



---

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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA “DR. SILVESTRE FRENK FREUND”  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

**“INCIDENCIA DE LARINGOESPASMO / BRONCOESPASMO  
TRANS-ANESTESICO EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS  
A PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DE LA UMAE HOSPITAL DE  
PEDIATRÍA “DR SILVESTRE FRENK FREUND”, CENTRO MÉDICO  
NACIONAL SIGLO XXI”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN  
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

**DRA. ALEJANDRA IRINEA GARCIA BALLESTEROS**

ASESOR PRINCIPAL

**DR. FAUSTO DE LA CRUZ BENITO**

UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI

ASESOR METODOLÓGICO

**M EN C. MARISA JOSEFINA GUERRERO PESINA**

UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI



CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX.

AGOSTO 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

---

**PRESIDENTE**

**DRA MILAGROS VAZQUEZ PULIDO**

**MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA**

**ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**

**UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA CMN SIGLO XXI**

---

**SECRETARIO**

**DRA MANADA IDARIC OLIVARES SOSA**

**MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA**

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD**

**UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA CMN SIGLO XXI**

---

**VOCAL**

**DRA JUANA GABRIELA BARRERA CERVANTES**

**MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA**

**ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**

**UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA CMN SIGLO XXI**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación en Salud 3603 con número de registro 17 CI 09 015 042 ante COFEPRIS y número de registro ante  
CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 032 2017121.  
HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

FECHA Jueves, 09 de agosto de 2018.

M.C. MARISA JOSEFINA GUERRERO PESINA  
P R E S E N T E

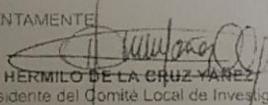
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de Investigación con título:

"INCIDENCIA DE LARINGOESPASMO / BRONCOESPASMO TRANS-ANESTÉSICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS  
A PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DE LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA "DR SILVESTRE FRENK FREUND", CENTRO  
MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI"

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud, 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 U T O R I Z A D O, con el número de registro institucional:

No. de Registro  
R-2018-3603-045

ATENTAMENTE

  
DR. HERMILO DE LA CRUZ YANEZ  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3603

IMSS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

## HOJA DE DATOS

<b>DATOS DEL ALUMNO</b>	
Apellido paterno	García
Apellido materno	Ballesteros
Nombre	Alejandra Irinea
Teléfono	77 72 57 32 21
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela	Medicina
Carrera	Anestesiología Pediátrica
Número de cuenta	517210990
<b>DATOS DEL ASESOR</b>	
Apellido paterno	De la Cruz
Apellido materno	Benito
Nombre(s)	Fausto
Apellido paterno	Guerrero
Apellido materno	Pesina
Nombre(s)	Marisa Josefina
<b>DATOS DE LA TESIS</b>	
Título	"INCIDENCIA DE LARINGOESPASMO / BRONCOESPASMO TRANS-ANESTESICO EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DE LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA "DR SILVESTRE FRENK FREUND", CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI"
Número de páginas	52 páginas
Año	2018
Número de registro	R 2018-3603-045

## LISTA DE ABREVIATURAS

- **ASA** Sociedad Americana de Anestesiología
- **APRICOT** Estudio de Incidencia de eventos críticos graves en anestesia pediátrica
- **CMN SXXI** Centro médico nacional siglo XXI
- **HA** Hipertrofia amigdalina
- **IV** Intravenosa
- **IVRS** Infección de vías respiratorias
- **RNPT** Recién nacido pretérmino
- **SRPA** Sala de recuperación postanestésica
- **SAQMED** Sistema de Atención de Quejas Médicas
- **TOT** Tubo orotraqueal
- **UCI** unidades de cuidados intensivos
- **UMAE** Unidad Médica de Alta Especialidad
- **VA** vía aérea
- **VO<sub>2</sub>** Consumo de oxígeno

## **INDICE**

INTRODUCCIÓN .....	8
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	21
JUSTIFICACIÓN .....	22
HIPOTESIS .....	23
OBJETIVOS .....	24
METODOLOGÍA.....	25
RECURSOS .....	36
ASPECTOS ÉTICOS .....	37
DISCUSION .....	41
CONCLUSIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	46
ANEXOS .....	49

## RESUMEN

**Introducción:** Los eventos adversos más frecuentes y temidos para el anestesiólogo son complicaciones en el manejo de las vías respiratorias en el paciente pediátrico, los anestesiólogos pediatras realizan una serie de procedimientos para evitarlas, a pesar de ello los pacientes no quedan exentos de presentar alguna de éstas eventualidades. **Objetivo:** Determinar la incidencia de laringoespasmo / broncoespasmo transanestésico de pacientes pediátricos. **Material y métodos:** estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional, unicéntrico y por la técnica de obtención de datos, es una investigación de baja interferencia. Se incluirán a los pacientes programados para procedimiento anestésico en el periodo comprendido del 1ero. de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018 en el Hospital de Pediatría “Dr Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI; de ambos sexos, se tomarán en cuenta si presentaron eventos de laringoespasmo / broncoespasmo en el transanestésico. Se describirá la existencia de infección de vías respiratorias reciente, enfermedad pulmonar preexistente, ASA y si tienen obesidad. Todos éstos validados por expertos de la unidad hospitalaria en la que se estará realizando el estudio. Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y de dispersión con el paquete SPSS 23. **Resultados:** la incidencia de laringoespasmo y broncoespasmo durante el transanestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos de la UMAE Hospital De Pediatría “Dr Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI es de **2.9%** y **1.2%** respectivamente. **Conclusión:** la incidencia de laringoespasmo en este estudio es el doble de lo reportado en la literatura universal. La incidencia de broncoespasmo es menor al 4% reportado en estudios internacionales en paciente pediátricos. Estas complicaciones son más frecuentes durante la emersión.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, para entender, diagnosticar y tratar las condiciones patológicas propias de la vía aérea del niño, es necesario un adecuado conocimiento de su anatomía y fisiología.

En el aspecto anatómico; la vía aérea del adulto es completamente diferente a la del niño, haciendo a los pacientes pediátricos no solo más susceptibles a desórdenes originados en la vía aérea sino de mayor severidad, por lo tanto el niño es más susceptible a tener complicaciones originadas en la vía aérea (VA). Dentro de los elementos responsables se encuentran: el tamaño relativamente pequeño de la VA en comparación con el adulto, el árbol respiratorio se compromete por inflamación de la mucosa y del musculo liso, se obstruye rápida y completamente por secreciones y cuerpos extraños. Ante una obstrucción de la VA el sistema respiratorio del niño tiene menor capacidad para ajustar su funcionamiento dado el menor volumen residual funcional y mayor demanda de oxígeno por kilogramo de peso, por lo que tendría alteraciones en la ventilación e hipoxia con mayor facilidad. Dentro de las principales diferencias anatómicas y fisiológicas de la VA del lactante con el adulto están que: los lactantes tienen un occipucio prominente, fosas nasales estrechas, lengua grande respecto a la orofaringe, laringe en posición más cefálica y epiglotis angosta, larga, flexible y angulada respecto al eje longitudinal de la tráquea. La vía aérea del niño es de menor diámetro y longitud; en los menores de 10 años, la zona de menor diámetro se encuentra debajo de las cuerdas vocales, en el cartílago cricoides, único anillo completo en la vía aérea, no distensible y que le da forma de embudo.<sup>1</sup>

Dentro de los procesos fisiológicos especiales los puntos a resaltar en el niño, son la respiración nasal obligada durante los primeros 6 a 12 meses de edad, la elastancia y distensibilidad de la vía aérea ante las presiones durante el ciclo respiratorio y procesos fisiopatológicos, y la capacidad de mantener el trabajo respiratorio ante el estrés. El recién nacido y lactante se caracteriza por ser un

respirador nasal debido a la inmadurez para coordinar el esfuerzo respiratorio con la sensibilidad y motricidad de la orofaringe junto con la ubicación más superior de la laringe y una distancia más corta entre la lengua y el techo de la boca, lo que le impide el paso del aire por esta cavidad, así, la obstrucción nasal supone un gran riesgo para presentar asfixia. Se ha demostrado que la capacidad de respirar por la boca en casos de obstrucción nasal al momento de nacer es dependiente de la edad gestacional alcanzada. Solo el 8% de los prematuros con 31-32 semanas son capaces de respirar ante la oclusión nasal. Si la edad gestacional aumenta a 35-36 semanas el porcentaje se incrementa al 28%, siendo casi del 40% en los niños a término; cerca del quinto mes de vida el lactante adquiere la capacidad para respirar por la boca, pues alcanza la maduración necesaria para coordinar la función respiratoria y oral.<sup>1</sup>

La vía aérea del niño está constantemente sometida a fuerzas que la comprimen o distienden durante el ciclo respiratorio. Las características histológicas de la laringe, tráquea y bronquios permiten una alta compliancia. En el caso de la tráquea, las porciones extra e intratorácica, de acuerdo a la presión impuesta, se distienden o comprimen normalmente en la inspiración y espiración a diferencia de la espiración, la inspiración es un proceso activo sustentado en la contracción diafragmática, que genera una mayor presión negativa intratorácica que dilata y ensancha la tráquea intratorácica. El segmento extratorácico está ligeramente estrecho como resultado de la diferencia entre las presiones intratraqueal y atmosférica. Con la espiración, se libera el aire contenido en interior del tórax, pero mantiene una ligera presión negativa intrapleural que permite que permanezcan permeables la tráquea intratorácica y los bronquios. En caso de una obstrucción que comprometa el segmento extratorácico de la vía aérea (epiglotitis, laringotraqueítis, cuerpo extraño), la inspiración en contra de la obstrucción provoca una mayor presión negativa intratorácica, con mayor grado de dilatación de la VA a este nivel, llevando a una compresión dinámica de la tráquea extratorácica por debajo del sitio de la obstrucción. Durante la espiración, la presión positiva por debajo del sitio de la obstrucción, se traduce en distensión de

las vías aéreas extratorácicas y mejoría de los síntomas. Clínicamente, los cuerpos extraños, la epiglotitis, el CRUP se manifiestan con estridor inspiratorio, si la obstrucción ocurre más abajo, en el segmento intratorácico de la tráquea (anillo vascular o cuerpo extraño), el estridor puede ocurrir tanto en inspiración como espiración. En el caso de las obstrucciones a nivel intraparenquimatoso (asma o bronquiolitis), puede presentarse colapso importante de la tráquea intratorácica y de los bronquios durante la espiración, que puede ser mayor entre más joven sea el niño. En lactantes y niños es importante, más aun cuando se considera que esta puede colapsar, y empeora si el niño llora. Hay que tratar de mantener al paciente calmado si hay obstrucción de la vía aérea.<sup>1</sup>

