

# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

---

---

## División Académica de Ciencias de la Salud



**“Comparación de la efectividad en la intubación con Videolaringoscopio Airtraq sp vs Smart trac en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional de Alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”**

**Tesis que para obtener el Grado de:  
Especialidad en Anestesiología**

**Presenta:**

**Viviana Alejandra Reyes Ortiz**

**Director de tesis:**

**Dr. Javier Hernández Rasgado**

**Dra. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego**

**Villahermosa, Tabasco.**

**Febrero 2021**



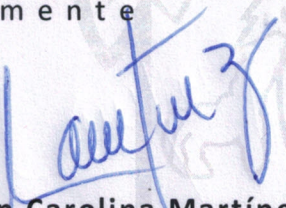
Of. No. 0119/DACS/JAEP  
02 de febrero de 2021

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

**C. Viviana Alejandra Reyes Ortiz**  
Especialidad en Anestesiología  
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Encarnación Custodio Carreta, Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado, Dra. Dora María López Urbina, Dr. Cristo Miguel Flores Padilla y la Dra. Alejandra Anlehu Tello, impresión de la tesis titulada: "Comparación de la efectividad en la intubación con videolaringoscopio Airtraq sp vs Smart trac en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Anestesiología, donde fungen como Directores de Tesis el Dr. Javier Hernández Rasgado y la M en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.

A t e n t a m e n t e

  
**Dra. Mirian Carolina Martínez López**  
Directora

C.c.p.- Dr. Javier Hernández Rasgado.- Director de Tesis  
C.c.p.- M. en C. Crystell guadalupe Guzman Priego.- Director de Tesis  
C.c.p.- Dr. Encarnación Custodio Carreta.- Sinodal  
C.c.p.- Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado.- Sinodal  
C.c.p.- Dra. Dora María López Urbina.- sinodal  
C.c.p.- Dr. Cristo Miguel Flores padilla.- Sinodal  
c.c.p.- Dra. Aelejandra Anlehu Tello.- sinodal

C.c.p.- Archivo  
DC'MCML/MCE'XME/mgcc\*



### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:00 horas del día 9 del mes de febrero de 2021 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

#### COMPARACION DE LA EFECTIVIDAD EN LA INTUBACION CON VIDEOLARINGOSCOPIO AIRTRAQ SP VS SMART TRAC EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PEREZ"

Presentada por el alumno (a):

Reyes	Ortiz	Viviana Alejandra
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)

Con Matricula

1	8	1	E	5	3	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

#### Especialidad en Anestesiología

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### COMITÉ SINODAL

\_\_\_\_\_  
Esp. Javier Hernández Rasgado  
Dra. Crystel Guadalupe Guzmán Priego  
Directores de Tesis

\_\_\_\_\_  
Dr. Encarnación Custodio Carreta

\_\_\_\_\_  
Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado

\_\_\_\_\_  
Dra. Dora María López Urbina

\_\_\_\_\_  
Dr. Cristo Miguel Flores Padilla

\_\_\_\_\_  
Dra. Alejandra Aniehu Tello



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Jefatura del  
Área de Estudios  
de Posgrado



## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 02 del mes de Febrero del año 2021, el que suscribe, **Viviana Alejandra Reyes Ortiz**, alumna del programa de la **especialidad en anestesiología**, con número de matrícula **181E53001** adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada "**Comparación de la efectividad en la intubación con videolaringoscopio Airtraq sp vs Smart trac en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional de Alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez**" bajo la Dirección de la Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego y el Dr Javier Hernandez Rasgado, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [vivianaortiz12.varo@gmail.com](mailto:vivianaortiz12.varo@gmail.com) Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

**Viviana Alejandra Reyes Ortiz**

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE  
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello



## DEDICATORIA

A ti, que siempre has sido mi mano derecha, mi guía, mi fortaleza y mi creador.  
Gracias por estar siempre desde antes, durante y siempre.

Con dedicación especial a mi amado hijo porque tome de nuestro tiempo juntos  
para poder lograrlo.

Este logro se lo dedico a mi madre que me inspiró y ayudó a llegar a donde estoy.



## AGRADECIMIENTOS

A mis asesores de tesis, por su orientación y conocimientos.

Gracias al servicio de anestesiología del Hospital Rovirosa por todo su apoyo, por hacerme sentir en casa y formar parte de esta familia. Me llevo un cachito de ustedes y espero dejar un pedacito de mí.

De manera especial al Dr. Javier Rasgado con mucho cariño por su paciencia y constancia desde el primer día, por compartir su conocimiento y anécdotas.

*No te rindas que la vida es eso, continuar el viaje, perseguir tus sueños, destrabar el tiempo, correr los escombros y destapar el cielo...*

*Mario Benedetti*



## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	3
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>ABREVIATURAS</b> .....	7
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	8
<b>RESUMEN</b> .....	10
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	15
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	27
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	38
<b>4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	39
<b>5. JUSTIFICACIÓN</b> .....	39
<b>6. OBJETIVOS</b> .....	41
6.1. OBJETIVO GENERAL .....	41
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	41
HIPÓTESIS.....	41
<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	41
7.1. DISEÑO DE ESTUDIO .....	41
7.2. UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL .....	42
7.3. UNIVERSO DE ESTUDIO .....	42
7.4. MARCO MUESTRAL .....	42
7.5. MUESTRA .....	43
7.6. CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	43
7.7. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	43
7.8. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN .....	43
<b>8. FUENTE DE INFORMACIÓN</b> .....	43
<b>9. VARIABLES</b> .....	44
9.1. DEMOGRÁFICAS:.....	44
9.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	44
<b>10. PROCEDIMIENTO</b> .....	44



<b>11. ANÁLISIS DE DATOS</b> .....	46
<b>12. ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	47
<b>13. DISCUSIÓN</b> .....	56
<b>14. CONCLUSIÓN</b> .....	58
<b>15. RECOMENDACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	59
<b>ANEXOS</b> .....	60
<b>16. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	64

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.





## ABREVIATURAS

- **ASA:** Asociación Americana de anestesiología.
- **BURP:** Siglas en inglés Backward (Hacia atrás), Upward (Hacia arriba), Rightward Pressure (Desplazamiento y presión a la derecha).
- **C-L:** Cormack Lehane
- **DAS:** Sociedad de vía aérea difícil ( Difficult airway society).
- **DSG:** Dispositivo supraglótico.
- **FIO2:** Fracción inspirada de oxígeno
- **FOB:** Fibrobroncoscopio.
- **FS:** Puntuación de Fremantle. (Fremantle score)
- **ISR:** Inducción de secuencia rápida.
- **LD:** Larincoscopia difícil.
- **LMA:** mascarilla laríngea (laryngeal mask airway).
- **NAP4:** The 4th Nacional Audit Project sobre complicaciones mayores en el manejo de la vía aérea.
- **PANI:** Presión arterial no invasiva
- **POGO:** Porcentaje de apertura glótica. (percentage of glottic opening)
- **RCoA:** Royal College of Anesthetists
- **SpO2:** Saturación de oxígeno capilar periférica.
- **TET:** Tubo endotraqueal.
- **VAD:** Vía aérea difícil.
- **VDL:** Videolaringoscopio.



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Laringoscopia:** Consiste en la visualización de la laringe y de las cuerdas vocales mediante el empleo de un laringoscopio.

**Intubación Endotraqueal:** Colocación de un tubo a través de la cavidad oral o nasal cuyo extremo distal se sitúa en el interior de la tráquea.

**Vía aérea difícil:** La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) define como vía aérea difícil la existencia de factores clínicos que complican la ventilación con mascarilla facial, la intubación endotraqueal o ambas, realizada por una persona experimentada.

**Intubación traqueal difícil:** La intubación traqueal requiere múltiples intentos, en presencia o ausencia de patología traqueal.

**Laringoscopia difícil:** No es posible visualizar ninguna porción de las cuerdas vocales después de múltiples intentos de laringoscopia convencional.

**Intubación fallida:** la colocación del tubo endotraqueal falla después de múltiples intentos.

**Videolaringoscopio:** Los videolaringoscopios son dispositivos que permiten una visualización indirecta de la glotis.

**Ventilación difícil con máscara facial o vía aérea supraglótica:** El anestesiólogo no puede proporcionar una ventilación adecuada debido a uno o más de los



siguientes problemas: máscara inadecuada o sello SGA, fuga de gas excesiva o resistencia excesiva a la entrada o salida de gas.

**Glottis:** Abertura superior de la laringe, delimitada por las dos cuerdas vocales.

**ASA:** Es la clasificación del estado físico del paciente de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA). Es un instrumento utilizado mundialmente por los anesthesiólogos para categorizar la condición física del paciente antes de la cirugía.

- **ASA I:** Paciente sin ninguna patología asociada.
- **ASA II:** Paciente con enfermedad sistémica leve bien controlada, como por ejemplo la hipertensión bien tratada.
- **ASA III:** Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad física pero que no le incapacita para la vida ordinaria como, por ejemplo, una angina de pecho estable.
- **ASA IV:** Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante como, por ejemplo, una insuficiencia cardíaca descompensada, que supone una amenaza vital.
- **ASA V:** Paciente moribundo, cuya esperanza de vida es en principio menos de 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico.
- **ASA VI:** Paciente en estado de muerte cerebral, donador de órganos.



## RESUMEN

**Introducción:** La intubación endotraqueal es la medida más efectiva para asegurar una vía aérea permeable. Inicialmente como un procedimiento a ciegas y con un alto nivel de dificultad. Durante la última década se han desarrollado equipos de videolaringoscopia con el fin de visualizar la glotis e introducir un tubo endotraqueal sin la necesidad de ver directamente la glotis.

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de la intubación con videolaringoscopia Airtraq sp vs Smart trac en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional de Alta especialidad Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez.

**Metodología:** Se evaluaron 30 pacientes de cada grupo, en edades entre 18 y 65 años, de ambos sexos, ASA I, II y III, Sin predictores de vía aérea difícil, programados para cirugía electiva bajo anestesia general. Posterior a la inducción se realizó intubación con videolaringoscopia Airtraq sp y Smart trac, registrando el grado de visualización de la glotis de acuerdo a la escala POGO, se comparó el tiempo para asegurar la vía aérea, se determinó la tasa de intubación exitosa para cada dispositivo al primer intento; así como el registro de las complicaciones encontradas con el uso de estos equipos de videolaringoscopia.

**Resultados:** De los 60 pacientes incluidos en el estudio el 48% (29 pacientes) correspondían al sexo femenino y 52 % (31 pacientes) correspondieron al sexo masculino. El promedio de edad de los pacientes fue de 38.27 años, en ambos grupos.

En el grupo correspondiente al uso del dispositivo Airtraq se registró visualización de POGO del 100% en 26 pacientes (86.67%) y un POGO del 80% solo en 4 pacientes, (13.333%). Para el grupo de Smart trac se encontró una visualización del 100% en 23 pacientes (76.6%), POGO del 80% en 6 pacientes (20%) y POGO del 50% solo se encontró en 1 paciente de este grupo (3.33%).



El menor tiempo de intubación se registró en el grupo Smart trac de 8 segundos, en comparación con 13 segundos para Airtraq sp. Con una media de 30 segundos vs 50 segundos respectivamente. ( $p= 0.056$ ).

La tasa de intubación al primer intento para el videolaringoscopio airtraq sp fue de 83.34%, los pacientes intubados con Smart trac alcanzaron una tasa de intubación exitosa al primer intento del 90%. La efectividad de ambos dispositivos al primer intento fue del 86.6%.

Se registró complicación en el 1.66% de la población estudiada, perteneciente al grupo de Smart trac por lesión de tejidos blandos.

**Conclusiones:** Ambos videolaringoscopios mejoran la visión de la glotis con adecuados porcentajes en la escala POGO, El tiempo para asegurar la vía aérea puede prolongarse con estos dispositivos, sin embargo, este puede reducirse con su uso continuo. La tasa de éxito en la intubación endotraqueal con ambos dispositivos fue del 100 % en la población estudiada por lo que se consideran efectivos para asegurar la vía aérea del paciente sometido a anestesia general. Consideramos seguro el uso de los videolaringoscopios Airtraq y Smart trac como dispositivos para la intubación traqueal ya que no se presentaron complicaciones mayores relacionaos con su uso.

**Palabras clave:** Videolaringoscopio, vía aérea, intubación traqueal, Porcentaje de apertura glótica (POGO).



## ABSTRACT

**Introduction:** Endotracheal intubation is the most effective measure to ensure a patent airway. Initially as a blind procedure and with a high level of difficulty. During the last decade, video laryngoscope equipment has been developed in order to visualize the glottis and insert an endotracheal tube without the need to directly view the glottis.

**Objective:** To evaluate the effectiveness of intubation with Airtraq sp vs Smart trac video laryngoscope in patients undergoing general anesthesia at the Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez Regional Hospital of High Specialty.

**Methodology:** 30 patients from each group, aged between 18 and 65 years, of both sexes, ASA I, II and III, without predictors of difficult airway, scheduled for elective surgery under general anesthesia were evaluated. After induction, intubation was performed with Airtraq sp and Smart trac video laryngoscope, recording the degree of visualization of the glottis according to the POGO scale, the time to secure the airway was compared, and the successful intubation rate for each device was determined. On the first try; as well as the recording of complications found with the use of these video laryngoscopy equipment.

**Results:** Of the 60 patients included in the study, 48% (29 patients) were female and 52% (31 patients) were male. The average age of the patients was 38.27 years, in both groups.

In the group corresponding to the use of the Airtraq device, visualization of 100% POGO was registered in 26 patients (86.67%) and a POGO of 80% only in 4 patients, (13,333%). For the Smart trac group, a visualization of 100% was found in 23 patients (76.6%), POGO of 80% in 6 patients (20%) and POGO of 50% was only found in 1 patient of this group (3.33%).



The shortest intubation time was recorded in the Smart trac group of 8 seconds, compared to 13 seconds for Airtraq sp. With an average of 30 seconds vs 50 seconds respectively. ( $p = 0.056$ ).

The intubation rate at the first attempt for the airtraq sp videolaryngoscope was 83.34%, the patients intubated with Smart trac achieved a successful intubation rate at the first attempt of 90%. The effectiveness of both devices on the first attempt was 86.6%.

Complication was recorded in 1.66% of the studied population, belonging to the Smart trac group due to soft tissue injury.

**Conclusions:** Both video laryngoscopes improve glottis vision with adequate percentages on the POGO scale. The time to secure the airway can be prolonged with these devices, however, it can be reduced with their continuous use.

The success rate in endotracheal intubation with both devices was 100% in the population studied, so they are considered effective in securing the airway of the patient under general anesthesia. We consider it safe to use the Airtraq and Smart trac video laryngoscopes as devices for tracheal intubation, since there were no major complications related to their use.

**Keywords:** Video laryngoscope, airway, tracheal intubation, Percentage of glottic opening



## INTRODUCCIÓN

La intubación endotraqueal es la medida más efectiva para asegurar una vía aérea permeable, sin embargo, se requiere de experiencia para realizar este procedimiento, el concepto de intubación endotraqueal fue descrito hace más de 100 años, inicialmente como un procedimiento a ciegas y con un alto nivel de dificultad, por lo que al pasar de los años se ha trabajado para minimizar los errores y el tiempo durante dicho procedimiento.

La intubación y el apoyo respiratorio suelen ser necesarios en pacientes sometidos a un procedimiento anestésico o que se encuentren en estado crítico. Todos los médicos que atienden pacientes en estas condiciones deben dominar las indicaciones, las técnicas para intubar, el tratamiento de las vías respiratorias y las posibles complicaciones. Las razones para intubar a un paciente son en general cuatro, a saber: 1. Garantizar la apertura de la vía aérea; 2. Protección de la vía aérea; 3. Aspiración de secreciones bronquiales y 4. Inicio de ventilación mecánica.

La laringoscopia directa se basa en la formación de una "línea de visión" entre el operador y la entrada de la laringe y su éxito depende del posicionamiento cuidadoso de la cabeza y la consistencia de la anatomía, Existen escalas que ayudan a predecir una vía aérea difícil y así se integra el índice predictivo de intubación difícil. Cuando se predice una intubación difícil se dispone de instrumentos que favorecen el proceso, en el presente trabajo de investigación se





evaluará el uso de dos dispositivos para determinar la efectividad de la laringoscopia en ambos casos estudiados.

## 1. ANTECEDENTES

La historia de la intubación endotraqueal es muy interesante dados los grandes avances que ha habido en los últimos años en el manejo de la vía aérea.

En 1543, Andrés Vesalio fue el primero en describir la técnica de intubación traqueal y señaló la ventilación artificial de un animal con un tubo que introdujo en la tráquea. En 1705, Kite inventó un dispositivo que tenía que usarse en la reanimación de víctimas de ahogamiento, y era un tubo de metal curvo que se colocaba en la tráquea por medio del tacto.

En 1792, Curry describió la intubación endotraqueal humana guiada también por el tacto. Herholdt y Rafn, en 1796 describieron una técnica de intubación a ciegas en víctimas de ahogamiento que consistía en unir la vía respiratoria a un tubo endotraqueal e intentar la reanimación boca a boca.

En el siglo pasado surgió la intubación nasotraqueal, descrita por Desault en 1814. MacEwen, en 1878 fue el primero en hacer la intubación traqueal para administrar anestésicos por inhalación. Introdujo de forma manual una sonda rígida a través de la boca y de ahí a la tráquea para colocarla valiéndose del tacto como guía.

En esa época no se había creado la técnica de laringoscopia. Sin embargo, un instructor de canto llamado Manuel García, en 1854 describió la valoración indirecta de la laringe y para ello se valió de un espéculo dental. Labordette, en 1866 inventó el espéculo para laringoscopia que permitía la revisión indirecta de las cuerdas vocales. La ventaja sobre el espéculo dental es que permitía desplazar la lengua del campo de visión, y así, se lograba una mejor imagen de la laringe.

O'Dwyer, en 1880 fue el que definitivamente contribuyó a difundir la técnica de intubación traqueal. En ese año señaló la práctica de dicho método para conservar



el libre flujo de aire en pacientes que sufrían de obstrucción de la porción superior de vías respiratorias por difteria. Sin embargo, el tubo endotraqueal aún tenía que ser introducido por medio del tacto y no por un método que visualizara directamente la laringe.

En 1893, Eisenmenger fue uno de los primeros en utilizar manguitos en sondas endotraqueales. En 1905, Kuhn creó y aplicó muchos de los principios de administración de anestésicos generales por sondas endotraqueales, que aun hoy se utilizan.

Jackson, entre 1909 y 1913 creó las técnicas de broncoscopia e introducción de sondas endotraqueales bajo visión directa de la laringe.

En 1913, Janewey, describió un laringoscopio accionado por baterías para la introducción de sondas endotraqueales. El aparato utilizaba una hoja curva y permitía la visualización directa de la laringe.

En 1940, Macintosh y Miller describieron la creación de hojas curvas y rectas del laringoscopio. La técnica de laringoscopia directa ha tenido una enorme utilidad en más del 90% de los casos en que se aplica, pero existen situaciones en que es imposible utilizarla para visualizar la laringe.

En 1956, Siker inventó y estudió el laringoscopio con espejo que lleva su nombre. La hoja consiste en tres partes con un espejo en la porción media. Se introduce en la boca por la técnica estándar, pero en vez de mirar directamente la laringe, el anesthesiólogo lo hacía a través del espejo, que le ofrecía una imagen invertida.

Huffman realizó un estudio sobre la aplicación de prismas a hojas curvas de laringoscopio. A semejanza del aparato de Siker con espejos, su dispositivo permitía ver la laringe sin un enfoque en línea recta. Todos estos progresos fueron útiles y permitieron que el anesthesiólogo contase con otras formas de practicar la laringoscopia y la intubación, pero no funcionaban en la totalidad de los casos, y obligaban a la introducción del laringoscopio en la cavidad bucal. Es a partir de este



momento, y ante la necesidad de eludir la dificultad que a veces supone la introducción de la pala del laringoscopio en la boca del paciente, junto a la imposibilidad de la intubación orotraqueal, cuando los trabajos de investigación en este campo se dirigen a la creación de aparatos fibroópticos.

### **Intubación con videolaringscopio**

Durante la última década se han desarrollado laringoscopios que llevan en el extremo distal de la hoja una cámara de video de alta resolución con el fin de visualizar la glotis e introducir un tubo endotraqueal sin la necesidad de ver directamente la glotis, sino a través de una pantalla de alta definición que puede estar en el mango del dispositivo o al lado del paciente.

Estos se llaman videolaringscopios. Existen diferentes marcas y modelos: Glidescope, C-Mac Storz, AWS Pentax, MacGrawth, Airtraq, etc. (con hoja Macintosh, con hoja angulada o con canal para la inserción del tubo), estando todos en estudio para evaluar su utilidad en el manejo de la vía aérea normal y difícil). Requieren poco entrenamiento para personas que intuban de la manera tradicional frecuentemente. (Coloma y Álvarez, 2011)

Para Chaparro et al, (2015) Los equipos de videolarincoscopia se pueden clasificar de la siguiente manera:

Según el mecanismo de visualización de la glotis, pueden ser:

- 1) Dispositivos con una videocámara miniatura incorporada en la parte distal de la hoja del laringoscopio desde donde la imagen es transmitida a una pantalla externa. Ejemplo: McGrath, Glidescope, Storz, KingVision.



2) Dispositivos en los cuales la imagen es transmitida por un haz de fibra óptica o por un sistema de prismas a un dispositivo de almacenamiento como un sistema de video o un lente. Ejemplos: Airtraq (tiene lentes y prismas) y el Bullare (utiliza fibra óptica).

Según la hoja se distinguen:

1. Videolaringoscopios con hoja Macintosh estándar, que se insertan usando la misma técnica de la laringoscopia directa. Ejemplo: Storz.
2. Videolaringoscopios con hoja angulada. Tienen una curvatura extra que solo permite la visualización a través de la cámara. Ejemplo: Glidescope y McGrath.
3. Videolaringoscopios con canal. Tienen un canal a través del cual se precarga el tubo endotraqueal (TE) que permite su inserción una vez se visualiza la apertura glótica. Ejemplo: KingVision, el Airtraq y el Bullard.

### **Laringoscopia directa versus laringoscopia indirecta**

La laringoscopia directa (LD) sigue siendo la técnica estándar de oro como un medio eficaz para asegurar la vía aérea.

Es una habilidad técnica complicada con una curva de aprendizaje variable que requiere capacitación, experiencia y práctica regular para adquirirla y mantenerla. LD requiere una línea de visión directa para alinear los ejes de las vías respiratorias (oral-faríngeo-laríngeo) para una visualización glótica óptima.

Las fuerzas de elevación Macintosh en LD pueden requerir 35-50 Newton para exponer la glotis. Estas manipulaciones de las vías respiratorias tienen



implicaciones adversas de alteraciones hemodinámicas significativas, inestabilidad cervical, lesiones en los tejidos orales y faríngeos y daño dental. (Thong y Lim, 2009)

A diferencia de la laringoscopia directa, la videolarincoscopia (VL) utiliza laringoscopia indirecta a través de su cámara; eliminando así la necesidad de una línea de visión directa para visualizar las estructuras de las vías respiratorias. De hecho, esto ayuda a mejorar la visualización glótica. VL requiere la aplicación de menos fuerza (5-14 N) en la base de la lengua, por lo tanto, es menos probable que estimule la respuesta al estrés e induzca una lesión local del tejido.

Los Videolaringoscopios tienen un campo visual entre 45° y 60° a diferencia de la visión distante y tubular de 15° que proporciona una laringoscopia clásica.

Además, hay una curva de aprendizaje más rápida en relación con DL independiente del estado como laringoscopista novato o experimentado. (Paolini et al, 2013)

### **Técnica de intubación con videolarinoscopio**

La inserción de los videolaringoscopios difiere del laringoscopio convencional, en este caso no se requiere la alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo. Es indispensable lograr una adecuada apertura oral, ya que el dispositivo debe ingresar por la línea media siguiendo la forma del paladar y de la faringe posterior similar a la colocación de una máscara laríngea.

En el caso de los videolarincoscopios sin canal de trabajo se recomienda también la utilización del estilete, con una angulación de 60° en la parte distal del TE, similar



al palo de hockey, entrar por la comisura oral y hacer la maniobra BURP (Back Up RightPressure) (Chaparro et al, 2015)

Se considera realizar la secuencia “boca-pantalla-boca-pantalla”

Se introduce el videolaringoscopio por el centro de la boca del paciente, *sin desplazar la lengua* (a diferencia de la laringoscopia directa), siempre mirando la boca del paciente tratando de minimizar el trauma oral (aquellos con hoja Macintosh requieren desplazar la lengua al igual que al usar un laringoscopio directo).

Tras visualizar la apertura glótica, se desliza el TET por el canal lateral empujándolo hacia abajo y se confirma el paso a través de las cuerdas así como la longitud insertada.

Una generosa lubricación del TET y del canal lateral del dispositivo, facilitará la técnica de intubación sin dañar el TET mientras es deslizado hacia la glotis. (Castañeda et al, 2009)

A pesar de la muy buena visualización de la glotis, la inserción y el avance del tubo endotraqueal con videolaringoscopios pueden fallar ocasionalmente. Las características de cada dispositivo en particular pueden ofrecer ventajas o desventajas. (Niforopoulou et al, 2010)

Como señalan Leviatan et, al (2011) “Avanzar el TE también puede presentar dificultad por el ángulo de incidencia entre la hoja del laringoscopio y la tráquea haciendo que este golpee contra los cartílagos traqueales”.



## **Airtraqsp®**

El Airtraq® es un laringoscopio óptico rígido, desechable, comercializado desde el año 2005. Está especialmente diseñado para facilitar la visualización completa de la vía respiratoria durante todo el proceso de IET. La aparición en el mercado del laringoscopio óptico Airtraq® ha supuesto un cambio en la concepción morfológica y en la conducta del laringoscopio convencional. Su particularidad radica en el empleo de un juego de prismas para conseguir la visualización directa de la región glótica.

Este dispositivo fue diseñado para proporcionar bajo visión directa la glotis sin necesidad de alinear el eje oral, faríngeo y laríngeo, necesario para la laringoscopia directa convencional. Su uso fue descrito para intubaciones orales en maniqués, sin que existieran en ese momento publicaciones relacionadas con estudios de su aplicación en pacientes. A partir de entonces, se comenzó a utilizar en sujetos sanos para obtener habilidades con el mismo. (Campos et al, 2018)

La técnica estándar del laringoscopio Airtraq consiste en la rotación sobre el dorso de la lengua, la identificación de la epiglotis, el paso de la punta hacia la vallecula, la elevación indirecta de la epiglotis, la exposición de las cuerdas vocales y el paso del tubo traqueal. (Henderson y Suzuki, 2008)

Dhonneur y sus colegas encontraron difícil pasar la punta del Airtraq por detrás de la lengua en el 20% de los pacientes obesos.



### Smart trac

Por otro lado, el videolaringoscopio Smart Trac (con una curvatura idónea para la inserción más precisa) es un videolaringoscopio de uso desechable, con luz LED que nos ofrece una visión clara y directa a través de su cámara y es compatible con Tablets, Teléfonos celulares y computadoras. (Digimedica, 2020)

Cada dispositivo de videolaringoscopio (VL) tiene sus propias ventajas y desventajas. Sin embargo, existen ventajas y desventajas generalizadas para los videolaringoscopios.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejora la visión glótica, obteniendo reducción de la escala de Cormack y Lehane.</li><li>• Mejora el éxito de la intubación en el primer intento en comparación con la laringoscopia convencional en situaciones de vía aérea difícil.</li><li>• Utilidad como técnica de rescate en caso de laringoscopia difícil.</li><li>• Útil como herramienta de enseñanza.</li><li>• Permite compartir la visión glótica con otros ayudantes.</li><li>• No requiere alineación de los 3 ejes (oral, faríngeo y laríngeo).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Existen muchos modelos diferentes con distintas características.</li><li>• Dificultad para avanzar el tubo endotraqueal a pesar de conseguir una buena visión glótica.</li><li>• El tiempo para intubación puede ser más largo.</li><li>• Requiere una adecuada apertura oral independientemente del tamaño de la pala.</li><li>• Posibilidad de traumatismo de las mucosas cuando se utilizan estiletes para la intubación.</li><li>• Algunos presentan un costo elevado.</li></ul>





<ul style="list-style-type: none"><li>• Útil en patología cervical, no es necesario flexionar o extender el cuello, menor fuerza ejercida.</li><li>• Menor riesgo de traumatismos dentales.</li><li>• Aumento de la tasa de intubación exitosa en manos inexpertas.</li><li>• Curva de aprendizaje mas corta.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No existe una escala validada para su visualización.</li></ul>
---	--

Varios estudios se han dirigido a diferentes videolaringoscopios para determinar su utilidad en las espinas cervicales con movilidad limitada o inestable. Los resultados han sido variables pero prometedores. Dos estudios separados encontraron menos movimiento de la columna cervical usando el Airtraq<sup>®</sup> en comparación con Macintosh DL y sugirieron su uso en pacientes con movilidad inestable o limitada de las espinas cervicales.(Turkstra et al, 2009)

En un ensayo aleatorizado de 106 pacientes con obesidad mórbida, Airtraq<sup>®</sup>acortó la duración de la intubación traqueal y evitó reducciones en la saturación de oxígeno arterial en comparación con Macintosh DL. (Ndoko et al, 2008)

Según Kaplan et al, (2002) La videolaringoscopia (VL) puede servir como una herramienta de enseñanza y supervisión para la intubación traqueal con sus pantallas en tiempo real durante la laringoscopia. Permite visualizar y ampliar la anatomía de las vías respiratorias y cualquier anomalía asociada.Los videolaringoscopios modificados con Macintosh permiten a los novatos realizar laringoscopia directa e indirecta.



En 2004 se publicaron las Guías de la Sociedad de Vía Aérea Díficil (VAD) del Reino Unido (DAS), basadas en la evidencia, experiencia y consenso, unas guías sencillas, prácticas y fáciles de seguir, con pocos dispositivos para utilizar. Se dividían en un algoritmo básico y tres más, a lo que se denominó escenarios.

En su última actualización en 2015 incluye la utilización de equipo de videolaringoscopia en su plan A de acción.

Los videolaringoscopios ofrecen una mejor visión comparados con la laringoscopia directa convencional, y constituyen ahora la primera elección o los dispositivos por defecto para algunos anestesiólogos. Se requiere la práctica regular para asegurar que la visión mejorada se traduzca en una intubación traqueal exitosa. Todos los anestesiólogos deben estar entrenados en su uso y deben tener acceso inmediato a un videolaringoscopia. (GuíasDAS, 2015)

Por otro lado la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA) en la actualización de sus "Guías de práctica para el manejo de la vía aérea difícil", publicadas en 2003 menciona el empleo de laringoscopia asistida por video como una estrategia de intubación en la vía aérea difícil.

Refiriendo una mayor frecuencia de intubaciones exitosas y una mayor frecuencia de intubaciones en el primer intento con laringoscopia asistida por video con una Categoría A1- B evidencia.

### **Airtraq SP**

De acuerdo a Márquez (2012) el Airtraq SP fue diseñado para proporcionar una visión directa de la glotis sin necesidad de alinear los ejes oral, faríngeo y laríngeo



necesarios para la laringoscopia directa convencional. Su uso se describió para intubaciones orales en maniqués, sin que existieran publicaciones relacionadas y, a partir de entonces, se comenzó a utilizar en sujetos sanos para adquirir habilidades con el mismo dispositivo.

Su fácil aprendizaje y su alta tasa de éxitos con respecto al laringoscopio Macintosh le convierten en un dispositivo útil en manos de personal capacitado, sin embargo, su correcto manejo necesita de una curva de aprendizaje. (Castañeda et al, 2009)

Sin embargo, Mahajar et al (2006), han demostrado en diversos estudios una mayor tasa de éxitos en la colocación del tubo endotraqueal con Airtraq con respecto al laringoscopio clásico en manos de personal médico no entrenado y de estudiantes.

Castañeda y colaboradores, en 2008 realizaron una revisión retrospectiva basada en las primeras 124 intubaciones con Airtraq, realizadas por anestesiólogos no entrenados en el uso de dicho dispositivo. Esta revisión demostró la facilidad de su manejo: en el 87,1% de los casos se logró la IET tras sólo un intento de laringoscopia, en el 8,9% de los pacientes se precisaron dos intentos, y en sólo el 1,6% de los casos fue necesario un tercer intento para lograr una IET correcta. En 3 pacientes (2,4%) la intubación con Airtraq fue imposible y se resolvió con otros dispositivos de vía aérea. Además, ninguno de los intentos acabó en una intubación esofágica.

Liu y colaboradores en 2010, realizaron un meta-análisis en el cual concluyen que el Airtraq® produce menores alteraciones hemodinámicas que otros laringoscopios. Esto es debido a que con el Airtraq® se requiere aplicar una fuerza menor para



lograr la visualización de la glotis, por no necesitar alinear los ejes, lo que redundaría en una menor activación del sistema nervioso autónomo.

Estudios comparativos de IET entre Airtraq y Macintosh en pacientes con inmovilización de la columna cervical han mostrado una intubación más fácil, con menor número de intentos, menor necesidad de maniobras de ayuda externa y menor afectación hemodinámica durante la laringoscopia. (Majahar et al, 2007)

De tal forma, en 2017 Rendeki y colaboradores demostraron que el Airtraq®, el King Vision® y el VividTrac® eran superiores al laringoscopio Macintosh en ambos escenarios de vía aérea (normal y difícil). En dicho estudio, no se observaron diferencias en la intubación esofágica, sin embargo, los tiempos de intubación, la satisfacción del operador y la visualización de la glotis fueron significativamente mayores con los videolaringoscopios comerciales y, en comparación la experiencia con VividTrac® fue mejor que la de King Vision® en ambos escenarios.

A pesar de demostrar en numerosos estudios el aumento en la facilidad de intubación en pacientes con vía aérea normal y difícil, el Airtraq® no ha demostrado ser más eficaz que otros videolaringoscopios, como lo es el King Vision®, lo cual fue demostrado en un estudio aleatorizado y controlado realizado por Ehsan y colaboradores en 2015, en el cual seleccionaron 50 pacientes adultos con ASA I y II programados para cirugías de rutina, se dividieron en 2 grupos de 25 y se utilizaron técnicas de anestesia similares. Los pacientes intubados con King Vision® fueron intubados más rápidamente y el número de intentos fue significativamente menor al requerido para intubar con Airtraq®.



## 2. MARCO TEÓRICO

“La anestesia general es el estado de inconsciencia producido por medicamentos. Dicho estado permite la realización de cirugía y otros tratamientos que, de otra forma, serían demasiado dolorosos o difíciles de tolerar. Durante la anestesia general, una persona está inconsciente, pero no en un estado natural de sueño. “(Torpy et al, 2011)

Según Torales (2006) se podría definir a la anestesia general, como un estado reversible y transitorio de depresión del sistema nervioso central, inducido por drogas específicas y que se caracteriza por la pérdida de la motilidad, reflejos, sensibilidad y conciencia del paciente.

La anestesia multimodal o anestesia de múltiples de sitios de acción, cada vez cobra mayor vigencia al romper paradigmas, demostrando sus beneficios en la estabilidad transoperatoria, la analgesia, el confort del paciente y el consumo de fármacos, utilizando múltiples métodos anestésicos y/o fármacos, reduciendo así, los efectos colaterales y favoreciendo una recuperación temprana. (Bakan et al, 2015)

"En el manejo anestésico se deben individualizar y contemplar siempre factores específicos: edad y género del paciente, comorbilidades asociadas, tipo de procedimiento quirúrgico y estrategias para el manejo adecuado del dolor e inflamación postquirúrgica. (Miranda et al, 2015)



De tal manera, los procedimientos anestésicos también adaptarse a la situación real (disponibilidad de fármacos y material) y al paciente, uno de esos procedimientos es la intubación endotraqueal.

### **Vía aérea e Intubación**

De acuerdo a Macintosh (1943), la intubación se conceptualiza como la inserción de un tubo en el interior de la tráquea con el fin de ventilar, aspirar, oxigenar y proteger el árbol bronquial. Tales situaciones pueden ser sumamente diversas como: la presencia de compromiso ventilatorio, anticipación de un deterioro respiratorio en curso, posibilidad de ingestión reciente de alimentos u otras sustancias, traumatismos, depresión del sistema nervioso central, falta de oxigenación adecuada de sangre capilar pulmonar, etcétera.

Para ello, se necesita un conocimiento amplio de la vía aérea y su anatomía:

“La vía aérea en los seres humanos presenta dos aberturas, nasal y bucal, separadas por delante por el paladar y que se unen en la parte posterior con la faringe, la cual es una estructura fibromuscular que se extiende desde la base del cráneo hasta el cartílago cricoides a la entrada del esófago.

La faringe, por delante, se abre a la cavidad nasal, la boca y la laringe, en cuyo caso se denominan nasofaringe, bucofaringe y laringofaringe respectivamente. En la base de la lengua. La epiglotis hace una separación funcional entre la orofarinfe y la laringe, evita la aspiración al cubrir la glotis (la abertura de la laringe) durante la deglución. (Morgan, 2003)



“A grandes rasgos, se pueden resumir los motivos de intubación orotraqueal en los servicios de urgencias en los siguientes casos: a) parada cardiorrespiratoria; b) protección de la vía aérea; c) en el traumatismo craneoencefálico en aquellos casos en que el nivel de conciencia sea bajo y ponga en riesgo la vida del paciente, debe ser intubado todo aquel cuya puntuación en la escala de coma de Glasgow sea menor de 8 puntos; d) cualquier paciente que tenga una insuficiencia respiratoria aguda o reagudizada con una frecuencia respiratoria menor de 10 o mayor de 30 respiraciones/min y que comprometa su estabilidad, y e) disminución del nivel de conciencia con una puntuación de la escala de Glasgow menor de 8 puntos, excepción hecha de aquellos casos en que la causa sea fácilmente reversible, sobredosis por opiáceos, hipoglucemia o intoxicaciones.”

(Artigas, 2002)

### **Vía aérea difícil**

La "vía aérea difícil" ha sido tradicionalmente usada para describir intubaciones en pacientes que tienen características anatómicas que generan una visualización de las cuerdas vocales y la colocación del tubo endotraqueal sumamente desafiante.

(Mosier et al, 2015)

“Una revisión de la base de datos de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), de Demandas Cerradas (ClosedClaimsdatabase), encontró que entre los años 1985 y 1999, 179 de estas demandas fueron por dificultad en el manejo de vía aérea. De éstas, 67% ocurrió durante la inducción de la anestesia. Luego de la



publicación del primer algoritmo de intubación difícil en 1993 por la ASA , se observó una disminución de las muertes o daño cerebral en esta etapa de la anestesia de un 62% entre los años 1985 y 1992, a un 35% entre 1993 y 1999.” (Coloma y Álvarez, 2011)

Se debe realizar un historial de las vías respiratorias, siempre que sea posible, antes de iniciar la atención anestésica y el manejo de las vías respiratorias en todos los pacientes.

La intención de la historia de la vía aérea es detectar factores médicos, quirúrgicos y anestésicos que puedan indicar la presencia de una vía aérea difícil.

Cormack y Lehane, en 1984, definieron la vía aérea difícil como la incapacidad de visualizar completamente la apertura glótica con laringoscopia rígida directa, definiendo una graduación donde los grados III (visualización de la epiglotis únicamente) y el grado IV (visualización del paladar duro únicamente) son catalogadas como vía aérea difícil.

Por otro lado, “en 1983 el Dr. Mallampati propuso la falta de visualización de los arcos palatogloso y palatofaríngeo que abarcan pilares amigdalinos, fauces, úvula y base de la lengua como un signo clínico predictivo de intubación traqueal difícil” (Mendoza et al, 2015) y para ello creó una escala que describía los signos clínicos basándose en el tamaño de la base de la lengua y dividiéndole en 3 grados de dificultad.

Samsoon y Young realizaron modificaciones en el año de 1987 a la clasificación de Mallampati agregando un cuarto grado y ajustando los otros tres grados, quedando





de la siguiente forma: grado I, visualización de paladar blando, úvula y pilares amigdalinos; grado II, visualización de paladar blando y úvula; grado III, visualización de paladar blando y base de la úvula y grado IV, visualización sólo de paladar duro”.

Así pues, existe un conjunto de predictores de la vía aérea difícil conocidos como Ley de Lemon. (Walz et al, 2007):

<b>L (look)</b>	Mirar el cuello, alteraciones anatómicas, barbabigote.
<b>E (evaluate 3-3-2 rule)</b>	Evaluar tres dedos de apertura bucal, tres dedos desde el mentón al hioides y dos dedos de la base al tiroides.
<b>M (Mallampati)</b>	Evaluación de la visualización del paladar blando con la apertura bucal.
<b>O (obstruction)</b>	Obstrucción: cuerpo extraño, absceso prevertebral, tumor laríngeo, hematoma.
<b>N (neck)</b>	Movilización de la columna reducida.

Tabla. 1 describe la nemotecnia LEMON.

Krage et al examinaron la interpretación de la visión obtenida mediante la escala C-L en el congreso del año 2008 de la sociedad europea de anestesiología. De los



médicos encuestados, 80% manifestaron conocer la clasificación pero sólo un 25% podía describir los cuatro grados correctamente.

Por lo que se ha intentado encontrar una clasificación sencilla que facilite su descripción y que pueda ser aplicable a la visión obtenida en la videolaringoscopia indirecta.

Swann AD, English JD, y O'Loughlin EJ del Departamento de Anestesia, Hospital Fremantle, Perth, Australia Occidental. En un intento por abordar la insuficiencia de una puntuación de Cormack y Lehane para describir la intubación videoscópica, proponen un sistema de puntuación de tres partes: vista, facilidad y dispositivo: la 'puntuación de Fremantle'.

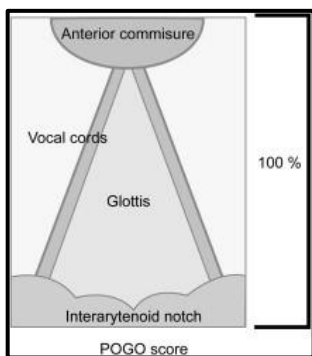
La puntuación de Fremantle (FS) es una puntuación simple de 3 elementos que describe 'vista', 'facilidad' y 'dispositivo'. La 'vista' es la mejor vista que se puede obtener de las cuerdas vocales (completa (F), parcial (P) o ninguna (N)), la 'facilidad' de intubación recibe una puntuación numérica (1, 2 o 3), y "dispositivo" simplemente describe el videolaringoscopio (incluida la hoja) utilizado. O'Loughlin et al (2017)



Visión obtenida con/sin presión laríngea anterior	<ul style="list-style-type: none"><li>• Completa: visión íntegra de la entrada laríngea.</li><li>• Parcial: sólo se visualiza alguna estructura glótica.</li><li>• Nula: no se visualiza ninguna estructura glótica (incluye visión de la epiglotis).</li></ul>
Facilidad para el uso del dispositivo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fácil: el tubo endotraqueal entra sin problemas al primer intento.</li><li>• Modificado: la técnica de intubación precisa más de un intento o incluso asociar algún otro dispositivo</li></ul>
Tipo de dispositivo y pala	

Tabla 2. Escala de Fremantle.




La escala POGO (percentage of glottic opening) valora la distancia vertical desde la comisura anterior hasta la unión de los dos aritenoides. Una puntuación del 100%



se corresponde con un C-L I. Un POGO de 1% en el que sólo se visualiza la unión de los dos aritenoides se corresponde con un C-L IIb. Un POGO de cero equivale a un C-L III en el que no se visualiza ninguna porción de la glotis.

Figura 1. Porcentaje de apertura glótica (POGO).



Fremantle score component			Comparison scores
<b>View</b>	<b>F (full)</b>		CL grade 1 POGO 100%
	<b>P (partial)</b>		CL grade 2a POGO 50%
	<b>N (none)</b>		CL grade 3 POGO 0%
<b>Ease</b>	<b>1 - Easy</b>	TT passed first time using manufactures technique	
	<b>2 - Modified</b>	TT passed with more than 1 attempt or a modified technique or adjunct used	
	<b>3 - Unachievable</b>	Unable to pass TT	
<b>Device</b>		Name of the device and blade used	

La figura 2 Componentes de la puntuación de Fremantle con Cormack y Lehane (CL) y porcentaje de equivalentes de puntuación de apertura glótica (POGO).

El anestesiólogo debe tener una estrategia preformulada para la intubación de la vía aérea difícil. Para ello se han elaborado algoritmos para manejo de estos casos. Esta estrategia dependerá, en parte, de la cirugía anticipada, la condición del paciente y las habilidades y preferencias del anestesiólogo. (ASA, 2013).



La vía respiratoria anatómicamente difícil (VRAD), resulta un reto para los anesthesiólogos. Ante una intubación fallida mediante laringoscopia directa en un paciente anestesiado y tras comprobar la adecuada ventilación con mascarilla facial, se han de utilizar métodos alternativos de IET (Intubación Endotraqueal). (Campos et al, 2018).

### **Intubación con videolaringoscopia**

Durante la última década se han desarrollado laringoscopios que llevan en el extremo distal de la hoja una cámara de video de alta resolución con el fin de visualizar la glotis e introducir un tubo endotraqueal sin la necesidad de ver directamente la glotis, sino a través de una pantalla de alta definición que puede estar en el mango del dispositivo o al lado del paciente. Estos se llaman videolaringoscopios. Existen diferentes marcas y modelos: Glidescope, C-Mac Storz, AWS Pentax, MacGrawth, Airtraq, etc. (con hoja Macintosh, con hoja angulada o con canal para la inserción del tubo), estando todos en estudio para evaluar su utilidad en el manejo de la vía aérea normal y difícil). Requieren poco entrenamiento para personas que intuban de la manera tradicional frecuentemente. (Coloma y Álvarez, 2011)

“Los escenarios en los cuales podemos utilizar estos dispositivos son principalmente:

- Manejo de vía aérea difícil advertida o inadvertida.



- Obesidad.
- Inducción de secuencia rápida, estómago lleno.
- Vía aérea en pacientes politraumatizados.
- Enfermedades infecciosas en vía aérea.
- Pacientes seniles con movilizaciones articulares limitadas.
- Cambio de tubo endotraqueal en vía aérea difícil con visión directa.
- Introducción de sonda nasogástrica.
- Intubaciones nasales” (Hagberg, 2010)

### **Airtraq®**

El Airtraq® es un laringoscopio óptico rígido, desechable, comercializado desde el año 2005. Está especialmente diseñado para facilitar la visualización completa de la vía respiratoria durante todo el proceso de IET. La aparición en el mercado del laringoscopio óptico Airtraq® ha supuesto un cambio en la concepción morfológica y en la conducta del laringoscopio convencional. Su particularidad radica en el empleo de un juego de prismas para conseguir

la visualización directa de la región glótica. Este dispositivo fue diseñado para proporcionar bajo visión directa la glotis sin necesidad de alinear el eje oral, faríngeo y laríngeo, necesario para la laringoscopia directa convencional. Su uso fue descrito para intubaciones orales en maniqués, sin que existieran en ese momento



publicaciones relacionadas con estudios de su aplicación en pacientes. A partir de entonces, se comenzó a utilizar en sujetos sanos para obtener habilidades con el mismo. (Campos et al, 2018)

Las limitaciones para su uso son: una apertura oral limitada de menos de 20mm, una distancia tiromentoniana reducida, sangre o secreciones en la vía aérea y rotura del balón por lubricación insuficiente del canal del tubo

### **Smart trac**

Por otro lado, el videolaringoscopio Smart Trac (con una curvatura idónea para la inserción más precisa) es un videolaringoscopio de uso desechable, con luz LED que nos ofrece una visión clara y directa a través de su cámara y es compatible con Tablets, Teléfonos celulares y computadoras. (Digimedic, 2020)



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La intubación traqueal se considera el estándar de oro para asegurar la vía aérea, por años la misma era realizada mediante laringoscopia convencional, una técnica ampliamente dominada y empleada en la práctica anestésica diaria, la cual no se encuentra exenta de complicaciones.

El uso de videolaringoscopios en la intubación orotraqueal no es un procedimiento de uso rutinario dentro de los anesthesiólogos, pero es considerado una alternativa que brinda una mejor visualización de las estructuras glóticas, con un menor índice de fallo en la tasa de intubación, ya que permite la visualización directa del paso del tubo endotraqueal a través de las cuerdas vocales, esto aunado a la curva de capnografía da la certeza de intubación traqueal exitosa.

Se han desarrollado múltiples equipos de videolaringoscopio con el objetivo de optimizar el proceso de intubación, existen equipos de diferentes marcas y modelos en el mercado, algunos de los cuales pueden llegar a tener un coste elevado, sin embargo el videolaringoscopio airtrqsp y smartrac pueden ser adquiridos a un costo accesible, por lo que han sido elegidos como instrumento de investigación en este proyecto.

Además el anesthesiólogo en actualización constante requiere saber utilizar diferentes dispositivos para lograr la intubación orotraqueal, el carro de vía aérea difícil del servicio de anesthesiología incluye estos videolaringoscopios dentro del arsenal de equipo necesario para el manejo de la vía aérea difícil. La disponibilidad de equipos, las habilidades y destrezas del anesthesiólogo son un determinante esencial en el impacto de la morbi- mortalidad de los pacientes.





#### **4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál de estos dispositivos ofrece mayor efectividad en la intubación orotraqueal, en pacientes sometidos a anestesia general, en menor tiempo y con menos complicaciones?

#### **5. JUSTIFICACIÓN**

Los videolaringoscopios son dispositivos de gran utilidad en el servicio de anestesiología, considerados actualmente un elemento importante en las nuevas de guías de manejo de la vía aérea difícil de la DAS en el 2015.

La intubación traqueal durante la anestesia general requiere el adecuado posicionamiento de los tres ejes para el paso del tubo endotraqueal exitoso, sin embargo no en todos los pacientes se puede llevar a cabo asegurar la vía aérea con el uso de instrumentos tradicionales. Por múltiples factores que van desde los innatos del paciente como características anatómicas y fisiológicas hasta las adquiridas por el evento que lo llevo a quirófano.

Es común que surjan dificultades con la intubación, y se han diseñado laringoscopios alternativos que emplean tecnología digital o de fibras ópticas para mejorar la visibilidad cuando se predicen o se encuentran dificultades en las vías respiratorias. Entre estos dispositivos, un video laringoscopio rígido utiliza una hoja para retraer las partes blandas y transmite una imagen de video iluminada a una pantalla.

Las complicaciones en el manejo de la vía aérea son causa importante de morbimortalidad asociadas principalmente a la anestesia. Es por eso que el uso de estos dispositivos acorde a la literatura internacional ha disminuido la presencia de estas, durante el abordaje de la vía aérea.



En nuestro hospital se atienden pacientes con diferentes características que por sus patologías de base no se encuentran exentos de complicaciones las cuales presentan un reto en el manejo de la vía aérea. Es por eso que acorde a lo planeado por este estudio, el uso de la video laringoscopia se propone como alternativa en el manejo de la vía aérea.

Este estudio es el primero que se realiza en nuestro hospital, aportando datos con características poblacionales propias, las cuales difieren de las aportadas por estudios internacionales previos, siendo objetivos a nuestra práctica médica diaria.

**Económica:** La mayoría de los equipos de videolaringoscopios, tienen como desventajas ser muy costosos, con excepción del airtraq sp y smartrac que se pueden obtener a un precio accesible.

**Académica:** El empleo de un equipo de videolaringoscopia que brinde seguridad en el manejo de la vía aérea durante la intubación traqueal, permite familiarizarnos con este aditamento, adquiriendo así mayor experiencia en su uso, y con la comparación entre ambos equipos pretendemos determinar cual nos brinda mayor efectividad durante la intubación orotraqueal . Siendo un hospital sede de residencia médica en la especialidad de anestesiología la formación teórica y práctica es muy importante para la adquisición de habilidades y continuar formando personal de salud competente al servicio de la población.



## 6. OBJETIVOS

### 6.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad de la intubación con videolaringoscopia vs Smart trac en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional de Alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

### 6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el grado de visualización de la glotis de acuerdo a la escala de porcentaje de apertura glótica.
- Comparar el tiempo para asegurar la vía aérea mediante videolaringoscopia con ambos dispositivos.
- Determinar la tasa de intubación exitosa del video laringoscopio vs smart trac en pacientes sometidos a anestesia general.
- Conocer los eventos adversos relacionados con el uso de ambos videolaringoscopios.

### HIPÓTESIS

“La instrumentación y visualización de la vía aérea con videolaringoscopia indirecta en pacientes sometidos a anestesia general en cirugía electiva es facilitada con estos dispositivos”.

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1. DISEÑO DE ESTUDIO

- **Área de estudio:** Clínica.
- **Fuente de datos:** Primaria.
- **Recolección de información:** Transversal.
- **Medición del fenómeno en tiempo:** Prospectivo.



- **Control de variables:** Observacional.
- **Fin o propósito:** Analítico.
- **Tipo de estudio:** Transversal.

## 7.2. UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

El presente estudio se realizó en un tercer nivel de atención, Hospital regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez, ubicado en Tenochtitlan s/n, El Recreo, 86020 Villahermosa, Tabasco. Contando con servicio quirúrgico las 24 horas durante los 365 días del año, en la cual se encuentran laborando médicos especialistas en el área anestesiología y residentes de los 3 años de formación académica en dicha especialidad. Las características de la presente investigación es de carácter prospectivo, realizando la obtención de datos de manera primaria mediante un instrumento de recolección de datos de manera transversal y observacional.

## 7.3. UNIVERSO DE ESTUDIO

Todos los pacientes programados para cirugía que requieran anestesia general en el Hospital Regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo comprendido del primero de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2019.

## 7.4. MARCO MUESTRAL

Para la presente investigación nuestro universo de trabajo serán todos los pacientes programados para cirugía electiva que requieran anestesia general y manejo de la vía aérea mediante tubo endotraqueal con videolaringoscopia airtraq sp y Smart trac en el Hospital Regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo comprendido del primero de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2019.



### 7.5. MUESTRA

La muestra es a conveniencia, se compone de 30 pacientes que fueron intubados con laringoscopio airtraq sp, y 30 pacientes intubados con Smart trac sometidos a anestesia general en cirugía electiva.

### 7.6. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años sometidos a anestesia general que requieran intubación orotraqueal.
- Firma de consentimiento informado previo a formar parte del estudio.
- Pacientes con clasificación ASA I, II y III de acuerdo a estado físico.
- Pacientes con clasificación Mallampati I, II y III a la exploración física durante la valoración pre anestésica.
- Apertura oral mayor a 2 centímetros.

### 7.7. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes ingresados a quirófano de urgencia.
- Pacientes que reciban inducción de secuencia rápida ISR.
- Pacientes con predictores de vía aérea difícil.
- Pacientes sometidos a anestesia general con mascarilla laríngea

### 7.8. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes con intubación orotraqueal con otros dispositivos.

## 8. FUENTE DE INFORMACIÓN

Primaria. Obtenida de los pacientes que ingresaron a quirófano en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” que fueron intervenidos bajo anestesia general intubados con videolarinoscopio airtraq sp y Smart trac.



## 9. VARIABLES

### 9.1. DEMOGRÁFICAS:

- Edad
- Sexo

### 9.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- Grado de Mallampati
- Distancia tiromentoniana
- Apertura oral
- Numero de intentos
- Intubación exitosa
- Tiempo para intubación exitosa
- Porcentaje de apertura glótica
- Tiempo para visualización de la glotis
- Manipulación laríngea externa

Ver Anexo 1.

## 10. PROCEDIMIENTO

### **Etapas I.** Recolección de la información:

El instrumento de investigación fue la hoja de registro de intubación con videolaringoscopio de cada paciente programado para para cirugía bajo anestesia general. (Anexo 3).

Se tomaron en cuenta un total de 64 pacientes, de los cuales 60 cumplieron criterios de inclusión y 4 fueron eliminados del estudio.

Se incluyeron todos los pacientes de la programación diaria de quirófanos en los que se decidió como plan anestésico anestesia general con intubación orotraqueal.

Se realizó revisión de expediente clínico, valoración pre anestésica y consentimiento informado (Anexo 2), Se explica al paciente y familiar acompañante la

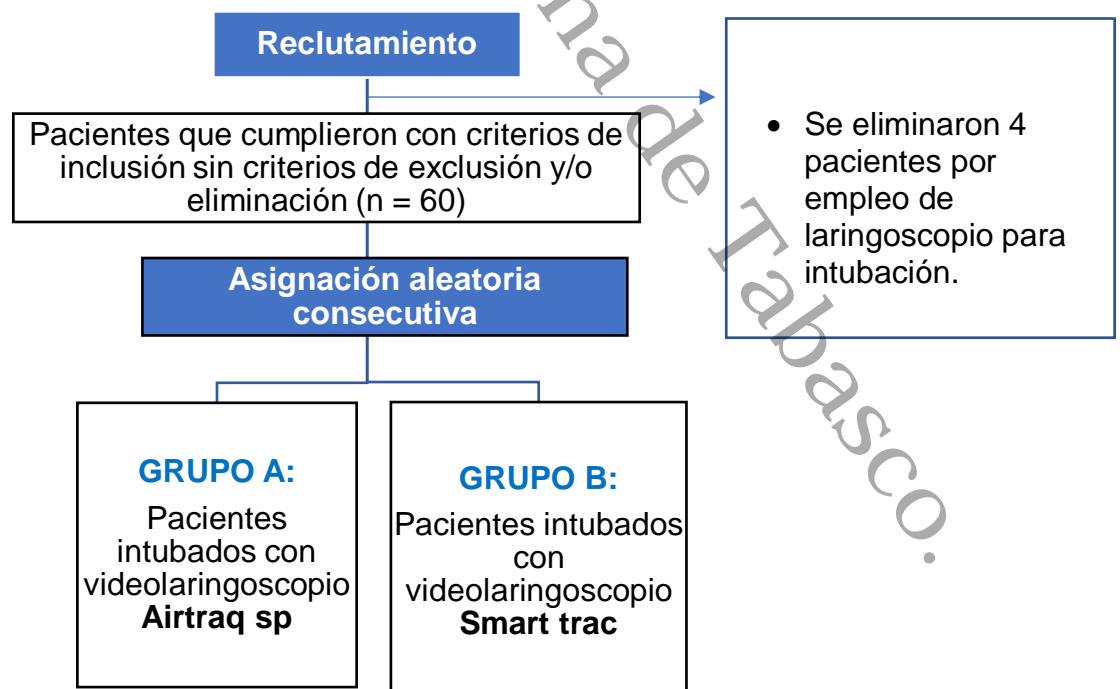


técnica anestésica, riesgos y beneficios. Al ingresar paciente en sala de quirófano se realiza monitorización tipo I (PANI, oximetría de pulso, capnografía, electrocardiografía en derivaciones DII y V6) programadas en modo automático. Bajo previa revisión de máquina de anestesia y equipo de reanimación cardiopulmonar, disponible, se realizó en ambos grupos de estudio pre oxigenación con mascarilla facial durante tres minutos con oxígeno a 5 litros por minuto, con FIO<sub>2</sub> al 100% posteriormente se realiza inducción endovenosa con: opioide, inductor y bloqueante neuromuscular a dosis calculadas de acuerdo a cada paciente, y a elección de anestesiólogo tratante; se espera latencia farmacológica y se realiza laringoscopia indirecta con videolarinoscopioairtraqsp o Smart trac, de manera aleatoria, registrando por un asistente el tiempo desde la introducción del dispositivo en la cavidad oral hasta la visualización de la glótis, así como el tiempo para la inserción del TET, anotando la demás información solicitada en la hoja de recolección de datos.

### Etapa II Captura de información.

La información obtenida, se registró en el programa de base de datos de Excel posteriormente se transfirió en el software estadístico SSPS.

### Etapa III de análisis de la información.





## 11. ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizarán los softwares Microsoft Excel 10 y el Stata versión 16. En una primera intervención se realizó la recolección de los datos mediante el instrumento de recolección de datos, el cual contiene las variables de relevancia para el estudio (ver Anexo 1). Posteriormente se realizó la limpieza y validación de la base de datos acorde a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, así como transformación de las variables para disminuir sesgos de información. Se realizará la prueba de Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de los datos.

Para las variables cualitativas y categóricas se utilizó frecuencias simples, razones y proporciones y medidas de tendencia central (mediana) y dispersión (rangos). Para las variables cuantitativas se utilizó medidas de tendencia central (media y media) y dispersión (desviación estándar, varianza o rangos).

Se realizó prueba de t de Student para variables cuantitativas en muestras independientes. Se estableció el valor de  $p$  con significancia cuando tenga un valor  $<0.05$ .





## 12. ASPECTOS ÉTICOS

El protocolo se realizará con la previa aprobación del Comité de Investigación Científica del Hospital regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Se realizará de acuerdo a normas éticas, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, de acuerdo a la declaración de Helsinki de 1975, en el cual este estudio respeta las normas éticas internacionales buscando obtener y aportar información útil en la patología cardiovascular.

Basados en el trabajo de la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos ante la Investigación Biomédica y de Comportamiento (1974-1978) bajo la publicación del documento "Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación" (Informe Belmont).

Acorde a la "Declaración de Helsinki", promulgada por la asociación médica mundial, Artículo 6, 5 y 8 en este estudio se respeta al paciente ya que se busca información de divulgación científica, no afectando la integridad del paciente, haciendo referencia al Artículo 11 será llevado a cabo con conocimiento científico ya que es supervisado por especialistas anestesiología, en el Artículo 16 y 17 se evalúan riesgos, lo cual esta investigación es riesgo moderado los inherentes al evento anestésico.

El Artículo 19 se busca como beneficio información útil para la comunidad científica obteniendo un valor pronostico al ingreso del paciente, acorde al Artículo 20, 21 y 22 el consentimiento informado, en la presente investigación se considera necesario ya que se basa en procedimiento pre anestésico y con realización de maniobras de las cuales no se está exento de complicaciones, obteniendo datos de manera primaria otorgando un número de folio al expediente consultado, respetando y guardando la privacidad y autonomía del paciente. En mención al "Código de Ética Médica de Núremberg" publicado el 20 de agosto del 1947 en sus 10 puntos de revisión, el consentimiento voluntario en este estudio se respeta y salvaguarda ya que se revisara



únicamente expedientes clínicos, con folio de expediente otorgado por el investigador sin exponer datos, esta investigación se basará en los principios éticos fundamentales en sujetos humanos en la investigación , aunque este estudio es prospectivo se salvaguardara la integridad y privacidad del paciente:

- 1) Respeto a las personas: En este estudio por características prospectivas queda protegida la autonomía de los pacientes, ya que se recolectará la información, con previo consentimiento informado.
- 2) Beneficencia: Se cataloga como un “estudio con riesgo” ya que pese a la maniobra de acción conlleva un riesgo durante la realización del procedimiento.
- 3) Justicia: Este estudio se considera no explotador ya que no cuenta con procedimientos que afecten la integridad física ni económica tanto de los pacientes como de los investigadores.
- 4) No-maleficencia: No se afectará la integridad humana, ya que este estudio de investigación es prospectivo y se busca el beneficio del paciente.

Respecto a la Autonomía esta se respetará y guardará la privacidad de los pacientes en todo momento ya que se recolectará datos con instrumento de recolección de datos otorgando número de folio a cada expediente consultado por lo que los datos personales de los pacientes no serán integrados al estudio. De acuerdo a La Ley General de salud en materia de Investigación para la Salud de abril del 2014, en su artículo 13 En esta investigación por características prospectivas ,prevalecerá el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, acorde al artículo 14 la presente investigación busca encontrar el beneficio del uso de la videolaringoscopia disminuyendo las complicaciones y el tiempo en asegurar la vía aérea, atendiendo a lo mencionado en su fracción V , en relación a consentimiento informado, se realizara enfatizando ampliamente las ventajas y posibles complicaciones de su uso , se otorgara un número de folio al expediente revisado, salvaguardando los datos personales del paciente no siendo partícipes en la investigación. En su fracción número VI, esta investigación se llevará a cabo por profesionales en la salud, con conocimiento y experiencia en manejo avanzado de la



vía aérea. Se toma también lo mencionado por el Artículo 16, por lo que en esta investigación se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, ya que por ser un estudio prospectivo se obtendrá la información de manera primaria mediante un instrumento de recolección de datos, no utilizando datos personales ya que no es el fin de esta investigación. Se otorgará única y exclusivamente folio seriado de expediente revisado, con previa autorización.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



### 13. RESULTADOS

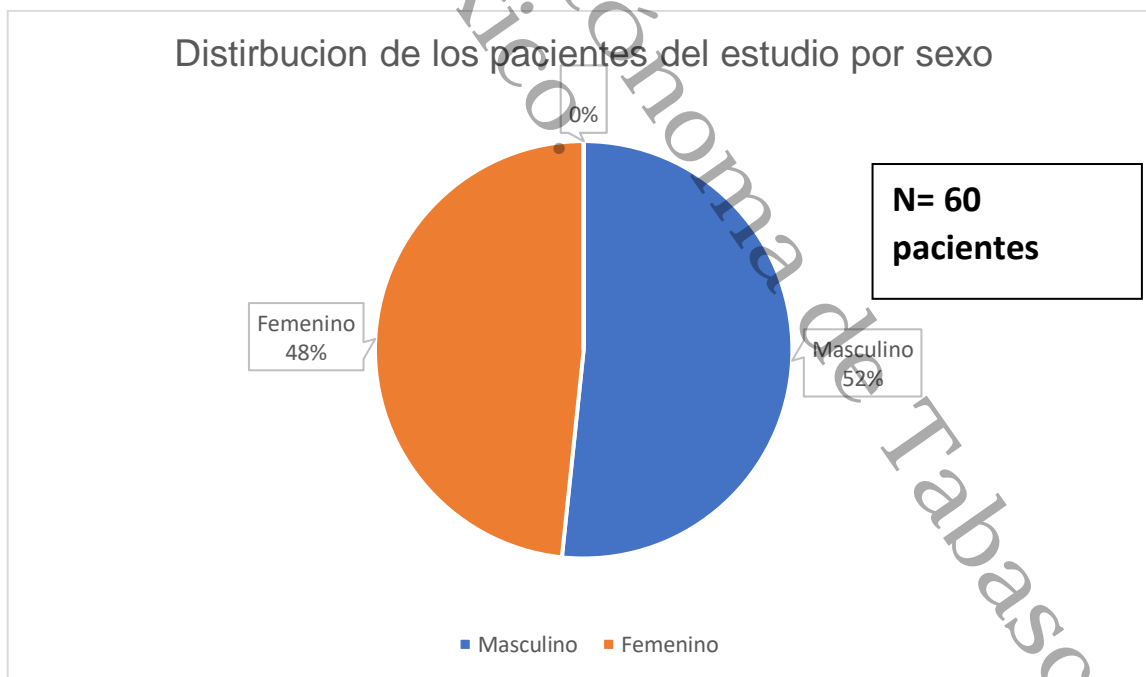
#### 13.1. VARIABLES DEMOGRÁFICAS

##### Distribución por sexo:

De los 60 pacientes incluidos en el estudio el 48% (29 pacientes) correspondían al sexo femenino y 52 % (31 pacientes) correspondieron al sexo masculino. La distribución por sexo de cada grupo de observa en la tabla 1.

	Airraq	Smart trac
Femenino	13 (43.3%)	18 (60%)
Masculino	17 (56.6%)	12 (40%)

Tabla 1.



Gráfica 1. Distribución de los pacientes por sexo.



**Edad:** El promedio de edad de los pacientes fue de 38.27 años, en ambos grupos. Con rangos entre 18 y 65 años. Tabla 2.

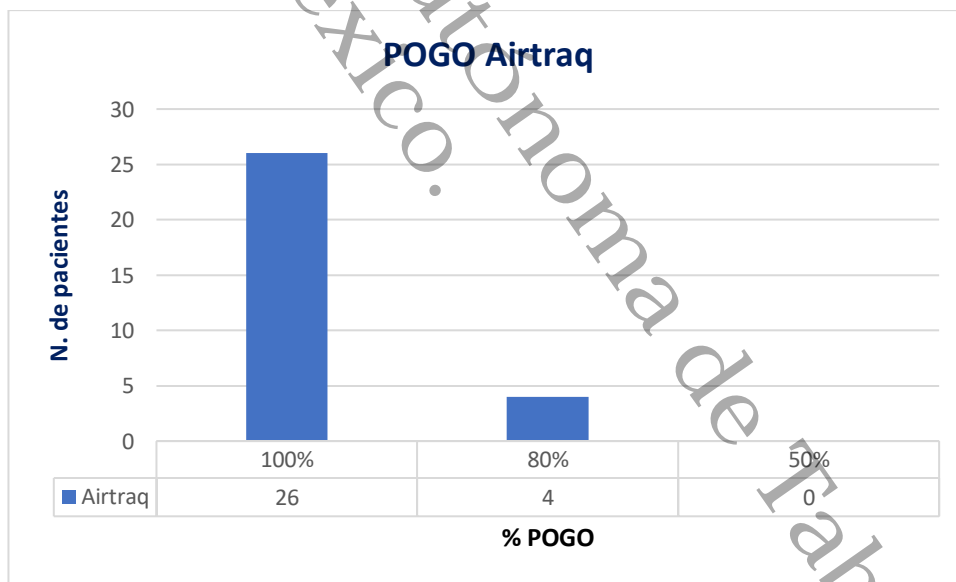
	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
<b>Edad</b>	38.27	38.5	60	18	65

Tabla 2.

El grado de visualización de la glotis con laringoscopia indirecta se evaluó mediante la escala POGO (porcentaje de apertura glótica por sus siglas en inglés).

En el grupo A correspondiente al uso del dispositivo Airtraq se registró visualización de POGO del 100% en 26 pacientes lo que corresponde al 86.67% de los cuales 9 eran Mallampati I, 15 Mallampati II y 2 Mallampati III.

Se encontró un POGO del 80% solo en 4 pacientes, lo que equivale al 13.333% correspondientes a Mallampati II y III con igualdad de pacientes.



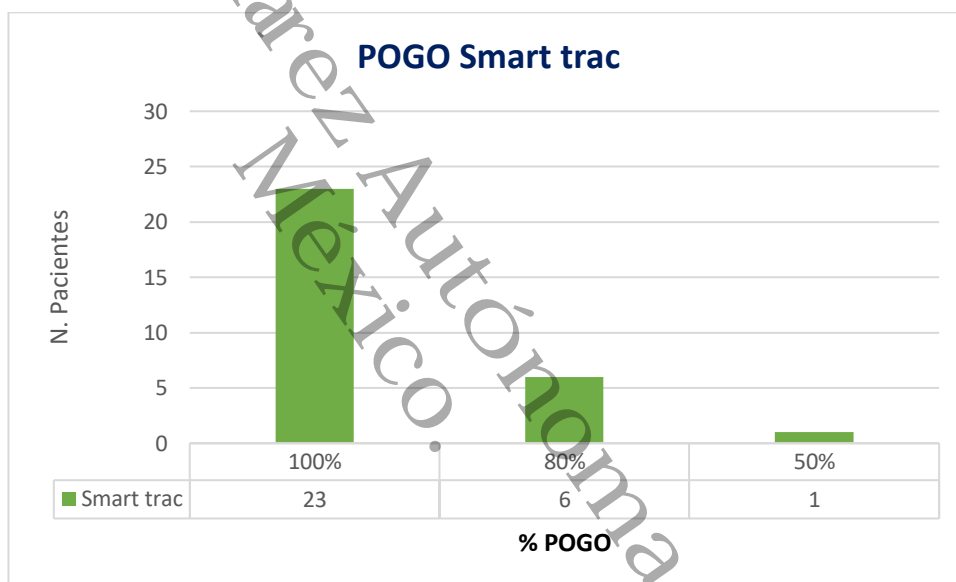
Grafica 2.



En el grupo B de pacientes intubados con videolaringoscopia Smart trac se encontró una visualización del 100% en 23 pacientes lo que corresponde al 76.6% de los cuales 8 se clasificaron como Mallampati I, 11 como Mallampati II y 4 como Mallampati III en la valoración de la vía aérea.

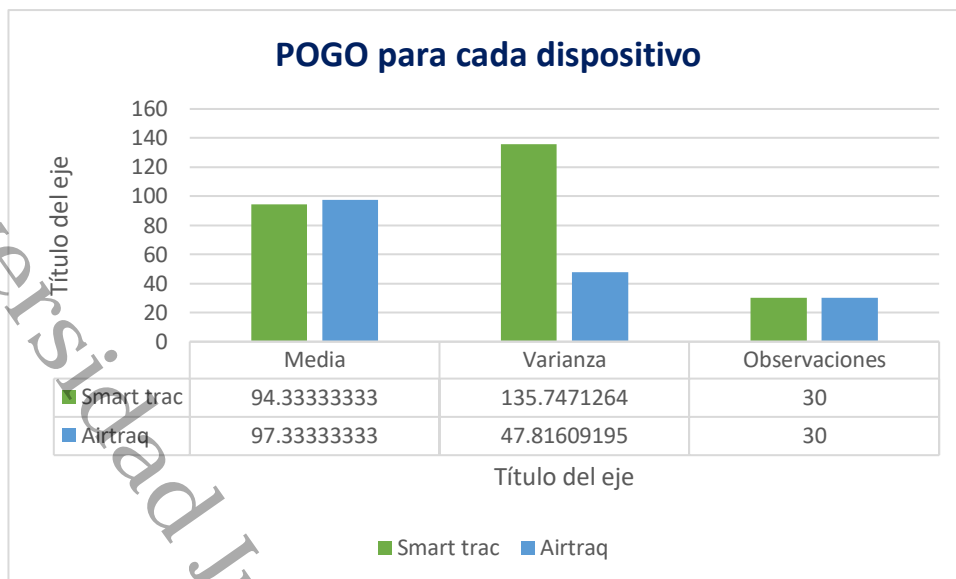
Se registró un POGO del 80% en 6 pacientes correspondiendo al 20% de los pacientes de este grupo. Con Mallampati grado I, II y III, en uno, dos y tres pacientes respectivamente.

El POGO del 50% solo se encontró en 1 paciente con grado II de Mallampati. Correspondiente al 3.33% para este grupo.



Grafica 3.

En la gráfica 3. se presentan las varianzas correspondientes a las medias de cada dispositivo, encontrando menos diferencia entre los rangos medidos con el uso de airtraq versus lo observado con el Smart trac.



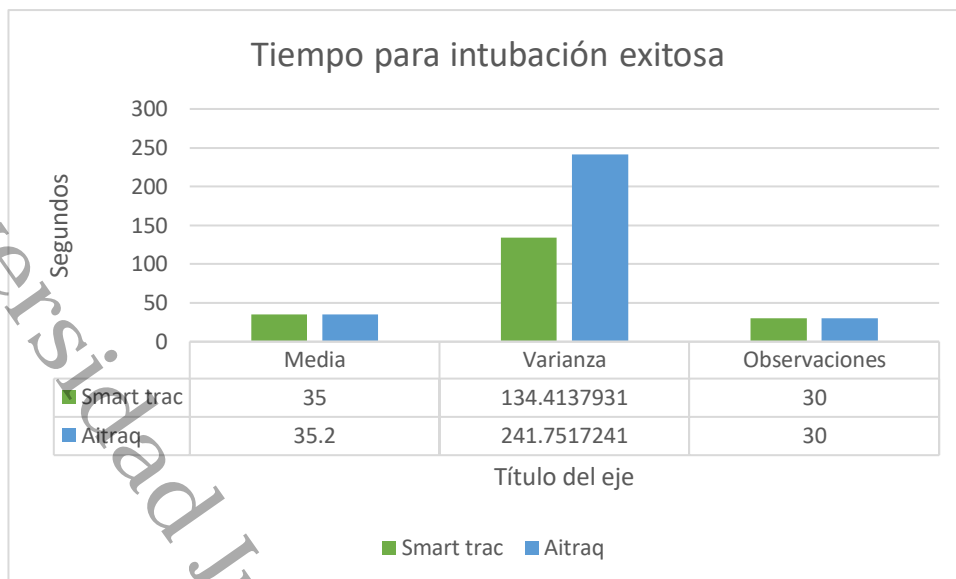
Gráfica 4.

En la gráfica 4. Se expone el porcentaje de visualización del POGO de cada dispositivo.

POGO %	Airtraq	Smart trac
100	86.67%	76.666%
80	13.333%	20%
50	---	3.333%

Tabla 3.

La determinación del tiempo de intubación exitosa fue registrada en segundos para cada grupo encontrando los siguientes resultados de la gráfica 5.



Gráfica 5.

En la gráfica superior se observa mayor varianza de la media en el grupo airtraq vs Smart trac con respecto a sus tiempos de intubación, lo cual corresponde con los tiempos medidos ya que se registró como tiempo máximo 90 segundos, siendo el mayor para ambos grupos.

La tabla 4. Muestra los valores estadísticos analizados del grupo A y B. Donde se observa que la frecuencia de la distribución de los datos en tiempo de intubación fueron mayores para el grupo airtraq.

La diferencia estadística medida para ambos grupos fue de ( $p= 0.056$ ).

	Media	Mediana	Moda	Mínima	Máxima
Airtraq	35	33	50	13 segundos	90 segundos
Smart trac	35.2	35.5	30	8 segundos	63 segundos

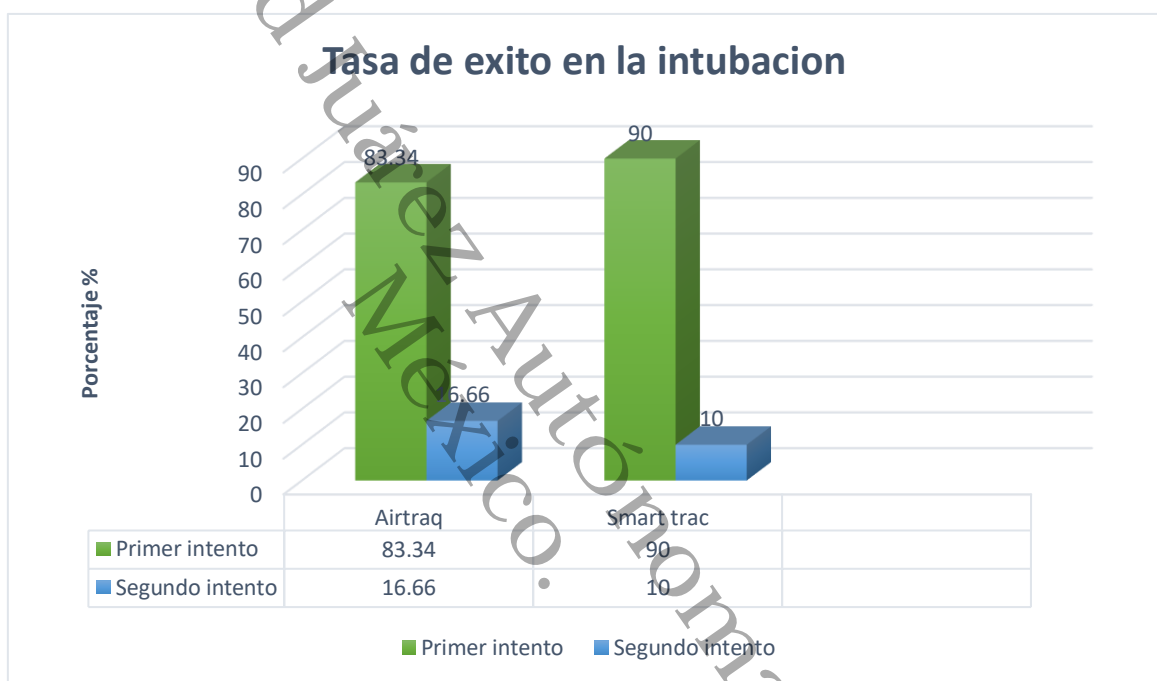
Tabla 4.





Para determinar la tasa de intubación exitosa con ambos dispositivos ésta fue medida en base al número de intentos de intubación requeridos para lograr asegurar la vía aérea.

En el grupo A de pacientes intubados con videolaringoscopia airtraq la tasa de éxito fue del 83.34% ya que se consiguió la intubación en 25 pacientes al primer intento de videolaringoscopia, mientras que los pacientes intubados con Smart trac alcanzaron una tasa de intubación exitosa al primer intento del 90% correspondiente a 27 pacientes de su grupo. Como se observa en la siguiente grafica.



Gráfica 6.

En ambos grupos se logró la intubación endotraqueal por lo que la tasa global de intubación con ambos dispositivos fue del 100%. Por lo que la efectividad de ambos dispositivos al primer intento fue del 86.6%.

Dentro de los efectos adversos solo se registró complicaciones en el 1.66% de la población estudiada. La complicación registrada fue sangrado en base de la lengua en el grupo B de pacientes intubados con Smartrac que corresponde al 3.33 % de



dicho grupo, en una paciente femenina de 50 años de edad, al primer intento de intubación y en un tiempo de 40 segundos.

### 13. DISCUSIÓN

La imposibilidad de realizar con éxito la intubación endotraqueal y asegurar la vía aérea en pacientes sometidos a anestesia general sigue siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el perioperatorio. Los pacientes que requieren anestesia general con intubación orotraqueal para cirugía programada deben ser valorados previamente por el médico anestesiólogo quien realiza una evaluación detallada de la vía aérea del paciente. La clasificación de la vía aérea puede ser entonces considerada como fácil o difícil en base a predictores y escalas validadas. Sin embargo, existe la vía aérea difícil inesperada que se puede presentar en la sala de quirófanos. Actualmente disponemos de algoritmos de manejo y actuación que podemos seguir al encontrarnos en dicha situación. Dentro del equipo contemplado en las diferentes guías y carritos de vía aérea difícil se consideran los videolaringoscopios.

Los videolaringoscopios aportan una mejor visión de las estructuras laríngeas en comparación con la laringoscopia directa y han mostrado sus ventajas en la práctica clínica. Sin embargo, existe una cantidad creciente de modelos en el mercado por lo que se requiere comparar sus características individuales.

El grado de visualización en base al porcentaje de apertura glótica fue mayor al 90% con ambos videolaringoscopios con una media de 97.33% para airtraq vs 94.33% para Smart trac. Con lo que concluimos que el videolaringoscopio airtraq ofrece una mejor visión de las estructuras glóticas, con menor varianza en los datos registrados.

Lo que coincide con otro estudio en el que clasifican la visualización de las cuerdas vocales con videolaringoscopia con airtraq, en el cual todas las proyecciones



laringoscópicas con este dispositivo se clasificaron como grado I de Cormack y Lehane, y no se requirieron maniobras adicionales de las vías respiratorias para facilitar la intubación traqueal.

Consideramos que la visión mejorada de la glotis que ofrece el videolaringoscopio airtraq está dada por sus características propias, de una hoja con una curvatura mayor que el smartrac, que permiten una colocación directa sobre la epiglotis además de la disposición de los prismas, lentes y espejos que transfieren la imagen desde la punta iluminada hasta un visor proximal, con lo que brinda una vista angular de alta calidad de la glotis.

En nuestro estudio encontramos menor tiempo de intubación con el videolaringoscopio Smart trac con menor varianza en este grupo, se registró el menor tiempo de 8 segundos, en contraste con 13 segundos del airtraq, la frecuencia de tiempo fue de 30 segundos en la mayoría de los pacientes de su grupo versus 50 segundos con airtraq.

Marahajet al (2007) describieron el uso de Airtraq como dispositivo de rescate evaluando un algoritmo de vía aérea. Esta serie de casos detalla el uso exitoso del Airtraq® en siete de estos casos, todos los cuales fueron intubados en el primer intento con este nuevo dispositivo. Con una tasa superior a la encontrada en nuestro estudio al primer intento con airtraq que fue del 83.84% sin embargo su población de estudio se reduce solo a 7 pacientes.

Marahaj et al en su estudio con airtraq reportan que las saturaciones de oxígeno se mantuvieron por arriba > 90% en todos los casos menos uno, en el que el paciente se desaturó transitoriamente al 81%. Sin observar otras complicaciones. Por nuestra parte no encontramos complicaciones o efectos adversos relacionados con el uso del airtraq en ninguno de los 30 pacientes de este grupo. En el grupo de pacientes intubados con Smart trac se registró solo en un paciente sangrado de la base de la lengua evidenciado por restos hemáticos en pala de videolaringoscopio, en este caso la intubación se realizó al primer intento en un tiempo de 40 segundos, registrando



en la hoja de recolección de datos dificultad para el avance del TET y manipulación laríngea externa.

## 14. CONCLUSIÓN

- El videolaringoscopio airtraq ofrece una visualización superior de las estructuras laríngeas con relación al Smart trac, Sin embargo con ambos dispositivos se registraron valores de porcentaje de apertura glótica (POGO) del 100% observado en más del 93% de la población de estudio equivalente al grado I en la clasificación de CormackLehane en la laringoscopia directa.
- El videolaringoscopio Smart trac presentó un menor tiempo para lograr la intubación endotraqueal, con un tiempo promedio de 30 segundos, registrando el menor tiempo de intubación con 8 segundos.
- La tasa de éxito en la intubación traqueal con ambos dispositivos fue del 100 % en la población estudiada por lo que se consideran efectivos para asegurar la vía aérea del paciente sometido a anestesia general.
- Consideramos seguro el uso de lo videolaringoscopios airtraq y Smart trac como dispositivos para la intubación traqueal ya que no se presentaron complicaciones mayores relacionaos con su uso; y no existe registro de estas en la literatura internacional.

La instrumentación y visualización de la vía aérea con videolaringocopia indirecta con airtraq y Smart trac en pacientes sometidos a anestesia general en cirugía electiva, es facilitada con estos dispositivos. Ambos mejoran la visualización de la laringe, brindan un margen de tiempo seguro para la intubación, no se registró intubación fallida o



esofágica, con una tasa de éxito del 100% en la intubación, con una baja incidencia de complicaciones.

No consideramos que exista superioridad de un videolaringoscopio sobre otro, y ambos demostraron efectividad para asegurar la vía aérea.

## 15. RECOMENDACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Los equipos de videolaringoscopio deberían ser considerados parte del plan inicial de intubación, dada su facilidad de uso, eficacia y seguridad, ventajas frente a la laringoscopia convencional.
- El uso de videolaringoscopios puede resolver de forma satisfactoria la VAD no anticipada.
- El conocimiento del uso de los videolaringoscopios complementa significativamente la capacitación de los médicos residentes en formación.



## ANEXOS

### ANEXO 1. TABLA DE VARIABLES

#### DEFINICION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Grado de Mallampati	Valora la visualización de las estructuras anatómicas faríngeas y de la lengua con el paciente en posición sentada y con la boca completamente abierta.	Cualitativa ordinal	Mallampati modificada por Samsom y Young.
Distancia tiromentoniana	Distancia que existe entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada.	Cuantitativa continua	Patil- Aldreti
Apertura oral	Distancia existente entre los incisivos superiores y los inferiores, con la boca completamente abierta.	Cuantitativa continua	Distancia interinsicivos
Número de intentos	Número de veces que se introduce el equipo de	Cuantitativa discreta	Numérica



	videolarinoscopio en la cavidad oral.		
Intubación exitosa	Introducción de tubo endotraqueal en la tráquea.	Cualitativa binaria	Visualización directa del paso del TET a través de las cuerdas vocales.
Tiempo para intubación exitosa	Tiempo transcurrido desde la introducción videolarinoscopio hasta el paso del TET por las curdas vocales.	Cuantitativa discreta	Segundos
Porcentaje de apertura glótica	Valora la distancia vertical desde la comisura anterior hasta la unión de los dos aritenoides	Cualitativa ordinal	POGO
Tiempo para visualización de la glotis	Tiempo transcurrido desde la inserción del videolarinoscopio hasta la visualización de la glotis.	Cuantitativa discreta	Segundos
Manipulación laríngea externa	Maniobra realizada sobre la tráquea para mejorar la visualización de las cuerdas vocales. Presión atrás, arriba y a la derecha de la tráquea.	Cualitativa binaria	Maniobra de BURP



## ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO



### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ANESTESIOLOGIA



Fecha: Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez  
Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado:  
*“Comparación de la efectividad en la intubación con videolaringoscopia airtraq sp vs Smart trac en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional de Alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”*

Se me ha explicado que mi participación consistirá en ser sometido a mi cirugía bajo anestesia general y realización de intubación traqueal con videolaringoscopia; declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes: odinofagia, hemorragia, cefalea, náusea o vómito posoperatorio, broncoaspiración, broncoespasmo, laringoespasmo, anafilaxia, paro cardiovascular y muerte.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven del estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre del paciente y firma





### ANEXO 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS



### INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS



Protocolo de “Comparación de la efectividad en la intubación con videolaringoscopio airtraqsp vs Smart trac en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional de Alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

ASA: \_\_\_\_\_ MALLAMPATI: \_\_\_\_\_ APERTURA ORAL: \_\_\_\_\_ DTM: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Cirugía Realizada: \_\_\_\_\_

Dispositivo empleado: Airtraq sp ( ) Smart trac ( )

Numero de intentos	Tiempo para obtener mejor visión de la glotis	POGO (porcentaje de apertura glótica)	Tiempo para intubación exitosa
Dificultad para avanzar el TET	Manipulación laríngea externa	Eventos adversos (lesión de tejido blando, desaturación, lesión dental)	Uso de laringoscopio
SI NO	SI NO		SI NO

OBSERVACIONES:



## 16. BIBLIOGRAFÍA

- American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269“
- Afuso, M. I., & Chumacero-Ortiz, J. (2010). *Manteniendo la permeabilidad de la vía aérea Keeping patent airways*. *Acta Med Per* (Vol. 27).
- Aldrete, J. A., & Paladino, M. A. (2016). *Farmacología para Anestesiólogos, Intensivistas, Emergentólogos y Medicina del Dolor*. (E. O. Mestre, Ed.) (Primera Ed, Vol. 53). Rosario, Argentina: Corpus Editorial.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Asenjo, C. A., & Pinto, R. A. (2017). CARACTERÍSTICAS ANÁTOMO-FUNCIONAL DEL APARATO RESPIRATORIO DURANTE LA INFANCIA. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(1), 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.01.002>
- Aurelio, C.-P. (2010). La vía aérea en el perioperatorio. *Revista de Evidencia e Investigación Clínica*, 3(1), 37–50.
- Brown, E. N., Pavone, K. J., & Naranjo, M. (2018). Multimodal general anesthesia: Theory and practice. *Anesthesia and Analgesia*, 127(5), 1246–1258. <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000003668>
- Carrillo-Esper, R., Carrillo-Córdova, D. M., & Alberto Carrillo-Córdova, C. (2107). Breve historia de la Anestesiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 40(1), 347–349. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.mx>
- Chaparro- Mendoza K, Luna-Montufar C.A, Gomez J. (2015). Videolaringoscopios ¿la



solución para el manejo de la vía aérea difícil o una estrategia más? Revisión no sistemática. *Revista Colombiana de Anestesiología* 43(3), 225-233.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2015.03.012>

Castañeda, M. Batllori, M. Gómez, M. Iza, J. Unzué, P. Martín, M.P. (2009) Airtraq® optical laryngoscopy *An. Sist. Sanit. Navar*, 32 (1): 75-83.

Chavarría-Islas, R. A., Robles Benítez, L. A., Castellanos, J. L., & Rocha-Luna, J. M. (2012). *Complicaciones agudas por intubación orotraqueal en un Servicio de Urgencias* (Vol. 4). Retrieved from [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

Collins, S. R. (2014). Direct and indirect laryngoscopy: Equipment and techniques. In *Respiratory Care* (Vol. 59, pp. 850–864). <https://doi.org/10.4187/respcare.03033>

Durán F, Martínez VA, Athié JM. Éxito de la intubación traqueal con laringoscopio Airtraq o Macintosh, en pacientes sometidos a cirugía general bajo anestesia general balanceada. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2011; 9 (3): 119-123.

Eckert, D. J., & Gandevia, S. C. (2014). The human upper airway: more than a floppy tube. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01326.2013>

Fred García-Araque, H., & Esteban Gutiérrez-Vidal, S. (2015). Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38(2), 98–107. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/rma>

Función y estructura del sistema respiratorio | Fisiología médica. Un enfoque por aparatos y sistemas | AccessMedicina | McGraw-Hill Medical. (n.d.). Retrieved November 28, 2019, from <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1501&sectionid=101807125>

Gavel, G., & Walker, R. W. M. (2014). Laryngospasm in anaesthesia. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain*, 14(2), 47–51. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkt031>

Gómez, J. C., Melo, L. P., Orozco, Y., Chicangana, G. A., & Osorio, D. C. (2016). Estimación de la longitud óptima de inserción del tubo orotraqueal en adultos. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 44(3), 230–235.



<https://doi.org/10.1016/j.rca.2016.05.001>

Helmes-Aguayo, M. M. C. A. M., & Barrón-ángel, M. M. C. J. C. E. (2018). Historia y actualidades del manejo de la vía aérea. ¿Realmente ya no existe la vía aérea difícil? *Revista Mexicana de Anestesiología*.

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. (n.d.). TÉCNICAS DE AISLAMIENTO DE LA VÍA AÉREA. INTUBACIÓN TRAQUEAL. VÍA AÉREA DIFÍCIL. In I. A. de C. de la S. A. de C. de la Salud (Ed.), *El Enfermo Crítico* (Instituto, pp. 1–17). Zaragoza.

Maharaj CH, Ni Chonghaile M, Higgins B, et al. Intubación traqueal por médicos residentes sin experiencia utilizando el laringoscopio Airtraq® y Macintosh: un estudio con maniquí. *Revista Estadounidense de Medicina de Emergencia* 2006; **24**: 769 - 74 .

Maharaj CH, O’Cronin D, Curley G, Harte BH et al. A comparison of tracheal intubation using the Airtraq or the Macintosh laryngoscope in routine airway management: a randomized, controlled clinical trial. *Anesthesia*. 2006; 61: 1093-1099.

Monroy-Trujillo, F., Fernández-Herrera, D. J. J., & Moreno-Moncaleano, J. A. (2004). Laringoscopia indirecta como predictor de entubación difícil, *XXXII*(2), 105–115. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195117835003>

Moreno, R., Caprotta, C., Jaén, R., Araguas, J., Pacheco, P., Chede, C., ... Ghiggi, M. (2006). Intubación endotraqueal: complicaciones inmediatas en dos unidades de cuidados intensivos pediátricos. *Archivos Argentinos de Pediatría*, *104*(1), 15–22.

Orozco-Díaz, É., Álvarez-Ríos, J. J., Arceo-Díaz, J. L., & Ornelas-Aguirre, J. M. (2010). Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cirugía y Cirujanos*, *78*(5), 393–399.

Parotto M and Cooper R. (2019) Recent advances in laryngoscopy in adults [version 1; peer review: 2 approved] F1000Research 2019, (F1000 Faculty Rev):797First published: 8 )<https://doi.org/10.12688/f1000research.18544.1>

Pieters, B. M., Eindhoven, G. B., Acott, C., & van Zundert, A. A. J. (2015). Pioneers of laryngoscopy: indirect, direct and video laryngoscopy. *Anaesthesia and Intensive Care*, *43*(October), 4–11. <https://doi.org/10.1177/0310057x150430s103> .



Rojas-Peñaloza, J., Zapién-Madrigal, J. M., Athié-García, J. M., Chávez-Ruiz, I., Bañuelos-Díaz, G. E., López-Gómez, L. A., & Martínez-Ruiz, Y. I. (2017). Manejo de la vía aérea. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 40(1), 287–292. <https://doi.org/10.1016/b978-84-8174-942-7.50019-2>

Villarino-Galván J, Gutiérrez-Ortega A, Peña-Olvera S, Mancera-Elías G, (2019). Intubación orotraqueal mediante Airtraq en paciente pediátrico con Síndrome Treacher Collins. *Anestesia en Mexico* 32(2)91-96

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.