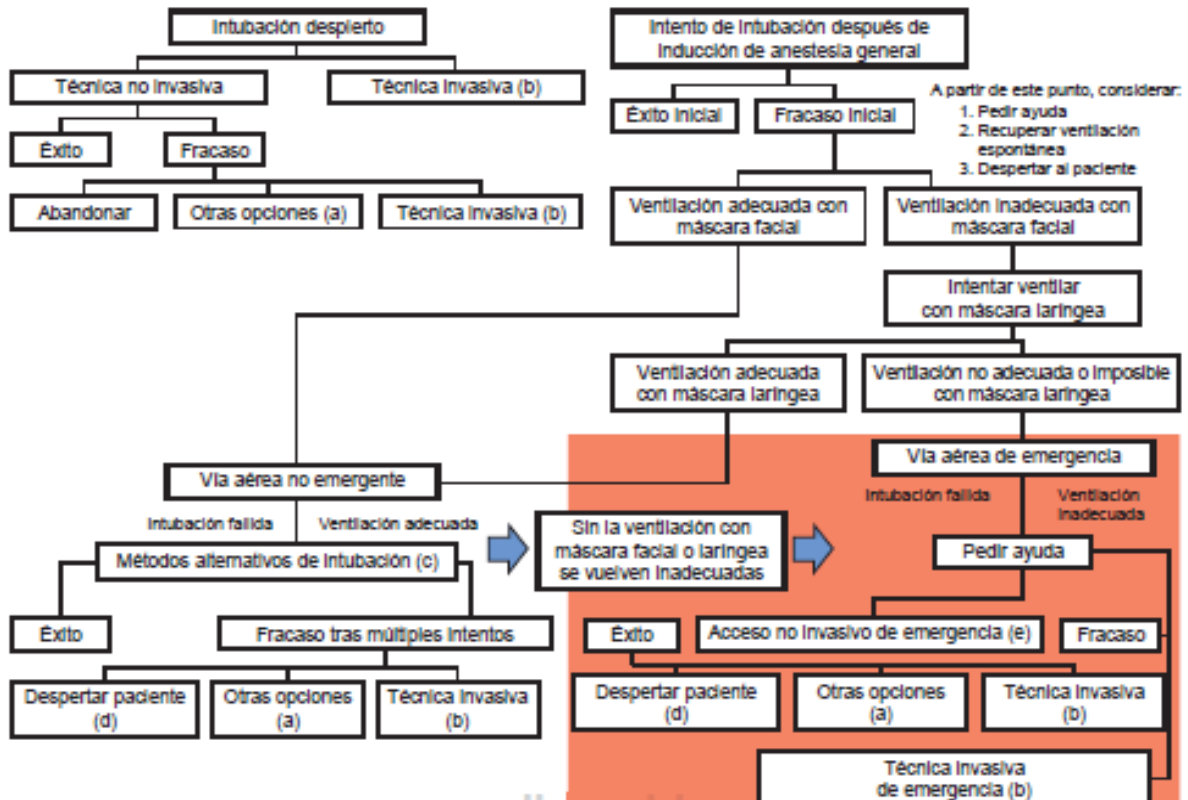
Por último, se considera la traqueostomía como opción en el manejo de vía aérea difícil en pacientes pediátricos, sin embargo, ésta debe ser planeada de manera inicial, antes de que no sea posible ventilar al paciente.<sup>7</sup>

Recordar que el manejo de la vía aérea requiere conocer la anatomía de la misma, así como realizar una evaluación previo a la realización de alguna intervención o procedimiento, con el objetivo de garantizar el éxito del mismo, con una adecuada oxigenación del paciente.<sup>2</sup>

1. Valorar la posibilidad y el impacto clínico que tendrían los siguientes problemas:  
 Ventilación difícil  
 Intubación difícil  
 Dificultad con la cooperación y el consentimiento por parte del paciente  
 Traqueostomía difícil
2. Administrar oxígeno a lo largo de todo el proceso de manejo de la vía aérea difícil
3. Considerar las ventajas y desventajas de cada una de las opciones básicas de manejo



4. Desarrollar estrategias primaria y alternativa por si la estrategia primaria falla:



- a. Anestesia general con ventilación por mascarilla facial o laríngea, anestesia local o regional.
- b. Traqueostomía percutánea o quirúrgica, cricotomía.
- c. Cambiar palas de laringoscopio, intubación a través de mascarilla laríngea, intubación con fibroscopio, estilete, guía luminosa, intubación retrógrada, intubación a ciegas oral o nasal.
- d. Considerar re Preparación del paciente para intubación despierto o cancelar cirugía.
- e. Broncoscopio rígido, combitube, ventilación jet transtraqueal.

Figura no. 4: Algoritmo de manejo de vía aérea difícil de la *American Society of Anesthesiologist (ASA)*.<sup>5</sup>

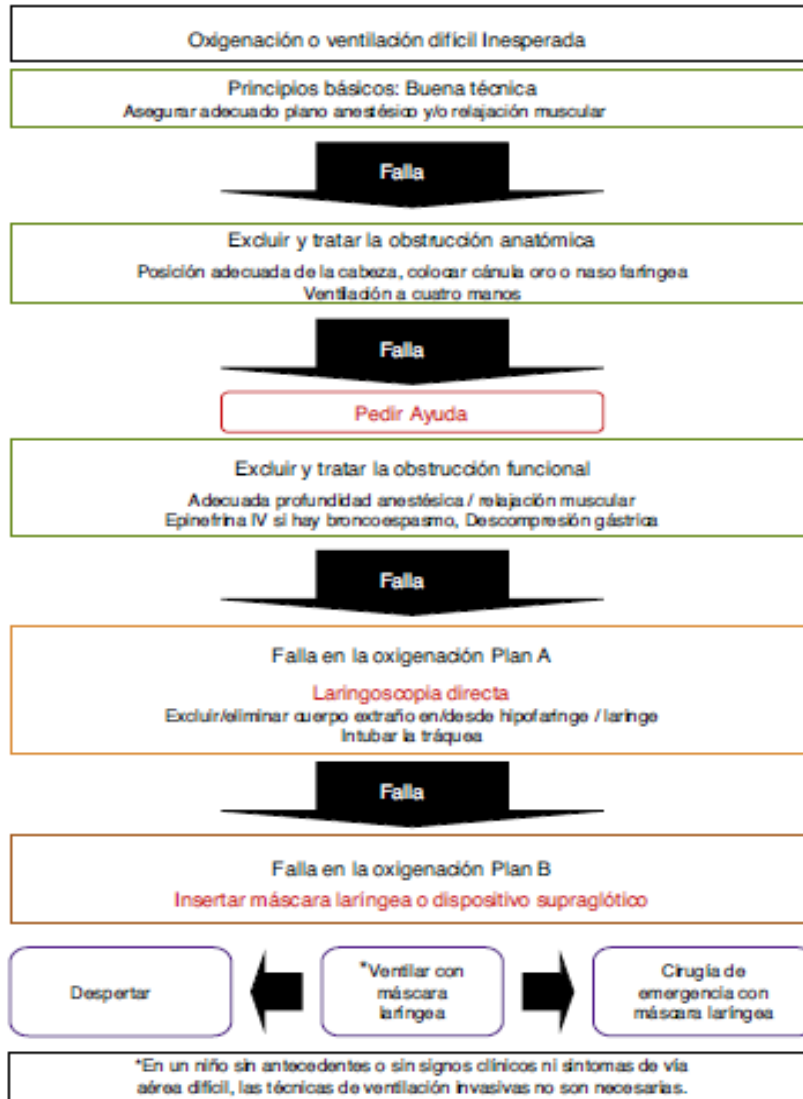


Figura no. 5: Algoritmo de manejo para la ventilación u oxigenación difícil inesperada en niños.<sup>7</sup>

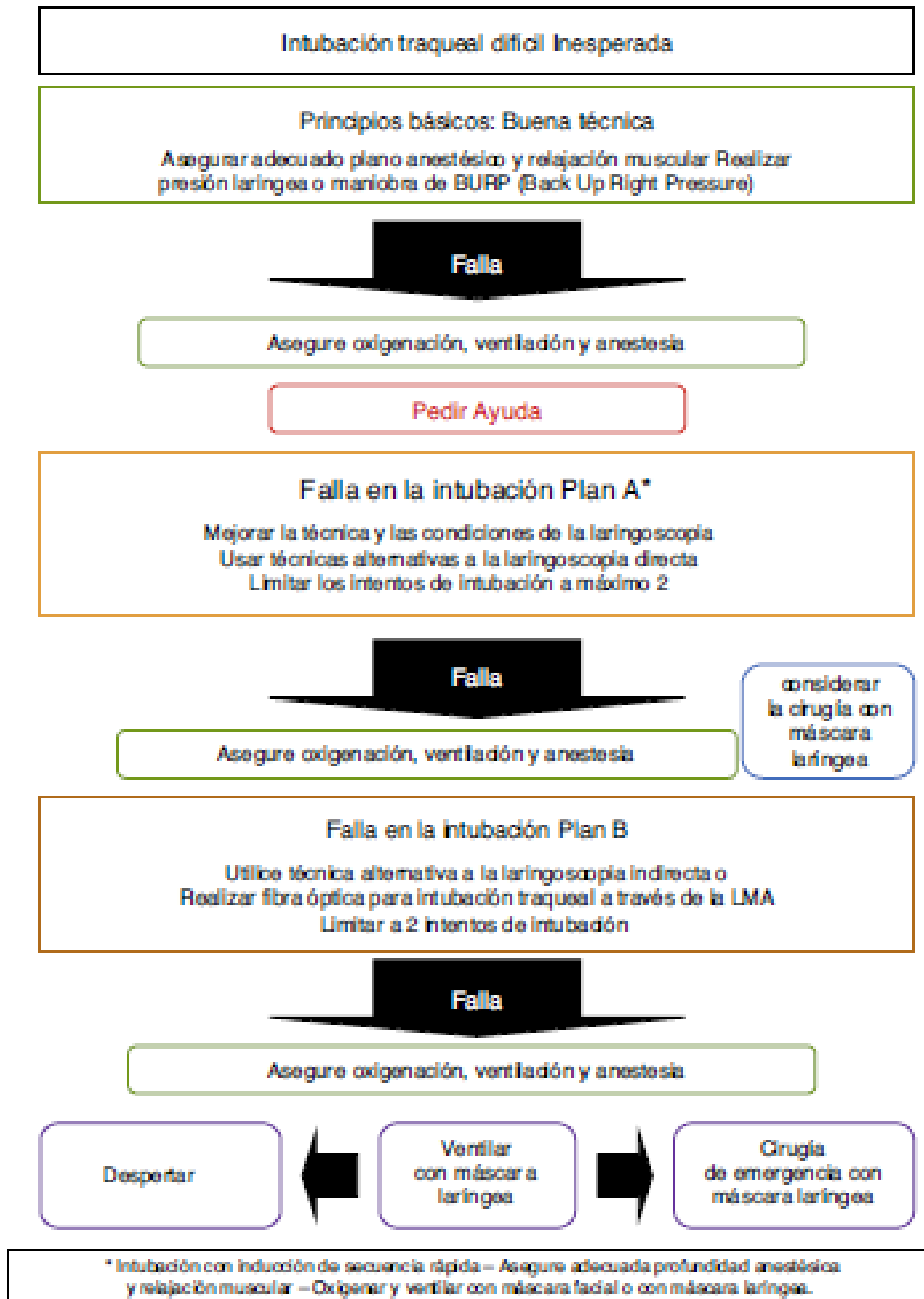


Figura no. 6: Algoritmo de manejo para la intubación traqueal difícil inesperada en niños. <sup>7</sup>

## **6. ANTECEDENTES.**

### **6.1 Marco de referencia.**

El manejo de la vía aérea difícil representa un reto para el personal médico en la práctica clínica diaria; a pesar de que desde 1993 existen las guías de práctica para el manejo de la vía aérea difícil en diferentes países con el objetivo de disminuir los efectos adversos; en la actualidad, no se encuentran disponibles algoritmos de uso universal, siendo un problema mayor en la población pediátrica, ante la ausencia de lineamientos para este grupo etario.<sup>9</sup>

En 1999, mediante un análisis retrospectivo en un periodo de 5 años en Estados Unidos de América, el Dr. Caplan et. al. determinaron que la intubación endotraqueal difícil, la intubación esofágica y la ventilación inadecuada eran las causas principales de la mayoría de las lesiones cerebrales irreversibles y de las defunciones asociadas a procedimientos de anestesia.<sup>20</sup>

Samsoon et. al. retrospectivamente analizaron pacientes obstétricas y quirúrgicos con intubación fallida, durante el periodo de los años 1982 a 1985, encontrando una incidencia de 1:280 y 1:2230 respectivamente, todos los eventos fueron inesperados a pesar de haber sido evaluados de forma previa con la escala predictora de vía aérea difícil Mallampati, concluyendo que para lograr una intubación directa exitosa es necesario contar con las condiciones adecuadas: Flexión adecuada de las vértebras cervicales inferiores y extensión de la articulación atlanto-occipital, así como una adecuada apertura de la boca y una cavidad faríngea adecuada.<sup>21</sup>

Taylor et.al. realizaron una revisión retrospectiva del año 2014 al 2017 en la facultad de medicina de la Universidad de Washington reportando una prevalencia de 14% (276 de 2009 casos) de intubación difícil en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), mayormente reportada por becarios, siendo mayor la ocurrencia de eventos adversos y de desaturación de oxígeno, OR de 4.99 y 4.1 respectivamente en intubación traqueal difícil; sólo de utilizó premedicación en 65% de las intubaciones no difíciles y 58% de las difíciles. <sup>14</sup>

Gaither, B, et. al. realizaron un estudio en Arizona en el cual analizaron la prevalencia de predictores de vía aérea difícil prehospitalarios, la intubación endotraqueal fallida se presentó en pacientes con las siguientes características: obesidad 13.0%, lengua grande 18.0%, cuello corto 13%, mandíbula pequeña 4.3%, inmovilidad cervical 49.7%, sangre en la vía aérea 57.8%, vómito en la vía aérea 23.0%, vía aérea edema 12.4% y trauma facial o cervical 32.9%. <sup>22</sup>

Mediante un estudio retrospectivo en pacientes pediátricos realizado en el hospital universitario Erlangen del año 2005 al 2010, Heinrich S. et. al. identificaron que aquellos con edad menor a un año, índice de masa corporal (I.M.C.) bajo, y Mallampati III y IV, tenían mayor riesgo para presentar laringoscopia difícil.<sup>8</sup>

En un estudio transversal analítico, publicado en el 2019, que se realizó en el Hospital "Dr. Ángel Leño", Universidad Autónoma de Guadalajara, México, Orozco D.E. et al. reportaron que las escalas predictoras de vía aérea difícil con mayor especificidad fueron Mallampati (grado III vs grado IV) y la extensión limitada del cuello; y que la obesidad es un factor de riesgo para para presentar intubación difícil, que puede incrementar hasta 3 veces más la incidencia de esta, que en paciente no obesos. <sup>16</sup>



## 7. DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La intubación difícil es con frecuencia, causante de morbilidad y mortalidad, ocurre en 1.5 a 8% de los procedimientos de anestesia general, tiene una incidencia en el mundo aproximada del 15%,<sup>16</sup> aunque se ha visto que es más frecuente en adultos que en la edad pediátrica.<sup>8</sup>

A pesar de que existen diversos predictores para identificar una vía aérea difícil durante la intubación endotraqueal, tales como la distancia corta entre incisivos, la distancia prolongada del plano frontal a la barbilla, la distancia tiroideo-mentoniana, el índice de Mallampati y la Prueba de Cormack y Lehane, entre otros.<sup>6, 10, 11</sup> No existe un consenso para su uso en niños, haciendo a esta población más vulnerable de sufrir una complicación durante la intubación endotraqueal.

Existen estudios que indican que los primeros intentos de intubación son realizados por residentes de urgencias en el 77% de los casos, con éxito en hasta 83% de los casos al primer intento, sin embargo, reportan un fracaso de 10% en el primer intubador, y sugieren que en pacientes pediátricos la tasa de éxito podría ser tan alta como 98.9% en intubaciones orotraqueales y hasta 100% en nasotraqueales.<sup>12</sup>

Con el objetivo de conocer los factores que se asocian a la intubación endotraqueal difícil en niños en el servicio de urgencias en la UMAE, Hospital de Pediatría, se realizó un estudio transversal analítico; la información obtenida se analizó para identificar factores asociados a la intubación endotraqueal difícil en niños de nuestro servicio, con el fin de implementar un algoritmo para el manejo de la vía aérea y prevenir dichos factores.

La pregunta que dio origen a este protocolo es la siguiente: **¿Cuáles son los factores asociados a la intubación difícil en niños en el servicio de urgencias en Centro médico nacional de occidente?**

## **8. JUSTIFICACIÓN.**

### **8.1 Magnitud del problema de investigación.**

Se han realizado estudios en los cuales se ha propuesto que la intubación endotraqueal difícil es causa frecuente de morbi-mortalidad, con una incidencia mundial de 15% aproximadamente, mayor al 1.35% en niños, siendo los menores de un año los más afectados.<sup>6,7,8</sup>

En la población pediátrica es difícil predecir el grado de dificultad en la vía aérea, debido a que las escalas predictoras que existen están diseñadas para adultos, de éstas, las que han mostrado mayor sensibilidad y especificidad, no son fáciles de evaluar en niños, sobre todo en menores de 3 años.<sup>7</sup> Sin embargo, hay estudios donde se refieren factores que podrían incrementar el riesgo de laringoscopia difícil como tener una edad menor a un año, IMC. bajo o escala de Mallampati grado III y IV;<sup>8</sup> o incluso, de intubación fallida, dentro de los que destacan la obesidad, lengua grande, cuello corto y mandíbula pequeña.<sup>22</sup>

Consideramos que, al conocer los factores asociados a intubación endotraqueal difícil en niños en el servicio de urgencias permitirá a los médicos anticiparse a ellos y prevenirlos, lo que podría disminuir los eventos adversos y la morbi-mortalidad de los pacientes pediátricos.

En el servicio de urgencias pediátricas (UP) de la UMAE, hospital de Pediatría, CMNO, se desconocen los factores que se asocian a intubación endotraqueal difícil y no contamos con un algoritmo de manejo para la vía aérea establecido.

### **8.2 Trascendencia del problema de investigación.**

La intubación endotraqueal difícil tiene una incidencia mundial mayor a 1.35% aproximadamente; es frecuente que se presenten eventos adversos durante la intubación endotraqueal en niños, con una incidencia estimada de hasta 0,6% en menores de un año (predominando en lactantes menores y recién nacidos), 0.1% en la edad preescolar y sólo de 0,05% en pacientes mayores de 8 años.

Es posible evitar la mayoría de las complicaciones que se presentan durante la intubación endotraqueal: falla en el reconocimiento y anticipación a los problemas, revisión inadecuada de equipo y monitores, escasa vigilancia, escasa preparación frente a situaciones adversas y, falta de habilidades técnicas especialmente en situaciones de tensión.

Es importante conocer los factores asociados a intubación endotraqueal difícil en niños en la UMAE, hospital de pediatría, para anticiparse al manejo de la vía aérea y disminuir la morbi-mortalidad en los pacientes pediátricos por intubación difícil, ventilación inadecuada, apnea, obstrucción bronquial, entre otras; asimismo, podrán ser considerados para la elaboración de un algoritmo para manejo de la vía aérea en el servicio de urgencias pediátricas.

### **8.3 Vulnerabilidad del problema de investigación.**

Las limitaciones de este estudio fueron:

Las escalas que se utilizaron para predecir la vía aérea difícil actualmente están diseñadas para ser aplicadas en la población adulta. Sin embargo, para disminuir este sesgo asociado con el método diagnóstico se utilizó la escala de Cormarck-Lehane en pacientes con edad mayor a 2 años 6 meses de edad y la escala de Mallampati para aquellos mayores de 4 años de edad, las cuales tienen una sensibilidad de 75% y 60% respectivamente. Los menores de 2 años 6 meses de edad fueron considerados como vía aérea difícil, por sus características anatómicas y dado que no se cuenta con una escala predictora aplicable.

Existen factores con los que se ha observado mayor riesgo de laringoscopia difícil en estudios previos, estos, tanto criterios HEAVEN como los anatómicos fueron identificados en la búsqueda de asociación.

Dado que en la intubación endotraqueal exitosa uno de los factores que influye es la experiencia de quién realiza la evaluación y el procedimiento, se analizaron los datos por separado de acuerdo con el grado académico de quién realizó la

intubación: médico residente de pediatría, médico residente de urgencias pediátricas, médico urgenciólogo pediatra, u otro.

#### **8.4 Factibilidad de la investigación.**

Fue factible realizar este estudio, ya que contamos con un servicio de urgencias pediátricas, donde a los pacientes con criterios para recibir ventilación mecánica se les realizó intubación endotraqueal como parte del manejo médico.

Las escalas que se utilizaron para identificar la vía aérea difícil (Mallampati y Cormarck-Lehane), al ser herramientas observacionales no retrasaron el procedimiento (Intubación endotraqueal).

## **9. HIPÓTESIS.**

### **9.1 Hipótesis alterna:**

- Existen factores asociados a la dificultad para la intubación endotraqueal de los niños en el servicio de urgencias.

### **9.2 Hipótesis nula:**

No existen factores asociados a la dificultad para la intubación endotraqueal de los niños en el servicio de urgencias

## **10. OBJETIVOS**

### **10.1 General.**

- Identificar los factores asociados a intubación endotraqueal difícil en niños en el servicio de urgencias en Centro médico nacional de occidente, UMAE Hospital de pediatría.

### **10.2 Particulares.**

- Identificar el número de eventos de intubación endotraqueal difícil por laringoscopia directa en niños.
- Identificar características anatómicas y metabólicas en pacientes pediátricos con intubación endotraqueal difícil.
- Comparar la incidencia de intubación endotraqueal difícil en función del antecedente de factores predictores de vía aérea difícil (anatómicos y metabólicos).
- Estimar el riesgo de vía aérea difícil de acuerdo con las escalas predictoras por edad (Mallampati y Cormarck-Lehane).
- Comparar la presencia de intubación endotraqueal difícil en función de las variables independientes e intervinientes.

## 11. MATERIALES Y MÉTODO.

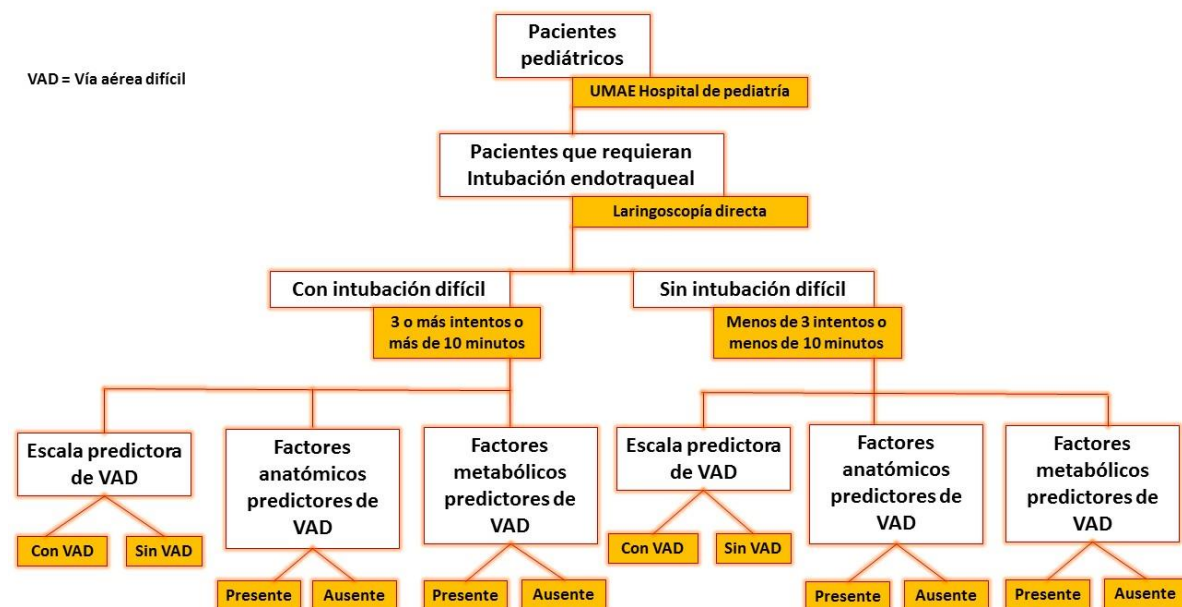
### 11.1 Diseño.

- Estudio transversal analítico. (Figura no. 7)

### 11.2 Universo o población de estudio.

Pacientes de 0 días a 17 años con 11 meses y 29 días de edad ingresados al servicio de urgencias pediátricas, UMAE, Hospital de pediatría.

Figura No. 7 Diagrama del estudio.



### 11.3 Muestra de estudio.

Pacientes ingresados al servicio de Urgencias Pediatría, UMAE, Hospital de pediatría, que requieran manejo avanzado de la vía aérea.

#### **11.4 Tamaño de Muestra.**

Al tratarse de un estudio transversal analítico, no requirió cálculo de tamaño de muestra.

#### **11.5 Grupo de estudio.**

Pacientes que requirieron manejo avanzado de la vía aérea.

#### **11.6 Forma de selección o asignación de los sujetos de estudio a los grupos de estudio.**

El total de pacientes de 0 días a 17 años con 11 meses y 29 días de edad que requirieron manejo avanzado de la vía aérea, se clasificaron por la presencia o ausencia de intubación endotraqueal difícil, los grupos se compararon en función de la predicción de vía aérea difícil, del antecedente de factores predictores de vía aérea difícil: anatómicos y metabólicos, y de las variables intervinientes.

#### **11.7 Criterios de selección.**

##### **11.7.1 Criterios de inclusión.**

- Pacientes ingresados al servicio de urgencias pediátricas, UMAE hospital de pediatría, que requirieron manejo avanzado de la vía aérea (intubación endotraqueal), durante el periodo comprendido del 1 de mayo del 2022 al 31 de agosto del 2022.