En los recién nacidos el paso del aire a través de las fosas nasal supone solo el 25% de la resistencia total al flujo del aire. Son las vías aéreas pequeñas y bronquios, por su pequeño diámetro, donde se concentra la mayor resistencia, a diferencia de los adultos que el 60% de ésta está dado por las fosas nasales. El trabajo respiratorio por kilogramo de peso es similar para adultos y niños, sin embargo, mantener la economía general del niño requiere un mayor consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) por cada kg de peso, aporte que cumple al incrementar la frecuencia respiratoria ( $VO_2$  en el neonato: 4-6ml/kg/min, adulto: 2-3ml/kg/min). Al recién nacido prematuro le cuesta más trabajo respirar en comparación con el niño y el paciente adulto. El 6% del  $VO_2$  del prematuro se invierte en respirar, así es que condiciones que aumenten la resistencia al flujo del aire como un tubo endotraqueal largo, obstruido o el edema de la vía aérea incrementan aún más el  $VO_2$ , y esto a su vez, acrecienta la demanda. Esta sobrecarga de trabajo debe ser realizada por el diafragma y músculos intercostales, que dependen de la composición de sus fibras musculares para resistir la fatiga. Las fibras musculares tipo 1, que permiten movimientos repetitivos, se presentan en mayor proporción en los músculos inspiratorios a medida que avanza la edad gestacional y cronológica. Los prematuros tienen porcentajes menores al 10% de fibras tipo 1 en el diafragma por lo que incrementa el trabajo respiratorio, lo que puede fácilmente llevar a fatiga de los músculos respiratorios y precipitar una falla respiratoria. Por

lo anterior, el abordaje y manejo de la vía aérea pediátrica debe ser consecuente con las características anatómicas y fisiológicas descritas, aunado a los mecanismos de defensa como la tos y el cierre de la cuerdas vocales (glotis) ante cuerpo extraño, la facilidad de edema, la respuesta de hiperreactividad ante estímulo externo, el mal manejo de secreciones así como la predisposición a infecciones de vías aéreas comparados a los adultos, el niño podría incrementar el riesgo de presentar laringoespasma y broncoespasma durante la anestesia.<sup>1</sup>

### **LARINGOESPASMO**

Es la respuesta exagerada del reflejo de cierre glótico o la obturación de la laringe con interrupción prolongada de la respiración, e incluso la contracción continua de la pared abdominal. El mecanismo está mediado por el nervio laríngeo superior y persiste aun cesado el estímulo; involucra las estructuras supraglóticas, las cuerdas vocales verdaderas y falsas. La laringe tiene mecanorreceptores que se clasifican en: presores de flujo y de conducción (estimulados por los músculos de la vía aérea superior). La sensibilidad a la irritación de la vía aérea es mayor en la laringe y tráquea. Los reflejos de la vía aérea superior consisten en una variada y diferente respuesta como apnea, tos, reflejo espiratorio, reflejo de presión negativa y cierre laríngeo. Desde el punto de vista clínico podemos diferenciar dos tipos de laringoespasma: parcial o completo.<sup>2</sup>

- *El laringoespasma parcial* tiene algún grado de pasaje de aire y puede ser difícil de distinguir de otras causas de obstrucción de vía aérea superior, suele ocurrir en respuesta a la estimulación sensitiva somática como aspiración durante un plano superficial de anestesia y recuperación; éste podría evolucionar al laringoespasma total. El estridor, que se presenta es causado por el cierre intermitente de la glotis interrumpida por la respiración, debido a un mecanismo valvular.<sup>2</sup>

- *El laringoespasma completo* es aquel que no permite ninguna entrada de aire y puede tener consecuencias fatales, generalmente ocurre en

consecuencia a la estimulación sensitiva visceral y como respuesta exagerada del nervio laríngeo superior. La ausencia de sonidos respiratorios a pesar de la existencia de movimientos de la pared torácica, nos indica que nos encontramos frente a un laringoespasma severo (obstrucción completa). Si el paciente intenta respirar contra la glotis cerrada, los movimientos torácicos son inefectivos y los abdominales exagerados, se genera por parte del paciente una importante presión intrapleurales negativa que puede llevar al edema pulmonar (edema pulmonar no cardiogénico o por presión negativa).<sup>2</sup>

Dentro de los factores de riesgo asociados a la presencia de laringoespasma varios autores como Holm-Knudsen, Lejbusiewiez, De la Parte y Rajeev han destacado los siguientes: <sup>2, 3, 4, 12, 21</sup>

1. Edad: Lactantes y preescolares
2. Inflamación de la vía aérea superior, infección de vías respiratorias
3. Procedimientos quirúrgicos que involucren la vía aérea superior
4. Tabaquismo pasivo
5. Anestesiólogo con poca experiencia
6. Intubación orotraqueal sin el uso de relajantes musculares, uso de tubos con globo, mascarilla laríngea, inserción de sonda nasogástrica
7. Asma, laringomalacia, síndromes con malformaciones de la vía aérea, presencia de cuerpos extraños, apnea del sueño, obesidad
8. Secreciones o sangre en la vía aérea durante la inducción o el despertar
9. Estimulación dolorosa durante el mantenimiento de la anestesia
10. Anestesia superficial, agentes inhalatorios irritantes, manipulación brusca de la vía aérea.

## **BRONCOESPASMO**

El broncoespasmo es un estrechamiento del diámetro bronquial temporal causado por la contracción de los músculos en las paredes de los pulmones y por la inflamación de la mucosa pulmonar. En pacientes con ventilación espontánea se caracteriza por disnea espiratoria, con o sin sibilancias, tiraje intercostal y distensión torácica a diferencia de la ventilación mecánica existe un aumento de las presión de insuflación >40-45cmH<sub>2</sub>O, disminución del EtCO<sub>2</sub> con disparo en la presión meseta y desaturación.<sup>4</sup>

Se pueden presentar los siguientes signos de gravedad: SatO<sub>2</sub> < 90%, taquicardia, hipotensión arterial, insuficiencia ventricular derecha y ausencia de murmullo vesicular. Se debe realizar diagnóstico diferencial con una obstrucción mecánica, baja compliancia toraco-pulmonar, embolia pulmonar, insuficiencia cardiaca izquierda, neumotórax compresivo, intubación esofágica y laringoespasmo.<sup>4</sup>

Las glándulas bronquiales producen cantidades excesivas de moco pegajoso que pueden llegar a producir tapones mucosos que obstruyen el flujo de aire. La tos seca con sibilancias generalizadas, suelen ser indicadores esta condición.<sup>4</sup>

Como se menciona anteriormente los eventos producidos en el broncoespasmo son mediados por el sistema autónomo, específicamente el sistema parasimpático. La acetilcolina es el neurotransmisor principal del sistema parasimpático, este neurotransmisor es liberado ante la estimulación del nervio vago. En este sistema se encuentran ubicados a nivel ganglionar sobre varios órganos los receptores muscarínicos: M1, M2, M3. La acetilcolina al unirse a los receptores muscarínicos M3 del músculo liso bronquial, produce la contracción, la estimulación de los receptores ganglionares M2, crean una retroalimentación negativa que disminuye la cantidad de acetilcolina secretada; este dato es de vital importancia en el tratamiento de esta patología al usar fármacos no selectivos que al estimular todos los receptores pueden agravar la condición en vez de mejorarla.<sup>4</sup>

De los problemas más graves con el que puede cursar un anestesiólogo en su práctica diaria es la incapacidad para ventilar un paciente. Dentro de las razones de ésta catástrofe médica nos podemos encontrar con la incapacidad de acceder a la vía aérea o la aparición del broncoespasmo como respuesta a la administración de algún medicamento o por reacción específica de una vía aérea sensible.<sup>4</sup>

Nidia Bustos, en la Revista Médica de Costa Rica y Centroamerica LXXI (2014) menciona la incidencia total del broncoespasmo en sala de operaciones durante la anestesia de 0.2%. El broncoespasmo y las sibilancias figuran en enfermedades de vías aéreas reactivas, los pacientes con asma bronquial y enfermedad obstructiva crónica responden fácilmente a irritantes químicos y mecánicos; éste grupo se caracteriza por tener una hiperreacción bronquial, sin embargo el broncoespasmo peri operatorio en estos paciente es poco común. Se puede establecer que en los pacientes que cursan con un buen control de su asma o EPOC, tienen una incidencia de alrededor del 2% de presentar broncoespasmo, empero, esta incidencia puede aumentar en la población pediátrica. Antecedentes de exposición al humo del tabaco, historia de atopia, infecciones de vías aéreas superiores y esofagitis aumentan la incidencia de broncoespasmo intraoperatorio.<sup>4</sup> Runciaman W B, en Qual Saf Heath Care (2005) demuestra que los episodios de broncoespasmo están más relacionados con la intubación traqueal por estímulo de las mucosas (6.4%) o por mala posición de tubo ya sea bronquial o esofágica; no habiendo así, relación importante con el tipo de anestesia utilizada: general (1.6%) vs bloqueo regional (1.9%).<sup>4,6,7</sup>

Las causas de broncoespasmo en la fase de mantenimiento de la anestesia se asocian a: anafilaxia, problemas con el ventilador o el tubo endotraqueal, aspiración de contenido gástrico, edema pulmonar, neumotórax, incluso hay broncoespasmo inducido por drogas o causas desconocidas.<sup>4</sup> En el periodo post operatorio puede ocurrir broncoespasmo en el momento en que el efecto de los

fármacos anestésicos empieza a desaparecer, disminuyendo así la protección neurovegetativa y apareciendo el dolor. Las circunstancias de aparición pueden ser varias: ansiedad, fármacos (por estímulo de la acetilcolina o liberadores de histamina), irritación de la vía aérea (intubación traqueal, inhalación de aire frío), reflejos vagales o predominio del tono parasimpático.<sup>4,5</sup>

El broncoespasmo ocurre más a menudo y aproximadamente en igual proporción durante los estados de inducción y mantenimiento; y con menos frecuencia en las etapas finales y recuperación de la anestesia. El broncoespasmo producido durante la inducción es comúnmente ocasionado por la irritación de la vía aérea generalmente asociado a la intubación, durante el estado de mantenimiento se asocia a reacciones alérgicas severas como la anafilaxia por medicamentos (antibióticos, bloqueadores musculares, agentes anestésicos como el isoflurano o desflurano, inhibidores de prostaglandinas, beta bloqueadores, drogas liberadoras de histamina, tiopental, atracurio, mivacuronio, morfina), productos sanguíneos en la transfusión (glóbulos rojos, plasma fresco congelado) y otros alérgenos como el látex son responsables de esta condición en ésta etapa de la anestesia. Sin embargo el broncoespasmo es menos frecuente que el laringoespasmo en la etapa pediátrica, debido a la acumulación de secreciones en la orofaringe.<sup>4</sup>

En cuanto a incidencia de laringoespasmo y broncoespasmo: *Guellec y cols* en el 2012, reportaron que el 12% del total de anestесias realizadas en Francia durante 1996, corresponden a pacientes menores de 15 años, de tal modo que una de cada seis anestесias implican a un niño, es decir, alrededor de 1.300.000 anestесias pediátricas al año. La proporción de las anestесias para procedimientos quirúrgicos es especialmente elevada entre los 1-14 años de edad (el 85% en menores de 1 año, el 95% entre 1-4 años y el 96% entre 5-14 años). La anestesia en otorrinolaringología (ORL) representa la mayoría de las intervenciones en los niños de 1-4 años (64%), pero es menos frecuente en otras franjas etarias (el 25% de las cirugías en los menores de 1 año y el 28% entre los

5-14 años), lo que convierte a esta rama de la medicina en una gran «consumidora» de anestesia pediátrica.<sup>8</sup>

*Habre y cols* (2017) en el estudio multicéntrico de 261 hospitales europeos (APRICOT) determinaron la incidencia de eventos críticos graves en anestesia pediátrica durante el periodo del 1 de abril de 2014 al 31 de enero de 2015 e incluyeron 31127 procedimientos anestésicos en 30874 niños con una edad promedio de 6 años. La incidencia de eventos críticos graves peri-operatorios (laringoespasma, broncoespasmo, broncoaspiración, administración errónea de medicamentos, anafilaxia, inestabilidad cardiovascular, daño neurológico, paro cardíaco perioperatorio, y estridor a la emersión o en la UCPA) fue del 5.2% (IC del 95%: 5.0–5.5), siendo la incidencia de eventos respiratorios críticos del 3.1% (IC 95%: 2.9–3.3). El análisis multivariado reveló la evidencia del efecto benéfico de los años de experiencia del anesthesiólogo (0.99, 0.981–0.997;  $p < 0,004$ ) para eventos críticos respiratorios (se considero para este estudio un experto a aquel anesthesiólogo con 2 o más años de entrenamiento). Dentro de los eventos respiratorios los más frecuentes son laringoespasma y broncoespasmo.<sup>9</sup>

Existe una estrecha asociación entre el laringoespasma y el tipo de cirugía. La amigdalectomía y la adenoidectomía tienen la mayor incidencia de laringoespasma 21-26% según Alvo y cols. (2016).<sup>10</sup>

*Leich y Baraka* (1985) establecen una incidencia de 20-22% de laringoespasma en los casos de realización de adenoidectomía, citada por Gómez R. y cols, así como Roy W. y cols; como la cirugía de mayor riesgo en la población pediátrica.<sup>11,12,13</sup>

*Olsson GL y Hallen, B.* (1984) En la Revista Escandinavica de Anestesiología, estudiaron la incidencia de laringoespasma durante la anestesia para observar el riesgo de esta complicación. De un total de 136,929 pacientes que recibieron 156,064 anestias, en 1197 pacientes se presentaron 1232 eventos de laringoespasma. La incidencia de laringoespasma se calculó en subgrupos

caracterizados por edad, sexo, afecciones pre-anestésicas, premedicación, técnica anestésica, tipo de cirugía y complicación concomitante. Se observó una incidencia que excedía 50 laringoespasmos en 1000 pacientes cuando se administraba anestesia a niños con cualquiera de lo siguiente: asma bronquial, infección de las vías respiratorias, aquellos que tenían una complicación anestésica previa (el cual no es citado por el autor), durante la esofagoscopia o cuando se realizaba la corrección de hipospadias. Se observaron cifras que superaban los 25 laringoespasmos en 1 000 pacientes en el grupo de edad de 1 a 3 meses y en niños sometidos a apendicectomía, endoscopia oral y cirugía plástica, cuando se había realizado intubación traqueal y cuando se utilizaba un tubo digestivo.<sup>14</sup>

*Darryl* en Londres 2008, demostró que el laringoespasmo ocurre con mayor frecuencia en la práctica de anestesia pediátrica, con una incidencia dos veces mayor que la de los adultos en los niños mayores (17 eventos en 1000 procedimientos anestésicos en niños de hasta 9 años) y tres veces la de los adultos en los niños más pequeños, ésta aumenta a 64/1000 en niños con enfermedad pulmonar obstructiva y 96/1000 en aquellos con infecciones agudas del tracto respiratorio superior la cual puede durar hasta 6 semanas después de la infección aguda. Además refiere que la inexperiencia del anesthesiólogo o los anesthesiólogos no pediatras aumentan la incidencia del laringoespasmo. Los niños con tabaquismo pasivo también muestran una mayor incidencia como lo refiere por Lakshmipathy, et al, en 1996 en Estados unidos, en un estudio donde incluyeron solo a los pacientes cuyos registros indicaron que se administró succinilcolina debido a la desaturación de oxígeno y la incapacidad para ventilar. Las familias de los pacientes fueron interrogadas dentro de una semana después de la cirugía sobre el número de fumadores en el hogar de cada niño, de 96 niños con exposición al humo de tabaco, 9 (9.4%) desarrollaron laringoespasmo. De 214 pacientes sin exposición a humo de tabaco, 2 (0,9%) presentaron laringoespasmo. El riesgo relativo de desarrollar laringoespasmo fue 10 veces mayor en los pacientes expuestos al humo de tabaco en comparación con el grupo no expuesto

al humo de tabaco (IC del 95% = 2,2-45,6; P <0,001) de los 96 pacientes expuestos a humo de tabaco 9.4% presentaron laringoespasmo y solo el 2% de los 214 pacientes no expuestos a humo de tabaco solo presentaron 0.9% laringoespasmo.<sup>15,16</sup>

*N D'souza*, en la India (2008) hace mención a las publicaciones de Cravero et al y Burgoyne et al sobre el laringoespasmo con una incidencia de 0.43/1000 y 1/1000 en niños, respectivamente. A diferencia de lo reportado por Olsson y cols. en 1984, con incidencia global de laringoespasmo en el estudio prospectivo más grande de 11 años (de 136,929 pacientes) era 7.9/1000 procedimientos anestésicos. La incidencia en niños es mayor, especialmente en lactantes de 1-3 meses de edad. Algunos de los factores desencadenantes fueron la extubación, la presencia de una sonda nasogástrica, la endoscopia oral, la esofagoscopia y principalmente, los niños con infecciones del tracto respiratorio y el uso de fármacos como barbitúricos y algunos agentes inhalatorios (el isofluorano mostró una mayor incidencia de laringoespasmo que el sevofluorano).<sup>17</sup>

*Olsson GL.* (1987, Acta escandinava de anestesiología) reportó los eventos anestésicos complicados por broncoespasmo durante la anestesia en el Hospital Karolinska, con un total de 246 casos de broncoespasmo en 156,064 procedimientos anestésicos, lo que corresponde a 1 caso en 634 anestесias (1.7 por 1000 pacientes). Identificó altas cifras de incidencia en el grupo de edad de 0-9 años (4.0/1000); cuando los pacientes mostraron una infección respiratoria fue de 41.1/1000, con un ECG preoperatorio patológico 24.3/1000, con enfermedad pulmonar obstructiva de 21.9/1000, si se clasificaron como pertenecientes al estado físico ASA III de 23.8/1000), si se realizó una intubación traqueal (9.1/1000) o a la aplicación de anestésicos vía rectal (35.7/1000). La mayoría de los casos no tenían antecedentes de alergia o asma registrados en la valoración anestésica. En esta serie, el factor desencadenante más frecuente asociado fue el de origen mecánico. No reportó muertes intra-operatorias.<sup>18</sup>

*De la Parte* (2003 en Habana, Cuba) menciona que la aparición del broncoespasmo durante el acto anestésico no es una complicación frecuente, pero es una situación que alarma y se convierte en una experiencia desagradable que ninguno de nosotros desea, dicha incidencia oscila alrededor del 0,5 %.<sup>19</sup>

*Looseley* en la revista de la Federación mundial de la asociación de anestesiología (2011) señala la incidencia global de broncoespasmo durante la anestesia general es de aproximadamente 0,2%. En los pacientes con asma bien controlada y EPOC, la incidencia de broncoespasmo es de aproximadamente 2%. La exposición al humo del tabaco, los antecedentes de atopia y la infección del tracto respiratorio superior (ITRS) aumentan el riesgo de broncoespasmo durante la anestesia. Sin embargo en muchos pacientes con broncoespasmo durante la anestesia no hay antecedentes de enfermedad de vías respiratorias.<sup>20</sup>

*Orestes y cols.*, en Estados Unidos (2012), revisaron un total de 682 procedimientos anestésicos para adenoamigdalectomía con una duración media de la cirugía de 19.6 minutos en los pacientes sin complicaciones de la vía aérea, (54% hombres), con edades entre 0.7 y 19.3 años. Los pacientes se clasificaron de la siguiente manera: ASA I (34%), ASA II (61%) y ASA III (5%). Se identificaron 11 casos (1,6%) de laringoespasmo: uno fue después de la inducción anestésica antes de la cirugía, siete a la extubación y tres ocurrieron en el área de recuperación. La edad media de los pacientes con laringoespasmo fue de 5.87 años. Fueron 12 casos (1.8%) de broncoespasmo con una edad media de 5,81 años.<sup>21</sup>

*Gaitán* en Coahuila, México (2006) describió que el broncoespasmo se presentó en un 4% en niños menores de 9 años y a su vez solo el 4% de dicha incidencia se asocia a infecciones de vías respiratorias altas. En este artículo la incidencia global es de 1.6/1000 pacientes anestesiados; ésta complicación se asocia más a la extubación endotraqueal y se desencadena por la estimulación laringotraqueal o por la liberación de histamina, muchas veces relacionada a medicación anestésica

o a reacciones de hipersensibilidad. Es más frecuente en el lactante menor y en pacientes para cirugías de otorrinolaringología y puede presentarse en la intubación o a la extubación traqueal, con una incidencia de 8/1000 pacientes. En niños de 1-3 meses la incidencia alcanza a 17/1000. En el mismo artículo *Murat y cols.* reportaron una alta incidencia en los niños menores de un año (0.46%), siendo que en el grupo de 1-7 años fue de 0.25% y para el de 8-16 años de 0.13%. Demostraron que a menor edad el broncoespasmo incrementa con respecto a la incidencia global.<sup>22</sup>

*Moyao-García y cols.*, en junio de 2017 en la Revista Mexicana de Anestesiología menciona que la alta incidencia de complicaciones en el aparato respiratorio en niños ha sido reportada en diferentes estudios y varía entre 42-85/10,000 casos. Refiere que los incidentes críticos más frecuentemente reportados en un estudio holandés fueron: hipoxemia / hipoventilación 26% (más frecuente en neonatos y lactantes), laringoespasmo 14%, broncoespasmo 10.6% y bronco/laringoespasmo 9.6%.<sup>23</sup>

En México existe poca estadística reportada y publicada sobre eventos respiratorios severos (broncoespasmo y laringoespasmo) durante la anestesia, y solo un 1 artículo hace referencia sobre la incidencia de broncoespasmo en pediatría. La incidencia de laringoespasmo y/o broncoespasmo en niños bajo anestesia general se ha reportado entre 0.78 y 5% en series internacionales, pudiendo ser más alta 21-26% en niños operados de adenoamigdalectomía, (17). La incidencia real de laringoespasmo/broncoespasmo en nuestro medio se desconoce; desgraciadamente se le ha considerado un incidente menor, subestimado y queda sin registrarse la mayoría de las veces en el reporte anestésico, a menos que haya habido una complicación grave o muerte. En la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría “Dr Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI se realizan 4739 procedimientos electivos y de urgencia de los servicios de oftalmología, urología ORL, cirugía de maxilofacial y reconstructiva, cardiocirugía, neurocirugía, gastrocirugía,

oncocirugía y cirugía de trauma, así como broncoscopia y endoscopia digestiva, en pacientes pediátricos desde RNPT hasta adolescentes de 16 años, por lo que surge la inquietud de estudiar la incidencia de laringoespasma y broncoespasma en dicho centro hospitalario y nos planteamos lo siguiente:

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la incidencia de laringoespasma/broncoespasma durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos de la UMAE Hospital De Pediatría “Dr Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI?

## **JUSTIFICACIÓN**

En la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría “Dr Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI, durante el periodo del 1° de Mayo de 2016 al 30 de Abril de 2017 se realizaron aproximadamente 4739 procedimientos quirúrgicos (electivos y urgentes) sin embargo, no contamos con estadística de incidencia de eventos adversos durante la anestesia, de los cuales según la literatura revisada los eventos respiratorios son los más frecuentes.

Como la VA del paciente pediátrico es más susceptible a presentar complicaciones como laringoespasma y/o broncoespasmo debido a sus características anatómicas y fisiológicas, es importante realizar estudios que permitan conocer cuál es el panorama real de éstos dos eventos adversos que pueden generar morbilidad o mortalidad tanto en la inducción anestésica, durante el transanestésico y a la emersión farmacológica, de tal forma que ayude a medir el impacto sobre la atención inmediata y realizar los ajustes adecuados sobre el abordaje de la vía aérea de éstos pacientes, para incitar a la mejoría en el manejo anestésico, unificar tratamientos de éstas complicaciones, racionalizar recursos materiales, disminuir las situaciones de estrés para el equipo quirúrgico y acentuar la efectividad del servicio de anestesiología.

Éste estudio de incidencia permitirá sentar las bases para iniciar una línea de investigación que identifique en un futuro los factores de riesgo asociados a laringoespasma / broncoespasmo y considerar tratamientos que ayuden a prevenir la aparición de los mismos y decrecer la morbimortalidad que la presencia de éstos conlleva.

## HIPOTESIS

Si bien en este tipo de estudio descriptivo no se incluye hipótesis se podría agregar lo siguiente, en base a los antecedentes:

- 1) La incidencia de laringoespasmo durante el transanestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos de la UMAE Hospital De Pediatría "Dr Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI **es mayor o igual al 1.4%** de acuerdo a lo reportado en estudios internacionales en paciente pediátricos.
- 2) La incidencia de broncoespasmo durante el transanestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos de la UMAE Hospital De Pediatría "Dr Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI **es menor o igual a 4%** de acuerdo a lo reportado en estudios internacionales en paciente pediátricos.

## **OBJETIVOS**

### *GENERAL*

Determinar incidencia de laringoespasma / broncoespasmo durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos en la UMAE Hospital De Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI del 1ero.de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018.

### *ESPECÍFICOS*

1.-Identificar la incidencia de laringoespasma durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos en relación al tipo de intervención y grupo etario en la UMAE Hospital De Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI del 1ero.de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018.

2.-Identificar la incidencia de broncoespasmo durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos en relación al tipo de intervención y grupo etario en la UMAE Hospital De Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI del 1ero.de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018.

3.- Describir la presencia o ausencia de factores de riesgo para laringoespasma identificados en la literatura médica que incluyen: Edad, Inflamación de la vía aérea superior, infección de vías respiratorias, procedimientos quirúrgicos que involucren la vía aérea superior, tabaquismo pasivo, anesthesiólogo con poca experiencia, intubación orotraqueal sin el uso de relajantes musculares, uso de tubos con globo, mascarilla laríngea, inserción de sonda nasogástrica, asma, laringomalacia, síndromes con malformaciones de la vía aérea, presencia de cuerpos extraños, apnea del sueño, obesidad, secreciones o sangre en la vía aérea durante la inducción o el despertar, estimulación dolorosa durante el mantenimiento de la anestesia, anestesia superficial, agentes inhalatorios irritantes y manipulación brusca de la vía aérea durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos en relación al tipo de intervención y grupo etario en la UMAE Hospital De Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI del 1ero.de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018.

3.- Describir la presencia o ausencia de factores de riesgo para broncoespasmo identificados en la literatura médica que incluyen: anafilaxia, problemas con el ventilador o el tubo endotraqueal, aspiración de contenido gástrico, edema pulmonar, neumotórax o causas desconocidas durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos en relación al tipo de intervención y grupo etario en la UMAE Hospital De Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI del 1ero.de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018.

## METODOLOGÍA

### 1.- Diseño del estudio: Descriptivo.

#### Características del estudio

- Por la participación del investigador: observacional.
- Por la temporalidad del estudio: transversal.
- Por la direccionalidad: retrospectivo.
- Por la información obtenida: retrolectivo.
- Por la institucionalidad: unicéntrico.
- Por el tipo de población: homodémico.

### 2.- Universo de trabajo

Pacientes pediátricos programados para procedimientos quirúrgicos en la UMAE Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI, que presenten laringoespasma/broncoespasmo durante el trans-anestésico en el periodo comprendido del 1ero. de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018.

### 3.- Selección de la muestra

#### Tamaño de la muestra

Para realizar el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para estimar una proporción: <sup>36</sup>

Si la población es finita:

$$\text{Formula: } n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * S^2}$$

#### a) Para laringoespasmo

Donde: Error tipo I ( $\alpha$ ) = 0.05  
Nivel de confianza (1- $\alpha$ ) = 95%  
Precisión ( $d$ ) = 3%  
Valor de la proporción de referencia ( $p_1$ ) = 1.6%  
Proporción esperada de pérdidas (R) = 1%  
Total de la población (N) = 4,739  
Sujetos necesarios para la muestra (n) = 66

Considerando una pérdida del 1% el tamaño de muestra se ajusta a **68 pacientes.**

#### b) Para broncoespasmo:

Donde: Error tipo I ( $\alpha$ ) = 0.05  
Nivel de confianza (1- $\alpha$ ) = 95%  
Precisión ( $d$ ) = 3%  
Valor de la proporción de referencia ( $p_1$ ) = 4%  
Proporción esperada de pérdidas (R) = 1%  
Total de la población (N) = 4,739  
Sujetos necesarios para la muestra (n) = 158

Considerando una pérdida del 1% el tamaño de muestra se ajusta a **160 pacientes.**

#### **4- Criterios de selección**

##### ***Criterios de inclusión***

-Pacientes pediátricos, ambos géneros sometidos a anestesia por procedimientos quirúrgicos que presenten laringoespasma/broncoespasmo documentado en expediente clínico (hoja de registro o nota post-anestésica) en la UMAE Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido del 1ero.de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018.

○

##### **Criterios de exclusión**

- -Pacientes sometidos a procedimientos anestésicos no catalogados dentro del área quirúrgica (Radiología intervencionista, TAC, RNM, endoscopia, broncoscopia).
- -Pacientes que presenten crisis de hipoxia.

##### **Criterios de eliminación:**

- -Ninguno

#### **5.- Descripción de las variables**

##### *Variables Independientes*

- Laringoespasmo
- Broncoespasmo

##### *Variables dependientes*

- Demográficas: edad, género, peso, IMC, obesidad, estado físico ASA
- Enfermedad pulmonar preexistente
- Tipo de procedimiento quirúrgico
- Factores de riesgo: infección de vías respiratorias, tabaquismo pasivo, anestesiólogo con poca experiencia, intubación orotraqueal sin el uso de bloqueantes musculares, uso de tubos con globo, mascarilla laríngea, inserción de sonda nasogástrica, asma, laringomalacia, síndromes con malformaciones de la vía aérea, presencia de cuerpos extraños, apnea del sueño, obesidad, secreciones o sangre en la vía aérea durante la inducción o el despertar, estimulación dolorosa durante el mantenimiento de la anestesia, anestesia superficial, agentes inhalatorios irritantes, manipulación brusca de la vía aérea, neumotorax, anafilaxia, edema pulmonar, aspiración de contenido gástrico, problemas con el ventilador o el tubo endotraqueal.

DEFINICION DE VARIABLES  
VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento de medición
Broncoespasmo	Estrechamiento de la luz bronquial como consecuencia de la contracción de la musculatura de los bronquios, lo que causa dificultades al respirar	Disminución del calibre en los bronquios que impiden el paso del aire hacia los pulmones al inicio (inducción), durante y al término inmediato (emersión) del procedimiento anestésico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si /No
Laringoespasmo	Respuesta exagerada del reflejo de cierre glótico.	Es la obturación de la laringe con interrupción prolongada de la respiración e incluso la contracción continua de la pared abdominal al inicio (inducción), durante y al término inmediato (emersión) del procedimiento anestésico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si/No

VARIABLE DEPENDIENTE

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Instrumento de medición</b>
Género	Condición orgánica, masculino o femenino	Presencia de órganos reproductores masculinos o femeninos	Cualitativa Nominal Dicotómica	femenino, masculino
Edad cronológica	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del estudio.	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del estudio.	Cuantitativa discreta	Meses
Peso	Fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo.	Unidad de masa contemplada por el Sistema Internacional de Unidades	Cuantitativa discreta	Kilogramos
IMC	Indicador que estima para cada persona, a partir de su estatura y su peso, su grado de obesidad. También llamado índice de Quetelet.	La unidad de medida empleada peso/m <sup>2</sup> para determinar si el paciente presenta obesidad.	Cuantitativa nominal, Dicotómica	Si/No
Talla	Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo	Estatura del paciente al momento del estudio.	Cuantitativa discreta	Cm
Obesidad	Enfermedad caracterizada por la acumulación de grasa neutra en tejido adiposo mayor al 20% del peso corporal en dependencia de edad, talla y sexo.	La obesidad se define como IMC $\geq$ a percentil 95 para el sexo, edad y talla.	Cualitativa, nominal, dicotómica	Si/No

Estado físico de la ASA	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.	Estado físico del I al VI, que se relaciona al riesgo perioperatorio que presenta el paciente que va a ser sometido a procedimiento anestésico.	Cualitativa ordinal	Escala de la ASA I, II, III, IV, V, VI
Asma bronquial	Enfermedad crónica que se caracteriza por ataques recurrentes de disnea y sibilancias, que varían en severidad y frecuencia de una persona a otra.	Enfermedad crónica de las vías respiratorias que predispone a la presencia de broncoespasmo durante el perioperatorio.	Cualitativa nominal, Dicotómica	Si / No
Infección de vías respiratorias	Es una afección del tracto respiratorio, según la localización encontramos las IR altas, que son las que afectan al tracto respiratorio superior, y las IR bajas, es decir las que afectan al tracto respiratorio inferior.	Afección de las vías respiratorias por un microorganismo ya sea bacteria, hongo o virus que se encuentra presente en el paciente.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Enfermedad pulmonar preexistente	Una enfermedad pulmonar o neumopatía es cualquier enfermedad o	Trastorno que ocurre en los pulmones que hace que estos no trabajen	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No

	trastorno que ocurre en los pulmones o que hace que éstos no trabajen apropiadamente	adecuadamente presente en alguno de los pacientes sometidos a procedimiento anestésico en el estudio.		
Tipo de procedimiento quirúrgico	Clasificación de la intervención quirúrgica que corresponde a las diferentes especialidades al que se somete el paciente.	Especialidad que realiza el procedimiento quirúrgico que se realiza al paciente.	Cualitativa, nominal, politómica	Otorrinolaringología Neurocirugía Cirugía urológica Cirugía oncológica Cirugía maxilofacial Cirugía cardíaca Cirugía oftálmica Endoscopia Broncoscopia
Tabaquismo pasivo	Inhalación pasiva del humo del tabaco	Es respirar el humo que se origina cuando una persona fuma cerca del paciente.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Anestesiólogo con experiencia	Anestesiólogo con mas de 2 años de actividad profesional en anestesia pediátrica.	Anestesiólogo con mas de 2 años de actividad profesional en anestesia pediátrica.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Intubación orotraqueal sin el uso de bloqueantes musculares	Procedimiento médico en el cual se coloca una cánula o sonda en la tráquea a través de la boca o la nariz sin el uso de bloqueante neuromuscular.	Es un procedimiento médico en el cual se coloca una cánula o sonda (tubo) en la tráquea a través de la boca o la nariz sin el uso de bloqueante neuromuscular.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Uso de tubos	Intubación	Uso de tubo con	Cualitativa	Si/No

con globo	endotraqueal con tubo con manguito.	globo para la intubación.	nominal dicotómica	
Mascarilla laríngea	Aditamento para el manejo de la vía aérea. Se coloca en la orofaringe y cubre la apertura glótica en su totalidad.	Dispositivo supraglótico colocado para asegurar la vía aérea.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Inserción de sonda nasogástrica	Colocación de un tubo de plástico (polivinilo, silicona o poliuretano) flexible, que se introduce directamente al estómago.	Colocación de tubo de plástico (polivinilo, silicona o poliuretano) flexible, que se introduce a través de la nariz o boca que llega hasta el estómago.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Laringomalacia	La laringomalacia es una enfermedad en la que el tejido blando que está por encima de las cuerdas vocales cae en la vía respiratoria cuando un niño respira, lo que provoca estridor.	La laringomalacia es una enfermedad en la que el tejido blando que está por encima de las cuerdas vocales cae en la vía respiratoria cuando un niño respira, lo que provoca estridor.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Síndromes con malformaciones de la vía aérea	Conjunto de alteraciones físicas o anomalía, en especial congénita, que resulta de un error en la producción y evolución de los caracteres morfológicos de la vía aérea.	Agrupación de múltiples deformidades congénitas que pueden originar problemas respiratorios agudos, bien inmediatamente al nacimiento o en los primeros días o semanas de vida.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No

Presencia de cuerpos extraños	Cuerpo extraño es cualquier elemento ajeno al cuerpo que entra a éste, ya sea a través de nariz o garganta, impidiendo su normal funcionamiento.	Elemento ajeno al cuerpo que entra a éste, ya sea a través de nariz o garganta, impidiendo su normal funcionamiento.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Apnea del sueño	Enfermedad del aparato respiratorio cuyo síntoma es la interrupción de la respiración por, al menos, diez segundos, que se manifiesta mientras la persona que lo padece se encuentra durmiendo	Trastorno común en donde la respiración se interrumpe o se hace muy superficial mientras la persona duerme. Estas interrupciones pueden durar desde unos pocos segundos a minutos y pueden ocurrir más de 30 veces por hora.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Secreciones o sangre en la vía aérea durante la inducción o la emersión (despertar) anestésico	Presencia de Sangre o sustancias sintetizadas y posteriormente liberada por las células de una glándula o de un órgano que permanecen y se acumulan en las vías respiratorias durante el inicio o el final del procedimiento anestésico.	Sustancia específica producto de la actividad de una glándula lo cual permanece en las vías respiratorias pudiendo ocasionar efectos adversos en las vías respiratorias por la acumulación de dicha sustancia o sangre.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Estimulación dolorosa	Es una experiencia	Sensación desagradable	Cualitativa nominal	Si/No

durante el mantenimiento de la anestesia	sensorial y emocional desagradable, asociada con un daño tisular, real, producida por el procedimiento quirúrgico o manipulación del paciente durante la anestesia.	producida por daño tisular, real, asociado a un procedimiento quirúrgico o manipulación durante el procedimiento anestésico.	dicotómica	
Anestesia superficial	Es la depresión del SNC inducida por fármacos anestésicos establecida en dos de sus cuatro planos.	Plano anestésico en el cual existe respuesta motora y/o autónoma al estímulo quirúrgico.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Agentes inhalatorios irritantes,	Sustancia química que se administra a través de las vías respiratorias que produce daño el cual se manifiesta en diferente magnitud al ser aplicado en dicha zona.	Uso de agente relacionado a la anestesia que produzca algún tipo de reacción negativa al ser administrado durante la respiración como anestésicos inhalados.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Manipulación brusca de la vía aérea.	Estímulo o manejo vigoroso de las vías respiratorias.	Estímulo producido en las vías respiratorias poco o nada gentil.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Anafilaxia	reacción alérgica grave en todo el cuerpo a un químico que se ha convertido en alérgeno. Un alérgeno es una sustancia que puede ocasionar una reacción alérgica.	Reacción inmunitaria severa, generalizada, de rápida instalación y potencialmente fatal ante el contacto del organismo con una sustancia que provoca alergia.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No

Problemas con el ventilador o el tubo endotraqueal	Mal funcionamiento o acoplamiento de Los sistemas encargados de proporcionar ventilación artificial durante la anestesia general o el dispositivo mediante el cual se está administrando el anestésico inhalado a través de un tubo que es colocado por boca o nariz hasta la tráquea del paciente.	Dificultad presentada con el ventilador de la máquina de anestesia o eventualidad presentada durante el procedimiento anestésico que implique al tubo endotraqueal (taponamiento, acodamiento, intubación selectiva no deseada)	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Aspiración de contenido gástrico	Paso de material desde la faringe a la tráquea y los pulmones.	Presencia de contenido gástrico en vías respiratorias.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Edema pulmonar	Acumulación anormal de líquido en los pulmones que lleva a que se presente dificultad para respirar.	Acumulación anormal de líquido en los alvéolos pulmonares que lleva a que se presente dificultad para realizar el intercambio gaseoso en los mismos y contribuye a un estado de hipoxia.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Neumotórax	Presencia y acumulación de aire exterior o pulmonar en la cavidad de la pleura.	Colapso pulmonar asociado a la acumulación de aire exterior o pulmonar en la cavidad de la pleura.	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
Causas	Motivo no	Causa no	Cualitativa	Si/No

desconocidas de laringoespasmo o broncoespasmo	identificado que produce un efecto específico.	identificada de laringoespasmo o broncoespasmo.	nominal dicotómica	
--	--	---	--------------------	--

## **PROCEDIMIENTO**

Posterior a la aceptación por parte del Comité local de Ética e Investigación en Salud del Hospital de Pediatría CMN SIGLO XXI se revisarán los expedientes clínicos (hoja de registro y nota post-anestésica) de los pacientes que reúnan los criterios de inclusión, de la siguiente manera:

1. Selección de los casos de acuerdo a los criterios de inclusión: se revisará en la base de datos interna del servicio de anestesiología para extraer los pacientes que hayan presentado laringoespasma/ broncoespasmo durante el transanestésico en procedimientos quirúrgicos del periodo de 1ero de julio del 2017 al 1ero de julio del 2018 del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI y posteriormente acudir a archivo clínico para obtener del registro anestésico y nota post-anestésica del expediente clínico y vaciar los datos en la hoja de recolección en donde se incluyen las variables a estudiar (ANEXO 1).
2. Al término de la recolección se capturarán en la base de datos para realizar el análisis estadístico con el paquete estadístico SPSS 23 para su posterior reporte.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

El análisis descriptivo se llevará a cabo mediante medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo con la escala de medición de variables. Para las cualitativas frecuencias simples y porcentajes mientras que para las cuantitativas promedio o mediana y desviación estándar de acuerdo al grupo de distribución normal o anormal, con el paquete estadístico SPSS-23.

## **RECURSOS**

Humanos: Anestesiólogo pediatra adscrito a esta unidad en el servicio de Anestesiología, Tesis de Anestesiología Pediátrica y Asesor metodológico.

Materiales: Expedientes clínicos completos, hojas blancas para el formato de recolección de datos y computadora portátil.

Financieros: No se requiere financiamiento para la realización de este estudio.

## ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo se realizó de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki, así como a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica; se apegará a lo establecido:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art.4.
- Manual de organización del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Artículo del Consejo de Salubridad General del 23 de diciembre de 1981, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de enero de 1982, que crea las comisiones de investigación y ética en los establecimientos donde se efectúa una investigación Biomédica.
- Decreto Presidencial del 8 de junio de 1982 publicado en Diario Oficial de la Federación del 4 de agosto de 1982, que establece la formación de comisiones de Bioseguridad en las instituciones donde se efectúen investigaciones que utilicen radiaciones o trabajo en procedimientos de ingeniería genética.
- Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. Poder Ejecutivo Federal Parte II, apartados 7.4 y 8.12 parte III, apartado 10.2.
- LEY GENERAL DE SALUD. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 05-08-2011.
- Ley General de Salud; Título Primero, Artículo 2º, Fracción VII; Capítulo III; Fracción Título quinto, capítulo único, artículo 96 al 103.
- REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.
- Manual de Organización de la Jefatura de los Servicios de Enseñanza e Investigación del H. Consejo Técnico, acuerdo No.1516/84 del 20 de junio de 1994.
- Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial.
- *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.*
- 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964.
- 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975.
- 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983.
- 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, septiembre 1989.
- 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996 y la 52ª Asamblea General de Edimburgo, Escocia, octubre 2000.
- Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002.
- Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004.
- 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008.

De acuerdo a lo estipulado en el reglamento en materia de investigación para la salud de la ley general de salud vigente, título segundo de los Aspectos éticos de la investigación en seres humanos capítulo I, y de acuerdo con el artículo 17, se trata de un estudio retrospectivo, documental, no se realizará ninguna intervención en los pacientes, se considera una investigación sin riesgo por lo cual no se requerirá carta de consentimiento informado.<sup>35</sup>

La información obtenida de este estudio se mantendrá de manera confidencial. Antes del estudio, el protocolo fue sometido a evaluación por el comité local de investigación en salud y posteriormente por el comité de ética de la UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI, para obtener autorización y un número de registro.

### **FACTIBILIDAD**

El estudio es factible ya que al ser un hospital de tercer nivel y de concentración cuenta con toda la infraestructura necesaria, personal calificado para otorgar procedimientos anestésicos seguros, posteriormente puede servir como base para el estudio de factores de riesgo para laringoespasma o broncoespasma, además de ser un hospital pediátrico con una cantidad suficiente de pacientes para obtener una muestra adecuada.

## RESULTADOS

Del 1ero de julio del 2017 al 1ero de julio del 2018, se realizaron **4739** procedimientos quirúrgicos en la UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, de acuerdo al tamaño muestral se incluyeron la totalidad de los pacientes requeridos, no se eliminaron o perdieron pacientes en seguimiento. (Figura 1)

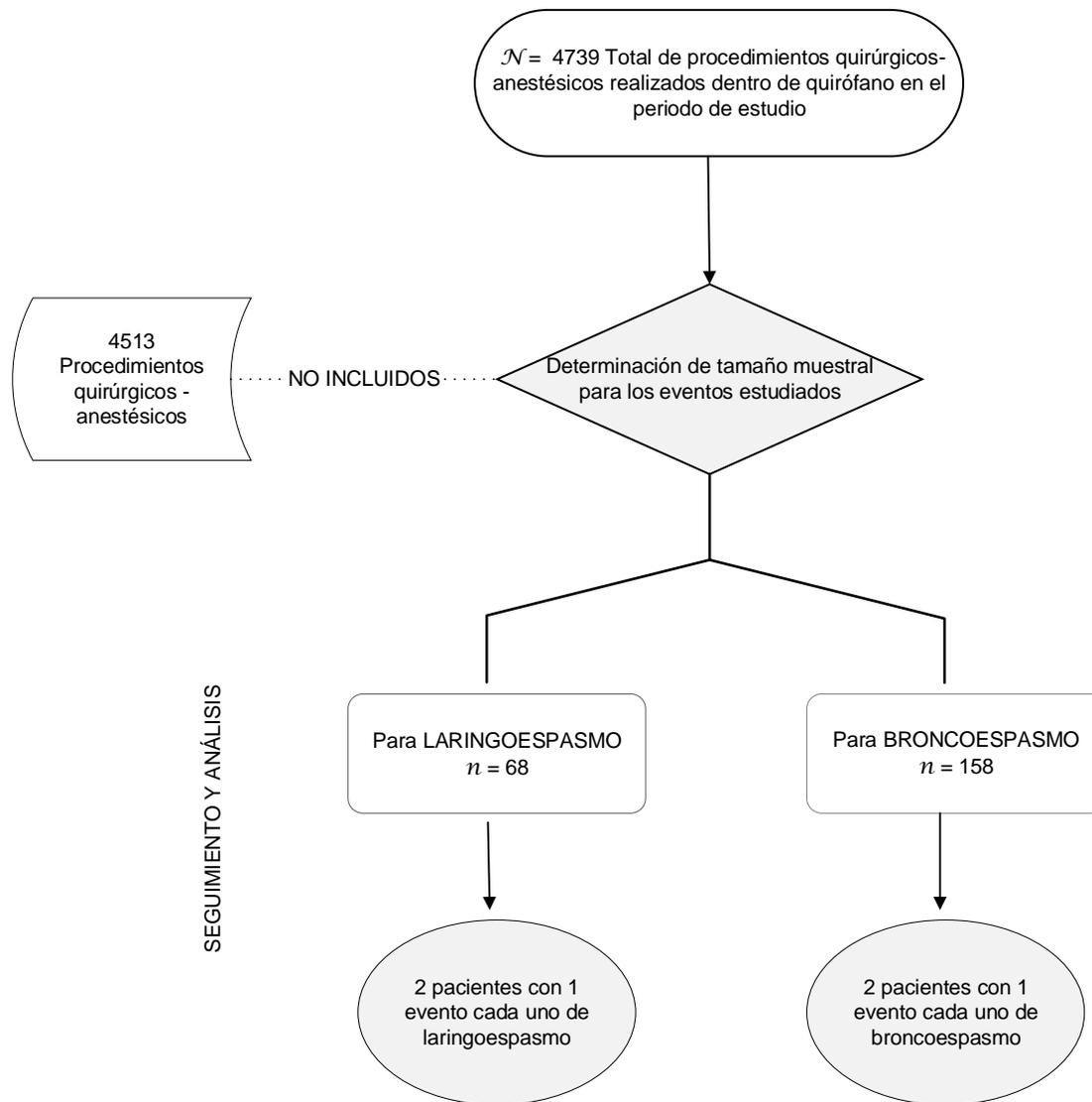


Figura 1: Flujo de pacientes quirúrgicos pediátricos de la UMAE de Pediatría del CMN siglo XXI del 2017 al 2018 no incluidos, incluidos y seguimiento

Para las características demográficas y clínicas analizadas de los pacientes que presentaron eventos se resumen en la Tabla 1.

**Tabla 1** Variables socio-demográficas

<b>Variable</b>	<b>Laringoespasmo</b>	<b>Broncoespasmo</b>
	<b>n = 2</b>	<b>n = 2</b>
<b>Edad (meses)</b>	65.5 (11 – 120)	20 (4 – 36)
<b>Género femenino (%)</b>	1 (50 %)	1(50 %)
<b>Peso (kg)</b>	20.6 (6.3 – 35)	8.5 (5 -12)
<b>Talla (cm)</b>	108 (76-140)	67 (60-74)

La incidencia de Laringoespasmo fue de 2.9%, es decir solo 2 pacientes presentaron un evento cada uno de laringoespasmo. De los factores de riesgo evaluados se registró en un paciente la presencia de enfermedad de vías respiratorias, y secreciones en la vía aérea a la emersión; en el segundo paciente se asoció al uso de mascarilla laríngea y se presentó al retirar el dispositivo.

La incidencia de broncoespasmo fue de 1.2%, donde en 2 pacientes se presentó un evento en cada uno de broncoespasmo y de los factores de riesgo registrados en éstos, se incluyen: un paciente con enfermedad de vías respiratorias, y en otro síndrome con malformaciones de la vía aérea y sangre, ambos se presentaron durante la educción.

Los eventos de laringoespasmo y broncoespasmo fueron más frecuentes en procedimientos quirúrgicos de las especialidades de urología, maxilofacial, oncología y nefrología.

Los factores que se relacionaron con laringoespasmo y broncoespasmo fueron infección de vías respiratorias, secreciones o sangrado orofaríngeo y el uso de mascarilla laríngea.

Además tanto el laringoespasmo y broncoespasmo se presentaron durante la emersión anestésica.

## DISCUSION

La vía aérea del niño es completamente diferente a la del adulto, haciendo a los pacientes pediátricos no solo más susceptibles a desórdenes originados en la vía aérea sino de mayor severidad, por lo tanto el niño es más susceptible a tener complicaciones originadas en la vía aérea, ya que está constantemente sometida a fuerzas que la comprimen o distienden durante el ciclo respiratorio. El objetivo del presente estudio fue determinar incidencia de laringoespasma / broncoespasmo durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos en la UMAE Hospital De Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Centro Médico Nacional Siglo XXI del 1ero.de julio del 2017 al 1ero. de julio del 2018.

*Guelllec y cols* en el 2012, determinaron que la mayoría de los procedimientos anestésicos en pacientes pediátricos se realizan entre los 1 a 14 años, y de éstas el 64% son en pacientes de 1 a 4 años por el servicio de otorrinolaringología, siendo las principales complicaciones respiratorias descritas el laringoespasma, broncoespasmo y destauración arterial de oxígeno sin embargo, no definen la incidencia de estas eventualidades. En nuestro estudio encontramos que la presencia de laringoespasma es más frecuente en edades de (65.5 meses) 5.4 años y broncoespasmo en 1.5 años de edad, datos que solo corresponden con los revisados a cerca de broncoespasmo. *Orestes y cols.*, en Estados Unidos (2012), revisaron un total de 682 procedimientos anestésicos para adenoamigdalectomía, se identificaron 11 casos (1,6%) de laringoespasma: la edad media de los pacientes con laringoespasma fue de 5.87 años de manera muy similar con nuestros resultados obtenidos (5.4 años).

*Habre y cols* (2017) en el estudio multicéntrico de 261 hospitales europeos (APRICOT) determinaron la incidencia de eventos críticos graves peri-operatorios: laringoespasma, broncoespasmo, broncoaspiración, y estridor a la emersión o en la UCPA fue de 3.1% y comparado con el trabajo en discusión fue menor, en donde la incidencia de laringoespasma y broncoespasmo es 2.05 %.

*N D'souza*, en la India (2008) hace mención a las publicaciones de Cravero et al y Burgoyne et al sobre el laringoespasma con una incidencia de 0.43/1000 (4.3%) y 1/1000 (1%) ambos en pacientes pediátricos, respectivamente. A diferencia de lo reportado por Olsson y cols. en 1984, con incidencia global de laringoespasma en el estudio prospectivo más grande de 11 años (de 136,929 pacientes) es de 7.9/1000 (0.79%) en procedimientos anestésicos. La incidencia en niños es mayor, especialmente en lactantes de 1-3 meses de edad, comparada con la incidencia

que registramos de 2/68 (2.9%) nos encontramos en el rango de resultados antes mencionados; en relación al grupo de edad nuestros casos difieren ya que fueron de 65.5 meses (11-120 meses).

*Darryl* en Londres 2008 habla de 64/1000 (6.4%) en niños con enfermedad pulmonar obstructiva y 96/1000 (9.6%) en aquellos con infecciones agudas del tracto respiratorio superior. *Lakshmipathy, et al*, en 1996 en Estados Unidos, menciona una incidencia de 2% de laringoespasma, sin embargo, había 96 niños con exposición a humo de tabaco y 9.4% presentaron laringoespasma. Nuestros hallazgos no se relacionaron con EPOC o enfermedades pulmonares crónicas, ni con tabaquismo, pero si se asoció a 1/68 (1.4%) pacientes de la muestra a infección de vías respiratorias difiriendo de la literatura mencionada.

Según *Alvo y cols. (2016)* existe una estrecha asociación entre el laringoespasma y el tipo de cirugía. La amigdalectomía y la adenoidectomía tienen la mayor incidencia de laringoespasma 21-26%; *Leich y Baraka (1985)* establecen una incidencia de 20-22% de laringoespasma en los casos de realización de adenoidectomía, citada por *Gómez R. y cols*, así como *Roy W. y cols*; a diferencia de los autores mencionados, las especialidades en las que se presentó los eventos fue en urología y nefrología en un 9%-3.3% respectivamente, lo que no coincide con nuestra observación probablemente debido a que en este nivel de atención no se realizan adeno-amigdalectomías con mayor frecuencia.

*Olsson GL y Hallen, B. (1984)* observaron una incidencia que excedía 50 laringoespasmos en 1000 pacientes (5%) en niños con cualquiera de lo siguiente: asma bronquial, infección de las vías respiratorias, aquellos que tenían una complicación anestésica previa (el cual no es citado por el autor), durante la esofagoscopia o cuando se realizaba la corrección de hipospadias; nosotros observamos que los laringoespasmos presentados se relacionaron con el uso de mascarilla laríngea, infección de vías respiratorias y secreciones en la vía aérea. Cabe mencionar que los eventos se presentaron todos a la emersión anestésica.

Dentro de las complicaciones que se observan por el manejo de la vía aérea en el paciente pediátrico, la segunda más frecuente es el broncoespasmo, precedido por el laringoespasma. *Olsson GL. (1987)*, en el *Acta Scandinavica de anestesiología* reportó los eventos anestésicos complicados por broncoespasmo 1.7 por 1000 pacientes (0.17%). De *la Parte (2003)* en Habana, Cuba) encontró una incidencia de 0.5% en menores de 9 años. *Looseley* en la revista de la Federación mundial de la asociación de anestesiología (2011) señala la incidencia global durante la anestesia general es de aproximadamente 0,2%; señalando que en los pacientes con asma bien controlada y EPOC, la incidencia de broncoespasmo es

de aproximadamente 2%. *Gaitán* en Coahuila, México (2006) describió que el broncoespasmo se presentó con una incidencia global de 1.6/1000 (0.16%). *Moyao-García y cols.*, en junio de 2017 en la Revista Mexicana de Anestesiología menciona que la alta incidencia de complicaciones en el aparato respiratorio en niños ha sido reportada en diferentes estudios (los cuales no menciona) y varía entre 42-85/10,000 (0.45-0.85%). La observación que nosotros hicimos de incidencia en esta unidad hospitalaria es de 2/158 (1.2%) con una edad promedio de 20 meses, la incidencia presentada se encuentra muy por arriba de datos documentados a la población Mexicana, de la misma forma en la población pediátrica sin relacionarse a enfermedades pulmonares crónicas y/o tabaquismo.

*Orestes y cols.*, en Estados Unidos (2012), revisaron un total de 682 procedimientos anestésicos para adenoamigdalectomía, 1.8% con broncoespasmo con una edad media de 5,81 años. Las especialidades quirúrgicas en las que se presentó esta eventualidad son; cirugía maxilofacial 2.5% y oncológica 6.9%.

Nidia Bustos, en la Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXXI (2014) menciona que la incidencia total del broncoespasmo de 0.2%, haciendo hincapié en que los pacientes que cursan con un buen control de su asma o EPOC, tienen una incidencia de alrededor del 2% de presentar broncoespasmo, empero, esta incidencia puede aumentar en la población pediátrica sin especificar la misma. Y en dicho artículo se hace mención de el estudio de Runciaman W B, en Qual Saf Heath Care (2005) el cual demuestra que los episodios de broncoespasmo están más relacionados con la intubación traqueal por estímulo de las mucosas (6.4%) o por mala posición de tubo ya sea bronquial o esofágica.

En los datos obtenidos de la investigación realizada no se presentaron pacientes con enfermedades pulmonares crónicas y/o tabaquismo asociadas a broncoespasmo como se menciona en la literatura previa. Todos los eventos de broncoespasmo se presentaron a la emersión de la anestesia.

El significado y trascendencia clínica que tiene este estudio se encuentra basado en el reconocimiento de la frecuencia en que se observan estas complicaciones en nuestro medio hospitalario para poder estudiar y señalar en estudios futuros las causas o presencia de factores de riesgo desencadenantes más frecuentemente encontrados, identificarlas para prevenir y disminuir las complicaciones atribuibles a laringoespasmo y broncoespasmo, con todo lo anterior la morbimortalidad se podría ver disminuida.

Considerar los posibles mecanismos y explicaciones de la ocurrencia de éstos eventos viene derivada de la afección por infección de vías respiratorias (IVRS) que en niños sanos ya que la fisiopatología de las IVRS supone, sobre todo, una hiperreactividad bronquial que persiste de 6 a 8 semanas, es decir, más allá de la mejoría o curación clínica. La hiperreactividad bronquial es un factor de sensibilización de las vías respiratorias, que van a irritarse por el material de ventilación y/o los gases anestésicos.

El fácil desencadenamiento de laringoespasma por estímulo mecánico de secreciones, sangre, y dispositivos supraglóticos, o por un reflejo del sistema simpático, por dolor o falta de profundidad anestésica pueden evitarse ya que son causas que el anestesiólogo puede prevenir. Cuando las complicaciones son inherentes al paciente como presencia de patologías pulmonares previas o síndromes con alteraciones en la vía aérea es más complicada, pero no imposible disminuir la incidencia de laringoespasma si se identifican y se toman las medidas necesarias para evitarlo.

Las fortalezas del estudio se ven ligadas a la percepción del lector ya que le permitirá observar que la incidencia de complicaciones transanestésicas como laringoespasma es alta y broncoespasmo es baja. Si se toman en cuenta los factores de riesgo que se mencionan en la literatura, además este tipo de estudios abre camino a otras investigaciones como determinación de probabilidad de riesgo y manejo de las complicaciones de vía aérea, de este estudio se pueden obtener muestras representativas de una población, donde los métodos pueden ser estandarizados y confiables. Sin embargo, se encuentra presente una debilidad importante que sería excelente despejar aplicando este trabajo a otras unidades hospitalarias de segundo y tercer nivel, ya que la incidencia podría variar de acuerdo a la experiencia de anestesiólogos no pediatras. Y es frecuente que la pérdida de la dimensión temporal limite la interpretación de causalidad. Se consideraría ineficiente para condiciones o exposiciones infrecuentes o raras.

## **CONCLUSIONES**

- 1.- La incidencia de laringoespasma durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos de la UMAE Hospital De Pediatría "Dr Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI **es de 2.9%** el doble de lo reportado en la literatura universal.
- 2.- La incidencia de broncoespasmo durante el trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos de la UMAE Hospital De Pediatría "Dr Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI **es de 1.2%** menor al 4% reportado en estudios internacionales en paciente pediátricos.
- 3.- El laringoespasma y broncoespasmo son más frecuentes durante la emersión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Jiménez A, Pardo E, Alarcón J.** (2015) Manejo de la vía aérea pediátrica. Revista Gastrohup, año 2015, Vol. 17, no. 3 suplemento 3: s 38-s 50.
2. **Ramírez-Aldana L, García-Arreola D, Hernández-Gutierrez D.**(2012) Espasmo en la vía aérea pediátrica: «¿Qué hacer?». Anestesiología en Pediatría Vol. 35. Supl. 1 Abril-Junio 2012 pp S159-S163
3. **Holm-Knudsen R.J,Ramsussen I. S.** (2008). Pediatric airway management: basic aspects. Acta de anaesthesiologica scandinavica, 53, 1-9.
4. **Bustos N.** Brocoespasmo en anestesia. Revista médica de Costa Rica y Centroamérica , LXXI (611) 421 – 424, 2014.
5. **Gal TJ, Suratt PM.** (1980) Resistance to breathing in healthy subjects following endotracheal intubation under typical anesthesia, anesth anal. 1980;59:123  
**Kil HK , Rooke GA , Ryan-Dykes MA , Bishop MJ.** (1994) Effect of prophylactic bronchodilator treatment on lung resistance after tracheal intubation. Anesthesiology. 1994;81:43
6. **Runciman, Kluger M, Morris R, Paix A, Watterson L, and Webb R.** (1993) Crisis management: validation of an algorithm by analysis of 2000 incident reports. Anaesth intensive care 1993;21:579-92
7. **Guellec V, Orliaguet G.** (2012) Anestesia del lactante y del niño. EMC Anestesia-Reanimación. Volume 38 > n°2> abril 2012. [http://dx.doi.org/10.1016/S1280-4703\(12\)61896-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1280-4703(12)61896-9)
8. **Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, Leva B, Morton NS, Vermeulen PM, Zielinska M, Boda K, Veyckemans F.** (2017) Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. Lancet Respir Med 2017; 5: 412–25.
9. **Alvo A, Sauvalle M, Sedano C, Gianini R.** (2016) Amigdalectomía y adenoidectomía: Conceptos, técnicas y recomendaciones. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello 2016; 76: 99-110.
10. **Lejbusiewicz G.** (2018) Laringoespasmo y anestesia. Anestesia Analgesia Reanimación, 16(2), 65-75. Recuperado en 29 de mayo de 2018, de [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S16881273200000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16881273200000200004&lng=es&tlng=es).
11. **Gómez R, Almajano R, Herranz M, Abengochea J, Molero M, Urieta A.** (1999) Dos casos de edema agudo de pulmón secundario a laringoespasmo. Rev Esp Anesthesiol Reanim 1999; 46: 317-9.
12. **Roy W, Lerman J.** (1998) Laryngospasm in paediatric anaesthesia. Can J Anaesth 1998; 1 ( 35): 93-8.
13. **Olsson GL, Hallen B.** (1984) Laryngospasm during anesthesia. A computer aided incidence study in 136929 patients. Acta Anaesthesiol Scand 1984; 28: 567-75.
14. **Darryl Hampson-Evans, Patrick Morgan And Mark Farrar, (2008)** Pediatric laryngospasm, Pediatric Anesthesia 2008 18: 303–307
15. **Lakshimpathy N, Bokesch PM, Cowen D.** (1996) Environmental tobacco smoke: a risk factor for pediatric laryngospasm. Anesth analg 1996;82: 724-727

16. **D'souza N, Garg R.** (2008) Perioperative Laryngospasm - Review of literature. The Internet Journal of Anesthesiology. 2008 Volume 20 Number 1
17. **Olsson GL.** Bronchospasm during anaesthesia. A computer-aided incidence study of 136,929 patients. Acta Anaesthesiol Scand. 1987 Apr;31(3):244-52
18. **De la Parte Pérez, Lincoln.** (2003). Laringoespasm durante la anestesia. Revista Cubana de Pediatría, 75(2) Recuperado en 25 de febrero de 2018, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003475312003000200008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475312003000200008&lng=es&tlng=es).
19. **Looseley Core A .** Manejo de broncoespasmo durante la anestesia general. Update in Anaesthesia, Oct 2011, volumen 27,1.18
20. **Orestes MI1, Lander L, Verghese S, Shah RK.** (2012) Incidence of Laryngospasm and Bronchospasm in Pediatric Adenotonsillectomy. The Laryngoscope V C 2012
21. **Gaitán Padrón.** (2006) Morbimortalidad en Anestesia Pediátrica, Titular de Anestesia Pediátrica Unidad Médica de Alta Especialidad No.71 Instituto Mexicano del Seguro Social Universidad Autónoma de Coahuila Torreón, Coahuila. México. Anestesia en México 2006; Vol. 18 (Supl 1): 27,30
22. **Moyao-García D, Rodríguez-Herrera C.** (2017) Complicaciones en anestesia pediátrica, Revista Mexicana de Anestesiología, Vol. 40. Supl. 1 Abril-Junio 2017 pp S143-S144.
23. **Gavel G. y Walker R WM.** (2014) Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain | Volume 14 Number 2 2014. Published by Oxford University Press on behalf of the British Journal of Anaesthesia
24. **Bellolio MF, Puls HA, Anderson JL, Gilani WI, Murad MH, Barrionuevo P, Erwin PJ, Wang Z, Hess EP1.F.** (2016) Incidence of adverse events in paediatric procedural sedation in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open 2016;6:e011384. doi:10.1136/bmjopen-2016011384
25. **Burgoyne LL, Anghelescu DL.** (2008) Intervention steps for treating laryngospasm in pediatric patients. Paediatr Anaesth. 2008 Apr;18(4):297-302
26. **Subramanyam R1, Yermaneni S, Hossain MM, Anneken AM, Varughese AM.** (2016) Perioperative Respiratory Adverse Events in Pediatric Ambulatory Anesthesia: Development and Validation of a Risk Prediction Tool. International Anesthesia Research Society. May 2016 • Volume 122 • Number 5
27. **Romero P., Granados L.** (2013) Incidencia de laringoespasm, reducción en saturación de oxígeno y tos durante el despertar de anestesia general en niños. Rev. Cienc. Biomed. 2013;4(1) 75-85.
28. **Kendigelena P. Tutuncua A C, Ashyralyyevaa G, Emreb S, Urkmeza S, Utkua T. Kayaet G.** (2017) Edema laringotraqueal a causad de una lesión térmica: Complicación tras una tiroidectomía en niños. Arch Argent Pediatra 2017; 115(1) e31-e33/e31
29. **Martos Benítez, Frank Daniel, Guzmán Breff, Bertha Inés, Betancourt Plaza, Iliovany, & González Martínez, Iraida.** (2016). Complicaciones posoperatorias en cirugía mayor torácica y abdominal: definiciones, epidemiología y gravedad. Revista Cubana de Cirugía, 55(1) Recuperado en 29 de mayo de 2018, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74932016000100005&lng=es&tlng=es..](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932016000100005&lng=es&tlng=es..)

30. **De Armas A, Pastorino M, Ivaniuk I, Lejbusiewics G.**, (2015). Valoración de la incidencia de complicaciones intra y postoperatoria de cirugía otorrinológica en pacientes pediátricos. Departamento de anestesia del Hospital Pereira Rossell. Uruguay.
31. **Jofré D., Heider C.** (2015). Complicaciones posamigdalectomía. Revisión desde la evidencia. Rev. Otorrinalingología. Cir. Cabeza y cuello 2015; 75: 275-285
32. **Gómez Buitrago, Luz María, Rodríguez, Jhon Jairo, & Valencia Ríos, Juan Felipe.** (2012). Síntomas y complicaciones postoperatorias en cirugía ambulatoria en el paciente pediátrico. Universidad y Salud, 14(2), 130-138. Retrieved May 29, 2018, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-71072012000200003&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072012000200003&lng=en&tlng=es).
33. **Ramírez-Aldana L. Mancera-Elias G, Alcántara-Morales M A, García-Juárez L.** (2013). Paro cardiaco inesperado en anestesia pediátrica. Rev. Mex. Anest. Vol. 36 supl. 1 Abril-Junio 2013 pp s2227-s2232.
34. **Nazar J, Claudio, Coloma D, Roberto, Zamora H, Maximiliano, & Leiva R, Isabel M.** (2015). Manejo preoperatorio de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. Revista chilena de cirugía, 67(4),448-455. <https://dx.doi.org/10.4067/S071840262015000400017>
35. **Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.** <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
36. **Estado físico de la sociedad americana de anesthesiología.** <https://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>.
37. **Leicht P, Wisborg T, Chraemmer- Jorgensen B.** (1985) ¿La lidocaína intravenosa previa a la extubación previene laringoespasma en niños? Anesth Analg 1985; 64 ( 12): 1193-6.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Afiliación: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Num. de control: \_\_\_\_\_  
 Género: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_  
 Cirugía realizada \_\_\_\_\_  
 Momento del evento: \_\_\_\_\_

VARIABLE	SI	NO
Laringoespasma		
Broncoespasma		
Obesidad		
Asa		
Asma bronquial		
Enfermedad de vías respiratorias		
Enfermedad pulmonar preexistente		
Tabaquismo pasivo		
Anestesiólogo con poca experiencia (menos de 2 años)		
Intubación orotraqueal sin el uso de relajantes musculares,		
Uso de tubos con globo		
Mascarilla laríngea		
Inserción de sonda nasogástrica		
Laringomalacia		
Síndromes con malformaciones de la vía aérea		
Presencia de cuerpos extraños		
Apnea del sueño		
Secreciones o sangre en la vía aérea durante la inducción o el despertar		
Estimulación dolorosa durante el mantenimiento de la anestesia		
Anestesia superficial		
Agentes inhalatorios irritantes		
Manipulación brusca de la vía aérea		
Anafilaxia		
Problemas con el ventilador o el tubo endotraqueal		
Aspiración de contenido gástrico		
Edema pulmonar, neumotórax		
Causas desconocidas		

ANEXO 2  
***Clasificación del estado físico de acuerdo con la American Society of  
Anaesthesiology (ASA)***

ANEXO 4.- Clasificación del estado físico de acuerdo con la American Society of Anaesthesiology (ASA)

ASA 1.- Paciente sano sin alteraciones físicas ni metabólicas.

ASA 2.- Paciente con enfermedad sistémica controlada, con alteración leve a moderada. También se incluyen los pacientes menores de 1 año de edad.

ASA 3.- Paciente con enfermedad sistémica severa,

ASA 4.- Paciente con trastornos severos, con peligro constante para la vida

ASA 5.- Paciente moribundo con pocas expectativas de vida en las próximas 24hrs, sea ó no intervenido quirúrgicamente.

ASA 6.- Paciente con muerte cerebral, posible donador cadavérico.

La clasificación del estado físico de la ASA, desarrollada para proporcionar una terminología común y facilitar la recopilación de datos estadísticos. <sup>37</sup>

ANEXO 3  
***Enfermedad pulmonar preexistente***

<b>Appendix 1. Preexisting Pulmonary Disease</b>	
<b>Airway</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bronchomalacia</li> <li>• Choanal atresia</li> <li>• Complete tracheal rings</li> <li>• Innominate artery compression</li> <li>• Laryngeal cleft</li> <li>• Laryngeal papillomatosis</li> <li>• Subglottic stenosis</li> <li>• Vascular ring</li> </ul>	<b>Chronic and acute lung disease</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\alpha</math>-1-Antitrypsin deficiency</li> <li>• Aspiration pneumonia</li> <li>• Bronchopulmonary dysplasia</li> <li>• Cystic fibrosis</li> <li>• Empyema</li> <li>• Pleural effusion</li> <li>• Pneumonia</li> <li>• Pulmonary alveolar proteinosis</li> <li>• Pulmonary fibrosis</li> <li>• Respiratory syncytial virus bronchiolitis</li> </ul>
<b>Airway adjuncts</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuous positive airway pressure</li> <li>• Endotracheal tube</li> <li>• Nasal cannula</li> <li>• Supplemental oxygen</li> <li>• Tracheostomy</li> <li>• Ventilator</li> </ul>	<b>Symptoms</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chronic congestion</li> <li>• Chronic cough</li> <li>• Croup</li> <li>• Cyanosis</li> <li>• Dyspnea</li> <li>• Recurrent infections</li> <li>• Snoring</li> <li>• Stridor</li> </ul>
<b>Congenital lung disease</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bronchogenic cyst</li> <li>• Congenital lobar emphysema</li> <li>• Diaphragmatic hernia</li> <li>• Primary pulmonary sequestration</li> <li>• Tracheoesophageal fistula</li> </ul>	<b>Home monitors</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulse oximeter</li> <li>• Apnea monitor</li> </ul>

## ANEXO 4

### Carta de consentimiento informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD**  
**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

#### **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO** **(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN  
CD de México. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

Por medio de la presente se me invita a autorizar la participación de mi hijo en el trabajo de investigación que lleva por nombre: “INCIDENCIA DE LARINGOESPASMO/BRONCOESPASMO TRANS-ANESTESICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DE LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA “DR SILVESTRE FRENK FREUND”, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI”; el cual se encuentra registrado y autorizado por el Comité Nacional de Investigación con número de registro R-\_\_\_\_\_.

Su objetivo es identificar la presencia o ausencia de laringoespasmo / broncoespasmo trans-anestésico en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos.

Los resultados que deriven de este estudio en un futuro podrían ayudar a optimizar el manejo anestésico otorgado a los niños en cirugías futuras ya que este tipo de estudio formará parte de los cimientos para el inicio de próximas investigaciones en nuestro medio, solo se observará el comportamiento del paciente durante el trans-anestésico y se registrarán a los factores de riesgo identificados en la literatura para el desarrollo de estas posibles eventualidades. No existe algún riesgo adicional por el estudio ya que solo es observacional. Se me ha informado también que de acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud el riesgo del estudio es clasificado como: mínimo. El investigador principal Dra. Alejandra Irinea García Ballesteros se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que se le plantee sobre los procedimientos que se llevarán a cabo en todo momento y los beneficios derivados de la participación en éste estudio y los posibles daños así como alternativas al tratamiento que benefician a mi hijo. El tratamiento que se le ha estado proporcionando en el Instituto no se verá afectado ni modificado por mi decisión. Finalmente, entiendo que conservo el derecho de retirar a mi hijo (a) del estudio en el momento que considere conveniente. Se me reitera que no se identificara a mi hijo(a) en las presentaciones que se deriven de este estudio y que los datos relacionados con su privacidad serán manejados de forma confidencial.

En caso de dudas relacionadas con el estudio podrá comunicarse los investigadores responsables: Marisa Josefina Guerrero Pesina y Dra. Alejandra Irinea García Ballesteros TEL 56276900 Ext. 22385

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)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de la madre o el padre,  
Tutor o representante legal

TESTIGO 1

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma.

**Clave: 2810-009-013**

\_\_\_\_\_  
Nombre de quien obtuvo el consentimiento

TESTIGO 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma.