

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**FACULTAD DE MEDICINA**

**POSGRADO EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA  
DEL DOLOR**

**COMPARACIÓN ENTRE ALTURA TIROMENTONIANA VERSUS  
DISTANCIA TIROMENTONIANA COMO PREDICTOR DE  
INTUBACIÓN DIFÍCIL EN ADULTOS Y ADULTOS MAYORES  
ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES FF.AA. N° 1  
ENTRE FEBRERO Y ABRIL DEL 2020.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA REANIMACIÓN Y TERAPIA  
DEL DOLOR**

**AUTORAS:**

**ESCOBAR CAJAS MARÍA JOSÉ  
VELASTEGUI PAREDES VIVIANA MARIBEL**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. VÍCTOR HUGO MENA  
DIRECTOR METODOLÓGICO: DR. JORGE PEÑAHERRERA**

QUITO, 2020

## ***AGRADECIMIENTO***

A la Facultad de Medicina de la PUCE y su Postgrado de Anestesiología, Reanimación y Terapia de Dolor por la formación académica y moral en estos años de estudio.

Al Dr. Víctor Hugo Mena, al Dr. Jorge Peñaherrera y al Dr. Luis Reascos por su dedicación, y apoyo incondicional, quienes, con sus conocimientos, experiencia, y motivación han permitido que terminemos el presente trabajo con éxito.

Al Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 por abrirnos sus puertas y permitirnos realizar este trabajo de investigación.

A nuestros docentes y anesthesiólogos de los diferentes hospitales de la ciudad de Quito que durante estos cuatro años nos brindaron sus enseñanzas y la apertura necesaria que ha fortalecido nuestro aprendizaje.

## ***DEDICATORIA***

Este trabajo y años de estudio se los dedico a mis padres y hermanos por todo su apoyo y cariño incondicional, por la motivación constante para alcanzar mis metas.

A mi esposo Antonio, por ser mi ángel pues con su amor, incondicionalidad y paciencia, ha sido mi fortaleza en los momentos más difíciles. Gracias por estar ahí.

A mi hija Amelia, por llegar a mi vida y convertirse en el motor que me impulsa cada día a ser mejor.

A mis profesores y amigos que formaron parte de esta experiencia, y han contribuido con su granito de arena para que llegue a culminar esta aventura, que hoy se convierte en una meta cumplida con muchas enseñanzas, conocimientos y hermosos recuerdos.

*Viviana.*

El presente trabajo de investigación lo dedico a todas las personas que de una u otra forma han ayudado a la culminación de este largo camino, lo dedico como un homenaje a mis padres, Guido y Eddy, quienes han sido el pilar más grande en mi vida y agradezco el apoyo y el incondicional que siempre tuve por parte de ellos, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí, han sido un orgullo y privilegio ser su hija. Dedico este trabajo también a mis hermanos Guido y Stefanía, de quienes siempre recibo una palabra de aliento cuando he sentido miedo y ganas de rendirme. Por último, lo dedico a Alejandro, quien me ha acompañado incondicionalmente durante estos años y me ha enseñado una cara diferente y hermosa de la vida. Y a toda mi familia, amigos y profesores. Siempre están presentes en mis pensamientos y mi corazón.

*María José.*

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b><i>CAPITULO I.....</i></b>	<b><i>10</i></b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	10
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	12
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.4 OBJETIVOS .....	15
1.5 HIPÓTESIS.....	16
<b><i>CAPITULO II.....</i></b>	<b><i>17</i></b>
<b>2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1 Anatomía de la vía aérea.....	17
2.2 Vía aérea superior .....	17
2.3 Vía aérea inferior .....	21
2.4 Vía aérea difícil.....	22
2.5 Complicaciones del manejo de vía aérea.....	24
2.6 Distancia tiromentoniana (DTM).....	26
2.7 Altura Tiromentoniana (ATM) .....	27
<b><i>CAPITULO III .....</i></b>	<b><i>29</i></b>
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
3.1 Método .....	29
3.2 Población y muestra.....	29
3.3 Procedimiento de recolección de datos.....	29
3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	30
3.5 Plan de análisis de datos .....	31
3.6 Aspectos bioéticos .....	32
<b><i>CAPITULO IV.....</i></b>	<b><i>33</i></b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
4.1 Análisis Univariado .....	33
4.2 Análisis Bivariado.....	35
<b><i>CAPITULO V.....</i></b>	<b><i>39</i></b>
<b>5 DISCUSIÓN .....</b>	<b>39</b>
<b><i>CAPITULO VI.....</i></b>	<b><i>41</i></b>
<b>6 CONCLUSIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>7 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>42</b>
<b>8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>

<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>46</b>
9.1	Matriz de Recolección de Datos .....	46
9.2	Acta de compromiso de confidencialidad.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Criterios de Inclusión y Exclusión.....	30
<b>Tabla 2</b> Pacientes por edad intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAA N °1 entre febrero y abril del 2020. ....	33
<b>Tabla 3</b> Pacientes por sexo intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAAN °1 entre febrero y abril del 2020. ....	33
<b>Tabla 4</b> Pacientes por estado físico intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAAN °1 entre febrero y abril del 2020. ....	34
<b>Tabla 5</b> Validez estadística de predictores de intubación difícil en pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAA N °1 entre febrero y abril del 2020. ....	37
<b>Tabla 6</b> Comparación de validez estadística de predictores de intubación difícil, por grupo etario en pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAA N °1 entre febrero y abril del 2020. ....	38

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Anatomía de la cavidad nasal .....	18
<b>Gráfico 2</b> Anatomía de la cavidad oral .....	19
<b>Gráfico 3</b> Subdivisión de la Faringe .....	20
<b>Gráfico 4</b> Anatomía de la laringe.....	21
<b>Gráfico 5</b> Árbol Traqueobronquial .....	22
<b>Gráfico 6</b> Medición de Distancia Tiromentoniana.....	26
<b>Gráfico 7</b> Medición de la Altura Tiromentoniana.....	27
<b>Gráfico 8</b> Población de estudio .....	32
<b>Gráfico 9</b> Dificultad de intubación en pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAAN °1 entre febrero y abril del 2020.....	34
<b>Gráfico 10</b> Dificultad en la intubación por sexo en pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAAN °1 entre febrero y abril del 2020. ....	35
<b>Gráfico 11</b> Dificultad de intubación en Adultos Mayores intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAA N °1 entre febrero y abril del 2020. ....	36
<b>Gráfico 12</b> Dificultad de intubación en Adultos intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FFAA N °1 entre febrero y abril del 2020.....	36

## **ABREVIATURA DE TERMINOS**

**HE FF.AA. N°1** Hospital Número 1 de las Fuerzas Armadas

**ASA** Clasificación del Estado Físico según la American Society of Anesthesiologist

**VAD** Vía Aérea Difícil

**DTM** Distancia Tiromentoniana

**ATM** Altura Tiromentoniana

**PC** Par Craneal

**S** Sensibilidad

**E** Especificidad

**VPP** Valor Predictivo Positivo

**VPN** Valor Predictivo Negativo

## RESUMEN

**Introducción.** Una adecuada valoración de la vía aérea debe ser imprescindible en la práctica del anestesiólogo, con el fin de evitar posibles complicaciones relacionadas a esta, que pueden ir desde leves a graves e incluso la muerte.

**Objetivo:** Determinar si la medición de la altura tiromentoniana tiene mayor sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo que la distancia tiromentoniana como predictor de intubación difícil en adultos y adultos mayores del Hospital de Especialidades FF.AA. N° 1 en el periodo febrero/ abril 2020.

**Materiales y métodos:** Estudio de validación de pruebas diagnósticas observacional, transversal, prospectivo, que determinó la presencia de intubación difícil en pacientes al comparar como predictores aislados a la altura tiromentoniana con la distancia tiromentoniana. Se tomó datos a partir del registro anestésico de pacientes adultos y adultos mayores, con estado físico ASA I, II, III y IV sometidos a cirugías programadas bajo anestesia general que se llevaron a cabo entre febrero y abril del 2020 en el Hospital de Especialidades FF.AA. N° 1

**Resultados:** Se analizaron 300 pacientes entre adultos y adultos mayores que cumplieron con los criterios de inclusión; la incidencia de intubación difícil correspondió al 16%. La distancia tiromentoniana menor a 6 cm predijo 29 de 48 pacientes que tuvieron intubación difícil, presentando una sensibilidad del 60% y una especificidad del 76%; valor predictivo positivo de 32% y valor predictivo negativo de 90%. Por otro lado, la altura tiromentoniana menor a 5 cm, predijo 44 de los 48 pacientes; con una sensibilidad de 91% y especificidad de 82%; valor predictivo positivo de 50% y valor predictivo negativo de 98%.

**Conclusión:** La altura tiromentoniana presenta mayor significancia estadística que la distancia tiromentoniana como predictor aislado de intubación difícil.

**Palabras clave:** vía aérea difícil, distancia tiromentoniana, altura tiromentoniana, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo.

## ABSTRACT

**Introduction:** An adequate evaluation of the airway must be essential in the practice of the anesthesiologist, in order to avoid possible complications related to it, which can range from mild to severe and even death.

**Objective:** To determine if the measurement of thyromental height has greater sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value than the thyromental distance as a predictor of difficult intubation in adults and older adults of the FF.AA. Specialty Hospital N° 1 in the period February / April 2020.

**Materials and methods:** Validation study of observational, cross-sectional, prospective diagnostic tests that determine the presence of difficult intubation in patients when comparing as identified predictors at thyromental height with the thyromental distance. Data are considered from the anesthetic registry of adult patients and older adults, with physical status ASA I, II, III and IV sometimes scheduled surgeries under general anesthesia that are carried out between February and April 2020 at the FF.AA. Specialty Hospital N° 1

**Results:** 300 patients were analyzed between adults and older adults who met the inclusion criteria; the incidence of difficult intubation corresponded to 16%. Thyromental distance less than 6 cm predicted 29 of 48 patients who had difficult intubation, presenting a sensitivity of 60% and a specificity of 76%; positive predictive value of 32% and negative predictive value of 90%. On the other hand, the thyromental height less than 5 cm, predicted 44 of the 48 patients; with a sensitivity of 91% and specificity of 82%; positive predictive value of 50% and negative predictive value of 98%.

**Conclusion:** Thyromental height as an isolated predictor of difficult intubation is more statistically significant than thyromental distance.

**Keywords:** difficult airway, thyromentonian distance, thyromentonian height, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value.

# CAPITULO I

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los ejes fundamentales en la práctica médica se basa en el manejo adecuado de la vía aérea. Aunque las complicaciones de un abordaje dificultoso son poco frecuentes, al presentarse pueden tener consecuencias fatales.

Los pacientes bajo efecto de sedación profunda o anestesia, que tienen alteración en el estado de conciencia, pueden mostrar disminución del tono muscular con consecuente caída de la lengua que lleva a la obstrucción, pérdida de los reflejos de la vía aérea, producción de secreciones, etc. Todos estos factores en conjunto pueden desencadenar la pérdida de permeabilidad parcial o total de la vía aérea cuyo desenlace es hipoventilación, hipoxia bradicardia y muerte (Rodríguez, 2018).

Según (Cook, Woodall, & Frerk, 2011) en un plano optimista, la incidencia de complicaciones de muerte es de 16 en 2.9 millones de personas, una incidencia de una muerte por cada 80.000 anestésias generales. Mientras que, en un plano pesimista, esta cifra podría aumentar a una muerte por cada 45.000 anestésias generales. Se calcula que la incidencia de complicaciones respiratorias graves durante la anestesia general es de al menos 133 por 2.9 millones o uno por cada 22.000 anestésias generales, daño cerebral al menos uno de cada 180.000 anestésias, ingreso en la UCI de al menos uno en 29.000, y de una vía aérea quirúrgica de emergencia al menos uno en 50.000 anestésias generales.

Existen varios parámetros para predecir la aparición de vía aérea difícil, entre los cuales se encuentran el test de mallampati, abertura bucal, distancia tiromentoniana, test de mordida, distancia esternomentoniana, circunferencia cervical. Estos predictores, aplicados individualmente han demostrado tener poca confiabilidad, es por ello, que en la práctica clínica habitual se valoran en conjunto (Gupta, Sharma, & Dimpel, 2005).

La distancia tiromentoniana ha demostrado tener mayor especificidad como predictor aislado y al asociarlo a otros parámetros incrementa su sensibilidad. Es importante determinar un mejor predictor aislado para intubación difícil que sea estadísticamente confiable.

La altura tiromentoniana es un parámetro innovador para predecir intubación difícil que puede ser valorado como un dato aislado otorgando mayor facilidad en la evaluación y disminuyendo el tiempo para su aplicación (Rao et al., 2018).

El objetivo de la presente investigación fue comparar si la medición de la altura tiromentoniana es más eficiente que la medición de la distancia tiromentoniana como predictor aislado de intubación difícil.

La importancia del presente estudio radica en encontrar un predictor aislado de intubación difícil que sea fácilmente medible, sensible y específico, además de tener un impacto en la disminución de la morbimortalidad de los pacientes, logrando disminuir tiempo y costos.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La intubación difícil, fallida o retrasada se ha asociado con complicaciones que van desde menores como daño dental, traumatismos de vías respiratorias; hasta hipoxia y sus secuelas como paro cardíaco, daño cerebral y muerte. Además del ingreso del paciente a Unidad de Cuidados Intensivos e incremento de la estancia hospitalaria (Cook & MacDougall-Davis, 2012).

Predecir una intubación difícil disminuye la incidencia de complicaciones asociada a esta. Las pruebas estándar de predicción de intubación difícil, por sí solas, son poco confiables. Por lo que nos encontramos en la necesidad de hallar una prueba que por sí sola sea sensible y específica disminuyendo el tiempo de medición en la valoración preanestésica. La medición de la altura tiromentoniana pareciera cumplir con estos requisitos, resultando ser el predictor más exacto de intubación difícil al compararlo con otras medidas anatómicas individuales, disminuyendo de esta forma la morbimortalidad de los pacientes (Etezadi et al., 2013).

Los estudios realizados en busca de un predictor confiable para valoración de vía aérea difícil han sido, en su mayoría en poblaciones anglosajonas, por lo que es importante extrapolarlos a nuestro medio.

En algunos casos, el anestesiólogo se enfrenta a una situación en la que la ventilación con mascarilla y la intubación endotraqueal resulta difícil o imposible. Este es uno de los eventos más críticos en la práctica anestésica. Si el profesional puede predecir qué pacientes serían difíciles de intubar, se reduciría considerablemente los riesgos de la anestesia.

### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según (Etezadi et al., 2013a) la dificultad en la intubación tiene una incidencia entre 1,5 a 20%. Según (Cook & MacDougall-Davis, 2012) la dificultad de intubación ocurrió en el 24% de personas que presento previamente este problema, y la intubación falló en el 30% de las personas con intubación fallida previa. La presencia de esta dificultad en la práctica del anestesiólogo incrementa la morbimortalidad de los pacientes.

La revisión sistemática de 34 estudios realizada por (Rodriguez, 2018), indico que la frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea de adultos de la población general corresponde a 9,4%; en pacientes pediátricos 27,9% y en poblaciones específicas tales como obesos; trauma, adultos con sobredosis, asma, neuroquirúrgicos es de 16,2%. En este mismo estudio se halló que las complicaciones más frecuentes fueron la hipoxia 26,6% (24,0- 29,2), la intubación esofágica 20,4% (18,1-22,8) y la hipotensión 15,3% (13,2-17,4), mientras que las menos frecuentes incluyeron emesis 1,2% (0,5-1,9), extubación accidental 0,8% (0,2-1,3), neumotórax 0,6% (0,1-1,1) y la obstrucción o estridor 0,4% (0,1- 0,9).

Por todos estos datos mencionados nace la necesidad de encontrar herramientas útiles y sencillas que ayuden a predecir una intubación difícil para disminuir la morbimortalidad de los pacientes sometidos a anestesia general.

(Rao et al., 2018) estudió a 316 pacientes, la laringoscopia difícil tuvo una incidencia de 8.2% y comparo a la altura tiromentoniana con predictores habituales de intubación difícil. La altura tiromentoniana tuvo una sensibilidad de 84,62%, una especificidad de 98,97%, un valor predictivo positivo de 88% y un valor predictivo negativo de 98,63%. Mientras que en el mismo estudio la distancia tiromentoniana presenta una sensibilidad de 11,54%, especificidad de 84,45% un valor predictivo positivo de 5,88% y un valor predictivo negativo de 91,32% los dos como predictores individuales.

Según la bibliografía disponible, la altura tiromentoniana tiene más sensibilidad y especificidad que la distancia tiromentoniana como predictor aislado de intubación difícil. Se planteó conocer si en nuestro medio se cumple con estas estadísticas; y conocer si la altura tiromentoniana es el mejor predictor de medición valido a introducir en la práctica diaria del anestesiólogo.

La intubación difícil es una problemática que se le puede presentar a cualquier profesional de la salud. Predecir esta situación crítica ayuda a que el profesional se prepare con instrumentos para mejorar el acceso a la vía aérea y así evitar complicaciones. El presente estudio buscó encontrar una herramienta útil, estadísticamente confiable, de fácil acceso como predictor aislado de intubación difícil.

### **1.3.1 Pregunta de Investigación:**

¿Tiene la altura tiromentoniana mayor sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo que la distancia tiromentoniana como predictor de intubación difícil en adultos y adultos mayores del Hospital de Especialidades FF.AA. N° 1 en el periodo febrero/abril 2020?

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General.**

Determinar si la medición de la altura tiromentoniana tiene mayor sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo que la distancia tiromentoniana como predictor de intubación difícil en adultos y adultos mayores del Hospital de Especialidades FF.AA. N° 1 en el periodo febrero/ abril 2020

### **1.4.2 Objetivos Específicos.**

- Describir las características sociodemográficas de los sujetos en el estudio.
- Conocer la incidencia de intubación difícil en adultos y adultos mayores del Hospital de Especialidades FF.AA. N° 1
- Determinar si la medición de la altura tiromentoniana tiene significancia estadística como predictor de intubación difícil en adultos y adultos mayores.

## **1.5 HIPÓTESIS**

### **1.5.1 Hipótesis de trabajo**

La medición de la altura tiromentoniana tiene mayor sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo que la medición de la distancia tiromentoniana para predecir una intubación difícil en adultos y adultos mayores del Hospital de Especialidades FF.AA. N° 1 en el periodo febrero/ abril 2020

### **1.5.2 Hipótesis Nula**

La medición de la altura tiromentoniana tiene igual sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo que la medición de la distancia tiromentoniana para predecir una intubación difícil en adultos y adultos mayores del Hospital de Especialidades FF.AA. N° 1 en el periodo febrero/ abril 2020

## CAPITULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Anatomía de la vía aérea

El conocimiento de la anatomía normal y la variación anatómica es importante para guiar a los anestesiólogos en la planificación del manejo de la vía respiratoria. La vía aérea se puede dividir en vía aérea superior que se encuentran fuera del tórax e inferior que está dentro del mismo. La vía aérea superior incluye la cavidad nasal, la cavidad oral, la faringe y la laringe, mientras que la vía aérea inferior consiste en el árbol traqueobronquial (Mete & Akbudak, 2018).

#### 2.2 Vía aérea superior

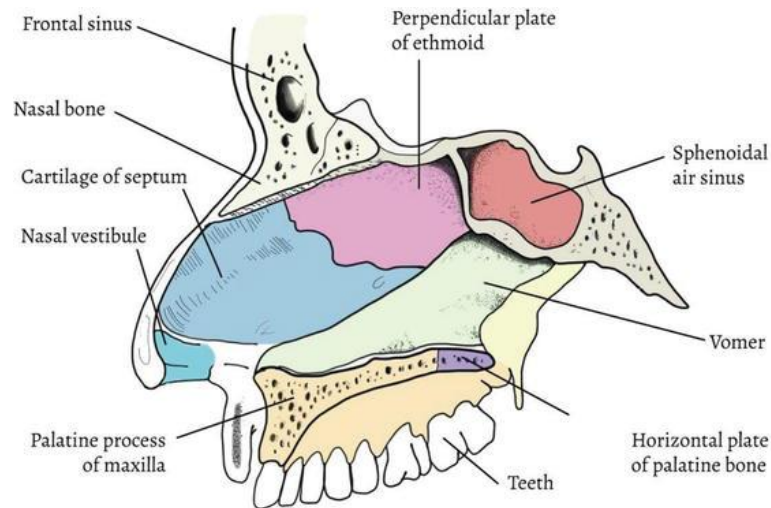
- **Cavidad nasal**

Está compuesta por la nariz externa y la cavidad nasal. La nariz como tal es una estructura piramidal, situada en la parte media de la cara, con su base en el esqueleto facial y su ápice sobresaliendo anteriormente formada por una estructura superior de hueso (huesos nasales, la parte nasal del hueso frontal y los procesos frontales de los maxilares), una serie de cartílagos en la parte inferior y una pequeña zona de tejido fibro graso que forma el margen lateral de la fosa nasal llamada ala nasal. El tabique nasal divide la cavidad nasal en dos compartimentos separados, consiste en una porción cartilaginosa anterior, que proporciona soporte para la punta nasal, y una porción ósea posterior formada por la placa perpendicular del etmoides y el vómer. La cavidad nasal se abre a las fosas nasales hacia adelante por el vestíbulo, mientras que atrás lo hace hacia la nasofaringe (Mete & Akbudak, 2018).

La pared lateral de los conductos nasales contienen a los cornetes presentes en número de tres, rara vez cuatro, el conducto inferior al cornete inferior es el preferido para la intubación nasotraqueal. Cada cornete consiste en un marco óseo con el epitelio respiratorio suprayacente (Patwa & Shah, 2015).

El nervio olfatorio (PC I) inerva la región designada como el área olfatoria específica de la nariz, que cubre un área de 2 cm<sup>2</sup> en la parte superior de la nariz y la pared lateral de la cavidad nasal. Los nervios de la sensación común se derivan de la rama nasociliar de la primera y

segunda división del nervio trigémino (PC: V1 y V2). La parte superior de la cavidad nasal esta irrigada por ramas etmoidales anterior y posterior de la arteria oftálmica y una rama de la arteria carótida interna; mientras que la parte inferior de la cavidad esta irrigada por la arteria esfeno palatina rama de la arteria maxilar (Mete & Akbudak, 2018).

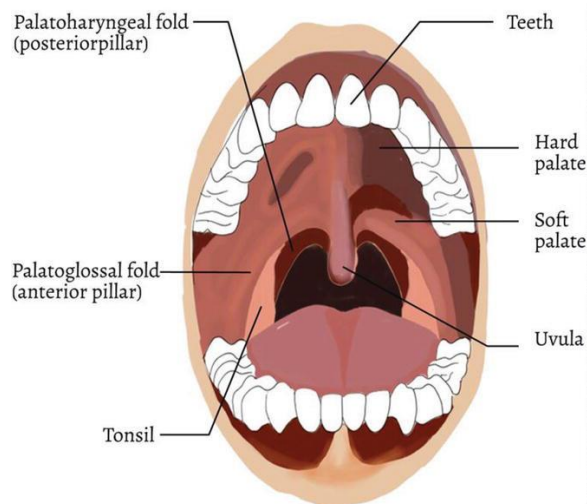


**Gráfico 1** Anatomía de la cavidad nasal

**Fuente:** (Mete & Akbudak, 2018)

- **Cavidad oral**

La cavidad oral consiste en boca, paladar, dientes y lengua. La cavidad bucal está delimitada por el arco alveolar del maxilar y la mandíbula, y los dientes al frente, el paladar duro y blando arriba, los dos tercios anteriores de la lengua, y istmo orofaríngeo detrás. La dentición adulta incluye 32 dientes sostenidos por dos huesos opuestos la mandíbula y el maxilar. Los pacientes con dificultad para la intubación tienen un riesgo 20 veces mayor de sufrir lesiones dentales durante la laringoscopia. El paladar duro está formado por los procesos palatinos de los maxilares y las placas horizontales de los huesos palatinos. El paladar blando cuelga del borde posterior del paladar duro, su borde libre presenta la úvula centralmente y se mezcla a ambos lados con la pared faríngea. La lengua está entretejida con diferentes estructuras musculares, el músculo geniogloso es el clínicamente más relevante para el anestesiólogo, que conecta la lengua con la mandíbula (Mete & Akbudak, 2018).

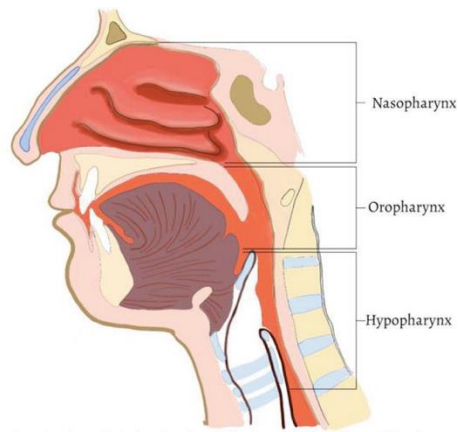


**Gráfico 2** Anatomía de la cavidad oral

**Fuente:** (Mete & Akbudak, 2018)

- **Faringe**

La faringe es un conducto en forma de tubo muscular que conecta las cavidades nasales y orales posteriores con la laringe y el esófago. Se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel del cartílago cricoides. Se divide en nasofaringe, orofaringe y laringofaringe que forman la ruta apropiada para el paso del aire desde la nariz al pulmón, también tiene otras funciones fisiológicas como la fonación y la deglución. Hay alrededor de 20 músculos superiores de la vía aérea que rodean la vía aérea y constriñen y expanden activamente la luz del tracto respiratorio superior. Estos músculos se pueden dividir en cuatro grupos: músculos que regulan la posición del paladar blando, lengua, hueso hioideo y paredes faríngeas posterolaterales; estos grupos musculares interactúan de manera compleja para mantener las vías respiratorias abiertas y cerradas. La estructura muscular faríngea observada en el paciente que está despierto ayuda a mantener la permeabilidad de las vías respiratorias, sin embargo, durante la anestesia, la pérdida del tono muscular faríngeo es una de las principales causas de obstrucción de las vías aéreas superiores (Mete & Akbudak, 2018).



**Gráfico 3** Subdivisión de la Faringe

**Fuente:** (Metz & Akbudak, 2018)

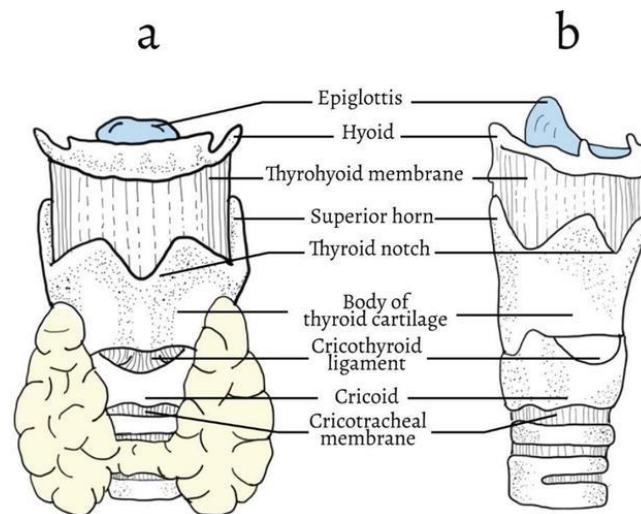
- **Laringe**

Es una estructura dinámica y flexible compuesta de cartílagos, músculos y ligamentos que sirve como entrada a la tráquea y realiza diversas funciones, incluida la fonación y la protección de las vías respiratorias. Es una estructura de línea media posicionada en la interfaz entre el tracto digestivo y el tracto respiratorio (Patwa & Shah, 2015).

Nueve cartílagos constituyen a la laringe; tres pares y tres impares; los cartílagos aritenoides, corniculados y cuneiformes son pares, mientras que el cartílago tiroides, cricoides y epiglotis son impares. La epiglotis en la raíz de la lengua separa funcionalmente la orofaringe y la laringofaringe, además evita la aspiración al cerrar la glotis durante la deglución. El cartílago tiroides es el más grande y tiene una forma de escudo protector frente a las cuerdas vocales generando una prominencia laríngea que es apreciable en el cuello anterior; sirve como punto de referencia importante para las técnicas de vía aérea percutánea y bloqueos nerviosos laríngeos. El cartílago cricoides, que se encuentra debajo del cartílago tiroides y sobre la entrada de la tráquea, es el único anillo completo del esqueleto laríngeo, puede formar estenosis si la mucosa de esta región se lesiona, como puede ocurrir con una intubación endotraqueal prolongada. Los aritenoides son cartílagos de forma piramidal colocados en el borde superior del cartílago cricoides posterior; sirven como sitios de unión para algunos de los músculos intrínsecos de la laringe y permiten movimientos complejos y ajustes finos de las cuerdas vocales; cada cartílago aritenoideo tiene un corniculado y cuneiforme asociados, estos cartílagos pequeños bordean la abertura hacia el vestíbulo laríngeo (Metz & Akbudak, 2018).

El suministro vascular para la laringe se deriva de las arterias tiroideas superior e inferior ramas de la arteria carótida externa y de la arteria subclavia respectivamente. El nervio

vago inerva la laringofaringe a través de sus ramas el nervios laríngeos recurrentes y el nervio laríngeo superior (Patwa & Shah, 2015).



**Gráfico 4** Anatomía de la laringe: (a) vista anterior; (b) vista anterolateral

**Fuente:** (Mete & Akbudak, 2018)

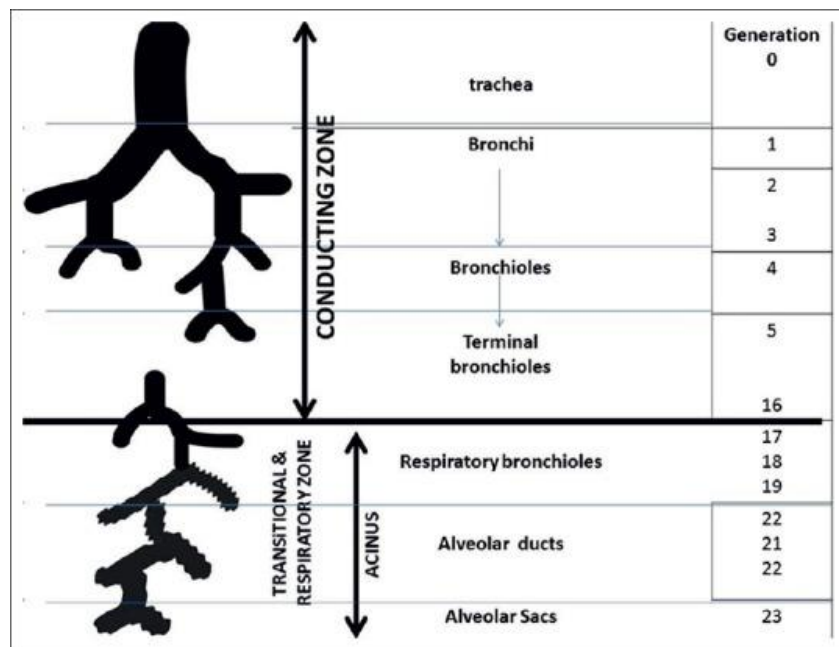
### 2.3 Vía aérea inferior

- **Árbol traqueobronquial**

Corresponde a una serie compleja de tubos de ramificación que culminan en el área de intercambio de gases. La tráquea es un tejido de cartílago que puede estirarse durante la respiración. Comienza al nivel del cartílago cricoides y se extiende hasta la carina, tiene una longitud de entre 10 a 15 cm en el adulto, está formada por 16 a 20 anillos cartilagosos en forma de C que se abren posteriormente y están unidos por tejido fibroelástico; el músculo traqueal forma la pared posterior de la tráquea. El cartílago en la bifurcación traqueal en forma de quilla a nivel de T6 corresponde a la carina, de donde nacen los bronquios principales derecho e izquierdo. En el adulto, el bronquio principal derecho es más corto, ancho y perpendicular que el bronquio izquierdo, dando como resultado una mayor probabilidad de que cuerpos extraños y tubos endotraqueales entren a esta luz bronquial. El suministro arterial de la tráquea se deriva de las arterias tiroideas inferiores y el suministro de nervios proviene de los nervios laríngeos recurrentes y vagos para el dolor mientras que las funciones secreto motoras y el suministro simpático provienen desde el ganglio cervical medio (Mete & Akbudak, 2018).

Las unidades de intercambio de gases del pulmón se dividen en 23 generaciones de ramificaciones dicotómicas, que se extienden desde la tráquea que corresponde a la generación

0, hasta el último orden de bronquiolos terminales en la generación 23. En cada generación, cada vía aérea se divide en dos vías secundarias más pequeñas. Desde la tráquea hasta los bronquiolos terminales (generación 15-16), las vías respiratorias son tuberías puramente conductoras, dado que no se realizan intercambios de gas en esta región, denominándose espacio muerto. Los bronquiolos terminales desde la generación 16 hasta la 19 se dividen en bronquiolos respiratorios o bronquiolos de transición, ya que tienen alvéolos ocasionales en las paredes. Estos bronquiolos respiratorios se dividen a su vez en conductos alveolares correspondientes a las generaciones 20–22 que están completamente revestidos de alvéolos. La región desde la generación 16 a 23 se conoce como acino y se compone de vías respiratorias y forma tejidos funcionales (unidades de intercambio de gases) del pulmón (Patwa & Shah, 2015).



**Gráfico 5** Árbol Traqueobronquial  
**Fuente:** (Patwa & Shah, 2015)

## 2.4 Vía aérea difícil

Según (Gómez-Ríos, Gaitini, Matter, & Somri, 2018a) de los pacientes que son difíciles de intubar, el 5% son difíciles de oxigenar y entre el 0,004 y el 0,008% no pueden ser intubados ni oxigenados. Sin embargo, los estudios presentan gran discrepancia en esta incidencia.

Según Etezadi, la incidencia de dificultad para la intubación es entre 1,5 a 20%, y acorde Cook y MacDougall - Davis la dificultad de intubación ocurrió en el 24% de personas que

presento previamente este problema, y la intubación falló en el 30% de las personas con intubación fallida previa. La presencia de esta dificultad en la práctica del anestesiólogo incrementa la morbilidad de los pacientes (Etezadi et al., 2013a) (Cook & MacDougall-Davis, 2012).

Aunque no existe terminología unificada, la Sociedad Americana de Anestesiología propone las siguientes definiciones:

**Vía aérea difícil;** es la situación clínica en la que un anestesiólogo experimentado con capacitación convencional tiene dificultad para ventilar la vía aérea superior con mascarilla facial, presenta dificultad para colocar un tubo endotraqueal, o ambas (Apfelbaum et al., 2013).

**Inserción difícil de un dispositivo extraglótico;** corresponde a múltiples intentos en la colocación del dispositivo, en presencia o ausencia de problemas traqueales (Apfelbaum et al., 2013).

**Ventilación difícil con máscara facial o dispositivo extraglótico;** se produce cuando no se puede aportar la ventilación adecuada debido a uno o más de los siguientes problemas: sellado incorrecto, fuga o resistencia excesivas durante la entrada o salida de gas (Apfelbaum et al., 2013).

**Laringoscopia difícil;** cuando existe una invisibilidad total de las cuerdas vocales, tras intentos múltiples de laringoscopia convencional (Apfelbaum et al., 2013).

**Intubación traqueal difícil:** la IET requiere múltiples intentos, en presencia o ausencia de enfermedad traqueal (Apfelbaum et al., 2013).

**Intubación fallida:** fallo de colocación del tubo endotraqueal tras diversos intentos (Apfelbaum et al., 2013).

#### **2.4.1 Visualización de la vía aérea en laringoscopia directa**

La intubación traqueal, que se realiza con mayor frecuencia mediante una técnica de laringoscopia directa. En este contexto, la visibilidad de la glotis a menudo se documenta para describir las condiciones de intubación. La clasificación de Cormack-Lehane es un sistema de clasificación comúnmente utilizado para describir la vista laríngea durante la laringoscopia

directa, fue publicado por primera vez en 1984, desde entonces se ha convertido en el estándar de oro para la clasificación de las vías respiratorias en la práctica clínica, sin embargo, no ha sido completamente validada. De acuerdo con la definición original de Cormack y Lehane, la mayor parte de la abertura glótica se puede ver con el grado I. En el grado II, solo la porción posterior de la glotis o solo los cartílagos aritenoides son visibles. En el grado III, solo se ve la epiglotis, pero ninguna porción de la glotis, mientras que en el grado IV no se pueden ver ni la glotis ni la epiglotis. Correspondiendo a una intubación difícil, los grados III y IV (Krage et al., 2010).

## **2.5 Complicaciones del manejo de vía aérea**

Las complicaciones del manejo de la vía aérea pueden ser leves, sin embargo, cuando no se resuelven de una manera oportuna pueden causar incluso la muerte.

Los eventos que causan daño temporal al paciente son comunes, al contrario de los casos graves que son poco frecuentes. La mayoría de las complicaciones graves se presentan en pacientes con vías aéreas difíciles ya que la gran mayoría de personas tienen vías aéreas de dificultad baja.

Una proporción significativa de las complicaciones de la vía aérea se relacionan con una atención deficiente. La primera causa de muerte por complicaciones relacionadas a la vía aérea se debe a hipoxia que puede deberse a la dificultad de la ventilación y de la intubación endotraqueal, aunque la aspiración broncopulmonar es la primera causa de muerte en anestesia relacionado con inconvenientes en el tracto respiratorio. Las complicaciones en la vía aérea son evitables y requieren una preparación individual y colectivo y es un gran ejemplo para poner en práctica el trabajo en equipo y la capacitación continua. Una planificación cuidadosa ayuda al planteamiento de un protocolo en el que se tenga constancia de las distintas opciones de técnicas y dispositivos para salvaguardar las emergencias que se presenten (Rodríguez, 2018).

Las complicaciones de la presencia de vía aérea difícil son las siguientes:

- Intubación endotraqueal fallida: Se presenta en uno de cada 1000 a 2000 casos de colocación de tubo endotraqueal, varía dependiendo del tipo de población, por ejemplo, en pacientes obstétricas presenta un aumento significativo de 1 de cada 250 pacientes. Estos datos

difieren en los estudios realizados por la gran variedad de clasificaciones de Cormack-Lehane (Cook & MacDougall-Davis, 2012).

Es importante recalcar que estudios como el de Luddstrom recalcan que abstenerse del uso de relajantes neuromusculares dificulta significativamente la intubación endotraqueal (Lundstrøm et al., 2009).

Según el NAP 4 (R, 2012), la mayoría de intubaciones endotraqueales fallidas se encuentran asociadas a disminución de la saturación de oxígeno (90%), hipertensión arterial sistólica que puede llegar a más de 200 mm Hg, ruptura dental, complicaciones en la extubación y aumento de requerimiento de sala de cuidados intensivos. Como complicaciones menos comunes, pero más graves relacionadas con la hipoxia se encuentran las arritmias, disminución del estado de conciencia, broncoespasmo, traumatismo de las vías respiratorias, paro cardíaco, daño cerebral y muerte.

- Dificultad de ventilación con mascarilla facial: Se presenta en un 0.07% de pacientes. Es la incapacidad de mantener saturación de oxígeno por encima de 90% utilizando una fracción inspirada de oxígeno de 1. Se presenta fuga de difícil control en la coaptación de la vía aérea con la mascarilla facial y requiere de al menos 2 personas para el manejo. No existe cambio de gases entre el paciente y el sistema de ventilación bolsa-mascarilla. Pacientes que tienen como antecedentes apnea obstructiva de sueño, barba, mayores de 55 años, edéntulos, con índice de masa muscular mayor a 25, presentan un riesgo más alto de presentar dificultad en la ventilación bolsa-mascarilla (Gómez-Ríos, Gaitini, Matter, & Somri, 2018b).

Existen varios predictores para pacientes que pueden presentar vía aérea difícil, si estos son valorados en conjunto presentan un mayor valor predictivo que por sí solos. Dentro de los predictores de vía aérea difícil descritos tenemos a la escala de mallampati, distancia inter incisivos, circunferencia del cuello, test de mordida, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana, altura tiromentoniana.

A continuación se describe la distancia tiromentoniana y la altura tiromentoniana.

## 2.6 Distancia tiromentoniana (DTM)

Conocida también con el nombre de prueba de Patil Aldreti se define como la distancia que se mide desde la punta del mentón hasta la muesca tiroidea, cuando el cuello del paciente está completamente extendido (Gupta et al., 2005).

Según (Qudaisat & Al-Ghanem, 2011) entre los factores que determinan la magnitud de la distancia tiromentoniana, solo el grado de extensión de la cabeza fue significativamente importante para predecir una intubación difícil. Los otros dos factores (distancia ángulo mental sagital, que representa el crecimiento mandibular, y la distancia ángulo tiroidea sagital, que representa el descenso de la laringe en el cuello) no parecen ser factores parte de la distancia tiromentoniana que ayuden a predecir la dificultad en la intubación. Con lo que se descarta la idea que antiguamente se tenía que la distancia tiromentoniana era equivalente al volumen del espacio mandibular y submandibular.



**Gráfico 6** Medición de Distancia Tiromentoniana.

**Fuente:** Investigadoras

La posición óptima del paciente ayuda a alinear los ejes de la boca, faringe y laringe que se logra por flexión del cuello y la extensión de la cabeza en la articulación atlanto-occipital, esta extensión es muy importante para lograr una correcta laringoscopia y lograr una intubación exitosa.

Se ha determinado una asociación entre la dificultad de alinear estos ejes para lograr una intubación exitosa y la distancia tiromentoniana menor a 6 cm en adultos; un valor entre 6 a

6,5 cm predice una menor dificultad siendo totalmente normal con un valor mayor a 6,5 cm (Gupta et al., 2005).

## 2.7 Altura Tiromentoniana (ATM)

La altura tiromentoniana se conoce como la distancia que consta entre el borde anterior del mentón y la muesca que se forma en la unión de las 2 láminas del cartílago tiroides, esta medición se realiza con el paciente recostado en posición supina con la boca cerrada. A diferencia de la medición de la distancia tiromentoniana, para medir la altura no se requiere la hiperextensión del cuello.



**Gráfico 7** Medición de la Altura Tiromentoniana

**Fuente:** Rao et al., 2018

El valor referencial de este predictor es de 5 cm, siendo que si es menor que este ya se toma en cuenta como predictor de vía aérea difícil. Según Crawley y Dalton, la altura tiromentoniana es una medida anatómica recientemente descrita con una capacidad predictiva potencialmente más precisa con 83% de sensibilidad y 99% de especificidad como factor aislado para predecir dificultad en el abordaje de la vía aérea. Además Etezadi, en su estudio revelan que la altura tiromentoniana fue más precisa que otras pruebas con un valor estadísticamente significativo, con una  $P < 0,0001$  (Crawley & Dalton, 2015) (Etezadi et al., 2013b).

### 2.7.1 Aplicabilidad de la Altura Tiromentoniana

La altura tiromentoniana además de ser un predictor altamente sensible y específico según los estudios disponibles; puede ser útil en la valoración de pacientes en los cuales la aplicación de los predictores convencionales se dificultan o sus valores no fueran fidedignos (Etezadi et al., 2013b).

La altura tiromentoniana se puede aplicar en pacientes con discapacidad mental o física que poco o nada colaboran en un examen físico rutinario de vía aérea como para valorar el test de mallampati o el test del labio.

La altura tiromentoniana no está a expensas de la variabilidad del inter observador como sucede con la distancia tiro mentoniana que necesita de movimiento cervical de más o menos 90°, es por esto que la altura tiromentoniana se podría usar en pacientes con inmovilidad cervical de forma segura.

## **CAPITULO III**

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Método**

Se realizó un estudio de validación de pruebas diagnósticas observacional, transversal, prospectivo.

Según, (Julián Márquez-Fernández et al., 2015) el objetivo de estas pruebas es determinar la presencia de varias condiciones, que en cierto contexto pueden ser patológicas y al mismo tiempo no susceptible de ser observadas directamente con alguno de los cinco sentidos elementales para establecer la probabilidad y prevalencia de aparición de patología en función de lo que se estudia.

#### **3.2 Población y muestra**

Durante el periodo febrero – abril del 2020 se realizaron 975 cirugías en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1, de los cuales 300 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión; correspondiendo a pacientes mayores de 18 años; ASA I, II, III y IV; de ambos sexos, que se sometieron a cirugía programada, bajo anestesia general, y que fueron intubados usando laringoscopia directa convencional (Tabla 1).

#### **3.3 Procedimiento de recolección de datos**

Previo a la recolección de datos se capacitó a médicos residentes de anestesiología R1, R2 y R3 encargados de la visita preanestésica del Hospital de Especialidades FF.AA. N°1, se proporcionó una regla y se les recordó la adecuada valoración de vía aérea haciendo énfasis en la medición de distancia tiromentoniana y altura tiromentoniana; de igual forma se recordó a médicos residentes y tratantes de anestesiología la técnica de una adecuada laringoscopia y los grados de Cormack – Lehane.

Los pacientes programados para cirugía bajo anestesia general fueron valorados su vía aérea en la visita preanestésica un día antes de su procedimiento quirúrgico, por un médico residente de anestesiología, documentado en la hoja de registro preanestésico. El día de la cirugía posterior a la inducción anestésica fueron intubados con laringoscopia convencional por un médico anesthesiólogo o por un residente de anestesiología bajo supervisión de un médico

tratante, documentando en el registro anestésico el grado de Cormack – Lehane que se apreció en la laringoscopia; no se documentó si se utilizó maniobras para mejorar la visualización de la vía aérea.

Posteriormente para la recolección de datos se utilizó el registro preanestésico y anestésico de respaldo, que reposa en la secretaria del servicio de Anestesiología; de aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión; durante el periodo del estudio.

Se procedió a tabular la información en la matriz de recolección de datos creada en excel donde se documentó la edad del paciente, el estado físico (ASA), sexo, si la DTM fue mayor o menor a 6 cm; si la ATM fue mayor o menor a 5 cm y el grado de Cormack – Lehane para su posterior análisis.

Según la bibliografía consultada se consideró predictor de vía aérea difícil a una distancia tiromentoniana menor a 6 cm, y a una altura tiromentoniana menor a 5 cm, y se procedió a relacionarla con el grado de Cormack - Lehane III y IV considerado como intubación difícil.

### 3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

**Tabla 1** Criterios de Inclusión y Exclusión

<b>Criterios de Inclusión</b>	<b>Criterios de Exclusión</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pacientes mayores de 18 años.</li> <li>-Ambos sexos.</li> <li>-Pacientes sometidos a todo tipo de cirugía bajo anestesia general.</li> <li>-Pacientes para procedimientos programados</li> <li>-Pacientes ASA I, II , III y IV.</li> <li>-Que requieran intubación convencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pacientes menores de 18 años.</li> <li>-Pacientes ASA V y VI.</li> <li>-Procedimientos de emergencia.</li> <li>-Pacientes con antecedentes de vía aérea difícil.</li> <li>-Pacientes que requirieron abordaje de la vía aérea con técnica de intubación despierto u otros dispositivos como fibra o video laringoscopios</li> </ul>

**Elaborado por:** Investigadoras

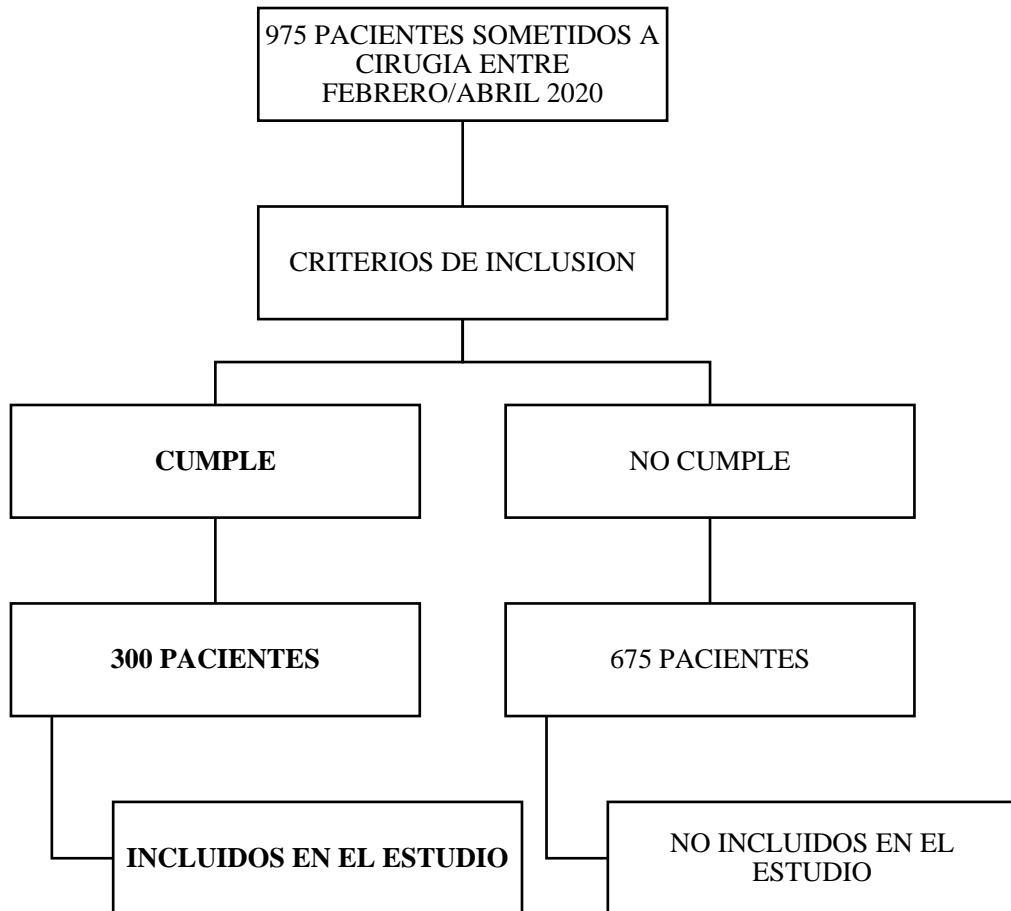
**Fuente:** Registro Anestésico HE FFAA N°1

### **3.5 Plan de análisis de datos**

Se elaboró una hoja de cálculo en excel donde se procedió a un análisis univariado identificando las características demográficas de los sujetos del estudio, y se los representó en tablas; posteriormente en un análisis bivariado se calculó la incidencia de intubación difícil en adultos, adultos mayores y por sexo representándolo en gráficos de pastel y barras.

Se relacionó el grado de Cormack – Lehane con las mediciones de la DTM y ATM respectivamente para conocer su predictibilidad, calculando la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, se las representó en una tabla comparativa y se procedió al análisis de los resultados.

**Gráfico 8** Población de estudio



**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE FFAA N°1

### 3.6 Aspectos bioéticos

Siendo que los datos que se analizan en este estudio forman parte de la valoración preanestésica rutinaria, se solicitó previa a la recolección de datos, la aprobación y autorización por parte del director médico y servicio de docencia del Hospital de Especialidades FF.AA. N°1.

No se consideró necesario un consentimiento informado por parte de los sujetos de estudio, por tratarse de datos estadísticos, que no vulnera la privacidad y confidencialidad de los pacientes.

Declaramos que para el desarrollo del presente estudio no tenemos conflictos de interés.

## CAPITULO IV

### 4 RESULTADOS

#### 4.1 Análisis Univariado

##### 4.1.1 Características Sociodemográficas

Se analizaron 300 pacientes, de los cuales el 80.6% fueron adultos, y un 19,3% adultos mayores.

**Tabla 2** Pacientes por edad intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 entre febrero y abril del 2020.

EDAD	N°	%
18 -65 años	242	80.66%
> 65 años	58	19.33%

**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE. FF.AA. N°1

Existieron más hombres con un 50.3%, en comparación a un 49.7% de mujeres, en una relación 1 a 1.

**Tabla 3** Pacientes por sexo intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 entre febrero y abril del 2020.

SEXO	N°	%
Hombres	151	50.30%
Mujeres	149	49.70%

**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE. FF.AA. N°1

Pacientes con estado físico (ASA) II, fue el más común con un 47,6%.

**Tabla 4** Pacientes por estado físico intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 entre febrero y abril del 2020.

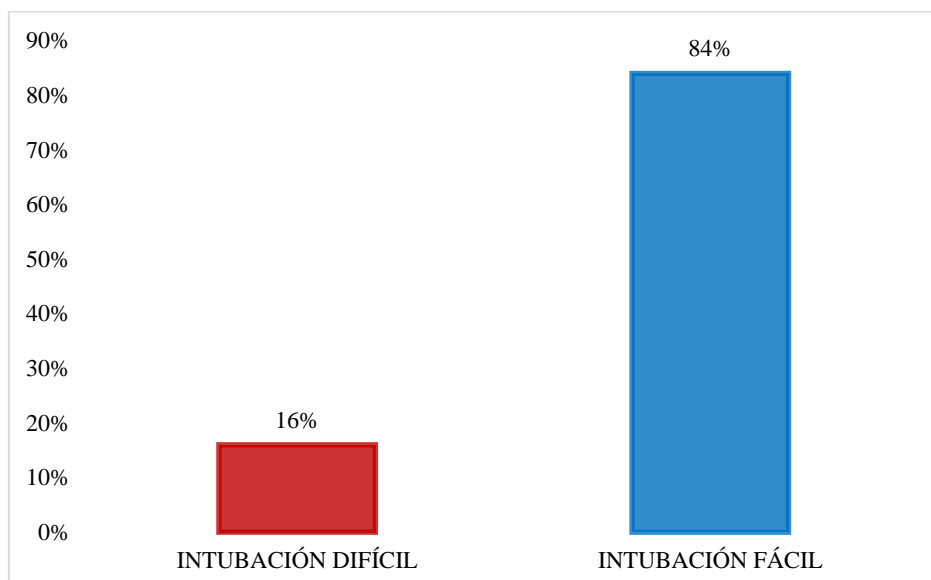
ASA	N	%
I	86	28.66%
II	143	47.66%
III	61	20.33%
IV	10	3.33%

**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE. FF.AA. N°1

De los 300 pacientes estudiados 48 presentaron intubación difícil correspondiendo a una incidencia del 16%.

**Gráfico 9** Dificultad de intubación en pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 entre febrero y abril del 2020.



**Elaborado por:** Investigadoras

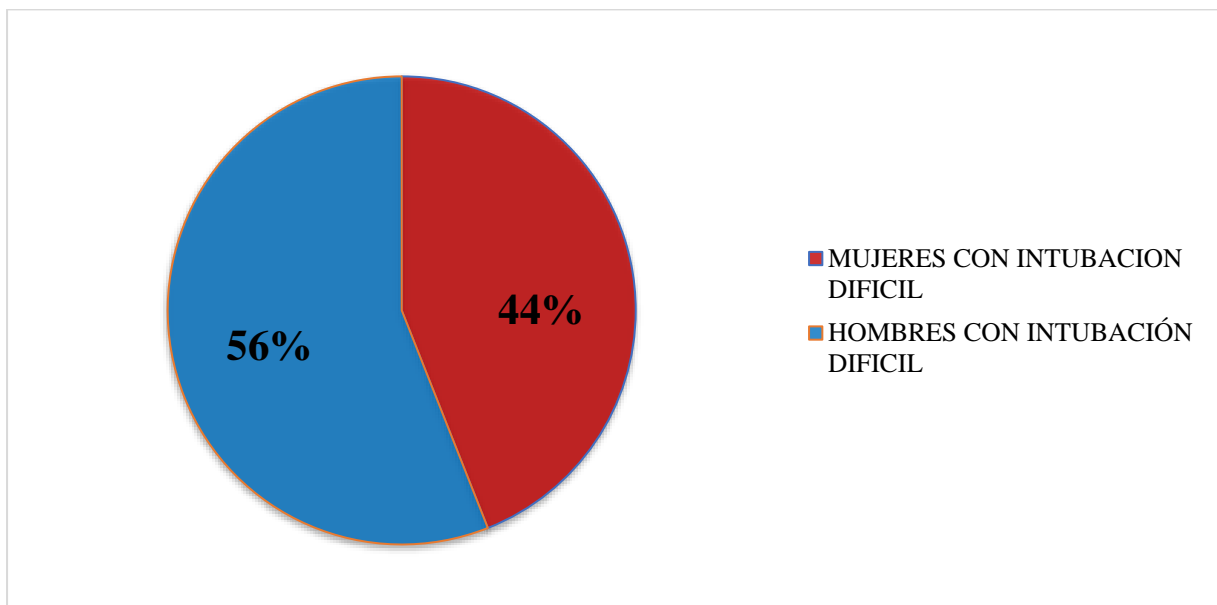
**Fuente:** Registro Anestésico HE FF.AA. N°1

## 4.2 Análisis Bivariado

### 4.2.1 Dificultad de intubación por sexo

De la población que presentó dificultad en la intubación, el 56% fueron hombres y el 44% fueron mujeres.

**Gráfico 10** Dificultad en la intubación por sexo en pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 entre febrero y abril del 2020.



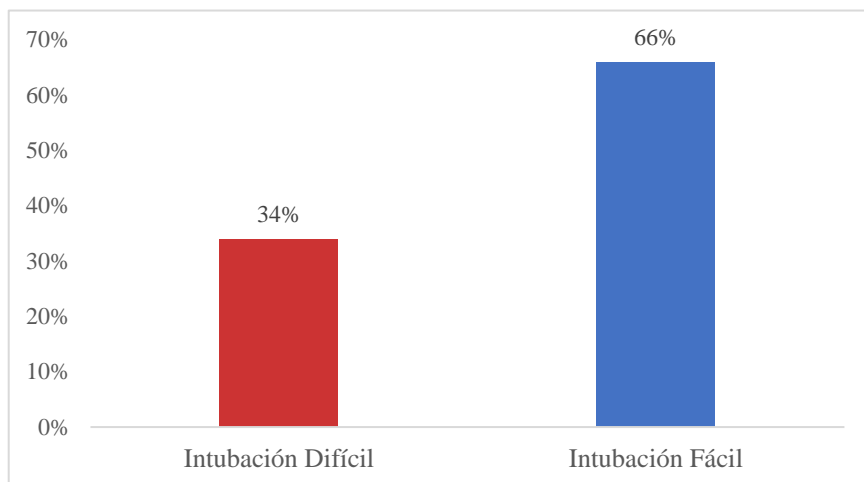
**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE. FF.AA. N°1

### 4.2.2 Dificultad de intubación por grupo etario

De los 58 adultos mayores, el 34% de esta población; presentó dificultad en la intubación; en contraste con la dificultad encontrada en pacientes adultos que fue de tan solo el 12%.

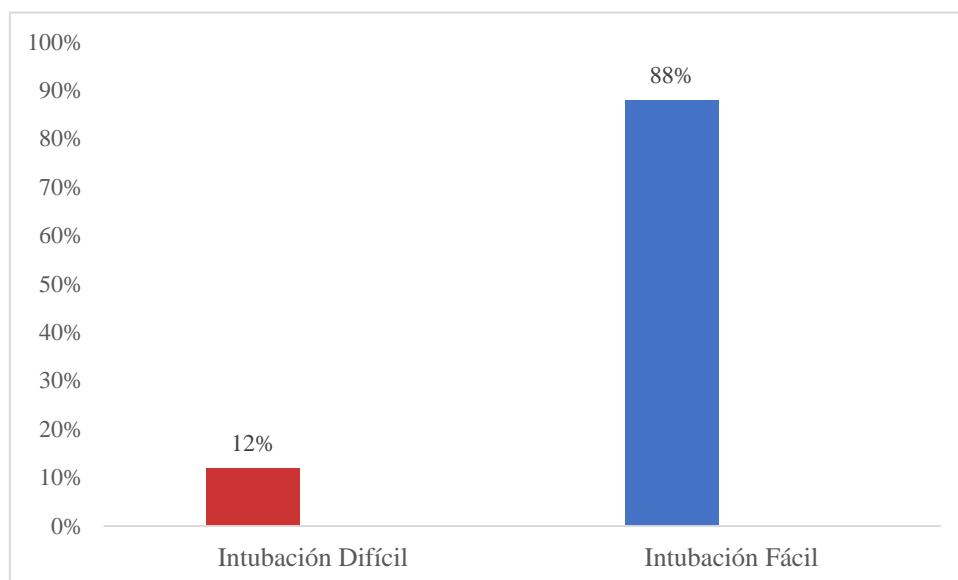
**Gráfico 11** Dificultad de intubación en Adultos Mayores intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 entre febrero y abril del 2020.



**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE FF.AA. N°1

**Gráfico 12** Dificultad de intubación en Adultos intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 entre febrero y abril del 2020.



**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE. FF.AA. N°1

### 4.2.3 Resultado de predictores de intubación difícil

Del número total de pacientes que presentaron intubación difícil, 29 fueron predecidos con la medición de distancia tiromentoniana menor a 6 cm, con una sensibilidad del 60% (IC: 0.46-0.74) y una especificidad del 76% (IC: 0.70 -0.81); valor predictivo positivo de 32% y valor predictivo negativo de 90%. Por otro lado, la medición de altura tiromentoniana menor a 5 cm, predijo 44 de los 48 pacientes que tuvieron intubación difícil; con una sensibilidad de 91% (IC: 0.83 – 0.99) y especificidad de 82% (IC: 0.77 – 0.87); valor predictivo positivo de 50% y valor predictivo negativo de 98%.

**Tabla 5** Validez estadística de predictores de intubación difícil en pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N °1 entre febrero y abril del 2020.

	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>VPP</b>	<b>VPN</b>
<b>DTM</b>	60%	76%	32%	90%
<b>ATM</b>	91%	82%	50%	98%

S (Sensibilidad), E (Especificidad), DTM (distancia tiromentoniana); ATM (altura tiromentoniana), VPP (valor predictivo positivo), VPN (valor predictivo negativo)

**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE. FF.AA. N°1

Los adultos mayores presentaron mayor prevalencia de intubación difícil, la altura tiromentoniana predijo el 90% de esta dificultad (18 de 20 pacientes); mientras que la distancia tiromentoniana lo predijo en un 60% (12 de 20 pacientes).

Por otro lado en pacientes adultos la medición de la altura tiromentoniana predijo la intubación difícil con una sensibilidad y especificidad del 92% y 85% respectivamente; en comparación con la medición de la altura tiromentoniana en adultos mayores, la cual tuvo una sensibilidad del 90% y especificidad del 68%. Mientras que la DTM presento una significancia estadística similar en los dos grupos etarios como se aprecia en la siguiente tabla.

**Tabla 6** Comparación de validez estadística de predictores de intubación difícil, por grupo etario en pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1 entre febrero y abril del 2020.

	ADULTOS MAYORES		ADULTOS	
	S	E	S	E
<b>DTM</b>	60%	55%	60%	80%
<b>ATM</b>	90%	68%	92%	85%

S (Sensibilidad), E (Especificidad) DTM (distancia tiromentoniana); ATM (altura tiromentoniana)

**Elaborado por:** Investigadoras

**Fuente:** Registro Anestésico HE. FF.AA. N°1

## CAPITULO V

### 5 DISCUSIÓN

El presente estudio se centra en analizar y comparar la predicción de intubación difícil entre la distancia tiromentoniana (DTM) y altura tiromentoniana (ATM) como parámetros aislados.

Vemos que la incidencia de intubación difícil en nuestro estudio corresponde al 16%, es más alta que la incidencia del 10% reportado por (Panjiar, Kochhar, Bhat, & Bhat, 2019); y corresponde casi al doble de la incidencia de 8,2% del estudio de (Rao et al., 2018); pero está dentro del rango entre 1,5% a 20% establecido por (Etezadi et al., 2013a).

La presencia de intubación difícil fue mayor en hombres en un 56%, tendencia que concuerda con el estudio de (Mateos Rodríguez et al., 2014) donde encontraron que el sexo masculino tuvo una prevalencia del 65,2%.

Rao y colaboradores estudiaron a 316 pacientes, compararon a la medición de la altura tiromentoniana con predictores habituales de intubación difícil. La altura tiromentoniana tuvo una sensibilidad de 84,62%, una especificidad de 98,97%, un valor predictivo positivo de 88% y un valor predictivo negativo de 98,63%. Mientras que en el mismo estudio la medición de la distancia tiromentoniana presentó una sensibilidad de 11,54%, especificidad de 84,45% un valor predictivo positivo de 5,88% y un valor predictivo negativo de 91,32% los dos como predictores individuales (Rao et al., 2018).

En el estudio de (Panjiar et al., 2019) compararon la medición de predictores de intubación difícil con la medición de la altura tiromentoniana, donde este parámetro presento una sensibilidad de 78,18%; especificidad de 93,94%; valor predictivo positivo de 58,90% y valor predictivo negativo de 97,48%; mientras que la medición de la distancia tiromentoniana tuvo una sensibilidad del 20%; especificidad de 94,55%; valor predictivo positivo de 28,95% y valor predictivo negativo de 91,41%.

El resultado de estos estudios muestra que la medición de la altura tiromentoniana tiene una especificidad más alta que la sensibilidad para predecir intubación difícil; a diferencia de nuestra investigación; donde este parámetro presento una sensibilidad del 91% y una especificidad del 82%, valor predictivo positivo de 50% y valor predictivo negativo del 98%.

Mientras que la medición de la distancia tiromentoniana presento una igual tendencia a los estudios reportados; teniendo valores más bajos en comparación con la altura tiromentoniana; obtuvimos una sensibilidad del 60%, una especificidad del 76%; valor predictivo positivo del 32% y valor predictivo negativo del 90%.

(Tamire, Demelash, & Admasu, 2019) estudiaron a 242 pacientes donde se analizó la medición de la distancia tiromentoniana como predictor de intubación difícil de forma individual y en combinación con otros predictores; reporto una sensibilidad de 58.3%, una especificidad de 82.2% y un valor predictivo positivo de 14.6% para predecir la intubación difícil, y una sensibilidad de 51.5%, especificidad de 85.2%, y valor predictivo positivo de 35.4% para identificar laringoscopia difícil; como predictor individual estadísticamente significativo. Mientras que si se combina con el test de mallampati modificado (MMP) y el test de distancia interinsisivos (IID) la sensibilidad se incrementó a 84.6%, la especificidad a 94.6%; y presento un valor predictivo positivo de 35.5% para pronosticar laringoscopia e intubación difícil.

Vemos que la medición de la altura tiromentoniana menor a 5 cm tiene mayor sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo para predecir intubación difícil, en comparación con la medición de la distancia tiromentoniana como predictores aislados en pacientes adultos; mientras que si se combina con otros parámetros la distancia tiromentoniana incrementa estadísticamente su predictibilidad, no obstante la altura tiromentoniana tiene mayor eficacia, y al ser un parámetro aislado va a disminuir el tiempo en la evaluación de la vía aérea, y al no tener que mover el cuello como en el caso de la distancia tiromentoniana se convierte en un test óptimo en pacientes con trauma cervical, o poco colaboradores.

En nuestro estudio la incidencia de intubación difícil en la población adulta mayor es del 34%; siendo predecida en un 90% por la altura tiromentoniana, en comparación del 60% predecida por la distancia tiromentoniana. En la bibliografía no encontramos estudios en esta población que nos permita su comparación.

## CAPITULO VI

### 6 CONCLUSIONES

- ✓ La altura tiromentoniana presento una sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo más alta en comparación con la distancia tiromentoniana (S: 91%, 60%; E: 82%, 76%; VPP: 50%; 32%; VPN:98%, 90% respectivamente) para predecir intubación difícil como parámetro aislado.
- ✓ La incidencia de intubación difícil es del 16% en el Hospital de Especialidades FF.AA. N°1, se encuentra dentro del rango determinado por estudios previos internacionales.
- ✓ La incidencia de dificultad de intubación fue mayor en hombres en comparación con mujeres, (56% frente a 44%).
- ✓ La dificultad en intubación difícil fue más alta en adultos mayores en comparación con adultos jóvenes (34% frente a 12%)
- ✓ La altura mentoniana predice una intubación difícil con mayor sensibilidad y especificidad en adultos jóvenes en comparación con adultos mayores (S: 92%, 90% y E: 85%, 68% respectivamente).

## **7 RECOMENDACIONES**

Dado que la altura tiromentoniana presenta mayor significancia estadística en la predicción de intubación difícil, se recomienda implementar su uso en la valoración de vía aérea habitual, incluso como parámetro aislado, con el afán de disminuir la morbimortalidad asociada a intubaciones fallidas y sus complicaciones.

Por la conveniencia de la medición de la altura tiromentoniana, que no necesita la extensión del cuello como en el caso de la distancia tiromentoniana o distancia esternomentoniana, se recomienda su uso en pacientes con traumatismo cervical o poco colaboradores.

Dado la incidencia alta de intubación difícil en la población adulta mayor reportada en esta investigación, se recomienda la realización de estudios que evalúen la vía aérea en esta población y el tipo de predictores que sean estadísticamente más significativos para aplicar en este grupo etario.

## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apfelbaum, J. L., Hagberg, C. A., Caplan, R. A., Connis, R. T., Nickinovich, D. G., Benumof, J. L., ... Ovassapian, A. (2013, February 1). 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*, Vol. 118, pp. 251–270. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31827773b2>
- Cook, T. M., & MacDougall-Davis, S. R. (2012). Complications and failure of airway management. *British Journal of Anaesthesia*, 109(suppl\_1), i68–i85. <https://doi.org/10.1093/bja/aes393>
- Cook, T. M., Woodall, N., & Frerk, C. (2011). Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 106(5), 617–631. <https://doi.org/10.1093/bja/aer058>
- Crawley, S. M., & Dalton, A. J. (2015). Predicting the difficult airway. *BJA Education*, 15(5), 253–258. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mku047>
- Etezadi, F., Ahangari, A., Shokri, H., Najafi, A., Khajavi, M. R., Daghigh, M., & Moharari, R. S. (2013a). Thyromental height: a new clinical test for prediction of difficult laryngoscopy. *Anesthesia and Analgesia*, 117(6), 1347–1351. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182a8c734>
- Etezadi, F., Ahangari, A., Shokri, H., Najafi, A., Khajavi, M. R., Daghigh, M., & Moharari, R. S. (2013b). Thyromental Height. *Anesthesia & Analgesia*, 117(6), 1347–1351. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3182a8c734>
- Gómez-Ríos, M. A., Gaitini, L., Matter, I., & Somri, M. (2018a). Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil. *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion*, 65(1), 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.07.009>
- Gómez-Ríos, M. A., Gaitini, L., Matter, I., & Somri, M. (2018b). Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil. *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion*, 65(1), 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.07.009>

- Gupta, S., Sharma, R., & Dimpel, K. R. (2005). Acromio Axillo suprasternal notch index for difficult laryngoscopy. In *AIRWAY 257 Indian J. Anaesth* (Vol. 49). Retrieved from <http://medind.nic.in/iad/t05/i4/iadt05i4p257.pdf>
- Julián Márquez-Fernández, A., Ramos-Ligonio, A., López-Monteon, A., Aracely López-Monteon, D., Inmunología, L., & Molecular, B. (2015). ¿Qué sabe Ud. acerca de... la validación de pruebas diagnósticas? What do you know about... validation of diagnostic tests? In *Rev Mex Cienc Farm* (Vol. 46).
- Krage, R., Van Rijn, C., Van Groeningen, D., Loer, S. A., Schwarte, L. A., & Schober, P. (2010). Cormack-Lehane classification revisited. *British Journal of Anaesthesia*, *105*(2), 220–227. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq136>
- Lundstrøm, L. H., Møller, A. M., Rosenstock, C., Astrup, G., Gätke, M. R., & Wetterslev, J. (2009). Avoidance of neuromuscular blocking agents may increase the risk of difficult tracheal intubation: A cohort study of 103 812 consecutive adult patients recorded in the Danish Anaesthesia Database. *British Journal of Anaesthesia*, *103*(2), 283–290. <https://doi.org/10.1093/bja/aep124>
- Mateos Rodríguez, A. A., Navalpotro Pascual, J. M., Pardillos Ferrer, L., Fernández Domínguez, J. J., Barragán Chaves, J., & Martínez González, E. P. (2014). Validez de los predictores de vía aérea difícil en medicina extrahospitalaria. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, *37*(1), 91–98. <https://doi.org/10.4321/s1137-66272014000100010>
- Mete, A., & Akbudak, İ. H. (2018). *Tracheal Intubation*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.77037>
- Panjiar, P., Kochhar, A., Bhat, K. M., & Bhat, M. A. (2019). *Comparison of thyromental height test with ratio of height to thyromental distance , thyromental distance , and modified Mallampati test in predicting difficult laryngoscopy : A prospective study*. <https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP>
- Patwa, A., & Shah, A. (2015, September 1). Anatomy and physiology of respiratory system relevant to anaesthesia. *Indian Journal of Anaesthesia*, Vol. 59, pp. 533–541. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.165849>
- Qudaisat, I. Y., & Al-Ghanem, S. M. (2011). Short thyromental distance is a surrogate for

inadequate head extension, rather than small submandibular space, when indicating possible difficult direct laryngoscopy. *European Journal of Anaesthesiology*, 28(8), 600–606. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e328347cdd9>

R, B. (2012). NAP4. Major complications of airway management in the United Kingdom. In *Critical Care and Shock* (Vol. 15). Retrieved from <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed11&NEWS=N&AN=71527450>

Rao, K. V. N., Dhatchinamoorthi, D., Nandhakumar, A., Selvarajan, N., Akula, H., & Thiruvankatarajan, V. (2018). Validity of thyromental height test as a predictor of difficult laryngoscopy: A prospective evaluation comparing modified Mallampati score, interincisor gap, thyromental distance, neck circumference, and neck extension. *Indian Journal of Anaesthesia*, 62(8), 603. [https://doi.org/10.4103/ija.IJA\\_162\\_18](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_162_18)

Rodriguez, J. J. (2018). Frecuencia de Complicaciones en el Manejo de la vía Aérea: Revisión Sistemática de la Literatura. *Archivo de Medicina*, 14(4), 1–9. <https://doi.org/10.3823/1405>

Tamire, T., Demelash, H., & Admasu, W. (2019). Predictive Values of Preoperative Tests for Difficult Laryngoscopy and Intubation in Adult Patients at Tikur Anbessa Specialized Hospital. *Anesthesiology Research and Practice*, 2019, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2019/1790413>

## 9 ANEXOS

### 9.1 Matriz de Recolección de Datos

MATRIZ DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
Paciente N°	EDAD (> 18 años)	ASA: I - II - III	SEXO (M= Masculino F = Femenino)	DTM cm (> 6 cm, < 6cm)	ATM cm (> a 5 cm, < a 5 cm)	Cormack Grado I y II (via aérea fácil) Grado III y IV (vía aérea difícil)

## 9.2 Acta de compromiso de confidencialidad

Yo María José Escobar Cajas, identificada con el C.C. No. 1721114153, y Viviana Maribel Velastegui Paredes con CC. N° 1804451415 en nuestra calidad de estudiantes de la Especialización de Anestesiología Reanimación y Terapia del Dolor; de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, nos comprometemos a no usufructuar, ni a utilizar la información a la que tengamos acceso directo o indirecto con un fin distinto al del proyecto de investigación titulado: **“Comparación entre Altura Tiromentoniana versus Distancia tiromentoniana como predictor de intubación difícil en adultos y adultos mayores atendidos en el Hospital de Especialidades FF.AA. N° 1 entre febrero y abril 2020”**, mantendremos el respeto por la confidencialidad y reserva de la misma, de conformidad con las normas sobre Derechos de Autor.

Se firma en la ciudad de Quito a los 11 días del mes de noviembre del año 2019

Nombre: María José Escobar Cajas

C .C. No. 1721114153

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: Viviana Maribel Velastegui Paredes

C .C. No. 1804451415

Firma: \_\_\_\_\_