##### **11.7.2 Criterios de exclusión.**

- Pacientes ingresados al servicio de urgencias pediátricas, UMAE hospital de pediatría, cuya intubación endotraqueal o ventilación mecánica haya sido realizada o iniciada fuera del hospital o en otra unidad hospitalaria.
- Pacientes ingresados al servicio de urgencias pediátricas, UMAE hospital de pediatría, antes del 1 de mayo del 2022 o después del 31 de agosto del 2022, o que no se cuente con consentimiento de ingreso al estudio.
- Pacientes que cumplan criterios de inclusión, pero cuyos datos se encuentren



incompletos o discordantes entre el expediente y la hoja de recolección de datos.

- Pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, pero que no cuenten con consentimiento de los padres o tutores para participar en el estudio.

## 11.8 Variables.

### 11.8.1 Operacionalización y definición de las variables.

Tabla No. 1 Operacionalización de variables.

| Variables                           | Unidad de medición   | Relación causal | Escala                 | Definición operacional  | Estadístico                           |
|-------------------------------------|--|-----------------|------------------------|---|---------------------------------------|
| <b>Edad</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meses</li> </ul>  | Interviniente   | Intervalo              | Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.  | T de Student<br>Regresión logística   |
| <b>Género</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>  | Interviniente   | Cualitativa<br>Nominal | Sexo biológico.   | $\chi^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Grupo etario</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neonato</li> <li>• Lactante</li> <li>• Preescolar</li> <li>• Escolar</li> <li>• Adolescente</li> </ul>  | Interviniente   | Cualitativa<br>Ordinal | Etapa el ciclo vital humano, de acuerdo con la edad: neonato (0 días hasta 28 días), lactante (29 días hasta 23 meses y 29 días de edad), preescolar (2 años hasta 6 años con 11 meses y 29 días), escolar (7 años hasta 11 años con 11 meses y 29 días), adolescente (12 años hasta 15 años con 11 meses y 29 días). | $\chi^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Motivo de intubación</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respiratoria</li> <li>• Neurológica</li> <li>• Hemodinámica</li> <li>• RCP</li> </ul>   | Interviniente   | Cualitativa<br>Nominal | Causa por la cual fue necesario realizar intubación endotraqueal al paciente.   | $\chi^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Tipo de intubación</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urgencia</li> <li>• Emergencia</li> <li>• Secuencia guiada por medicamentos</li> </ul>  | Interviniente   | Cualitativa<br>Nominal | Forma o ejemplar de la causa por la cual fue necesaria la realización del procedimiento de intubación endotraqueal, como son urgencia o emergencia.   | $\chi^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Signos vitales alterados</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>  | Interviniente   | Dicotómica             | Señales o reacciones que presenta un ser humano con vida que revelan las funciones básicas del organismo, se consideran alterados si se encuentran por debajo o por arriba del rango normal para la edad de cada paciente.  | $\chi^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Tipo de signo vital alterado</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia cardíaca</li> <li>• Frecuencia respiratoria</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Tensión arterial</li> <li>• Saturación de oxígeno</li> </ul> | Interviniente   | Cualitativa<br>Nominal | Forma o ejemplar de signos vitales, como son frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, etc.  | $\chi^2$<br>OR<br>Regresión logística |

|  |  |               |                                   |   |                                    |
|--|--|---------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|
| <b>Fármacos de secuencia rápida de intubación</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lidocaína</li> <li>• Fentanilo</li> <li>• Midazolam</li> <li>• Ketamina</li> <li>• Tiopental</li> <li>• Etomidato</li> <li>• Propofol</li> <li>• Dexmedetomidina</li> <li>• Vecuronio</li> </ul>  | Interviniente | <p>Cualitativa</p> <p>Nominal</p> | Forma o ejemplar de medicamentos administrados previo a la intubación endotraqueal para lograr que el paciente sea llevado a un estado en el que tolere el procedimiento, son fármacos sedantes, analgésicos y miorelajantes.                     | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Medicamentos preparados</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>  | Interviniente | Dicotómica                        | Situación en la que los medicamentos necesarios están disponibles para su uso inmediato durante un procedimiento o evento clínico determinado.  | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Material preparado</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>  | Interviniente | Dicotómica                        | Situación en la que los materiales necesarios están disponibles para su uso inmediato durante un procedimiento o evento clínico determinado.  | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Roles asignados</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>  | Interviniente | Dicotómica                        | Situación en la que los roles o actividades a realizar de cada miembro de un equipo están asignados previo a la realización de un procedimiento o evento clínico determinado.   | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Predictores anatómicos de vía aérea difícil</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>  | Independiente | Dicotómica                        | Factores o variantes anatómicas que predicen la presencia de malformaciones de la vía aérea para la realización de intubación endotraqueal.   | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Criterios "HEAVEN"</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>  | Independiente | Dicotómica                        | Criterios que incorporan elementos anatómicos y fisiológicos, que predisponen o condicionan a la presencia de una vía aérea difícil durante el proceso médico de intubación endotraqueal.   | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Tipo de predictores anatómicos de vía aérea difícil</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantación baja de pabellones auriculares</li> <li>• Apertura bucal limitada</li> <li>• Micrognatia</li> <li>• Cuello corto</li> <li>• Tumores o lesiones en cabeza</li> <li>• Traumatismo facial</li> <li>• Fisura palatina</li> </ul> | Independiente | <p>Cualitativa</p> <p>Nominal</p> | Forma o ejemplar de predictores anatómicos de vía aérea difícil, como son: implantación baja de pabellones auriculares, apertura bucal limitada, micrognatia, cuello corto, tumores o lesiones en cabeza, traumatismo facial, etc.                | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Tipo de criterios "HEAVEN"</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoxemia</li> <li>• Tamaño de extremidades</li> <li>• Cambios anatómicos</li> <li>• Hipovolemia / Anemia</li> <li>• Problema de movilidad de cuello</li> <li>• Vía aérea</li> </ul>  | Independiente | <p>Cualitativa</p> <p>Nominal</p> | Forma o ejemplar de criterios que incorporan elementos anatómicos y fisiológicos como predictores de vía aérea difícil, como son: hipoxemia, tamaño de extremidades, cambios anatómicos, hipovolemia / anemia, y problema de movilidad de cuello. | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |

|  |   |               |                        |  |                                    |
|--|---|---------------|------------------------|--|------------------------------------|
| <b>Escala de Mallampati</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase I</li> <li>• Clase II</li> <li>• Clase III</li> <li>• Clase IV</li> </ul>  | Independiente | Cualitativa<br>Ordinal | Valora la visualización de las estructuras anatómicas faríngeas, con el paciente en posición sentado, con la boca completamente abierta, sin la extensión del cuello y sacando al máximo posible la lengua, se clasifica en 4 clases: I. Visualización del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos anteriores y posteriores, II. Visualización del paladar blando y úvula, III. Visualización del paladar blando y base de la úvula y, IV. Imposibilidad para ver el paladar blando, sólo se observa el paladar duro.  | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Escala de Cormarck-Lehane</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado I</li> <li>• Grado II</li> <li>• Grado III</li> <li>• Grado IV</li> </ul>  | Independiente | Cualitativa<br>Ordinal | Evalúa la apertura glótica expuesta durante la laringoscopia, esta escala es aplicable a mayores de 2 años y 6 meses de edad, se clasifica en 4 grados: I. Se visualiza el anillo glótico en su totalidad, cuerdas vocales, comisura anterior y posterior (intubación muy fácil), II. Se visualiza la comisura posterior o mitad posterior de la glotis (cierto grado de dificultad), III. Se visualiza la epiglotis sin observar la glotis (intubación muy difícil pero posible) y, IV. Imposibilidad para observar la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales). | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Intubación endotraqueal difícil</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>   | Dependiente   | Dicotómica             | Situación clínica en la que la inserción del tubo endotraqueal con laringoscopia convencional requiere múltiples intentos (tres o más intentos, o más de 10 minutos), en presencia o ausencia de enfermedad traqueal.  |                                    |
| <b>Vía aérea difícil</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>   | Independiente | Dicotómica             | Situación clínica en la que el médico a cargo del manejo de la vía aérea experimenta dificultar al ventilar la vía aérea con mascarilla facial, en la intubación traqueal (más de 3 intentos o más de 10 minutos) o en ambas.  | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Intubación endotraqueal exitosa</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>   | Interviniente | Dicotómica             | Cuando la inserción del tubo endotraqueal con laringoscopia convencional es posible.   | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Técnica de intubación utilizada</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laringoscopia directa</li> <li>• Videolaringoscopia</li> <li>• Inserción de dispositivo supraglótico</li> <li>• Traqueostomía</li> </ul> | Interviniente | Cualitativa<br>Nominal | Conjunto de conocimientos teóricos y prácticos aplicados para la realización de intubación endotraqueal, puede ser por laringoscopia directa, videolaringoscopia, inserción de dispositivo supraglótico, traqueostomía, etc.   | $x^2$<br>OR<br>Regresión logística |

|  |  |               |                        |  |   |
|--|--|---------------|------------------------|--|---|
| <b>Intentos de intubación</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor numérico</li> </ul>   | Interviniente | Intervalo              | Número de veces que se trató de realizar la laringoscopia por personal sanitario para la obtención de una vía aérea permeable.   | T de Student<br>Regresión logística         |
| <b>Categoría médica de la persona que realiza el procedimiento</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Médico residente de pediatría</li> <li>• Médico residente de urgencias pediátricas</li> <li>• Urgenciólogo pediatra</li> <li>• Anestesiólogo</li> <li>• Cirujano</li> </ul> | Interviniente | Cualitativa<br>Nominal | Grado académico del médico que realiza el procedimiento de laringoscopia para la intubación endotraqueal.  | x <sup>2</sup><br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Complicaciones</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>  | Independiente | Dicotómica             | Eventos adversos relacionados con la realización del procedimiento de intubación endotraqueal.   | x <sup>2</sup><br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Tipo de complicación</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoxia</li> <li>• Bradicardia</li> <li>• Hipotensión</li> <li>• Fuga aérea</li> <li>• Intubación esofágica</li> </ul>  | Independiente | Cualitativa<br>Nominal | Forma o ejemplar de complicaciones durante la realización del procedimiento de intubación endotraqueal, como son hipoxia, bradicardia, hipotensión, fuga aérea, sangrado, etc. | x <sup>2</sup><br>OR<br>Regresión logística |
| <b>Muerte</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>  | Independiente | Dicotómica             | Extinción de proceso homeostático en un ser vivo, esto es el término de la vida.   | x <sup>2</sup><br>OR<br>Regresión logística |

## 11.9 Descripción de procedimientos.

Se realizó el planteamiento de la hipótesis y la selección del tema de tesis, posteriormente la elaboración del marco teórico, y el establecimiento de las bases metodológicas, se establecieron los fundamentos teóricos y programa de trabajo, el proyecto fue revisado por los asesores metodológicos, el director de tesis registró el protocolo de tesis en la plataforma SIRELCIS para su aprobación.

Los eventos de intubación endotraqueal se identificaron en el servicio de Urgencias de la UMAE hospital de pediatría y se les asignó un número de folio; de forma simultánea se registraron las variables en estudio de todos los pacientes de 0 a 17 años 11 meses de edad 29 días de edad que requirieron intubación endotraqueal ingresados a través de dicho servicio, esta información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente, por la tesista, así como de la evaluación clínica del médico que realizó el procedimiento de intubación. Se seleccionaron aquellos pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión. Posteriormente se formaron dos grupos de

pacientes: con y sin intubación endotraqueal difícil, los cuales se clasificaron de acuerdo a si presentaban alguno de los predictores positivos antes descritos o no en la hoja de recolección de variables, los grupos se compararon en función de la predicción de vía aérea difícil, del antecedente de factores predictores de vía aérea difícil: anatómicos y fisiológicos, y de las variables intervinientes.

La tesista registró de forma diaria todos los eventos de intubación endotraqueal identificados durante el día previo inmediato, así como todas las variables en estudio, en libretas de registro, y posteriormente se transcribió toda la información colectada a una base de datos en programa IBM SPSS 24.

En caso de que, durante el periodo de estudio, algún paciente ingresara más de una vez al servicio de Urgencias pediatría con indicación de intubación endotraqueal, cada ingreso se consideró como un nuevo evento.

El procesamiento de datos, análisis estadístico, análisis e interpretación de resultados se realizaron al término del periodo de estudio, posteriormente se integró el trabajo final y se presentó en el departamento de enseñanza de la UMAE Hospital de Pediatría, CMNO, del IMSS.

#### **11.10 Análisis estadístico.**

Para el análisis descriptivo de las variables cualitativas se utilizaron frecuencias y porcentajes, para variables cuantitativas se utilizaron medias y desviaciones estándar en caso de curva simétrica, o medianas y rangos en caso de curva no simétrica. La búsqueda de asociación de éstas con la variable dependiente se evaluó con odds ratio con sus intervalos de confianza a 95%. Para análisis de inferencias de variables cualitativas se utilizó la prueba de  $\chi^2$  como prueba de contraste de hipótesis. Para comparación de variables cuantitativas se utilizó evaluación de medias, con prueba *t de Student* en caso de curva simétrica o, comparación de medianas con U de Mann-Whitney en caso de curva no simétrica. Las variables que presentaron valor de p menor a 0,05 se incluyeron en el análisis multivariado con regresión logística en programa IBM SPSS Statistics Versión 24.

### **11.11 Limitaciones.**

Ya comentadas en apartado de vulnerabilidad

### **11.12 Consideraciones éticas.**

El protocolo titulado “Factores asociados a intubación difícil en niños en el servicio de urgencias en Centro médico nacional de occidente.” Se registró y fue sometido a evaluación por el Comité de Investigación en Salud y el Comité de Ética en Investigación en Salud 1302 del Hospital de Pediatría, CMNO, el cuál esta apegado al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987, última reforma publicada en el DOF 02-04-2014, Título II, Capítulo I, en conformidad con los artículos 13, 14, 16, 17, 20, 21 y 22.

Artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Por lo anterior, al momento de la realización de la investigación, se identificarán los mismos con un folio consecutivo en una base de datos a la cual solo tendrán acceso los investigadores, conservaremos la información por un periodo de 5 años para futuras investigaciones, exposiciones o publicaciones.

Artículo 14.- La Investigación que se realiza en seres humanos contemplando lo siguiente: Se adaptará a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica: Para el caso de los pacientes pediátricos, es necesario conocer la prevalencia en nuestra población usuaria.

Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación: Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, sin dar a conocer datos personales ya que este estudio no lo requiere.

Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este reglamento, se trata de una investigación con riesgo mínimo para el paciente, debido a que, aunque el objetivo de ésta es describir el comportamiento de las variables estudiadas, donde solo se observaron las intervenciones y abordajes realizados por los tratantes en el proceso de intubación endotraqueal y valoración de escalas predictoras de vía aérea difícil sobre los pacientes, que son los mismos que se realizarían independientemente de la realización del protocolo, a excepción de las escalas predictoras de vía aérea difícil, al no realizar intervenciones el tesista, no existe probabilidad de afectar al paciente; sin embargo, al tratarse de un procedimiento invasivo en el paciente y aunque no es el objetivo del tesista (Intubación endotraqueal), se elaboró y anexó una carta de consentimiento informado donde se exponen claramente los beneficios y los riesgos en la participación de este estudio que se explicaron verbalmente al padre o tutor. Basado en la norma 2000-001-009 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Nos aseguramos de que no se utilizaran datos personales, se proporcionó un folio de identificación y se mantuvo la confidencialidad de la información, y en caso de ser publicados los resultados o llevados a congresos externos se mantendrá siempre la privacidad de los datos.

En este estudio prevaleció el respeto a la dignidad, la protección de los derechos y el bienestar del paciente, nos adaptamos a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, fundamentándose en la experimentación previa realizada, ya que el conocimiento que se pretende producir no puede obtenerse por otro medio idóneo. El presente estudio no aportó un beneficio directo al paciente, ya que no se hicieron modificaciones al manejo que recibió durante su estancia hospitalaria, pero sí aportó datos para futuras intervenciones. Además, los resultados derivados del mismo, aportarán beneficios a la sociedad, específicamente en los predictores de vía aérea difícil en pacientes ingresados al servicio de Urgencias Pediátricas. Una vez contando con el dictamen favorable de los dos Comités y la autorización del titular de la institución de atención a la salud,

se inició la selección de pacientes y bajo solicitud de consentimiento de aceptación por parte del padre o tutor, a quienes se les explicó de manera detallada el motivo del estudio, en qué consiste el estudio, sus beneficios y riesgos, resolviendo toda duda que pudiera presentarse, entregándose posteriormente el consentimiento informado por escrito al padre o tutor y en caso de aceptación la integración del paciente al protocolo.

Este estudio se apegó a las directrices de las buenas prácticas clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización, que contienen los 13 principios básicos que se basan en la declaración de Helsinki modificada en 2012 y las regulaciones locales, realizando un estudio sin riesgo para el paciente, asegurándonos de que uno de los padres o representante legal haya dado el permiso para su participación.

Durante y posterior al estudio se elaboraron los informes preliminares necesarios para que los comités verifiquen el proceso de recolección de datos, conservando toda la información bajo resguardo por cinco años. La información de los pacientes se mantendrá en salvaguarda en el equipo de cómputo personal del tesista, bajo contraseña, siempre preservando la confidencialidad de los datos. Se preservarán los datos tales como nombre del paciente, edad, género, diagnóstico y los resultados obtenidos durante el presente estudio, en resguardo por 5 años más para futuras investigaciones o exposiciones en congresos externos.



### 11.13 Cronograma de actividades.

Tabla No. 2 Cronograma de actividades.

| Actividades                 | Año  | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Elaboración de protocolo    | 2021 |     |     |     | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
|                             | 2022 | +   | +   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prueba piloto               | 2022 |     |     | +   | +   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Captura de datos            | 2022 |     |     |     |     | +   | +   | +   | +   | +   |     |     |     |
| Análisis de datos.          | 2022 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | +   | +   | +   |
|                             | 2023 | +   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Presentación de resultados. | 2023 |     | +   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Publicación.                | 2023 |     |     | +   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

## **11.14 Recursos.**

### **11.14.1 Recursos humanos.**

Investigador principal: **M.E. Virginia Rodríguez Patiño.**

Actividad: Recolección de datos, captura de la información, análisis y redacción de resultados. Tiempo: 10 horas a la semana.

Director de tesis. **M.E. Brenda Guadalupe Becerra Trejo.**

Actividad: Idea del proyecto, asesoría metodológica, análisis y redacción de resultados.

Codirector de tesis: **D. en C. Juan Carlos Barrera De León.**

Actividad: Asesoría metodológica, análisis y redacción de resultados.

### **11.14.2 Recursos materiales.**

Computadora acer.

Impresora HP.

Hojas de papel tamaño carta paquete con 1000.

Bolígrafos de tinta negra paquete con 50.

Recopilador tamaño carta.

Base de datos Excel.

Programa SPSS versión 24.

Libretas de registro.

### **11.14.3 Recursos financieros.**

Los gastos para la atención del paciente son financiados por el Instituto Mexicano del Seguro Social, considerados dentro de la atención especializada del paciente pediátrico y son los que se harían independientemente de la realización del estudio, no son exclusivas de este estudio. Los gastos generados en el entorno para la recolección de datos serán cubiertos por el investigador y asociados.

## 12. RESULTADOS.

Para fines de este estudio se incluyeron un total de 64 pacientes que requirieron intubación en el servicio de urgencias, de los cuales el 51.6% (n=33) eran hombres y el otro 48.4% mujeres. El promedio de edad fue de 50.21 meses DE 67.1, el grupo con mayor porcentaje fue el de Recién Nacidos con 42.2% (n=27) mientras que el menos frecuente fue el de preescolares con 7.8% (n=5). (Tabla 3)

**Tabla 3. Características Sociodemográficas de Pacientes con intubación en el Servicio de Urgencias.**

|                     |                            |  |       |
|---------------------|----------------------------|--|-------|
| <b>Sexo</b>         |                            |  |       |
| Mujeres             | n=31                       |  | 48.4% |
| Hombres             | n=33                       |  | 51.6% |
| <b>Edad (meses)</b> | 50.21±67.7 (0.03 a 201.96) |  |       |
| <b>Grupo etario</b> |                            |  |       |
| Recién Nacido       | n=27                       |  | 42.2% |
| Lactante            | n=11                       |  | 17.2% |
| Preescolar          | n=5                        |  | 7.8%  |
| Escolar             | n=11                       |  | 17.2% |
| Adolescente         | n=10                       |  | 15.6% |

Tabla 3 Fuente: Hoja de recolección de datos. Estadísticos para las variables cuantitativas media, DE, rango

El motivo de intubación más frecuente fue por necesidad Hemodinámica y Respiratoria con 37% (n=24) y 36% (n=23) respectivamente, mientras que la intubación por RCP se presentó en el menor porcentaje de los casos con 8% (n=5). (Figura 8)

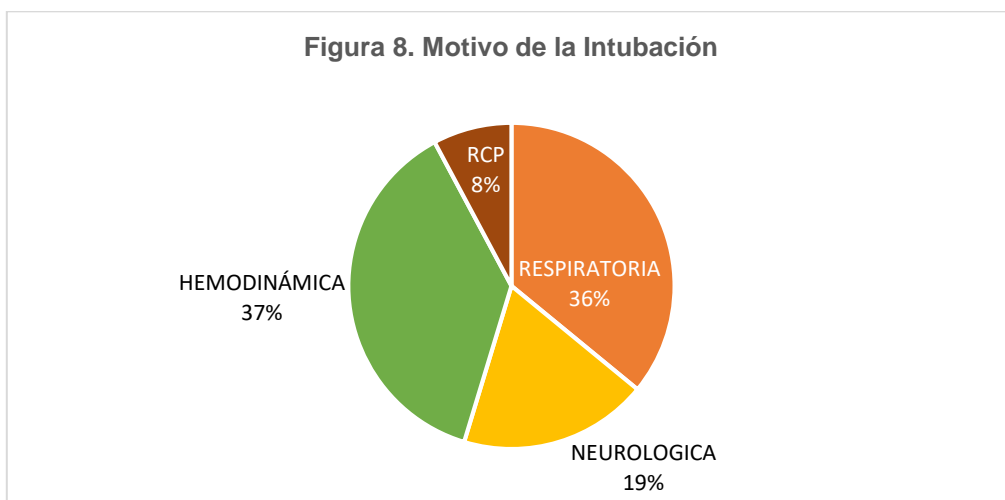


Figura 8 Fuente: Hoja de recolección de datos

En cuanto al tipo de intubación, el 55% (n=35) fue intubado de urgencia, el 37% (n=24) por Secuencia guiada por medicamentos y, por último, el 8% (n=5) por emergencia. (Figura 9)

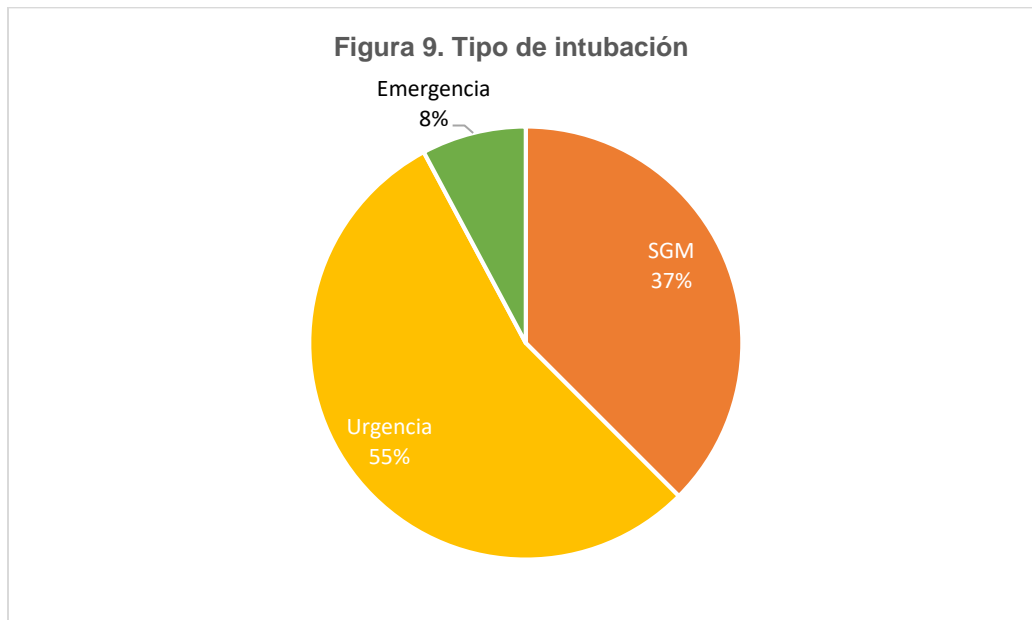


Figura 9 Fuente: Hoja de recolección de datos

La técnica preferida para intubación fue por laringoscopia directa, al realizarse en el 98.4% de los casos (n=63), sólo un caso fue intubado con máscara laríngea. En su mayoría quien realizó la intubación fueron residentes de Urgencias con un total del 86% de participación ya sea sólo o acompañado por un residente de pediatría y/o un médico de base. La mayoría de los casos (39%) sólo requirieron un intento de intubación, sin embargo, en ocasiones (3.2%) se requirieron hasta 6 o 7 intentos. En el 84.4% (n=54) de los casos se presentaron alteraciones de los signos vitales durante la intubación, de entre ellas la más frecuente fue la frecuencia respiratoria alterada (57.8%), seguida por la frecuencia cardíaca (53.1%) y la Saturación de Oxígeno (46.9%). Los fármacos más comúnmente utilizados fueron el fentanilo y midazolam con 81.3% (n=52) y 51.6% (n=31) respectivamente. Con respecto a la preparación para la intubación, en el 90.6% de los casos se conocían los roles a desempeñar y en el 72% de los casos se contaba con el material preparado, llama

la atención que en menos de la mitad de los casos se contaba con los medicamentos previamente preparados. (Tabla 4)

**Tabla 4. Características durante la intubación.**

|  |             |              |
|--|-------------|--------------|
| <b>Técnica de Intubación Utilizada</b>             |             |              |
| Laringoscopia directa                              | n=63        | 98.4%        |
| Máscara Laríngea                                   | n=01        | 1.6%         |
| <b>Categoría de Quien realiza el Procedimiento</b> |             |              |
| Residente Pediatría                                | n=08        | 12.5%        |
| Residente Urgencias                                | n=30        | 46.9%        |
| Residentes Pediatría y Urgencias                   | n=16        | 25%          |
| Residente Pediatría y Médico de Base               | n=01        | 1.6%         |
| Residente Urgencias y Médico de Base               | n=07        | 10.9%        |
| Residente Urgencias, Pediatría y Médico de Base    | n=02        | 3.1%         |
| <b>Intentos de Intubación</b>                      |             |              |
| 1  | n=25        | 39.1%        |
| 2  | n=20        | 31.3%        |
| 3  | n=12        | 18.8%        |
| 4  | n=05        | 7.8%         |
| 6  | n=01        | 1.6%         |
| 7  | n=01        | 1.6%         |
| <b>Signos vitales alterados</b>                    | <b>n=54</b> | <b>84.4%</b> |
| Frecuencia Cardíaca                                | n=34        | 53.1%        |
| Frecuencia Respiratoria                            | n=37        | 57.8%        |
| Presión Arterial                                   | n=24        | 37.5%        |
| Temperatura corporal                               | n=9         | 14.1%        |
| Saturación O2                                      | n=30        | 46.9%        |
| <b>Fármacos Secuencia Rápida de Intubación</b>     |             |              |
| Fentanilo  | n=52        | 81.3%        |
| Midazolam  | n=31        | 51.6%        |
| Lidocaína  | n=1         | 1.6%         |
| Dexmedetomidina                                    | n=4         | 6.3%         |
| Vecuronio  | n=8         | 12.5%        |
| <b>Preparación para la Intubación</b>              |             |              |
| Medicamentos preparados                            | n=29        | 45.3%        |
| Material preparado                                 | n=46        | 71.9%        |
| Roles asignados                                    | n=59        | 90.6%        |

Tabla 4 Fuente: Hoja de recolección de datos.

Con respecto al número de intentos por categoría, 45 residentes de pediatría tuvieron oportunidad de intubar pacientes, el 24.4% (n=11) lo realizaron al primer intento, el 62.2% (n=28) al segundo intento y el 13.4% (n=6), por otro lado los residentes de urgencias realizaron 71 intentos de intubación, del total, el 59% (n=42) lo logró en el primer intento, el 28% (n=20) en el segundo y el 13% (n=9) al tercer intento. Por último, se requirió del apoyo de un médico de base para la realización de la intubación en 17 de los casos, donde el 35% (n=6) lo realizó en el primer intento, el 23.5% (n=4) en el segundo, el 18% (n=3) en el tercero y en el 23.5% de los casos (n=4) se requirió un cuarto intento por parte del médico de base. (Figura 10)

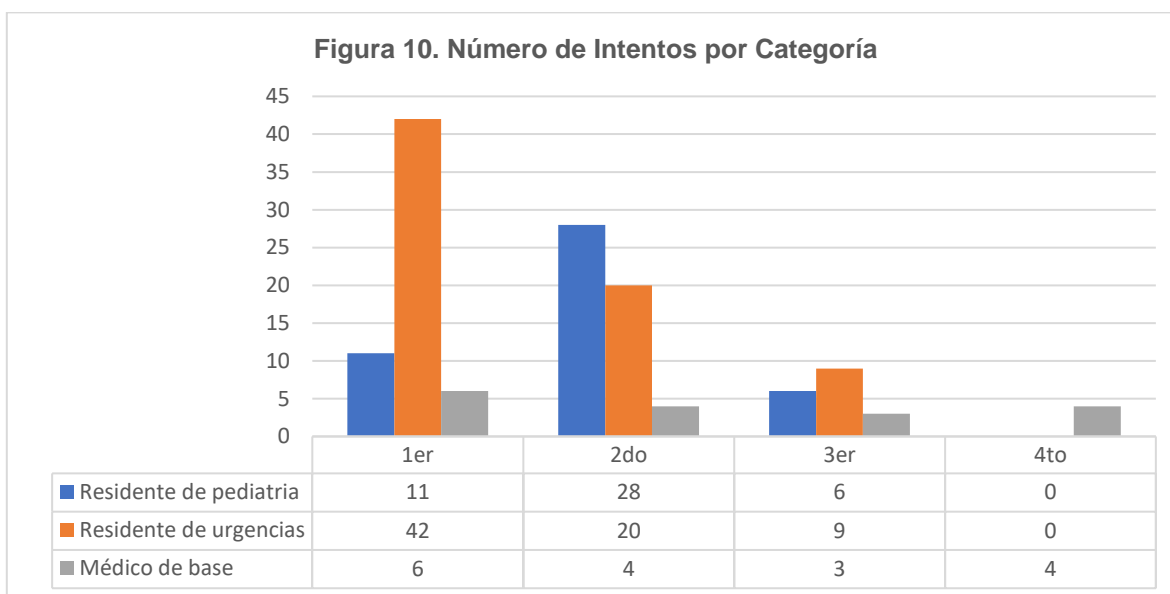


Figura 10 Fuente: Hoja de recolección de datos.

Se realizaron evaluaciones para predicción de vía aérea difícil, observándose en el 62.5% (n=40) de los casos la presencia de predictores anatómicos de vía aérea difícil, la distribución de predictores anatómicos puede observarse en la Figura 11. El 76.6% de los pacientes (n=49) contaban con algún criterio HEAVEN, entre los

que se encuentran como más frecuentes la hipoxemia, hipovolemia/anemia y anatomía, tal como se observa en la figura 12.

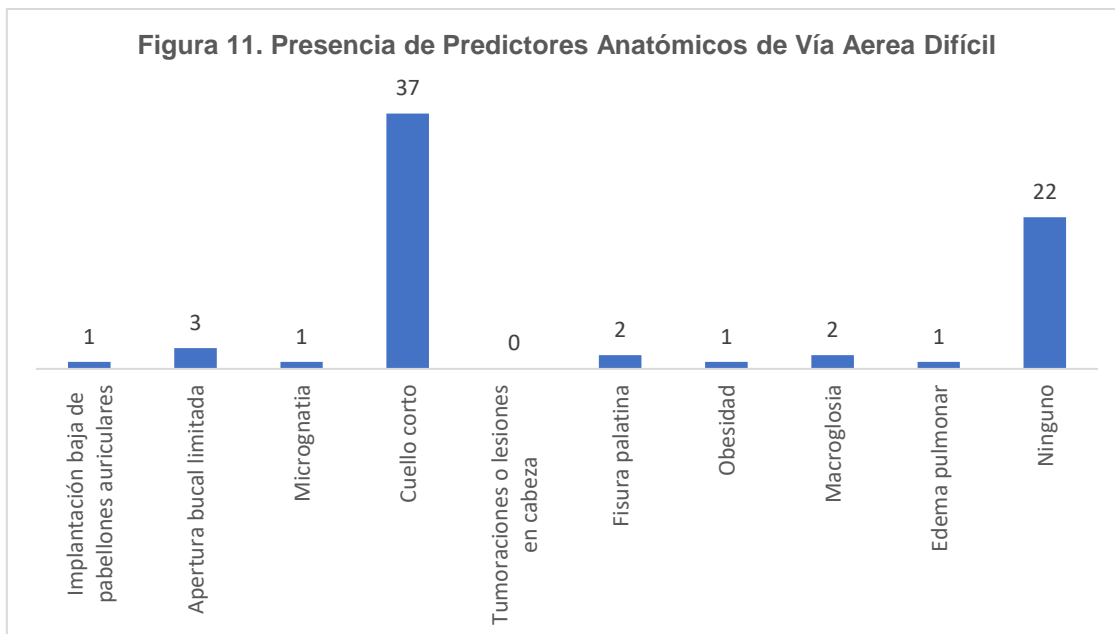


Figura 11 Fuente: Hoja de recolección de datos

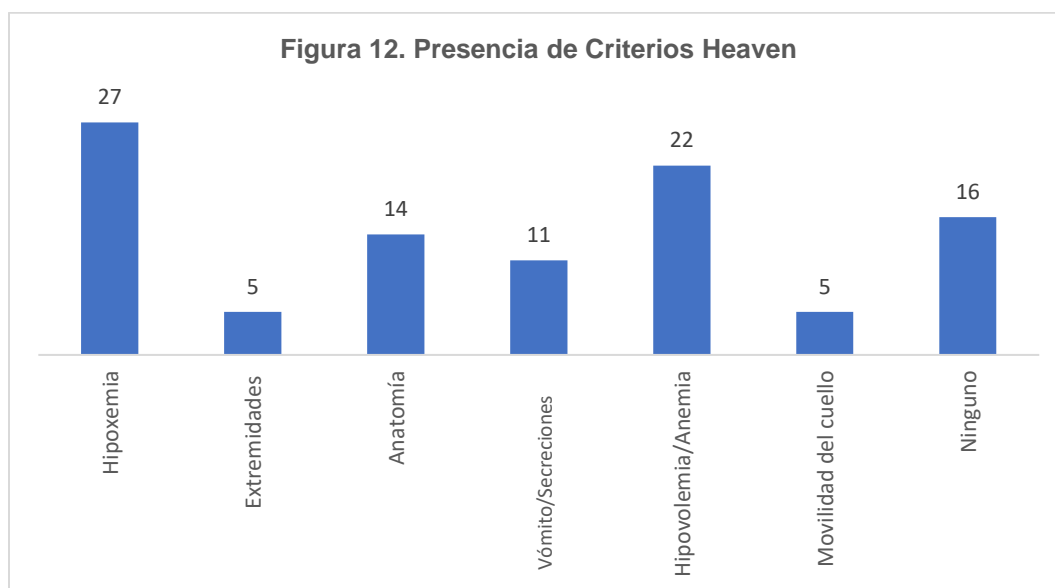


Figura 12 Fuente: Hoja de recolección de datos



Con respecto a la escala de Mallampati de aquellos pacientes que sí fue valorada, la mayoría se clasificó en la Clase II (n=10). Para aquellos pacientes en los que fue posible aplicar la escala de Cormack y Lehane, el grado I fue el más prevalente (n=16). Por lo anterior, el 68.8% (n=44) de los casos cumplieron con criterios para clasificarse con vía aérea difícil predicha. Cabe mencionar que en el 100% de los casos se llevó a cabo una intubación endotraqueal exitosa. (Tabla 5)

**Tabla 5. Evaluación de Vía Aérea Difícil.**

|  |      |       |
|--|------|-------|
| <b>Predictores anatómicos de vía aérea difícil</b> | n=40 | 62.5% |
| <b>Criterios HEAVEN</b>                            | n=49 | 76.6% |
| <b>Escala Mallampati</b>                           |      |       |
| Clase I  | n=5  | 7.8%  |
| Clase II   | n=10 | 15.6% |
| Clase III  | n=3  | 4.7%  |
| No aplica  | n=40 | 62.5% |
| No valorable                                       | n=6  | 9.4%  |
| <b>Escala Cormack Leane</b>                        |      |       |
| Grado I  | n=16 | 25%   |
| Grado II   | n=6  | 9.4%  |
| Grado III  | n=2  | 3.1%  |
| Grado IV   | n=2  | 3.1%  |
| No aplica  | n=38 | 59.4% |
| <b>Vía aérea difícil predicha</b>                  | n=44 | 68.8% |
| <b>Intubación endotraqueal exitosa</b>             | n=64 | 100%  |

*Tabla 5 Fuente: Hoja de recolección de datos.*

Una vez realizada la intubación, el 30% de los casos se catalogó como una intubación aérea difícil (n=19). Figura 13.

**Figura 13. Intubación Endotraqueal Difícil**

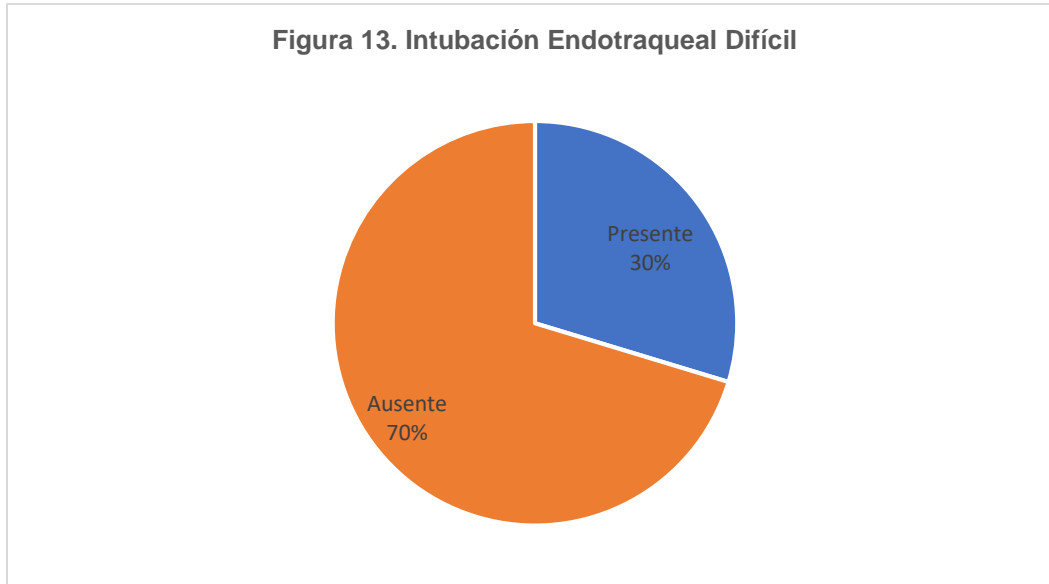


Figura 13 Fuente: Hoja de recolección de datos.

De todos los pacientes intubados, la presencia de complicaciones se observó en el 53.1% (n=34), las complicaciones más comunes fueron hipoxia (37.5%), intubación esofágica (25%) y la bradicardia (17.2%). Como parte de la evolución de los pacientes, en el 4.7% (n=3) se presentó la defunción de los mismos. (Tabla 6)

**Tabla 6. Evolución de Pacientes con intubación en el Servicio de Urgencias**

| <b>Presencia de complicaciones</b> | <b>n=34</b> | <b>53.1%</b> |
|------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>Tipo de Complicaciones</b>      |             |              |
| Hipoxia                            | n=24        | 37.5%        |
| Bradicardia                        | n=11        | 17.2%        |
| Taquicardia                        | n=1         | 1.6%         |
| Hipotensión                        | n=1         | 1.6%         |
| Fuga aérea                         | n=0         | 0%           |
| Intubación esofágica               | n=16        | 25%          |
| Sangrado                           | n=1         | 1.6%         |
| Pérdida de pieza dental            | n=1         | 1.6%         |
| Ninguna                            | n=30        | 46.9%        |
| <b>Muerte</b>                      | <b>n=3</b>  | <b>4.7%</b>  |

Tabla 6 Fuente: Hoja de recolección de datos. Estadísticos para variables cuantitativas: media, desviación estándar, rango.

Para el análisis inferencial, se realizó una comparación entre el grupo con presencia de intubación endotraqueal difícil presente y el grupo donde hubo ausencia de esta, encontrándose como hallazgos más importantes una media de edad mayor en el grupo que sí la presentó; sin embargo, este dato no es estadísticamente significativo. Tampoco se observaron diferencias significativas entre el sexo ni el grupo etario.

Aquellos factores que sí presentaron diferencias significativas entre los grupos fueron el número de intentos para la intubación, donde se encontró una relación de mayor porcentaje de intentos en aquellos pacientes con intubación difícil  $p < 0.001$ , la presencia de frecuencia respiratoria alterada durante la intubación, la presencia de complicaciones y la escala de Cromack y Lehane, en donde para los grados III y IV se presentaron en mayor porcentaje la intubación endotraqueal difícil  $p = 0.031$ . (Tabla 7)

**Tabla 7. Comparativa entre los Grupos con Presencia y Ausencia de Intubación Endotraqueal Difícil.**

|                     | Presente<br>n,% | Ausente<br>n,% | <i>p</i> |
|---------------------|-----------------|----------------|----------|
| <b>Edad (meses)</b> | 61.78 ± 70.96   | 45.32 ± 66.58  | 0.675    |
| <b>Sexo</b>         |                 |                | 0.663    |
| Mujeres             | 10, 52.6%       | 21, 46.7%      |          |
| Hombres             | 9, 47.4         | 24, 53.3%      |          |
| <b>Grupo etario</b> |                 |                | 0.343    |
| Recién Nacido       | 8, 42.1%        | 19, 42.2%      |          |
| Lactante            | 1, 5.3%         | 10, 22.2%      |          |
| Preescolar          | 2, 10.5%        | 3, 6.7%        |          |
| Escolar             | 3, 15.8%        | 8, 17.8%       |          |
| Adolescente         | 5, 26.3%        | 5, 11.1%       |          |

|  |           |           |                  |
|--|-----------|-----------|------------------|
| <b>Técnica de Intubación Utilizada</b>             |           |           | 0.121            |
| Laringoscopia directa                              | 18, 94.7% | 45, 100%  |                  |
| Máscara Laríngea                                   | 1, 5.3%   | 0, 0%     |                  |
| <b>Intentos de Intubación</b>                      |           |           | <b>&lt;0.001</b> |
| 1  | 0, 0%     | 25, 55.6% |                  |
| 2  | 0, 0%     | 20, 44.4% |                  |
| 3  | 12, 63.2% | 0, 0%     |                  |
| 4  | 5, 26.3%  | 0, 0%     |                  |
| 6  | 1, 5.3%   | 0, 0%     |                  |
| 7  | 1, 5.3%   | 0, 0%     |                  |
| <b>Signos vitales alterados</b>                    | 18, 94.7% | 36, 80%   | 0.138            |
| Frecuencia Cardíaca                                | 12, 63.2% | 22, 48.9% | 0.296            |
| Frecuencia Respiratoria                            | 15, 78.9% | 22, 48.9% | <b>0.026</b>     |
| Presión Arterial                                   | 9, 47.4%  | 15, 33.3% | 0.289            |
| Temperatura corporal                               | 5, 26.3%  | 4, 8.9%   | 0.067            |
| Saturación O2                                      | 12, 63.2% | 18, 40%   | 0.090            |
| Ninguno  | 0, 0%     | 9, 20%    | <b>0.035</b>     |
| <b>Fármacos Secuencia Rápida de Intubación</b>     |           |           |                  |
| Fentanilo  | 14, 73.7% | 38, 84.4% | 0.314            |
| Midazolam  | 7, 36.8%  | 24, 53.3% | 0.228            |
| Lidocaína  | 0, 0%     | 1, 2.2%   | 0.513            |
| Dexmedetomidina                                    | 2, 10.5%  | 2, 4.4%   | 0.358            |
| Vecuronio  | 2, 10.5%  | 6, 13.3%  | 0.756            |
| <b>Preparación para la Intubación</b>              |           |           |                  |
| Medicamentos preparados                            | 10, 52.6% | 19, 42.2% | 0.445            |
| Material preparado                                 | 11, 57.9% | 35, 77.8% | 0.106            |
| Roles asignados                                    | 17, 89.5% | 41, 91.1% | 0.837            |
| <b>Predictores anatómicos de vía aérea difícil</b> | 13, 68.4% | 27, 60%   | 0.525            |
| <b>Criterios HEAVEN</b>                            | 16, 84.2% | 33, 73.3% | 0.348            |
| <b>Escala Mallampati</b>                           |           |           | 0.355            |
| Clase I  | 2, 10.5%  | 3, 6.7%   |                  |
| Clase II   | 3, 15.8%  | 7, 15.6%  |                  |
| Clase III  | 2, 10.5%  | 1, 2.2%   |                  |
| No aplica  | 9, 47.4%  | 31, 68.9% |                  |
| No valorable                                       | 3, 15.8%  | 3, 6.7%   |                  |

|                                    |           |           |              |
|------------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| <b>Escala Cormack Leane</b>        |           |           | <b>0.031</b> |
| Grado I                            | 5, 26.3%  | 11, 24.4% |              |
| Grado II                           | 1, 5.3%   | 5, 11.1%  |              |
| Grado III                          | 2, 10.5%  | 0, 0%     |              |
| Grado IV                           | 2, 10.5%  | 0, 0%     |              |
| No aplica                          | 9, 47.4%  | 29, 64.4% |              |
| <b>Vía aérea difícil predicha</b>  | 14, 73.7  | 30, 66.7% | 0.580        |
| <b>Presencia de complicaciones</b> | 16, 84.2% | 18, 40%   | <b>0.001</b> |
| <b>Muerte</b>                      | 1, 5.3%   | 2, 4.4%   | 0.887        |

Tabla 7 Fuente: Hoja de recolección de datos. Estadísticos: ANOVA de un factor, U de Mann-Whitney.

En cuanto al análisis bivariado, los datos más importantes observados fue un riesgo mayor de presentar intubación difícil en aquellos casos con frecuencia respiratoria alterada con un OR 3.920 (IC95% 1.125-13.660), también se observó un riesgo de hasta 5.9 veces más probabilidad de presentar en los casos que cumplieron con el criterio de vómito/secreciones e hipovolemia/anemia dentro de los Criterios HEAVEN  $p=0.007$  y  $p=0.046$  respectivamente, aquellos factores que obtuvieron un Odds Ratio considerado como factor de riesgo, pero que no tuvieron significancia estadística fueron la presencia de predictores anatómicos, no contar con los medicamentos preparados y una vía aérea difícil predicha. (Tabla 8).

Tabla 8. Factores asociados a Intubación Difícil.

| Factor                                  | OR    | IC 95%       | P            |
|---|-------|--------------|--------------|
| <b>Predictores anatómicos presentes</b> | 1.444 | 0.464-4.500  | 0.525        |
| <b>Signos vitales Alterados</b>         | 4.5   | 0.528-38.326 | 0.138        |
| <b>FR</b>                               | 3.920 | 1.125-13.660 | <b>0.026</b> |
| <b>Medicamentos preparados</b>          | 1.520 | 0.518-4.466  | 0.445        |
| Material preparado                      | 0.393 | 0.124-1.241  | 0.106        |
| Roles asignados                         | 0.829 | 0.139-4.962  | 0.837        |
| Criterios HEAVEN                        | 1.939 | 0.479-7.857  | 0.348        |
| <b>Vómito/secreciones</b>               | 5.979 | 1.494-23.927 | <b>0.007</b> |
| <b>Hipovolemia/Anemia</b>               | 3.056 | 1-9.336      | <b>0.046</b> |
| Vía aérea difícil predicha              | 1.4   | 0.424-4.623  | 0.580        |

Tabla 8 Fuente: Hoja de recolección de datos. Estadísticos: OR, Chi cuadrada.

Se decidió realizar un modelo de regresión logística saturado en donde se incluyeron todas aquellas variables con valores de  $p < 0.25$ , con lo cual se obtuvo que existe una asociación estadísticamente significativa entre la presencia del criterio de Vómito/secreciones dentro de los criterios de HEAVEN con un OR ajustado de 8.253 (IC 95%, 1.818 – 37.466)  $p = 0.006$ , y 4 veces más probabilidad de presentar una intubación difícil en aquellos pacientes con hipovolemia/anemia, con un ORa 4.220 (IC 95%, 1.202 – 14.818)  $p = 0.025$ . (Tabla 9).

**Tabla 9. Factores asociados a una Intubación Endotraqueal Difícil.**

| Factor                    | ORa   | IC 95%         | P            |
|---------------------------|-------|----------------|--------------|
| <b>Vómito/secreciones</b> | 8.253 | 1.818–37.466   | <b>0.006</b> |
| <b>Hipovolemia/Anemia</b> | 4.220 | 1.202 – 14.818 | <b>0.025</b> |

Tabla 9 Fuente: Hoja de recolección de datos. Estadísticos: Regresión Logística modelo saturado.

### 13. DISCUSIÓN.

A nivel mundial, la intubación difícil tiene una incidencia aproximada del 15% (Orozco D, et. al.).<sup>15</sup> Existen estudios en población pediátrica en los cuales reportan que esta es mayor al 1.35% en niños, predominando en los menores de 1 año.<sup>6,7,8</sup> En pacientes pediátricos ingresados al servicio de urgencias pediatría, CMNO durante el periodo de estudio, el 30% de los casos se catalogó como una intubación aérea difícil, y se identificó una media de edad mayor en el grupo con dificultad para la intubación; sin embargo, este dato no es estadísticamente significativo. Tampoco se observaron diferencias significativas entre el sexo ni el grupo etario.

Existen investigaciones (Davis D, et. al.) en las que analizaron las indicaciones más frecuentes para la intubación endotraqueal, entre las que destacan protección de las vías respiratorias prolongada (59%) e hipoxemia / insuficiencia respiratoria (31%)<sup>16,23,24</sup>. En nuestro estudio, el motivo de intubación más frecuente fue por necesidad Hemodinámica y Respiratoria con 37% y 36% respectivamente.

Heinrich S, et. al. en Alemania describieron que factores como extensión de la cabeza restringida, pequeño espacio mandibular, aumento del tamaño de la lengua, distancias distintas de labio inferior a la barbilla y trago del oído a la boca, edad menor a un año, IMC bajo y dismorfia cráneo facial, están asociados con mayor riesgo de laringoscopia difícil.<sup>8</sup>

La nemotecnia “HEAVEN”, que surge en el 2015, ha sido adoptada por muchos grupos en EU y Latinoamérica para predicción de vía aérea difícil.<sup>1</sup> Nin Ern Tan, et. al. reportaron que en pacientes que requirieron más de un intento de intubación tenían al menos 1 de 6 criterios incluidos en el acrónimo “HEAVEN”, los criterios anatómicos se asociaron con vía aérea difícil. ( $P < 0.05$ )<sup>23</sup>; similar a los datos obtenidos en el servicio de urgencias pediatría CMNO, donde el 76.6% de los pacientes pediátricos contaban con alguno de dichos criterios. Calculamos un riesgo mayor de presentar intubación difícil en aquellos casos con frecuencia respiratoria alterada, también se observó un riesgo de hasta 5.9 veces más probabilidad de

presentar en los casos que cumplieron con el criterio de vómito/secreciones e hipovolemia/anemia dentro de los Criterios HEAVEN  $p=0.007$  y  $p=0.046$  respectivamente, aquellos factores que obtuvieron un Odds Ratio considerado como factor de riesgo, pero que no tuvieron significancia estadística fueron la presencia de predictores anatómicos, no contar con los medicamentos preparados y una vía aérea difícil predicha.

Orozco D, et. al. analizaron que las escalas predictoras de vía aérea difícil con mayor especificidad fueron Mallampati (grado III vs grado IV) y la extensión limitada del cuello; y que la obesidad es un factor de riesgo para presentar intubación difícil, que puede incrementar hasta 3 veces más la incidencia de esta, que en paciente no obesos.<sup>15</sup> En nuestro estudio el 68.8% de los casos cumplieron con criterios para clasificarse con vía aérea difícil predicha, con una diferencia de 38.8% con aquellos casos que se clasificaron como intubación difícil. En nuestro análisis la prueba de Cormack y Lehane demostró significancia estadística entre los grupos, en donde para los grados III y IV se presentó en mayor porcentaje la intubación endotraqueal difícil  $p=0.031$ , junto a la presencia de frecuencia respiratoria alterada durante la intubación y la presencia de complicaciones, dicha prueba tiene una sensibilidad y especificidad de 75 y 98% respectivamente, para predecir vía aérea difícil, con VPP de 78.6% y valor predictivo negativo (VPN) de 97.6%.<sup>10,11,14</sup>

Sawyer T, et. al. (Washington) reportaron una prevalencia de 14% para intubación difícil en una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), mayormente reportada por becarios, siendo mayor la ocurrencia de eventos adversos y de desaturación de oxígeno, en intubación traqueal difícil.<sup>13</sup> En nuestro estudio, con respecto al número de intentos por categoría, el 24.4% de los residentes de pediatría pudieron realizar la intubación al primer intento, mientras que el 59% de los residentes de urgencias lo logró en el primer intento, y, por último, se requirió del apoyo de un médico de base para la realización de la intubación donde el 35% lo realizó en el primer intento.



De todos los pacientes intubados en urgencias pediátricas CMNO durante esta investigación, la presencia de complicaciones se observó en el 53.1%, siendo las más comunes: hipoxia (37.5%), intubación esofágica (25%) y la bradicardia (17.2%). Echeverry M, et. al. analizaron que las complicaciones más frecuentes en la población pediátrica son la desaturación de oxígeno por debajo de 80% y la hipoxia secundaria,<sup>7</sup> mientras que en Filadelfia Coloma R. et al reportaron eventos adversos graves a la intubación, tales como: intubación esofágica con reconocimiento tardío, emesis con aparición presenciada, hipotensión que requiere intervención, laringoespasma, hipertermia maligna, neumotórax / neumomediastino y paro cardiaco.<sup>2</sup>

Como parte de la evolución de los pacientes, en este estudio, en el 4.7% se presentó la defunción de los mismos.

## 14. CONCLUSIONES.

Durante este estudio el 68.8% de los casos cumplieron con criterios para predecir vía aérea difícil, sin embargo, solo el 30% de los casos se clasificó como una intubación difícil., por lo que consideramos que la edad menor a 2 años 6 meses quizás no sea un factor para intubación difícil, pues 59.4% de los pacientes a los que se realizó intubación endotraqueal en este estudio eran lactantes y recién nacidos.

Observamos que en el 62.5% de los casos, los predictores anatómicos de vía aérea difícil estaban presentes, siendo el más frecuente tener el cuello corto; mientras que el 76.6% de los pacientes contaban con criterios de HEAVEN, entre los que se encuentran como más frecuentes la hipoxemia, hipovolemia/anemia y vómito/ secreciones, similar a lo que reportan otros autores.

En relación al número de intentos de intubación, el 24.4% de los residentes de pediatría lograron intubar al primer intento, mientras que de los residentes de urgencias que realizaron intentos de intubación el 59% lo logró en el primer intento; por último, en los casos con vía aérea difícil donde se requirió el apoyo de un médico de base para la intubación, el 35% lo realizó en el primer intento, lo que sugiere que la experiencia y/o la técnica de quien realiza la intubación podría ser un factor para que éste sea un procedimiento exitoso.

Asimismo, se encontró una relación de mayor porcentaje de intentos en aquellos pacientes con la presencia de frecuencia respiratoria alterada durante la intubación, la presencia de complicaciones y la escala de Cormack y Lehane, en donde para los grados III y IV se presentaron en mayor porcentaje la intubación endotraqueal difícil, por lo que concluimos que ésta última escala podría ser una herramienta útil para evaluar a la población pediátrica, y que como urgenciólogos debemos anticiparnos ante de la presencia de frecuencia respiratoria alterada con adecuada oxigenación, a fin de disminuir el número de intentos de intubación y las complicaciones durante la misma; de las cuales, las más frecuentes en este estudio fueron hipoxia, intubación esofágica y la bradicardia. En el 4.7% se presentó la defunción del paciente.

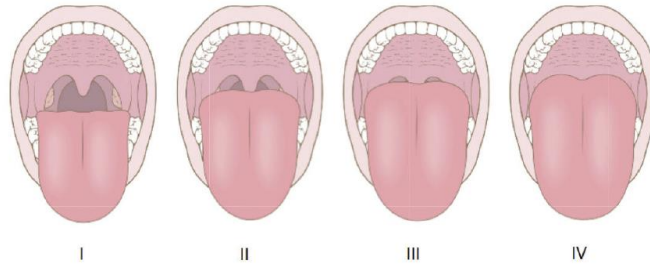
## 15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Comité de Vía Aérea e interfaces de la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Vía Aérea, Manejo y control integral. Segunda Edición. Editorial Panamericana 2016.
2. Coloma R. Manejo de vía aérea no difícil. Desde la ventilación con bolsa hasta intubación oro traqueal. Rev. Med. Clin. Condes - 2017; 28(5) 691-700.
3. Jiménez A, et al. Rev Gastrohup 2015:17 (3) 3; S38-S50.
4. Casvallo TR. Anatomía y fisiología de la vía aérea superior. 2016. Última revisión junio2021: [http://eva-la.org/wpcontent/uploads/2016/03/Articulo1\\_ANATOMIA\\_DE\\_LA\\_VIA\\_AEREA\\_DR\\_HECTOR\\_MARTINEZ.pdf](http://eva-la.org/wpcontent/uploads/2016/03/Articulo1_ANATOMIA_DE_LA_VIA_AEREA_DR_HECTOR_MARTINEZ.pdf)
5. Galván T, et al. Manejo de vía aérea difícil. Rev Mex de Anestesiol 2013; 36: 1: 312-315.
6. Marques M, et. al. Bedside tests to predict laryngoscopic difficulty in pediatric patients bedside tests to predict laryngoscopic difficulty in pediatric patients. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2016; 83: 63–68.
7. Echeverry M, et. al. Algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría. Rev colomb anestesiol. 2014; 4 2(4): 325–334.
8. Heinrich S, et. al. Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11.219 pediatric anesthesia procedures. Pediatric Anesthesia 2012; 1-8.
9. Gómez R, et. al. Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2017; 1-8.
10. Figueroa U, et. al. Escalas predictoras para identificar vía aérea difícil en población pediátrica: su utilidad en el servicio de urgencias. Rev Mex Pediatr 2019; 86: 4: 162-164.
11. Medina RM, Manejo de la vía aérea en niños. Editorial el Prado. España. Edición: 2008.
12. Saavedra, et. al. Predecir la vía aérea difícil en sala de urgencias. Reper.med.cir 2015; 24: 3: 173-181.
13. Sawyer T, et. al. Incidence, impact and indicators of difficult intubations in the neonatal intensive care unit: a report from the National Emergency Airway

- Registry for Neonates.2019; 0:F1–F6.
- 14.Karakus O, et. al. Valor predictivo de los test preoperatorios para estimar la intubación difícil en pacientes sometidos a la laringoscopia directa para la cirugía de oído, nariz y garganta. *Rev Bras Anesthesiol.* 2015;65(2):85--91.
  - 15.Orozco D, et. al. Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cir Cir* 2010; 78: 393-399.
  - 16.Davis D, et. al. HEAVEN Criteria: Derivation of a New Difficult Airway Prediction Tool. *Air Medical Journal* 2017; 1-3.
  - 17.Dadure C, et. al. Management of the child's airway under anaesthesia: The French guidelines. *Anaesth Crit Care Pain Med.* (2018) 493: 1–13.
  - 18.Stein L.M, et. al. Emerging trends, techniques, and equipment for airway management in pediatric patients. *Pediatric Anesthesia.* 2020;00:1–11.
  - 19.Caplan, et. al. Adverse respiratory events in anesthesia: A closed claims analysis. *Anesthesiology* 1999; 78(5):828-833.
  - 20.Samsoon, et. al. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987; 42: 487-490.
  - 21.Gaither JB, et.al. Prevalence of difficult airway predictors in cases of failed prehospital endotracheal intubation. *The Journal of Emergency Medicine,* 2014; 1–7.
  - 22.Vieira S, et. al. Intubación Difícil en Niños: Aplicabilidad del Índice de Mallampati. *Rev Bras Anesthesiol* 2011; 61: 2: 84-87.
  - 23.Nin Ern Tan, et.al. Use of HEAVEN criteria for predicting difficult intubation in the emergency department. *Clin Exp Emerg Med* 2022;9(1):29-35
  - 24.Daniel P. Davis, et.al. HEAVEN Criteria: Derivation of a New Difficult Airway Prediction Tool. *Air Medical Journal* xxx (2017) 1-3.

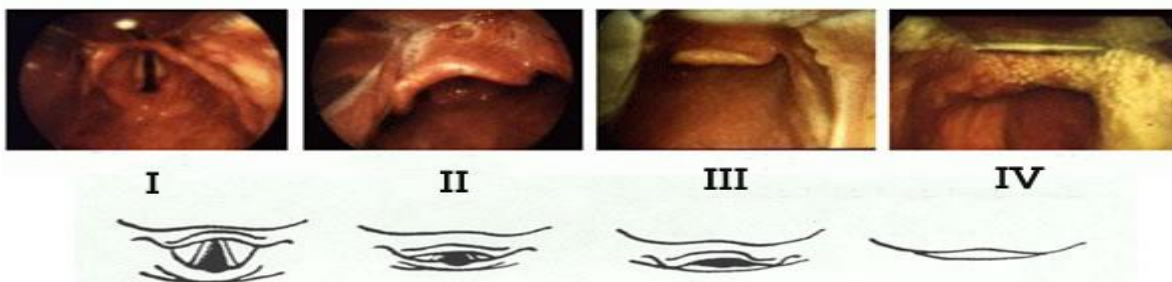
## 16. ANEXOS.

### Anexo 1. Clasificación Mallampati.<sup>2</sup>



| Clase                   | Hallazgos   |
|-------------------------|---|
| Clase I.                | Visualización del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos anteriores y posteriores. |
| Clase II.               | Visualización del paladar blando y úvula.   |
| Clase III.              | Visualización del paladar blando y base de la úvula.                                    |
| Clase IV. <sup>4L</sup> | Imposibilidad para ver el paladar blando, sólo se observa el paladar duro.              |

### Anexo 2. Escala de Cormack-Lehane.<sup>15</sup>

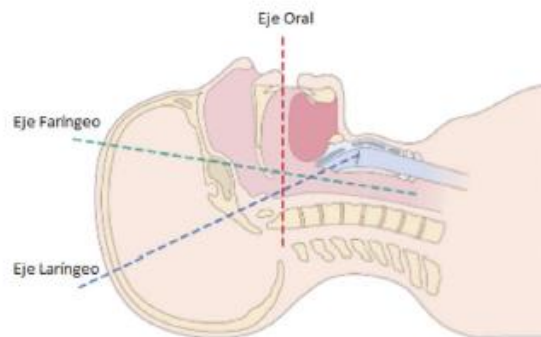


| Grado      | Hallazgo clínico   |
|------------|--|
| Grado I.   | Se visualiza el anillo glótico en su totalidad, cuerdas vocales, comisura anterior y posterior (intubación muy fácil). |
| Grado II.  | Se visualiza la comisura posterior o mitad posterior de la glotis (cierto grado de dificultad).                        |
| Grado III. | Se visualiza la epiglotis sin observar la glotis (intubación muy difícil pero posible).                                |
| Grado IV.  | Imposibilidad para observar la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales). <sup>4L</sup>              |

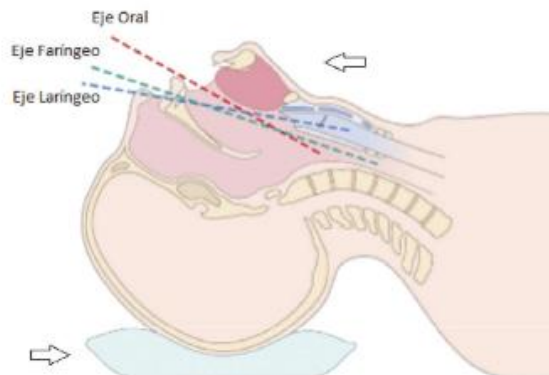
**Anexo 3. Escala de Patil-Aldrete (Distancia torimentoniana) <sup>2,5</sup>**



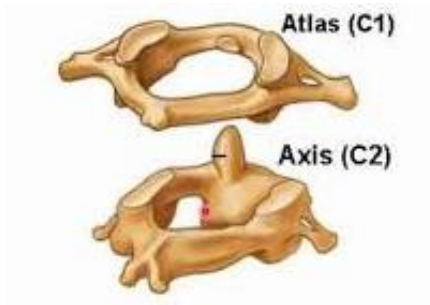
**Anexo 4. Ejes Oral, faríngeo y laríngeo. <sup>2</sup>**



**Anexo 5. Alineamiento de los ejes. <sup>2</sup>**



**Anexo 6. Articulación atlanto-occipital.**



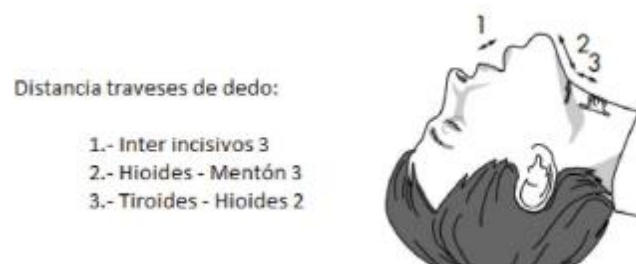
**Anexo 7. Distancia esternomentoniana. <sup>5</sup>**



**Anexo 8. Test de mordedura. <sup>2</sup>**



**Anexo 9. Regla 3-3-2 de la mnemotecnica LEMON. <sup>2</sup>**



**Anexo 10. Hoja de recolección de variables.**

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE VARIABLES DEL PROTOCOLO TITULADO:**

**“Factores asociados a intubación difícil en niños en el servicio de urgencias.”**

**I.- DATOS GENERALES**

Folio asignado: \_\_\_\_\_ Edad (días y meses): \_\_\_\_\_ Sexo: M / F  
 Neonato  Lactante  Preescolar  Escolar  Adolescente  
 Diagnósticos: \_\_\_\_\_

**II.- CONSTANTES VITALES**

FC: \_\_\_\_\_ LXMIN                      FR: \_\_\_\_\_ RXMIN                      TEMP: \_\_\_\_\_ °C  
 TA: \_\_\_\_\_ mm/hg                      SAT: \_\_\_\_\_ %                      PESO: \_\_\_\_\_ KG

**III.- TIPO DE INTUBACIÓN**

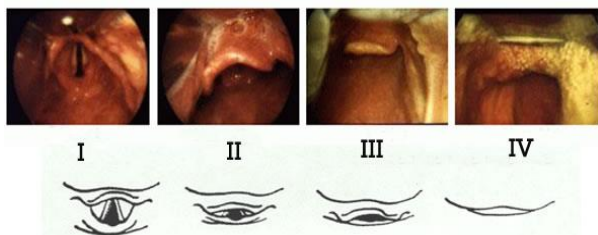
|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Secuencia de intubación |
| <input type="checkbox"/> | Urgencia                |
| <input type="checkbox"/> | Emergencia              |

**IV.- PREDICTORES DE VÍA AEREA DIFÍCIL**

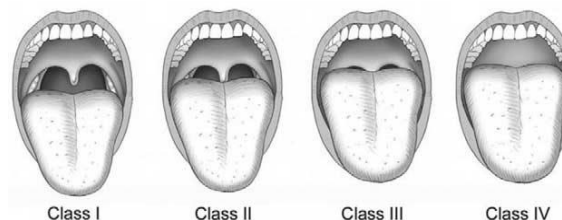
| ANATÓMICOS                      |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Implantación baja de pabellones | <input type="checkbox"/> |
| Apertura bucal limitada         | <input type="checkbox"/> |
| Micrognatia                     | <input type="checkbox"/> |
| Cuello corto                    | <input type="checkbox"/> |
| Tumorações o lesiones en cabeza | <input type="checkbox"/> |
| Otro (Especifique)              | <input type="checkbox"/> |

| METABÓLICOS                         |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| H.- Hipoxemia                       | <input type="checkbox"/> |
| E.- Extremidades, tamaño            | <input type="checkbox"/> |
| A.- Anatomía, cambios anatómicos    | <input type="checkbox"/> |
| V.- Vía aérea difícil               | <input type="checkbox"/> |
| E.- Hipovolemia/anemia              | <input type="checkbox"/> |
| N.- Problema de movilidad de cuello | <input type="checkbox"/> |

Marca con una X el tipo de vía aérea por de acuerdo con la edad:



**Para mayores de 2ª 6 meses  
(Cormack y Lehane)**



**Mayores de 4 años  
(Mallampati)**

**V.- EVALUACIÓN**

¿Vía aérea difícil?  Si  No



## CHECK LIST DE INTUBACIÓN EN PEDIATRÍA

### EVALUACIÓN

Vía aérea difícil?  Si  No

Existe riesgo de compromiso fisiológico?

- Inestabilidad hemodinámica
- PIC elevada
- Riesgo de aspiración
- Enfermedad de base
- Alergias

\* Realizar llenado de predictores de vía aérea difícil correspondiente a edad.

Cuenta con monitorización?

- Oximetría de pulso
- Tensión arterial
- ECG
- ETCO2

Quién realiza la evaluación?

- Residente Pediatría
- Residente Urgencias
- Médico de base

### INSUMOS Y EQUIPO

Esta listo el material de intubación?

- Ambú
- Cánulas
- Lubricante
- Fijación
- Jeringa
- Laringoscopio
- Aspirador funcional
- Estetoscopio
- Ventilador

Dispositivos para vía aérea difícil?

- Mascarilla supraglótica
- Video laringoscopia

Están listos los medicamentos?

- Vía permeable
- Fluidos
- Vasopresores
- Analgésicos
- Sedantes
- Bloqueantes musculares

Están asignados los roles?

- Líder
- 1er operador
- 2do operador
- Enfermero

Esta el paciente listo?

- Posicionamiento del paciente
- Altura de la cama
- Pre oxigenación

### PLAN DE ACCIÓN

Administración de medicamentos:

Pre-medicación: Hora de inicio: \_\_\_\_\_  
 Lidocaína  
 Fentanilo  
 Midazolam  
 Dosis: \_\_\_\_\_ No. Dosis: \_\_\_\_\_

Sedación: Hora administración: \_\_\_\_\_

- Midazolam
- Ketamina
- Tiopental
- Etomidato
- Propofol

Dosis: \_\_\_\_\_ No. Dosis: \_\_\_\_\_

Paralización: Hora administración: \_\_\_\_\_

- Vecuronio
- Rocuronio

Dosis: \_\_\_\_\_ No. Dosis: \_\_\_\_\_

Hora de término: \_\_\_\_\_

Tiempo total de secuencia: \_\_\_\_\_

Intentos de intubación:

- Residente de Pediatría: \_\_\_\_\_
- Residente de Urgencias: \_\_\_\_\_
- Medico de base: \_\_\_\_\_

Vía aérea en COVID-19?  Si  No

### POST INTUBACION

Intubación exitosa?  Si  No

Checa TOT?  Si  No

Asegura sedación y analgesia adecuada?  Si  No

Se comprueba estabilidad del paciente?  Si  No

Complicaciones:  Si  No

- Hipoxia
- Bradicardia
- Taquicardia
- Hipotensión
- Fuga aérea
- Intubación Esofágica
- Sangrado

## Anexo 11. Carta de confidencialidad.

### CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

Guadalajara, Jalisco a 04 DE ABRIL DE 2022.

La C. Brenda Gpe. Becerra Trejo, investigador responsable del proyecto titulado “**FACTORES ASOCIADOS A INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS PEDIATRÍA EN CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE.**” con domicilio ubicado en Av. Belisario Domínguez No. 735, Colonia Independencia. C. P 44340. Guadalajara, Jalisco; a 10 de Noviembre del 2021, me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información que documente el ejercicio de las facultades para la evaluación de los protocolos de investigación, a que tenga acceso en mi carácter de investigador responsable, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en el ejercicio de mis funciones como investigador responsable.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se estará acorde a la sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Estado de Jalisco, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

**ACEPTO**



Brenda Guadalupe Becerra Trejo.

**NOMBRE Y FIRMA**

## Anexo 12. Consentimiento informado.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN: "Factores asociados a intubación difícil en niños en el servicio de urgencias en Centro médico nacional de occidente.

Guadalajara, Jalisco a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2022.

**JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DEL ESTUDIO:** Se me ha explicado que la finalidad del estudio consiste en Identificar los factores asociados a intubación endotraqueal difícil en niños en el servicio de urgencias, ya que esto ayudará a los médicos a prevenirlos, lo que podría disminuir los eventos adversos y la mortalidad en pacientes pediátricos a futuro que requieran intubación endotraqueal.

Se me ha explicado de manera clara, con palabras entendibles, hasta satisfacer mi deseo de información, el motivo para la realización de este estudio y que la participación de mi hijo (a) implica lo siguiente con respecto a:

**PROCEDIMIENTO:** Se me informó que el estudio consiste en observar y analizar a los pacientes menores de 18 años que requieran intubación endotraqueal como parte de su tratamiento en el servicio de urgencias, los cuales se valoraran con observación de la boca y medición de la barbilla de mi hijo, se clasificarán en aquellos donde la intubación endotraqueal fue difícil y aquellos en los que no lo fue. Posteriormente se compararán ambos grupos buscando asociación con factores que pudieran predecir o ser sugestivos de vía aérea difícil, a fin de identificarlos y prevenirlos, se me ha explicado que ellos no intervendrán en dicho procedimiento, sino que solo observaran el mismo.

**POSIBLES RIESGOS Y MOLESTIAS:** Entiendo que la intubación endotraqueal tiene riesgos, los cuales se me han explicado ampliamente por los médicos tratantes, tales como intubación esofágica, falla del laringoscopio, broncoaspiración, lesión de boca, avulsión de dientes, globo roto de la cánula orotraqueal, intubación prolongada, lesión de la vía aérea, hipoxia, paro cardiorrespiratorio, muerte; y son los mismos independientemente de la realización del protocolo de estudio, a excepción de las escalas que se utilizan para identificar la vía aérea difícil, sin embargo, al ser herramientas observacionales no retrasan o modifican el procedimiento de intubación endotraqueal.

**BENEFICIOS:** Participar en este estudio permitirá identificar los factores asociados a intubación endotraqueal difícil en el paciente pediátrico, para que el personal médico pueda anticiparse a ellos y disminuir los casos de intubación difícil, ventilación inadecuada, apnea, obstrucción bronquial, entre otras; asimismo, los datos obtenidos podrán ser considerados en la elaboración de un algoritmo para manejo de la vía aérea en el servicio de urgencias pediátricas a futuro.

**INFORMACIÓN SOBRE RESULTADOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO:** Se me explicó que recibiré información por parte del equipo de investigación sobre los resultados obtenidos, así como las implicaciones que esto pudiera tener en la salud de mi hijo (a) y las posibilidades de tratamiento.

**PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD:** Se me informó que todos los datos recolectados de mi hijo (a) durante y posterior a la realización de este estudio son de uso confidencial y en caso de publicar los resultados del estudio, los investigadores se comprometen a no identificar a mi hijo (a).

MANIFIESTO QUE LA PARTICIPACIÓN EN ESTE ESTUDIO ES VOLUNTARIA Y SIN NINGUNA PRESIÓN Y QUE EN CUALQUIER MOMENTO QUE YO LO DECIDA PODRÉ CANCELAR LA PARTICIPACIÓN DE MI HIJO, PUDIENDO O NO EXPRESAR EL MOTIVO.

POR TANTO, YO \_\_\_\_\_ AUTORIZO QUE SE INCLUYA A MI HIJO EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE MI FIRMA EN ESTE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DE AMBOS PADRES O  
TUTORES O REPRESENTANTE LEGAL

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN OBTIENE EL CONSENTIMIENTO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA  
TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA  
TESTIGO

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse con los investigadores responsables: Dra. Virginia Rodríguez Patiño, residente de Urgencias pediátricas en esta unidad, celular 3311 11 4118; y/o Dr. Juan Carlos Barrera de León, director de educación e investigación en salud del Hospital de Pediatría de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente, teléfono 3336683000. En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse al: Comité Local de Ética en Investigación 1302 del IMSS: Avenida Belisario Domínguez No. 735, Colonia Independencia, Guadalajara, Jalisco, CP 44340. Teléfono (33) 36 68 30 00 extensión 32696 y 32697.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **1302**.

HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE LIC IGNACIO GARCIA TELLEZ, GUADALAJARA JALISCO

Registro COFEPRIS **17 CI 14 039 045**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 14 CEI 001 2018022**

FECHA **Lunes, 06 de junio de 2022**

**Dr. BRENDA GUADALUPE BECERRA TREJO**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Factores asociados a intubación difícil en niños en el servicio de urgencias pediatría en Centro Médico Nacional de Occidente**. que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional  
R-2022-1302-033

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**M.E. Ruth Alejandrina Castillo Sánchez**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1302

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL