



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERÉTARO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**POSGRADO EN ANESTESIOLOGÍA**



**TÍTULO:**

“CORRELACIÓN ENTRE LA DISTANCIA PIEL- INTERARITENOIDEA CON LA CIRCUNFERENCIA DE CUELLO, ESCALA MALLAMPATI, CORMACK LEHANE Y DISTANCIA TIROMENTONIANA EN EL PACIENTE OBESO PARA CIRUGÍA DE COLUMNA”

**TESIS DE GRADO**

PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

**INVESTIGADOR:**

MED. GRAL. SILVIA ARIANET AGUILAR ARCEGA

**DIRECTOR DE TESIS:**

MED. ESP. JUAN CARLOS DELGADO MÁRQUEZ

Santiago de Querétaro, Qro.

2025

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina

“CORRELACIÓN ENTRE LA DISTANCIA PIEL- INTERARITENOIDEA CON LA  
CIRCUNFERENCIA DE CUELLO, ESCALA MALLAMPATI, CORMACK LEHANE  
Y DISTANCIA TIROMENTONIANA EN EL PACIENTE OBESO PARA CIRUGÍA  
DE COLUMNA”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Especialista en  
Anestesiología

Presenta:

Med. Gral. Silvia Arianet Aguilar Arcega

Dirigido por:

Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez

MED. ESP JUAN CARLOS DELGADO  
MÁRQUEZ

Presidente

MED. ESP NOÉ SERAFIN MÉNDEZ  
CASTELLANOS

Secretario

MED. ESP NICOLÁS GONZÁLEZ ESPINOZA  
Vocal

MED. ESP JOSÉ TOVAR LÓPEZ  
Suplente

MED. ESP ENRIQUE ALFREDO LÓPEZ  
ARVIZU  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Abril, 2025.  
México.

## **I. RESUMEN**

### **“CORRELACIÓN ENTRE LA DISTANCIA PIEL- INTERARITENOIDEA CON LA CIRCUNFERENCIA DE CUELLO, ESCALA MALLAMPATI, CORMACK LEHANE Y DISTANCIA TIROMENTONIANA EN EL PACIENTE OBESO PARA CIRUGÍA DE COLUMNA”**

**Introducción:** La intubación traqueal es un procedimiento esencial en la anestesia para la oxigenación y ventilación del paciente, sin embargo, se ve complicado cuando existen dificultades en su ejecución. Existen múltiples predictores para detectar una vía difícil los cuales presentan una alta especificidad y sensibilidad.

**Objetivos:** Se correlacionó la distancia piel- interaritennoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso sometido a cirugía de columna

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, analítico y transversal en el servicio de anestesiología del Hospital General de Querétaro durante el periodo comprendido entre el 01-11-2024 al 31-01-2025. Para el análisis univariado se utilizaron medidas de frecuencia, media, mediana y desviación estándar. Para el análisis bivariado se utilizó el test de correlación de Spearman, la prueba de dependencia de K de Kruskal Wallis y la U de Mann Whitney con una significancia estadística de  $p = < 0.05$ .

**Resultados:** Se obtuvo una correlación positiva moderada entre la distancia pielinteraritennoidea con la circunferencia de cuello, mientras que se obtuvo una correlación negativa moderada con la distancia tiromentoniana. Adicionalmente se identificó dependencia con la escala de Mallampati, con la escala de Cormack-Lehane y con la distancia tiromentoniana

**Conclusiones:** A medida que aumenta la circunferencia de cuello y la distancia tiromentoniana, aumenta la piel-interaritennoidea. Existe dependencia entre la distancia piel-interaritennoidea con la escala de Mallampati, con la escala de Cormack-Lehane y con la distancia tiromentoniana. En base a lo anterior, se acepta la hipótesis de trabajo.

**Palabras clave:** Piel-interaritennoidea, Obesidad, Ventilación difícil.

## II. ABSTRACT

### “CORRELATION BETWEEN SKIN-INTERARYTENOID DISTANCE WITH NECK CIRCUMFERENCE, MALLAMPATI SCALE, CORMACK-LEHANE SCALE, AND THYROMENTONIAN DISTANCE IN OBESE PATIENTS UNDERGOING SPINE SURGERY”

**Introduction:** Tracheal intubation is an essential anesthesia procedure for patient oxygenation and ventilation; however, it is complicated by difficulties in its execution. There are multiple predictors for detecting a difficult pathway, which have high specificity and sensitivity.

**Objectives:** The skin-interarytenoid distance was correlated with neck circumference, the Mallampati scale, the Cormack Lehane scale, and the thyromental distance in an obese patient undergoing spine surgery.

**Material and Methods:** An observational, analytical, and cross-sectional study was conducted in the anesthesiology department of the Querétaro General Hospital from November 1, 2024 to January 31, 2025. Frequency, mean, median, and standard deviation were used for univariate analysis. Bivariate analysis included the Spearman correlation test, the Kruskal-Wallis K dependence test, and the Mann-Whitney U test, with a statistical significance of  $p = <0.05$ .

**Results:** A moderate positive correlation was found between the skin-interarytenoid distance and neck circumference, while a moderate negative correlation was found with the thyromental distance. Additionally, a dependency was identified with the Mallampati scale, the Cormack-Lehane scale, and the thyromental distance.

**Conclusions:** As neck circumference and thyromental distance increase, the skin-interarytenoid distance increases. There is a dependency between the skin-interarytenoid distance and the Mallampati scale, the Cormack-Lehane scale, and the thyromental distance. Based on the above, the working hypothesis is accepted.

**Keywords:** Skin-interarytenoid, Obesity, Difficult ventilation.

### **III. DEDICATORIAS**

A mis padres a quien amo y admiro, porque gracias a ellos hoy estoy aquí; por su apoyo incondicional, su fortaleza, confianza y dedicación, sin ellos no hubiera logrado cumplir mis metas.

A mi hermano, por estar conmigo en todo momento y brindarme su optimismo, entusiasmo, haciendome ver siempre el lado positivo de las cosas.

#### **IV. AGRADECIMIENTO**

A mi tutor el Dr. Juan Carlos Delgado Marquéz, por todo lo que me ha enseñado y por la confianza que depositó en mí; por su calidad humana, su dedicación y disponibilidad que ha sido fundamental para la culminación de esta etapa formativa.

Al Hospital General de Querétaro por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de seguir con mi preparación académica y superación personal.

## **V. ÍNDICE**

<b>I. RESUMEN.....</b>	<b>III</b>
<b>II. ABSTRACT.....</b>	<b>IV</b>
<b>III. DEDICATORIAS .....</b>	<b>V</b>
<b>IV. AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VI</b>
<b>V. ÍNDICE .....</b>	<b>VII</b>
<b>VI. ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>VII. ÍNDICE DE CUADROS .....</b>	<b>X</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>6</b>
<b>1.5. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>6</b>
<b>II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....</b>	<b>7</b>
<b>III. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1. DISEÑO DE ESTUDIO.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4. DEFINICIÓN DE LOS SUJETOS DE OBSERVACIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>3.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>3.5.1. Criterios de inclusión .....</b>	<b>35</b>
<b>3.5.2. Criterios de exclusión.....</b>	<b>35</b>
<b>3.5.3. Criterios de eliminación .....</b>	<b>35</b>



3.6.	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	36
3.7.	SELECCIÓN DE LAS FUENTES, METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION .....	40
3.8.	DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACION DE LA INFORMACION .....	46
3.9.	CONSIDERACIONES ÉTICOS.....	46
IV.	RESULTADOS.....	51
V.	DISCUSIÓN .....	66
VI.	CONCLUSIONES.....	68
VII.	LITERATURA CITADA.....	70
VIII.	ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	76
8.1.	PROGRAMA DE TRABAJO.....	76
8.2.	RECURSOS HUMANOS.....	76
8.3.	RECURSOS MATERIALES.....	77
8.4.	PRESUPUESTO.....	78
8.5.	DIFUSIÓN .....	78
IX.	IDENTIFICACIÓN DE AUTORES .....	79
X.	FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS.....	79
XI.	ANEXOS.....	80
11.1.	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	80
11.2.	CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	81

## **VI. ÍNDICE DE FIGURAS**

1	Gráfico 1. Distribución de los casos por Edad	55
2	Gráfico 2. Distribución de los casos por Distancia Tiromentoniana	56
3	Gráfico 3. Distribución de los casos por Sexo	57
4	Gráfico 4. Distribución de los casos por Tipo de Obesidad	58
5	Gráfico 5. Distribución de los casos por Escala de Mallampati	59
6	Gráfico 6. Distribución de los casos por Distancia Tiromentoniana	60
7	Gráfico 7. Distribución de los casos por Escala Cormack-Lehane	61
8	Gráfico 8. Distribución de los casos por Laringoscopia Dificil	62
9	Gráfico 9. Correlación entre la Circunferencia de Cuello en relación con la Distancia Piel-Interaritenoides	63
10	Gráfico 10. Correlación entre la Distancia Tiromentoniana en relación con la Distancia Piel-Interaritenoides	64

## **VII. ÍNDICE DE CUADROS**

1	Tabla 1. Distribución de los casos por Variables Numéricas	54
2	Tabla 2. Distribución de los casos por Sexo	56
3	Tabla 3. Distribución de los casos por Tipo de Obesidad	57
4	Tabla 4. Distribución de los casos por Escala de Mallampati	58
5	Tabla 5. Distribución de los casos por Distancia Tiromentoniana	59
6	Tabla 6. Distribución de los casos por Escala Cormack- Lehane	60
7	Tabla 7. Distribución de los casos por Laringoscopia Dificil	61
8	Tabla 8. Correlación entre la Distancia Piel-Interaritennoidea en relación con Otras Mediciones	62
9	Tabla 9. Distribución de los casos por Distancia Piel-Interaritennoidea en relación con diversas Escalas	65
10	Tabla 10. Distribución de los casos por Distancia Piel-Interatenoidea en relación con la Distancia Tiromentoniana	65
11	Tabla 11. Distribución de los casos por Distancia Piel-Interatenoidea en relación con la Distancia Tiromentoniana	65

## **I. INTRODUCCIÓN**

El procedimiento de intubación traqueal es esencial en la anestesia para asegurar la oxigenación y ventilación del paciente. Es esencial identificar de manera precoz una vía aérea complicada para evitar problemas futuros. Se califica como complicada la vía aérea cuando se presentan dificultades en la ventilación con mascarilla o en la intubación traqueal.

Varios elementos pueden afectar la complejidad de la intubación, tales como una alta calificación en la escala de Mallampati, apnea obstructiva del sueño, cuello corto y incremento en la circunferencia del cuello. El uso de la distancia tiromentoniana (TMD) y la distancia esternomentoniana (SMD) se hace para estimar el desafío en la intubación, con valores inferiores a 6.5 cm y 12.5 cm, respectivamente, vinculados a una intubación difícil.

Las investigaciones señalan que la TMD posee una sensibilidad del 85.2% y una especificidad del 100%, en cambio, la SMD exhibe una sensibilidad del 84.2% y una especificidad del 96.4%. En individuos con obesidad, la acumulación de tejido excesivo en la región cervical puede disminuir el espacio faríngeo, complicando la exposición de la glotis. Se ha establecido que la circunferencia del cuello (NC) es un predictor esencial, con valores que superan los 35.5 cm vinculados a una mayor complejidad.

La relación entre NC/TMD ha probado ser un indicador simple y fiable, con una sensibilidad del 94.7% y una especificidad del 73.3% en individuos obesos, respectivamente, y del 100% y 87.2% en individuos no obesos.

La escala de Mallampati continúa siendo un instrumento de uso frecuente, aunque se aconseja su combinación con otros indicadores como el IMC y la distancia entre los dientes. La clasificación de Cormack-Lehane es el criterio esencial para medir la complejidad de la intubación por laringoscopia, asegurando el éxito al primer intento. Es crucial detectar a tiempo una vía aérea complicada para garantizar la seguridad

del paciente. La mezcla de diversos predictores posibilita prever complicaciones y simplifica la implementación de estrategias apropiadas para su gestión.

### **1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En los procedimientos quirúrgicos es de vital importancia mantener una permeabilidad adecuada de la vía aérea y mantener una buena oxigenación del sistema, por lo que en numerosos procedimientos quirúrgicos con uso de anestesia general es necesario recurrir a la intubación endotraqueal, sin embargo, estos procedimientos pueden complicarse al momento de realizar la intubación, generando una elevada morbilidad y mortalidad al paciente, además de que en nuestro país una porción considerable de la población padece de obesidad, lo que es un factor de riesgo para una intubación difícil, por lo que existen distintos predictores clínicos que se deben valorar durante la valoración preanestésica, por parte del anestesiólogo tratante.

Los predictores clínicos son muy sencillos de aplicar en la consulta, como la escala de Mallampati, la distancia tiromentoniana o esternomentoniana, o la circunferencia del cuello, sin embargo, en muchas ocasiones estas valoraciones son insuficientes, generando una vía aérea complicada al momento de intubar al paciente, lo que indica que estas pruebas clínicas no sean tan confiables como se esperaba, y que son necesarias otras pruebas más confiables que valoren la vía aérea con un menor rango de fallas.

Actualmente se han propuesto otras pruebas para valorar la vía aérea antes de una cirugía, como el Ultrasonido de la vía aérea, que es una herramienta portátil, no invasiva, reproducible, y fácil de usar. Esta prueba se ha descrito en varios estudios, valorando diferentes parámetros y se han obtenido buenos resultados que se correlacionan con otras pruebas clínicas como la escala de Mallampati, o ya dentro del quirófano, con la escala de Cormack-Lehane, sin embargo, existe literatura insuficiente información sobre la distancia piel-interaritenoides medida por ultrasonido y solo se ha aplicado en ciertas poblaciones en otras partes del mundo.

Por este motivo, esta investigación tiene el objetivo de correlacionar la medición piel-interaritennoidea mediante uso de ultrasonido con las escalas Mallampati, Cormack-Lehane, circunferencia de cuello y distancia tiromentoniana en el paciente obeso para cirugía de columna que requieran anestesia general en el Hospital General de Querétaro.

Por lo anteriormente mencionado, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

**¿ Existió correlación entre la distancia piel- interaritennoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso sometido a cirugía de columna?**

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La intubación endotraqueal es un procedimiento que necesariamente el médico anestesiólogo debe dominar, pues es una práctica que realiza diariamente en el quirófano, sin embargo, en ocasiones puede ser complicado realizar este procedimiento, aunque se haya realizado una adecuada valoración preanestésica puesto que las pruebas clínicas para valoración de la vía aérea algunas veces fallan y el procedimiento se complica.

Por otro lado, en México, actualmente una gran proporción de la población padece de obesidad, y las complicaciones de la misma, como enfermedades cardiovasculares. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos en México es entre 35-40%, una de las más altas a nivel mundial(41). El cuarto Proyecto de Auditoría Nacional del Reino Unido (NAP4) reportó un aumento de cuatro veces el riesgo de sufrir eventos adversos en la vía aérea en los pacientes con obesidad. Este aumento posiblemente fue contribuido por la falta de reconocimiento y planificación inadecuada de una vía aérea potencialmente difícil, así como una desaturación rápida y una mayor dificultad con las técnicas de rescate de las vías respiratorias (42); por lo que actualmente se ha propuesto el uso de USG de la vía aérea para valorar si la intubación será difícil.

Se han realizado estudios usando esta herramienta diagnóstica en diferentes partes del mundo obteniendo buenos resultados que concuerdan con los parámetros clínicos, sin embargo, no se han realizado estudios en población mexicana que puedan defender a la ecografía como predictor de vía aérea difícil.

Teniendo en cuenta que la prevalencia estimada de vía aérea difícil en el paciente obeso es del 13%; con esta investigación se busca valorar la eficacia del uso de ultrasonido de la vía aérea, pretendiendo obtener nuevos predictores de vía aérea difícil más confiable y así; aumentar la seguridad al médico anestesiólogo al momento de realizar una intubación endotraqueal y prever los riesgos del

procedimiento. Así mismo, beneficiar al paciente para darle un mejor manejo de su vía aérea y no aumentar la morbilidad y mortalidad, disminuyendo los costos institucionales.

Cabe aclarar que esta investigación, se podrá realizar dentro de nuestra institución ya que, actualmente el servicio de Anestesiología cuenta con el ultrasonido lineal que nos permitirá hacer la medición piel- interaritennoidea; además que el responsable de la investigación, el Dr Juan Carlos Delgado Márquez y la investigadora tesista médico residente Silvia Arianet Aguilar Arcega cuentan con el adiestramiento adecuado para el uso del mismo.

Finalmente, resaltar que esta investigación puede servir de base para realizar futuras investigaciones en población mexicana.

### **1.3. HIPÓTESIS**

#### **Hipótesis de trabajo:**

Existe correlación entre la distancia piel- interaritennoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack-Lehane y la distancia tiromentoniana en el paciente obeso para cirugía de columna

#### **Hipótesis nula:**

No existe correlación entre la distancia piel- interaritennoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack-Lehane y la distancia tiromentoniana en el paciente obeso para cirugía de columna.



#### **1.4. OBJETIVO GENERAL**

- Se correlacionó la distancia piel- interaritennoidea con la cirunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso sometido a cirugía de columna.

#### **1.5. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Se midió la distancia piel- interaritennoidea mediante ultrasonido
- Se midió la circunferencia de cuello
- Se valoró la escala Mallampati
- Se midió la distancia tiromentoniana
- Se valoró la escala Cormack Lehane
- Se correlacionó la distancia piel-interaritennoidea con la circunferencia de cuello
- Se correlacionó la distancia piel- interaritennoidea con Escala Mallampati
- Se correlacionó la distancia piel- interaritennoidea con distancia tiromentoniana
- Se correlacionó la distancia piel- interaritennoidea con Escala Cormack-Lehane

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **OBESIDAD.**

Se define como una acumulación de grasa en exceso o que tiene una distribución anormal de grasa corporal. Es una enfermedad grave, cuya prevalencia va en aumento en varios países alrededor del mundo, principalmente en países desarrollados, es un problema de salud pública, ya que se relaciona con otras enfermedades cardiovasculares como diabetes mellitus e hipertensión arterial, dislipidemia, síndrome coronario agudo, enfermedad vascular cerebral principalmente, y otras enfermedades no cardiovasculares, como enfermedades de vías biliares, hígado graso, apnea obstructiva del sueño, y es factor de riesgo para desarrollar ciertos tipos de cáncer.<sup>(1)</sup>

Se menciona en la literatura que la obesidad es una enfermedad poligénica multifactorial, esto es, que no hay una alteración genética específicamente, sino que depende de varios factores, tales como los factores ambientales, como una dieta con alto aporte de grasas y carbohidratos, estilo de vida sedentario, así como de factores heredofamiliares, como ser hijo de padres obesos, que genera un aumento en el riesgo para padecer obesidad enfermedades cardiovasculares en la vida adulta.<sup>(1)</sup>

Según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022, la prevalencia de obesidad en pacientes en edad escolar fue del 18.1%, en adolescentes del 17.2%, mientras que en pacientes adultos fue hasta del 36%, siendo mayor en mujeres que en hombres, con una prevalencia del 41% y del 32.3% respectivamente. Con esto se observa que es una enfermedad grave y muy común en nuestro país, por lo que se deben tomar medidas rigurosas de manera inmediata.<sup>(2)</sup>

El índice de masa corporal (IMC) es una escala empleada para determinar si el peso del paciente se encuentra normal, o por debajo o por encima de lo normal, y se establece mediante una relación entre el peso total y la estatura. Los valores se establecen desde  $<18.5 \text{ kg/m}^2$  hasta  $\geq 40.0 \text{ kg/m}^2$  según la OMS y los Institutos

Nacionales de Salud (NIH) y de acuerdo con el valor obtenido se clasifica en bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad grado I-III, como se observa a continuación:<sup>(3)</sup>

- Bajo peso  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$
- Normal  $18.5\text{-}24.9 \text{ kg/m}^2$
- Sobrepeso  $25\text{-}29.9 \text{ kg/m}^2$
- Obesidad grado I  $30\text{-}34.9 \text{ kg/m}^2$
- Obesidad grado II  $35\text{-}39.9 \text{ kg/m}^2$
- Obesidad grado III  $\geq 40.0 \text{ kg/m}^2$

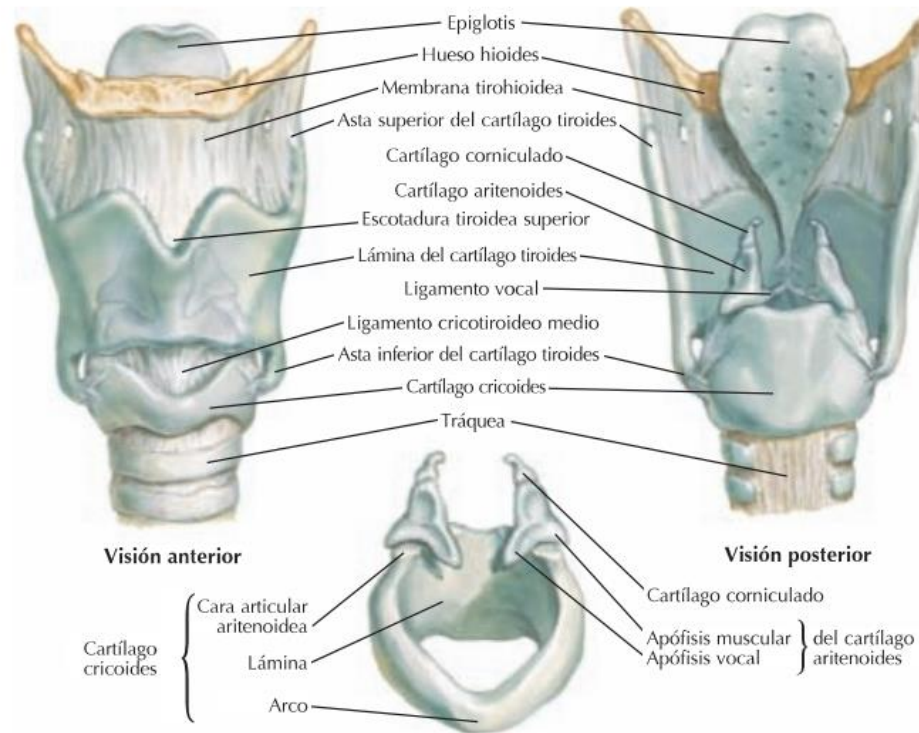
## **ANATOMÍA.**

La vía respiratoria permite el flujo de aire durante la ventilación, el sistema abarca desde narinas junto con abertura bucal hasta los sacos alveolares. Se subdividen en vías respiratorias superiores e inferiores; la vía superior a su vez se puede dividir en nasofaringe, orofaringe e hipofaringe, siendo esta última quien posee los órganos para la fonación. Por otro lado la vía inferior, está conformada por tráquea, bronquios, bronquiolos, los conductos alveolares y los sacos alveolares.<sup>(4)</sup>

Su función se basa en el adecuado intercambio de gases para los procesos respiratorios con la finalidad de mantener la homeostasis y una adecuada protección, esto principalmente mediado por sus mecanismo de barrera, el cual uno de ellos está caracterizado por un revestimiento mucoso que evita la pérdida de humedad excesiva durante la ventilación, el otro está mediado por la vasculatura y la presencia de los cornetes nasales lo que le permite calentar el aire que ingresa a las vías respiratorias, ya que el ambiente externo suele ser más frío, por último tenemos la barrera inmunológica la cual está caracterizado por el tejido linfoide asociado a la mucosa (MALT) el cual evita la entrada a patógenos invasores.<sup>(4)</sup>

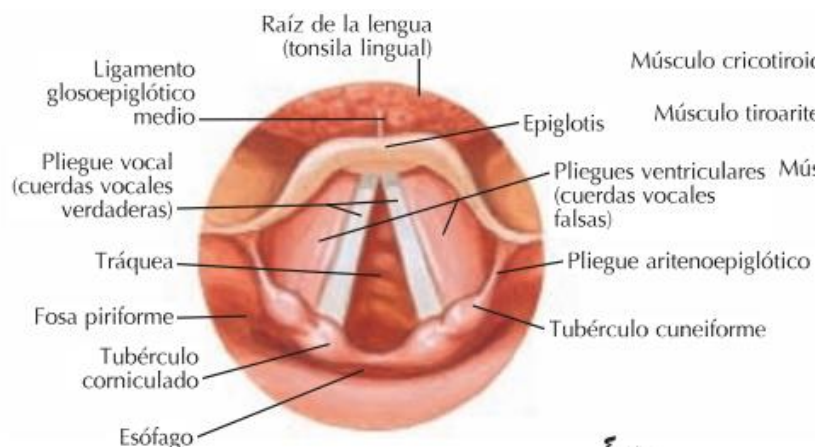
La laringe está compuesta por diferentes estructuras cartilaginosas, los cuales se dividen en cartílagos impares como son: epiglotis, tiroides, cricoides; y cartílagos pares como son: aritenoides, corniculados y cuneiformes. La epiglotis tiene un

mecanismo de protección ya que evita la aspiración durante la deglución, mientras que el cartílago tiroides protege la vía principalmente de traumatismo anteriores.<sup>(4)</sup>



**Fig 1. Cartílagos de la laringe, vista anterior y posterior.**

Tomado de: Tomado de: Netter. Atlas of Human Anatomy. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2018



**Fig 2. Cuerdas vocales, vista superior.**

Tomado de: Netter. Atlas of Human Anatomy. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2018

Dentro de la anatomía se tiene la participación de ligamentos extrínsecos como el hipoepiglóticos y cricotraqueales los cuales permite la estabilización de la faringe, mientras que el ligamento cricotiroides forma un cono elástico en participación con la membrana cricotiroides, dicha estructura permite maximizar el flujo de aire para la adecuada producción de sonido.<sup>(5)</sup>

Las cuerdas vocales verdaderas permiten la modificación de la amplitud y frecuencia de las fuerzas vibratorias durante la fonación. Los pliegues arriepiglóticos son albergados en los cartílagos cuneiformes y tiene la función de proteger mecánicamente la vía respiratoria de la aspiración. Lateral a estos pliegues se encuentra el receso piriforme también llamado “tierra de nadie” en la cual se puede quedar atrapados partículas de alimento, sobre todo en pacientes de edad avanzada, lo que aumenta el riesgo de aspiración.<sup>(5)</sup>

La irrigación de vías respiratorias superiores está mediada por ramas de la arteria carótida externa lo que le permite un drenaje hacia la yugular interna. Por otro lado, la nasofaringe y la orofaringe reciben irrigación de la arteria facial de la carótida externa, su drenaje venoso es por medio de plexo faríngeo. Las vías respiratorias inferiores se dividen en una circulación pulmonar (la cual se usa para su oxigenación a través de las arterias pulmonares y regresa como sangre oxigenada a través de las venas pulmonares) y en una circulación bronquial la cual proporciona sangre oxigenada a las estructuras de las vías respiratorias.<sup>(5)</sup>

Los músculos de la faringe están divididos en músculos intrínsecos los cuales su principal función es la fonación, mientras que los músculos extrínsecos permiten el movimiento de la laringe:

- **Músculos intrínsecos:** Son responsables de la producción del sonido y movimientos laríngeos, entre ellos tenemos al músculo aritenoides oblicuo, aritenoides transversos, arriepiglótico, tiroepiglótico, cricoaritenoides posterior, cricoaritenoides lateral, tiroaritenoides, vocal, cricotiroides.
- **Músculos extrínsecos:** Permiten el movimiento de la laringe a nivel macroscópico, entre ellos tenemos al músculo esternotiroideo, tirohioideo,

constrictor faríngeo inferior y medio, estilofaríngeo, palatofaríngeo, estilohioideo, hiogloso, genihióideo, milohioideo, digástrico, omohioideo, esternohioideo.<sup>(6)</sup>

La faringe está inervada por los nervios craneales: vestibulococlear (VII), glosofaríngeo (IX), vago (X) e hipogloso (XII). Las fibras eferentes del vago provocan broncoaspiración y permiten la secreción de glándulas, por otro lado las fibras simpáticas eferentes causan una broncodilatación.<sup>(6)</sup>

### **INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL DIFÍCIL.**

La intubación difícil se define como la necesidad de más de 3 intentos para la intubación o más de 10 minutos para conseguirla, con un porcentaje de presentación de 1.2% a 3.8%; esto principalmente a causa de una laringoscopia difícil, la cual se caracteriza por la imposibilidad de visualizar las cuerdas vocales durante el procedimiento. Las complicaciones de una inadecuada intubación pueden aumentar la morbi-mortalidad asociadas a la anestesia.<sup>(7)</sup>

### **VÍA AÉREA DIFÍCIL.**

La American Society of Anesthesiologists (ASA) la define como aquella situación clínica en la cual un médico anestesiólogo capacitado experimenta dificultades o fallas para la ventilación, con una saturación de oxígeno < 90% y una FiO<sub>2</sub> del 100%, o la presencia de signos de dificultad respiratoria y ventilación insuficiente; o intubación endotraqueal difícil, con más de 3 intentos de intubación fallidos después de 10 minutos aproximadamente. Es decir, la vía aérea difícil es aquella que presenta una ventilación o intubación difíciles.<sup>(8)</sup>

Para determinar si una vía aérea será complicada, se debe realizar una valoración integral en la que se contemplen los probables riesgos o problemas de la ventilación difícil, intubación difícil, traqueostomía difícil, e incluso poca cooperación por parte del paciente; se deben tomar en cuenta los antecedentes de vía aérea durante el interrogatorio y la historia clínica. La exploración física cobra vital importancia para determinar el grado de dificultad de una vía aérea para lo cual se emplean varios

test predictores que valoran físicamente la vía aérea, de esta forma se determina cuál es la mejor opción para la intubación, y se prevén los riesgos y complicaciones durante la intervención quirúrgica. <sup>(9)</sup>

Existen varias pruebas clínicas que valoran las medidas anatómicas de los pacientes, son escalas ya establecidas que han resultado de gran utilidad para el manejo del paciente quirúrgico. Por otro lado, a la par de estas escalas, la ASA contempla ciertos factores que guardan gran relación con las escalas que se abordarán a continuación, y determinan si una vía aérea será difícil, y son los siguientes factores: Historia clínica de la vía aérea difícil, distancia interincisivos > 3 cm, relación que guardan los incisivos superiores y los inferiores, úvula visible, distancia tiromentoniana, longitud y grosor cervical, movilidad del cuello, forma del paladar. <sup>(10)</sup>

## **VENTILACIÓN DIFÍCIL.**

Como se mencionó anteriormente, la ventilación difícil es aquella situación en la que hay una dificultad para la ventilación con mascarilla-válvula-bolsa con una saturación de oxígeno menor al 90% y una fracción inspirada de oxígeno al 100%, o en presencia de signos de dificultad respiratoria. Se menciona pues, que para predecir una ventilación difícil se deben contemplar ciertos factores de riesgo, que en conjunto pueden empeorar el pronóstico del paciente con alta probabilidad de ventilación difícil empleando mascarilla facial; éstos son los siguientes:<sup>(11)</sup>

- IMC > 26 kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso y obesidad).
- Presencia o ausencia de piezas dentales.
- Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño o historia de ronquidos durante el sueño.
- Edad > 55 años.

## **LARINGOSCOPIA DIFÍCIL.**

La laringoscopia es un procedimiento de gran importancia en el periodo preanestésico, en el que se visualizan las estructuras laríngeas para intubar

adecuadamente al paciente, sin embargo, con frecuencia puede tornarse complicado por diferentes factores inherentes a los pacientes. <sup>(12)</sup>

La laringoscopia difícil es aquella en la que se torna complicada la observación de las cuerdas vocales, y está relacionada en gran medida con la intubación difícil, mencionada previamente. Esta complicación es valorada por la escala de Cormack-Lehane, que clasifica las estructuras laríngeas en 4 grados según incrementa el nivel de dificultad para observar las cuerdas vocales. Básicamente los factores de riesgo son los mismos que se han enunciado en los apartados anteriormente explicados. <sup>(12)</sup>

Los pacientes con obesidad son pacientes que pueden cursar con una vía aérea difícil debido a la ventilación difícil o una intubación endotraqueal difícil. Según la literatura, el incremento del tejido adiposo en cara y cuello genera una mala adaptación de la mascarilla facial y, por lo tanto, del paso del oxígeno a través de las vías aéreas superiores. <sup>(13)</sup>

Por otro lado, la intubación se vuelve un procedimiento de gran dificultad, incrementando la dificultad de 2 a 10 veces mayor que en pacientes eutróficos, puesto que tienen baja tolerancia a la apnea secundaria a las alteraciones pulmonares por la obesidad, además se ha asociado una intubación difícil con un cuello con circunferencia > 40 cm, y se menciona que en ellos existe un mayor riesgo de aspiración de contenido gástrico. <sup>(13)</sup>

Durante la intubación en pacientes obesos, cobra gran importancia la posición de la cabeza que se le da al paciente para realizar una adecuada laringoscopia y por ende, una buena intubación. En ellos, debe colocarse en “posición de rampa”, en la cual se coloca una almohada debajo de la porción alta del tórax y el cuello, se alinea el eje oro-faríngeo-laríngeo y el hueco supra-esternal con el meato auditivo externo de forma horizontal, exponiendo mejor la laringe. Confiere también una mejora en la mecánica respiratoria y retarda la desaturación por apnea. Respecto a la ventilación, el uso de la mascarilla laríngea en estos pacientes ha dado buenos resultados en pacientes con obesidad, es fácil de usar y es muy útil, incluso se



menciona que puede emplearse en caso de difícil ventilación o en intubación fallida.  
(13)

Se recomienda la evaluación de la vía aérea antes de iniciar el procedimiento con la finalidad de identificar ciertos riesgos, tanto quirúrgicos, ambientales o anestésicos. Se recomienda la evaluación de condiciones clínicas y pruebas diagnósticas, junto con una evaluación física centrándose sobre todo en los rasgos faciales y las medidas anatómicas. (14)

Asimismo, se recomienda la preparación para el manejo de la vía aérea difícil, esto por medio de ciertos puntos como son: la disponibilidad del equipo para el manejo de la vía aérea, informar previamente al paciente el tipo de vía aérea que presenta, preoxigenación, posicionamiento del paciente, la administración de sedantes, anestesia local, oxígeno suplementario durante el procedimiento y la monitorización del paciente. (14)

**Procedimiento de Intubación endotraqueal:** Este procedimiento se realiza previa sedación y bloqueo neuromuscular con los fármacos ya conocidos. (15)

1. **Preoxigenación.** Siempre es necesario preoxigenar antes de intubar, usando un monitor de SatO<sub>2</sub> para realizar una adecuada desnitrogenación de los alvéolos. Se realiza con una mascarilla facial con bolsa-reservorio, con aporte de FiO<sub>2</sub> del 100% durante 3-5 minutos mientras se prepara el equipo para la intubación. (15)
2. **Intubación.** Colocar al paciente en decúbito supino y colocar una base en el cuello del paciente para generar una hiperextensión del cuello y alinear los ejes oro-faringo-laríngeo. (15)
3. El operador deberá colocarse en la cabecera del paciente y se abre la boca del paciente con el dedo medio y el pulgar en ambas arcadas dentales. (15)
4. Insertar la hoja del laringoscopio por el lado derecho hasta alcanzar el pilar amigdalino manteniendo la lengua del lado izquierdo, hasta observar la epiglotis y las cuerdas vocales. (15)

5. Se introduce el tubo a través de las cuerdas vocales sin forzar su colocación para evitar lesiones, insertarlo hasta que el balón pase las cuerdas vocales a 3 cm de la carina traqueal (aprox. 21 cm en mujeres y 23 cm en hombres).<sup>(15)</sup>
6. Retirar el estilete de guía e inflar el balón sin comprometer el retorno venoso cervical. Corroborar clínicamente la colocación del tubo endotraqueal. <sup>(15)</sup>

## **PREDICTORES DE UNA VÍA AÉREA DIFÍCIL**

Se conoce que durante la intubación traqueal existen factores propios del paciente y de las condiciones quirúrgicas que pueden aumentar la morbilidad y mortalidad previa a la anestesia. Con lo que se obtiene que dicha intubación suele ser más difícil en pacientes con obesidad, sin embargo, se ha determinado que una vía aérea es difícil cuando un anestesiólogo con formación convencional experimenta problemas con la ventilación con mascarilla, la intubación traqueal o ambas. <sup>(16)</sup>

Los predictores para una intubación difícil se consideran los siguientes: puntuación alta de Mallampati, apnea obstructiva del sueño, cuello corto, puntuación de Wilson alta, aumento de la circunferencia del cuello, distancia tiromentoniana (TMD), entre otros, sin embargo, parámetros predictores en pacientes con obesidad, como el grosor del pliegue cutáneo y la relación cintura-cadera no demuestran una fuerte asociación con la dificultad de la intubación. <sup>(16)</sup>

En aquellos intervenidos a cirugías con anestesia general puede llegar a presentarse un fracaso en el manejo de vía aérea, oscilando entre 1.5% a 13% en personas sometidas a procedimiento quirúrgico. Las pruebas utilizadas actualmente para valorar el éxito de la intubación traqueal son por medio de la relación entre la altura y la distancia tiromentoniana y la relación entre la altura y la distancia esternomentoniana (SMD), las cuales se toman como pruebas de cribado. <sup>(17)</sup>

La distancia esternomentoniana se mide desde el manubrio esternal hasta el mentón con la cabeza en posición de extensión y la boca cerrada (menor a 12.5 cm corresponde a vía aérea difícil), mientras que la distancia tiromentoniana se mide

desde la muesca tiroidea hasta el margen inferior del mentón con la boca cerrada y la cabeza en la posición completamente extendida (menor a 6.5 cm corresponde a vía aérea difícil), ambas se miden en centímetros, y se relaciona la altura del paciente en centímetros con lo obtenido en ambas mediciones.<sup>(17)</sup>

S PK, Kagalkar N, Holyachi R, Suntan A. en 2021, en su artículo mencionan que la medición tiromentoniana es un mejor predictor para valorar la intubación difícil teniendo una sensibilidad del 85.2% con una especificidad del 100% en comparación con la medición esternomental con una sensibilidad de 84.2% y una especificidad de 96.4%, sin embargo, se da a conocer que su uso combinado aumentan la probabilidad de predecir una intubación difícil.<sup>(18)</sup>

Ahmed A, Zaky M, El-Mekawy N, Ollaek M, Sami W, Mohamed D. en 2021, en su artículo mencionan que en los pacientes obesos se puede encontrar mayor cantidad de tejido graso en estructuras cervicales, al igual que un exceso de tejido blando pretraqueal en las cuerdas vocales y escotadura supraesternal, generando una disminución del área faríngea y complicando la exposición de la glotis.<sup>(19)</sup>

Otro predictor para la evaluación de una vía aérea difícil es la medición de la circunferencia del cuello (NC), sobre todo en pacientes con obesidad, importante tomar en cuenta que en pacientes con un diámetro >35.5 cm se asocia a pacientes obesos, mientras que un diámetro < 35.5 cm es asociado a pacientes no obesos. Ahora bien, dicha medición se toma a nivel del cartílago cricoides con el paciente sentado mientras se mantiene la cabeza en posición neutral. Siendo importante reconocer que el presentar una circunferencia del cuello con una mayor cantidad de tejido blando pretraqueal no necesariamente puede presentarse en pacientes obesos.<sup>(20)</sup>

S P, Sudeshna BK, C N. 2023 realizan una investigación donde se valoró la relación entre NC (circunferencia de cuello)/TMD (distancia tiromentoniana), se llegó a la conclusión de que suele ser una medición más fácil y sencilla de obtener, demostrando que en los pacientes con obesidad puede llegar alcanzar una sensibilidad de 94.7% y una especificidad de 73.3% y por otro lado en los pacientes

sin obesidad se presentó una sensibilidad del 100% y una especificidad de 87.2% lo que no lleva a mencionar que dicha relación puede ser usado tanto en pacientes con y sin obesidad.<sup>(20)</sup>

Así mismo, se presentan alternativas ante una vía aérea difícil, siendo una de ellas la mascarilla laríngea, tomando en cuenta sobre todo la circunferencia del cuello dejando a un lado mediaciones como son la TMD (distancia tiromentoniana) y SMD (distancia esternomentoniana) ya que estas no presentan ninguna significancia para la toma decisión del tamaño de la mascarilla laríngea.<sup>(21)</sup>

## **ESCALA DE MALLAMPATI.**

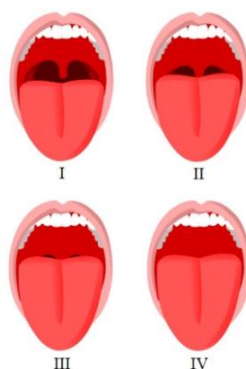
Como se mencionó, el conocimiento de los factores de riesgo para una intubación difícil evita resultados adversos y mejora el pronóstico del paciente sometido a cirugía, por lo que a lo largo del tiempo han sido propuestas diferentes escalas para valorar la anatomía y predecir una vía aérea difícil. Al realizar este procedimiento, se debe insertar el tubo endotraqueal o la mascarilla laríngea a través de la cavidad oral, hasta las cuerdas vocales y asegurar la vía aérea, para lo cual es útil la escala de Mallampati, pues sirve para valorar el tamaño de la lengua y su base y la relación que guarda con la apertura bucal, y de esta forma predecir si será una intubación difícil.<sup>(22)</sup>

Fue propuesta por Mallampati et al. en la década de 1980 con el fin de valorar si se trata de una intubación difícil, para preparar al médico anestesiólogo en caso de que sea necesario intubar de emergencia al paciente, y que prevea los riesgos de esta. Mallampati encontró una relación entre el tamaño de la lengua y la dificultad para intubar, e inicialmente clasificó a los pacientes en 3 grados. Sin embargo, 2 años después, Samson y Young agregaron un grado IV, siendo actualmente una escala fácil y rápida de aplicar para preparar al anestesiólogo para resolver cualquier complicación durante la cirugía.<sup>(22)</sup>

Para valorar correctamente esta escala, el paciente debe sentarse de manera erguida y abrir la boca al máximo sin fonación para que el examinador pueda valorar

adecuadamente; es una mejor opción para valorar la vía aérea a diferencia de la escala de Cormack-Lehane, ya que ésta última es más invasiva y se realiza con el paciente antes de ser sometido a cirugía. La clasificación de Mallampati actualmente es la siguiente:<sup>(22)</sup>

- **Clase I:** Paladar blando, úvula y pilares amigdalinos son visibles.
- **Clase II:** El paladar blando y la úvula son visibles
- **Clase III:** Sólo se observan el paladar blando y la base de la úvula.
- **Clase IV:** Sólo se observa el paladar duro.



**Fig 3. Escala de Mallampati.**

Tomado de: Stutz EW, Rondeau B. Mallampati Score. StatPearls Publishing, [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585119/>

**Harjai M, Alam S, Bhaskar P en 2021** realizaron un estudio en el que compararon diferentes parámetros clínicos para valorar la vía aérea y de ésta forma determinar si son confiables y fidedignos para valorar el riesgo de complicación, principalmente la escala de Mallampati, determinaron que se considera un predictor clínico de vía aérea difícil estadísticamente significativo, por lo que puede emplearse por sí solo, sin embargo, tiene un amplio rango de sensibilidad debido a que los resultados varían de médico a médico, por lo que lo ideal es usarlo en conjunto con otro predictor, como el IMC y la distancia interincisivos, incluso la distancia tiromentoniana o la circunferencia del cuello, las cuales no pueden usarse independientemente.<sup>(23)</sup>

**Chatterjee A, Maheshwari VS, Mahanty PR, Nag DS, Shukla R. en 2021** publicaron un artículo en el que aplicaron la escala de Mallampati en posición de sedestación en 100 pacientes en el preoperatorio y después se les aplicó nuevamente en posición supina en quirófano, y posteriormente se aplicó la escala de Cormack-Lehane por laringoscopia para establecer una relación entre Mallampati en sedestación y supina y Cormack-Lehane, y se calculó la sensibilidad y especificidad de ambas pruebas para determinar una vía aérea difícil, así como valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) para analizar su precisión diagnóstica.<sup>(24)</sup>

En este estudio se menciona que otros autores revisaron la sensibilidad y especificidad de la escala de Mallampati y obtuvieron resultados distintos: O'leary et al. revisaron los resultados de Mallampati et al. y refieren que su artículo no reporta sensibilidad ni especificidad, mientras que Tse et al. realizaron un estudio en el que determinaron que la escala de Mallampati tuvo una sensibilidad del 66%. Por otro lado, Lee et al. en su metaanálisis refieren que tal escala tiene una sensibilidad del 55% y una especificidad del 22%, observando así que distintos autores han obtenido valores distintos, pero ninguno refiere una sensibilidad y especificidad altas de esta prueba, sin embargo, es la escala que más se aplica para valorar la vía aérea.<sup>(24)</sup>

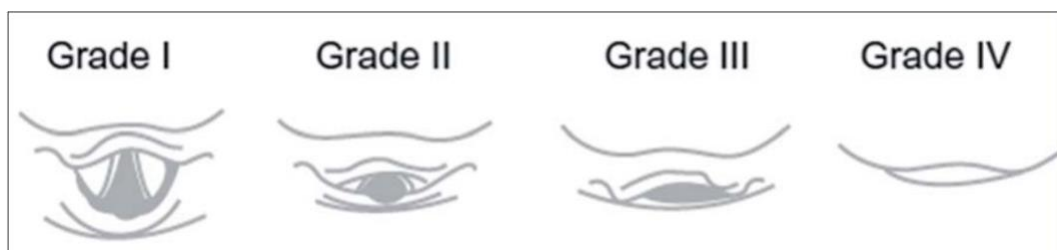
Finalmente, en el estudio de Chatterjee A et al. encontraron que de todos los pacientes examinados en posición de sedestación que obtuvieron un Mallampati grado 1, sólo el 30.8% permanecieron en grado 1 al ser examinados en posición supina, el 61.5% cambió a un grado 2, y el 7.7% cambió a grado 3, y que estos últimos obtuvieron un Cormack-Lehane grado 3, por lo que se concluye en que la posición supina es la mejor para valorar la escala de Mallampati, y posteriormente se menciona que no se encontró significancia estadística entre escala de Mallampati en posición de sedestación y la escala de Cormack-Lehane, sin embargo, Mallampati en posición supina sí obtuvo significancia estadística con un  $p < 0.001$ , que indica que es más confiable y nos da más certeza para predecir resultados adversos.<sup>(24)</sup>

## CLASIFICACIÓN DE CORMACK-LEHANE.

Como ha sido mencionado anteriormente, la intubación endotraqueal es una práctica de todos los días para el médico anestesiólogo, para lo cual utiliza diferentes escalas y predictores clínicos para evaluar la vía aérea, entre ellos, se emplea la clasificación de Cormack-Lehane. Ésta es una escala prueba de oro que valora la dificultad de la intubación endotraqueal mediante una laringoscopia posteriormente a la inducción y bloqueo muscular para una anestesia general. <sup>(25)</sup>

Cormack y Lehane desarrollaron esta escala para valorar la vía aérea y anticipar una vía aérea difícil, y de esta manera preparar al anestesiólogo y evitar incrementar la morbilidad del paciente durante el procedimiento quirúrgico. Esta clasificación se lleva a cabo mediante laringoscopia directa con el paciente sedado y relajación muscular con inhibición de los reflejos glóticos, con posicionamiento adecuado de la cabeza y el cuello para poder observar adecuadamente. <sup>(25)</sup>

- **Grado I:** Las cuerdas vocales son visibles.
- **Grado II:** Sólo es visible la comisura posterior de las cuerdas vocales.
- **Grado III:** Sólo es visible la epiglotis (difícil).
- **Grado IV:** Las estructuras laríngeas no son visibles (difícil).



**Fig 4. Clasificación de Cormack-Lehane.**

Tomado de: Escobar D. ¿Cuánto podemos predecir la vía aérea difícil? Rev Chil Anest, [Internet]. 2009;38:84-90. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv38n02.06.pdf>

Reinert L, Herdtle S, Hohenstein C, Behringer W, Arrich J. en 2022 realizaron un estudio en el que valoraron diferentes predictores clínicos de vía aérea difícil en población alemana, en el cuál determinaron que la laringoscopia directa es un predictor confiable de intubación al primer intento, con  $p < 0,01$ , respecto al grado

III y IV de la clasificación de Cormack-Lehane se obtuvo una menor probabilidad de intubación al primer intento con una significancia estadística de  $p < 0,01$ , concluyendo así que la laringoscopia directa es un predictor significativo.<sup>(26)</sup>

Domínguez PM, González DR, en 2023 publicaron los resultados de su estudio, en el que evaluaron la concordancia entre el Índice predictivo de intubación difícil (IPID) que es la suma de las escalas que valoran la vía aérea difícil: escala de Mallampati, escala de Patil-Aldrete, distancia interincisivos y distancia esternomentoniana, haciendo énfasis en la escala de Mallampati, en relación con la escala de Cormack-Lehane con vía aérea difícil, en pacientes intervenidos quirúrgicamente con colecistectomía abierta y laparoscópica con anestesia general. Se obtuvo que el 25% de los pacientes tuvieron predictores de intubación difícil.<sup>(27)</sup>

De los 96 pacientes intervenidos, solo el 8.3% presentó un Cormack III (laringoscopia difícil) y el 91.7% presentó fácil manejo de la vía aérea; posteriormente se valoraron mediante Mallampati y se observó que los pacientes III-IV tuvieron la misma proporción que en escala de Cormack, por lo que se obtuvo un  $p < 0.01$ , es decir, hubo una correlación entre la escala de Mallampati y la escala de Cormack-Lehane, con una excelente utilidad para diagnosticar vías aéreas difíciles.<sup>(27)</sup>

**ESCALA WILSON.** También denominado “Score de Riesgo para Intubación Difícil de Wilson”, incluye 5 parámetros clínicos que son los siguientes: Peso, movimientos de cabeza y cuello, movimientos de la mandíbula, mandíbula retraída y dientes grandes, y se asignan puntajes entre 0-2 por cada parámetro evaluado donde un puntaje  $\leq 2$  se interpreta como una intubación fácil, 3-7 puntos es moderadamente difícil y  $\geq 8$  es una intubación difícil.<sup>(28)</sup>

1. **Peso:** Se clasifica en  $< 90$  kg (0 puntos), 90–110 kg (1 punto),  $> 110$  kg (2 puntos).
2. **Movimientos de cabeza y cuello:** Se evalúa en hiperextensión. Se clasifica en:  $> 90^\circ$  (0 puntos) y  $< 90^\circ$  (1 punto).



3. **Movimiento de mandíbula:** Se evalúa el movimiento mandibular anterior donde en el Grado I los incisivos inferiores son anteriores a la arcada superior (0 puntos); Grado 2 si la arcada dental inferior se alinea a la arcada superior (1 punto); Grado 3 si la arcada inferior no supera o se alinea con la arcada superior (3 puntos).
4. **Mandíbula hundida:** Se evalúa según el grado de retracción mandibular. Se clasifica en Normal (0 puntos), Moderada (1 punto), y Grave (2 puntos).
5. **Protusión de la arcada dentaria maxilar:** Muy en relación con la distancia interincisivos, evalúa subjetivamente el tamaño de la arcada dental superior. La clasifica en Normal (0 puntos), Moderada (1 punto), y Severo (2 puntos).

### ESCALA GANZOURI.

Llamado Índice de riesgo de vía aérea simplificado (*Simplified Airway Risk Index*), es un índice multivariado, ya que emplea 7 parámetros que individualmente son usados para valorar la intubación difícil mediante laringoscopia, por lo que mejora el pronóstico del paciente al reducir el riesgo de una intubación difícil. Este índice asigna un puntaje entre 0 a 12 puntos, donde un valor  $< 4$  se interpreta como una vía de fácil acceso, mientras que un valor  $\geq 4$  significa que la vía será de difícil acceso. El índice ofrece una valoración más precisa que aquellas escalas que se ofrecen una evaluación de forma individual. <sup>(29)</sup>

Los parámetros clínicos que el índice incluye atribuyen una puntuación ponderada de 0-2 puntos, y son los siguientes: <sup>(29)</sup>

1. **Apertura bucal y salida de la lengua:** Se asigna 1 punto si es  $< 4$  cm (difícil acceso) o 0 puntos si es  $> 4$  cm (normal).
2. **Distancia tiromentoniana:** Distancia entre el cartílago tiroides y el borde inferior de la mandíbula. Se asignan los siguientes resultados: Grado I si es de fácil acceso ( $> 6.5$  cm = 0 puntos); Grado II moderadamente difícil (6-6.5 cm = 1 punto); Grado III si es de difícil acceso ( $< 6$  cm = 2 puntos).
3. **Escala de Mallampati.** Evalúa el tamaño de la lengua y su base y la relación con la apertura bucal. Esta escala ya fue comentada anteriormente, sin

embargo, este índice asigna un valor a cada clase: Clase I = 0 puntos; Clase II: 1 punto; Clase III-IV: 2 puntos.

4. **Movimientos del cuello:** Asigna un puntaje de acuerdo al grado de extensión-flexión cervical. Se clasifica en: Fácil acceso o  $> 90^\circ$  de extensión (0 puntos), acceso moderado o  $80^\circ$ - $90^\circ$  (1 punto), difícil acceso o  $< 80^\circ$  (2 puntos).
5. **Protrusión mandibular:** Se colocan los incisivos inferiores por delante de la arcada dental superior para ocluirlos para valorar si éstos ocluyen totalmente el labio superior. Se clasificó de la siguiente forma: Oclusión total (0 puntos), oclusión parcial si no se ocluye el labio superior totalmente (1) punto.
6. **Peso:** Se mide igual que la escala de Wilson.
7. **Historia de intubación difícil:** Sin antecedentes (0 puntos), no concluyente (1 punto), y Definitiva (2 puntos).

**Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño.** Es una patología muy frecuente, con mayor prevalencia en hombres, y es comúnmente asociada a la obesidad, produce también alteraciones importantes del sueño, pero esencialmente genera episodios recurrentes de obstrucción de las vías aéreas superiores, con otras alteraciones, como trastornos cardiovasculares, hipoxia e hipercapnia, hipersomnia diurna, entre otros. <sup>(30)</sup>

Esta patología influye en sobremanera en la incidencia de la vía aérea difícil, ya sea por una ventilación y/o una intubación fallida por un espacio laríngeo disminuido, además, se ha observado que estructuras como la úvula, la lengua, las amígdalas, los pilares amigdalinos y la epiglotis, aumentan en tamaño por el exceso de tejido adiposo, principalmente en las paredes laterales faríngeas ya que modifica en gran medida la forma de esta y genera que sea una estructura colapsable. Debido a estas alteraciones, el manejo de la vía aérea se ve comprometido y genera un mal pronóstico con alto riesgo de complicaciones, por lo que es importante diagnosticar la patología antes de la intervención quirúrgica. <sup>(30)</sup>

Para diagnosticarla es necesario realizar una polisomnografía supervisada, sin embargo, es una herramienta diagnóstica que no está disponible en todas las

instituciones y es costoso, por lo que se han diseñado cuestionarios fáciles de emplear en pacientes quirúrgicos. El cuestionario **STOP-BANG** se recomienda como prueba de tamizaje previo a la cirugía con una sensibilidad del 93-100% y especificidad del 56%; compuesto de 8 preguntas, asigna un puntaje entre 0-8 puntos, donde 0 a 2 puntos indica bajo riesgo de SAHOS, 3 y 4 puntos indican riesgo intermedio y 5 a 8 puntos indican alta probabilidad. Las preguntas son las siguientes:<sup>(30)</sup>

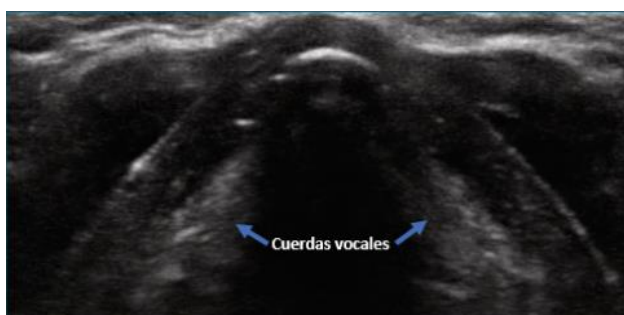
- **S** Snoring (ronquidos): ¿Usted ronca al dormir?
- **T** Tiredness (fatiga): ¿Se siente cansado durante el día?
- **O** Observed (observado): ¿Alguien ha observado que su respiración se detiene durante el sueño?
- **P** Blood Pressure (tensión arterial): ¿Padece de hipertensión arterial?
- **B** BMI (IMC) > 35
- **A** Age (edad): Edad > 50 años
- **N** Neck (cuello): Circunferencia > 40 cm
- **G** Gender (sexo): Sexo masculino

## ULTRASONIDO DE LA VÍA AÉREA Y SONOANATOMÍA.

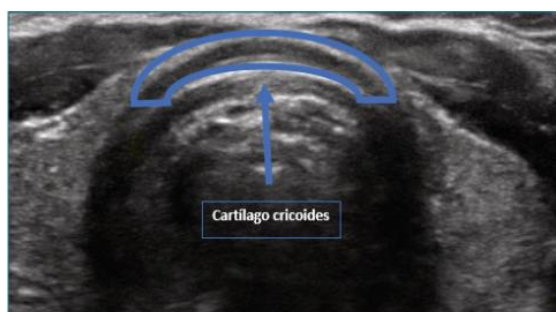
La evaluación clínica de la vía aérea es un procedimiento que valora la vía aérea y la dificultad para intubar la misma, sin embargo, hoy en día se está poniendo en práctica el uso del Ultrasonido de la vía aérea en el periodo preoperatorio, ya que es una herramienta no invasiva y que ayuda a predecir si una vía aérea será complicada, además es casi igual de precisa que una tomografía axial computarizada, y se ha demostrado una relación significativa con la laringoscopia.<sup>(31)</sup>

El ultrasonido es una herramienta diagnóstica no invasiva que genera imágenes a través de ondas sonoras que son reflejadas por los tejidos, no audibles por el oído humano; para la interpretación de las imágenes, se describen dos planos: el longitudinal (vertical) y el transversal (horizontal). Se debe estudiar de cefálico a caudal, por lo que en primer lugar se revisa el **hueso hioides**, que ofrece una

imagen hiperecoica con halo hipoecoico en forma de “U” invertida. A continuación, se observa el **cartílago tiroides**, el cual se describe en eje transversal como una estructura hipoecoica con relación a las cuerdas vocales seguida por una sombra acústica que corresponde a la vía aérea y las **cuerdas vocales**, que reflejan imágenes hipoecoicas en movimiento al abrir y cerrarse éstas. <sup>(31)(32)</sup>



**Fig 5. Cuerdas vocales, plano transversal.**  
Tomado de: Señoret R. F, Cabrera Sch. MC, Aranda G. F, Gutiérrez V. C. Ultrasonido como complemento en el manejo de la vía aérea. Rev Chil Anest [Internet]. 2022;51(2):203–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25237/revchilanestv5108021500>

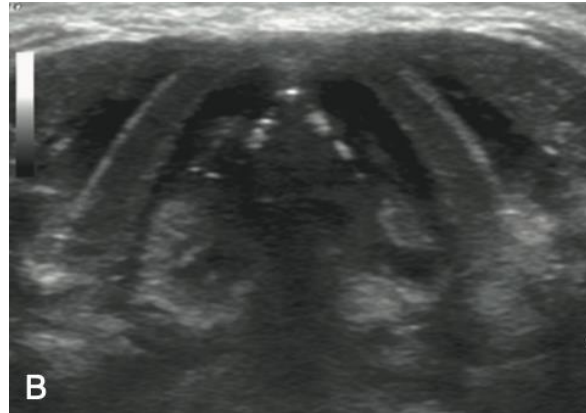


**Fig 6. Cartilago cricoides, vista transversal.**  
Tomado: Señoret R. F, Cabrera Sch. MC, Aranda G. F, Gutiérrez V. C. Ultrasonido como complemento en el manejo de la vía aérea. Rev Chil Anest [Internet]. 2022;51(2):203–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25237/revchilanestv5108021500>

Posteriormente se observa el **cartílago cricoides**, una estructura ovalada hipoecoica en plano transversal, mientras que en el plano longitudinal se observa una giba; a continuación del cricoides se encuentra el **1° anillo traqueal**, similar a una “U” invertida transversalmente, mientras que longitudinalmente se observa una hilera de cuentas hipoecoicas. Al final se revisa el esófago por detrás de los lóbulos tiroideos de manera transversal, se observa la peristalsis al pedir al paciente que

degluta saliva. Importante mencionar que los músculos brindan imágenes hipoecoicas.<sup>(31)(32)</sup>

Los **cartílagos aritenoides**, se observan como imágenes hiperecoicas y homogéneas, circulares en un corte transversal, unidos a las cuerdas vocales.



**Fig 7. Cartílagos tiroides, cuerdas vocales y cartílagos aritenoides, plano transversal**  
Tomado de: Hagberg and Benumof's Airway Management, 4th edition. Elsevier (2018)

El USG emplea radiación no ionizante y genera imágenes en tiempo real; trabaja entre las frecuencias de onda de 2 y 15 MHz, por lo que es inaudible por el oído humano. Las sondas que se emplean emiten tienen ciertos detalles, puesto que a mayor frecuencia de onda menor penetrancia, es decir, frecuencias menores pueden penetrar a órganos más profundos, como hígado, páncreas, a diferencia de frecuencias mayores, que tienen mayor resolución pero penetran hasta músculos, huesos, vasos.<sup>(32)</sup>



**Fig 8. Cartílagos tiroides y cricoides, membrana cricotiroides, anillos traqueales, plano longitudinal.**  
Tomado de: Señoret R. F, Cabrera Sch. MC, Aranda G. F, Gutiérrez V. C. Ultrasonido como complemento en

## Aspectos importantes para la interpretación del ultrasonido.

Los tejidos reciben las ondas que van a absorber, dispersar, desviar o atenuar, y mientras ocurre esto, se pierde energía en el trayecto, adoptará diferentes patrones ecográficos dependiendo el tejido, importante para la generación de la imagen ecográfica, esto se denomina “impedancia”, y se refiere la oposición que ejercen los tejidos al paso de las ondas. Los tejidos se observan de la siguiente manera bajo el ultrasonido:<sup>(33)</sup>

- **Músculo:** Apariencia de estrías, hipoecoico.
- **Tejido celular subcutáneo, grasa:** Homogéneo, ligeramente hipoecoico.
- **Huesos:** Homogéneo, hiperecoico, genera sombra acústica.
- **Cartílago:** Homogéneo, hipoecoico.
- **Aire:** Hipoecoico.

A partir de lo enlistado anteriormente, se deben abordar 3 términos muy importantes, de acuerdo con la ecogenicidad de cada tipo de tejido:<sup>(34)</sup>

1. **Imágenes anecoicas:** Son imágenes negras, como la sangre y el aire, y se dan cuando las ondas de sonido viajan y atraviesan un medio o tejido sin resistencia en su interior. <sup>(34)</sup>
2. **Imágenes hipoecoicas:** Se observan como imágenes en escala de grises, debido a una menor ecogenicidad y con un aumento en la impedancia o resistencia; se trata de órganos como los músculos, cartílago, etc. <sup>(34)</sup>
3. **Imágenes hiperecoicas:** Son imágenes blancas, debido a que el paso de las ondas de sonido pasa de un medio de menor a mayor resistencia o ecogenicidad, se refleja la onda por ser tejidos de mayor densidad y ofrece imágenes de color blanco, al contrario de las imágenes anecoicas; entre estos tejidos están los huesos. <sup>(34)</sup>

Es necesario que el médico anestesiólogo tenga conocimiento sobre la sonoanatomía y sobre el uso del equipo para evitar que haya interpretaciones erróneas. La técnica para la realización de un USG para valorar vías aéreas se complementa con las técnicas descritas a continuación:<sup>(35)</sup>

**Técnica transversal.** La técnica se describe a continuación:<sup>(35)</sup>

1. Se coloca el transductor transversalmente por debajo del mentón y se desplaza por el cuello hasta el cartílago tiroides y se desliza caudalmente para identificar el cricoides.
2. Se desliza más hacia abajo para después identificar los anillos traqueales en forma de “C” o “U”, indicando el inicio de la tráquea ya como tal.
3. Posteriormente se sitúa el transductor sobre la membrana cricotiroidea, y se puede localizar y observar sus estructuras ya sea de manera transversal o longitudinal.

**Técnica longitudinal.** Se realiza de la siguiente manera:<sup>(35)</sup>

1. Se debe colocar el transductor de transversa sobre la escotadura esternal, obteniendo una ventana para observar la tráquea.
2. Posteriormente se desplaza el transductor hacia el lado derecho del paciente dejando el lado izquierdo del transductor en la línea media de la tráquea, mientras que el lado derecho se gira 90° para colocarlo longitudinalmente, de esta manera se observan los anillos traqueales hipoeoicos tal como un “collar de cuentas”.
3. Después se coloca el transductor en la línea media y se dirige cefálicamente hasta los cartílagos cricoides y tiroides, en ese orden, ambos ofreciendo una imagen hipoeoica.
4. Por último, se identifica la membrana cricotiroidea y se marca una cruz en ese sitio para establecer una traqueostomía en caso de ser necesario.

### Parámetros que se miden en un USG de cuello anterior:

En diferentes estudios se han medido diferentes parámetros con USG de cuello anterior para determinar si una vía aérea será complicada o no. En tales estudios se analizaron los siguientes parámetros: distancia piel-hueso hioides, distancia piel-membrana tirohioidea, distancia piel-cuerdas vocales, distancia piel a la mitad de la epiglotis (DSEM), y la relación entre la profundidad del espacio preepiglótico (Pre-E) y la distancia de la epiglotis al punto medio de las cuerdas vocales (E-VC) (Pre-E/E-VC).<sup>(36)</sup>

Udayakumar G, Priya L, Narayanan V, en su artículo publicado en 2023, realizaron un estudio en población india donde midieron distancia piel-membrana tirohioidea y distancia piel cuerdas vocales, y obtuvieron una **distancia piel-membrana tirohioidea** de  $2.54 \pm 0.27$  cm para el grupo de laringoscopia difícil y  $1.62 \pm 0.34$  cm para el grupo de laringoscopia fácil, y establecieron 2.03 cm como un punto de corte adecuado, obteniendo una sensibilidad del 97% y una especificidad del 79%.<sup>(36)</sup>

Por otro lado, en su mismo estudio, obtuvieron una **distancia piel-cuerdas vocales** de  $0.94 \pm 0.18$  cm en el grupo de laringoscopia fácil, mientras que en el grupo de laringoscopia difícil se obtuvieron valores de  $1.42 \pm 0.28$  cm, estableciendo así un punto de corte de 1.12 cm, siendo una intubación difícil al obtener mediciones mayores al punto de corte, obteniendo una sensibilidad del 80% y una especificidad del 88%.<sup>(36)</sup>

Vidhya S, Swain BP, Dash A, Swain A, Sahu S en 2024 publicaron un artículo en población india donde usaron USG de cuello para determinar vía aérea difícil, usando los parámetros anteriormente mencionados pero agregaron también la distancia piel a la mitad de la epiglotis (DSEM) y la relación entre la profundidad del espacio preepiglótico (Pre-E) y la distancia de la epiglotis al punto medio de las cuerdas vocales (E-VC) (Pre-E/E-VC), establecieron estos parámetros en su investigación, sin embargo, concluyeron que estos parámetros tuvieron una



correlación débil ya que no hay gran diferencia entre pacientes con y sin obesidad, además de que es complicado de medir.<sup>(37)</sup>

Kaul R, Singh D, Prakash J, Priye S, Kumar S, Bharati en 2021 realizaron un estudio en población asiática, en el que compraron los parámetros clínicos y los parámetros por USG para determinar si una vía aérea será complicada, evaluaron los parámetros ya mencionados, y observaron que la distancia piel a la mitad de la epiglotis (DSEM) tiene una fuerte correlación con la distancia piel-cuerdas vocales y la distancia piel-hueso hioides. Obtuvieron valores de distancia piel-hueso hioides de  $1.30 \text{ cm} \pm 0.20$  en pacientes con vía aérea difícil y  $0.82 \text{ cm} \pm 0.13 \text{ cm}$  en vía aérea fácil.<sup>(38)</sup>

Podemos agregar que respecto a la distancia piel-membrana tirohioidea se obtuvieron los siguientes valores: para vías aéreas difíciles  $1.49 \text{ cm} \pm 0.11 \text{ cm}$ , mientras que para vías aéreas fáciles  $1.14 \text{ cm} \pm 0.14$ , además se encontró una fuerte correlación con los hallazgos por laringoscopia al aplicar la escala de Cormack-Lehane, por lo que se concluye que son predictores confiables de una vía aérea difícil. Importante mencionar que en estos parámetros evaluados se obtuvo un  $p < 0,001$ , es decir, con significancia estadística.<sup>(38)</sup>

Falcetta S, Cavallo S, Gabbanelli V, Pelaia P, Sorbello M, Zdravkovic I, en 2018 realizaron un estudio donde evaluaron la eficacia del USG para predecir vías aéreas difíciles y midieron la distancia piel-membrana tirohioidea y la distancia piel-cuerdas vocales, y determinaron que son parámetros confiables y que pueden usarse independientemente, como la escala de Mallampati; se obtuvo una fuerte correlación con la escala de Cormack-Lehane grado 3, determinando que es un buen predictor de vía aérea difícil.<sup>(38)</sup>

Rudingwa P, Yadav N, Mishra S, Pannerselvam S. en 2019, publican su artículo sobre su estudio en el que evaluaron la efectividad del USG para identificar una vía aérea complicada. Se evaluaron los parámetros distancia piel-hueso hioides, distancia piel-membrana tirohioidea, y el grosor máximo de la lengua, en comparación con la escala Cormack-Lehane y se compararon con parámetros

clínicos. Se obtuvo que los resultados obtenidos fueron estadísticamente significativos, puesto que valores de intubación difícil son más grandes que en intubación fácil. Algo que cabe resaltar es que, a diferencia de otros estudios, en este se determinó que tienen una baja sensibilidad y especificidad, por lo que no es ideal que se empleen de manera independiente, sino en conjunto con pruebas clínicas.<sup>(40)</sup>

### **III. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1. DISEÑO DE ESTUDIO.**

Observacional, analítico, transversal y retrospectivo

#### **3.2. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO**

Pacientes mayores de 18 años con un IMC  $>30$ , que hayan sido intervenidos de forma electiva para cirugía de columna que requirieron anestesia general, que pertenecieran a la población de Hospital General de Querétaro en el periodo de 01-11-2024 al 31-01-2025.

#### **3.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

De acuerdo con las características del estudio en cuestión, se realizó un cálculo de tamaño de muestra para una proporción finita, con una precisión del 5%, y una seguridad estadística del 95%. Roth D, Et. Al, 2019.<sup>31</sup> Menciona como un dato útil para el presente estudio que, en investigaciones en pacientes sin anomalías anatómicas aparentes programados para someterse a anestesia general, la frecuencia de los pacientes que presentan intubación difícil es de 5 – 16%.

Tomando esto en cuenta, se esperó encontrar una proporción de pacientes que presenten intubación difícil de al menos 5%, por lo tanto:

**Cálculo del tamaño de la muestra para estimar una proporción con marco muestral desconocido**

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$$

Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha$	<b>0.100</b>
Nivel de Confianza	$1 - \alpha/2$	0.950
Z de (1- $\alpha/2$ )	Z (1- $\alpha/2$ )	1.96
Prevalencia de la enfermedad	p	<b>0.15</b>
Complemento de p	q	0.85
Precisión	d	<b>0.05</b>
Tamaño de la muestra	n	<b>50</b>

**El tamaño muestral ajustado a las pérdidas:**

En este estudio fue preciso estimar las posibles pérdidas de pacientes por razones diversas (pérdida de información, resultados no concluyentes, etc.) por lo que se debe incrementar el tamaño muestral respecto a dichas pérdidas.

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas se pudo calcular de la siguiente forma:

Muestra ajustada a las pérdidas =  $n (1 / 1-R)$

- n = número de sujetos sin pérdidas (50)
- R = proporción esperada de pérdidas (20%)

Así por ejemplo si en el estudio esperábamos tener un 20% de pérdidas, el tamaño muestral necesario fue:  $50 (1 / 1-0.2) = 60$ .

**Se requirieron 60 pacientes.**

### **Técnica de recolección de muestra:**

- **No probabilístico:** La probabilidad de selección de cada unidad de la población no es conocida. La muestra es escogida por medio de un proceso arbitrario. Se utiliza con frecuencia cuando no se conoce el marco muestral.
- **Por casos consecutivos:** Consiste en elegir a cada unidad que cumpla con los criterios de selección dentro de un intervalo de tiempo específico o hasta alcanzar un número definido de pacientes.

### **3.4. DEFINICIÓN DE LOS SUJETOS DE OBSERVACIÓN**

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y de correlación en el que se evaluaron las escalas Mallampati, Cormack Lehane, así como la distancia tiromentoniana, circunferencia de cuello; posteriormente se medirá la distancia piel-interaritenoidea mediante ultrasonido a todos los pacientes mayores de 18 años con IMC >30, que fueron intervenidos de manera electiva a cirugía de columna y requirieron anestesia general, y que no tuvieran antecedentes de vía aérea difícil.

### **3.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **3.5.1. Criterios de inclusión**

- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes que requieran anestesia general para cirugía de columna.
- Pacientes con obesidad.
- Pacientes que hayan aceptado participar en el estudio y hayan firmado el consentimiento informado.

#### **3.5.2. Criterios de exclusión**

- Pacientes con patología de la vía aérea.
- Pacientes con anomalías craneofaciales.
- Pacientes con restricción de la articulación temporomandibular.
- Pacientes con patología tiroidea (bocio)
- Pacientes con tumoraciones en cuello
- Pacientes con antecedentes de cirugías de cuello, traqueotomía.
- Pacientes embarazadas.

#### **3.5.3. Criterios de eliminación**

- Pacientes que decidieron ya no participar en la investigación.
- Que se hayan detectado masas o tumoraciones a nivel cervical durante la sonografía.

### 3.6. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable/ Escala de medición	Unidades de medición o posibles valores
VARIABLE				
<b>Vía aérea difícil</b>	Situación clínica en la cual un anesestesiólogo convencionalmente entrenado tiene dificultad para ventilar con mascarilla facial, intubación traqueal, o ambas.	Se midió: circunferencia de cuello, distancia tiromentoniana, escala Mallampati y Cormack Lehane; si cualquiera de estas rebasan el punto de cohorte se considerara vía aérea difícil.	Cualitativa Nominal Dicotómica	a) Sí b) No
<b>Laringoscopia difícil</b>	Situación clínica en la que se torna complicada la observación de las cuerdas vocales previo a la intubación endotraqueal.	Se consideró cuando hubiera una situación clínica en la que se torna complicada la observación de las cuerdas vocales previo a la intubación endotraqueal.	Cualitativa Nominal Dicotómica	a) Sí b) No
<b>Ventilación difícil</b>	Situación clínica en la que hay una dificultad para la ventilación con mascarilla-válvula-bolsa con una saturación de oxígeno < 90% y una fracción inspirada de oxígeno al 100%, o en presencia de signos de dificultad respiratoria	Se consideró cuando hubiera una situación clínica en la que hay una dificultad para la ventilación con mascarilla-válvula-bolsa con una saturación de oxígeno < 90% y una fracción inspirada de oxígeno al 100%, o en presencia de signos de dificultad respiratoria	Cualitativa Nominal Dicotómica	a) Sí b) No

<b>Escala de Mallampati</b>	Evalúa la visibilidad de estructuras faríngeas y lengua, adoptando el paciente una posición sentada y con apertura bucal completa, y se clasifica en 4 grados.	Se visualizaron las estructuras anatómicas faríngeas y la lengua, con paciente sedente, con la cabeza en extensión completa, efectuando fonación y con la lengua afuera de la boca	Cualitativa Ordinal Politómica	<p><b>Clase I:</b> Paladar blando, úvula y pilares palatinos visibles.</p> <p><b>Clase II:</b> Paladar blando y úvula son visibles.</p> <p><b>Clase III:</b> Sólo se observan paladar blando y base de la úvula.</p> <p><b>Clase IV:</b> Sólo se observa el paladar duro.</p>
<b>Escala de Cormack-Lehane</b>	Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar laringoscopia directa, según las estructuras que se observen. Se divide en 4 grados.	Se valoró el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen.	Cualitativa Ordinal Politómica	<p><b>Grado I:</b> Anillo glótico visible en su totalidad (intubación muy fácil)</p> <p><b>Grado II:</b> Comisura o mitad superior del anillo glótico solo es visible (difícil)</p> <p><b>Grado III:</b> Sólo se observa la epiglotis (muy difícil)</p> <p><b>Grado IV:</b> Imposibilidad para visualizar la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales)</p>
<b>Distancia tiromentoniana</b>	Distancia que va de la línea media inferior del mentón y la escotadura superior del cartílago tiroides en un individuo sentado, boca cerrada, cuello en extensión.	Se valoró la distancia entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón con el paciente sedente, cabeza extendida y boca cerrada	Cualitativa Continua Politómica	<p><b>Clase I:</b> &gt; 6.5 cm</p> <p><b>Clase II:</b> 6 a 6.5 cm</p> <p><b>Clase III:</b> &lt; 6 cm</p>



<b>Distancia tiromentoniana (cm)</b>	Distancia que va de la línea media inferior del mentón y la escotadura superior del cartílago tiroides en un individuo sentado, boca cerrada, cuello en extensión.	Se valoró la distancia entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón con el paciente sedente, cabeza extendida y boca cerrada	Cuantitativa Continua	Distancia medida en centímetros
<b>Circunferencia del cuello</b>	Indicador antropométrico que valora la acumulación de grasa corporal para detectar el sobrepeso y la obesidad de forma fácil, no invasiva, rápida y de bajo costo.	Se midió la circunferencia de cuello a nivel del cartílago tiroides.	Cuantitativa Continua	Medida en centímetros
<b>Circunferencia del cuello (&gt; 40 cm)</b>	Indicador antropométrico que valora la acumulación de grasa corporal para detectar el sobrepeso y la obesidad de forma fácil, no invasiva, rápida y de bajo costo.	Se midió la circunferencia de cuello a nivel del cartílago tiroides, si esta es >40 cm, se considerará vía aérea difícil	Cualitativa Nominal Dicotómica	a) Sí b) No
<b>Distancia piel-interaritenoides (USG)</b>	Medición de la distancia entre los cartílagos aritenoides a la piel, con el paciente en decúbito supino con cabeza y cuello en posición neutral	Se obtuvo mediante el uso de USG de la vía aérea.	Cuantitativa Continua	Distancia medida en cm

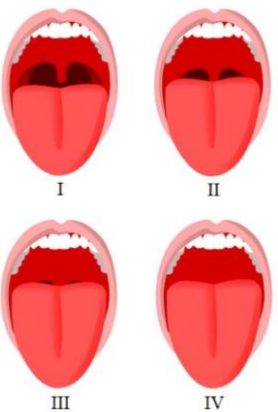
<b>Edad</b>	Tiempo vivido por una persona expresado en años.	Edad del paciente registrada en el expediente médico.	Cuantitativa Discreta	Años cumplidos
<b>Sexo</b>	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer.	Sexo del paciente registrado en el expediente médico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Hombre 2. Mujer
<b>Peso</b>	Parámetro cuantitativo empleada para valorar el crecimiento, desarrollo y estado nutricional de un individuo.	Se obtuvo mediante la revisión del expediente clínico o medición del paciente.	Cuantitativa Continua	Peso en kilogramos.
<b>Talla</b>	Estatura de una persona, medida desde los pies hasta la parte más alta del cráneo.	Se obtuvo mediante revisión del expediente clínico o medición del paciente.	Cuantitativa Continua	Talla en metros.
<b>Obesidad</b>	Enfermedad cardiovascular crónica que se caracteriza por la acumulación excesiva del tejido adiposo, y que predispone para otras enfermedades.	Se obtuvo mediante exploración física del paciente y su IMC tomándose como obeso $>30$	Cualitativa Dicotómica Nominal	1. Sí 2. No

### 3.7. SELECCIÓN DE LAS FUENTES, METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo. En el que se correlacionó la distancia piel-interaritenoidea con la circunferencia de cuello, la escala Mallampati, Cormack-Lehane y la distancia tiromentoniana en pacientes con obesidad sometidos a cirugía de columna en el Hospital General de Querétaro en el periodo comprendido de 01 – 11 – 2024 al 31 – 01 – 2025 dentro del servicio de Anestesiología.


El estudio se realizó en pacientes mayores de 18 años con obesidad, programados para cirugía de columna con uso de anestesia general sin antecedentes de vía aérea difícil. En la valoración preanestésica se evaluaron las siguientes escalas predictoras de vía aérea difícil:

- **Escala Mallampati:** Valora la visualización de estructuras anatómicas faríngeas y la lengua. Técnica: con el paciente en posición sedente, con la cabeza en extensión completa, efectuando fonación y con la lengua afuera de la boca.


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clase I:</b> Paladar blando, úvula y pilares amigdalinos son visibles.</li> <li>• <b>Clase II:</b> El paladar blando y la úvula son visibles</li> <li>• <b>Clase III:</b> Sólo se observan el paladar blando y la base de la úvula.</li> </ul>	<p>Sensibilidad 60% Especificidad 70% VPP 13%</p>
---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clase IV:</b> Sólo se observa el paladar duro.</li> </ul>	
--	---	--

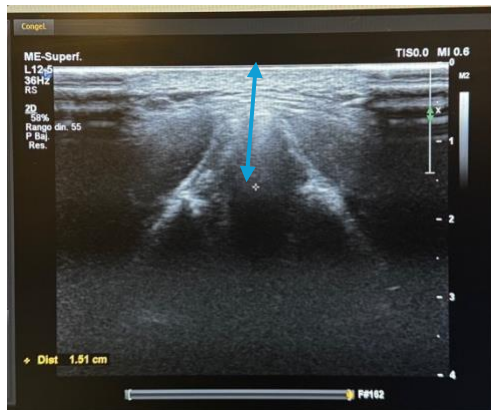
- **Distancia tiromentoniana:** Valora la distancia entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón. Técnica: paciente sedente, cabeza extendida y boca cerrada

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clase I:</b> más de 6.5 cm</li> <li>• <b>Clase II:</b> de 6- 6.5 cm</li> <li>• <b>Clase III:</b> menos de 6 cm</li> </ul>	Sensibilidad 60% Especificidad 65% VPP 15%
---	---	--

- **Circunferencia de cuello:** Conocido como Índice de Brodsky; el cual se mide a nivel del cartílago tiroides.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 40 cm: vía aérea difícil</li> </ul>	Sensibilidad 92% Especificidad 84% VPP 99%
---	---	--

- **Parámetro ecográfico:** distancia piel- interaritennoidea



- Se hizo medición sonográfica con transductor lineal a nivel de cartílago tiroides.


Posteriormente, durante el periodo prequirúrgico se intubó al paciente y se aplicó la siguiente clasificación:

- **Cormack- Lehane:** Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen.

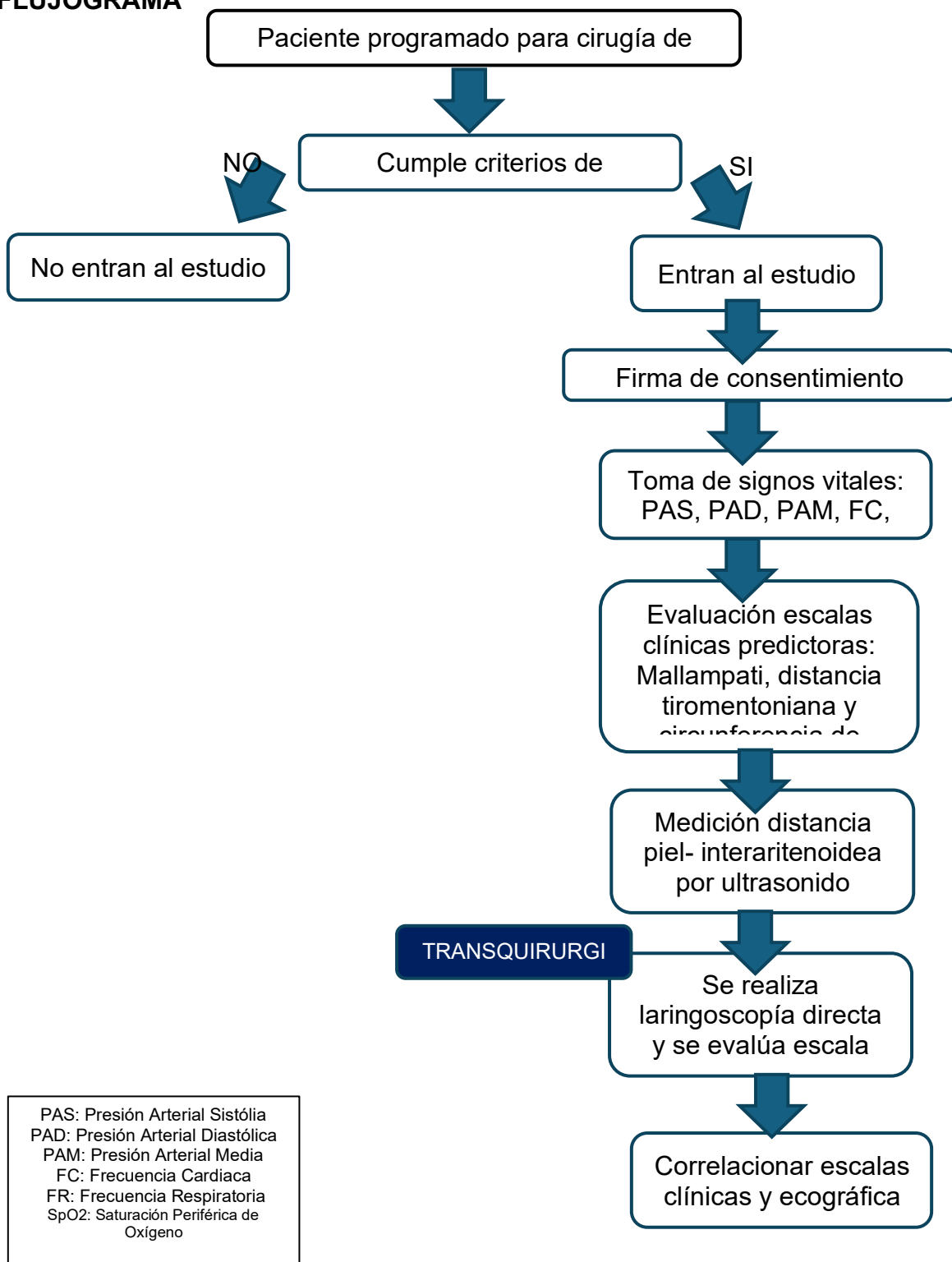
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grado I:</b> se observa el anillo glótico en su totalidad</li> <li>• <b>Grado II:</b> solo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico.</li> <li>• <b>Grado III:</b> solo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico.</li> <li>• <b>Grado IV:</b> imposibilidad</li> </ul>	<p>Sensibilidad 96.2% Especificidad 70.1%</p>
--	--	---

	para visualizar incluso la epiglotis.	
--	---	--

Al finalizar se utilizó la siguiente hoja de registro:

 <b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO</b> <b>SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE QUERÉTARO</b>			
<b>“Correlación entre la distancia piel- interaritennoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana(cm) en el paciente obeso para cirugía de columna”</b>			
Identificación:			
<b>CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>			
Edad:		Sexo:	Ocupación:
IMC:			
Obesidad Grado I	Obesidad grado II	Obesidad grado III	
Talla:		Peso:	
<b>Escala de Mallampati</b>			
Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
<b>Escala de Cormack-Lehane</b>			
Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
<b>Distancia Tiromentoniana</b>			
Clase I: > 6.5 cm	Clase II: 6 a 6.5 cm	Clase III: < 6 cm	
Circunferencia de cuello: cm		Distancia piel- interaritennoidea (USG):	
<b>Vía aérea difícil:</b>			
Sí		No	
<b>Ventilación difícil:</b>			
Sí		No	
<b>Laringoscopia difícil:</b>			
Sí		No	
<b>Numero de intentos: (1) (2) (3)</b>			
Universidad Autónoma De Querétaro Secretaría De Salud Del Estado De Querétaro			

## FLUJOGRAMA





### **3.8. DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACION DE LA INFORMACION**

La información se recolectó en una herramienta previamente diseñada para este fin y posteriormente se trasladó a una hoja de datos de Excel para realizar el análisis estadístico mediante el programa SPSS. Se utilizaron frecuencias absolutas y proporciones para variables cualitativas, y para variables cuantitativas se aplicaron medidas de tendencia central, medidas de dispersión (desviación estándar) y descriptivas (frecuencias absolutas o relativas).

La correlación se llevó a cabo con la prueba de Spearman y para medir la relación entre variables cualitativas se utilizó K de Kruskal Wallis y U de Mann-Whitney.

### **3.9. CONSIDERACIONES ÉTICOS**

En el presente proyecto de investigación, el procedimiento estuvo de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 2024 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Así mismo, el investigador principal se apegó a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud.

Se tomó el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes, y se respetaron cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda de Tokio, Código de Nuremberg, el informe de Belmont. Dado que el tipo de investigación se clasificó como “**RIESGO MÍNIMO**”, el investigador solo se limitó a la recolección de la información generada y capturada en la Historia Clínica reciente del paciente, mediante la aplicación de una herramienta de recolección autogestionada y la medición de parámetros clínicos y por ultrasonido.

Código de Ética

Se respetarán en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo con lo descrito en la Ley General de

Salud, la declaración de Helsinki de 2024 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

Estuvo apegado el trabajo de acuerdo con el código de Nuremberg que refiere: Es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto humano; El experimento debe ser útil para el bien de la sociedad, irremplazable por otros medios de estudio y de la naturaleza que excluya el azar. El experimento debe ser diseñado de tal manera que los resultados esperados justifiquen su desarrollo.

El experimento debe ser ejecutado de tal manera que evite todo sufrimiento físico, mental y daño innecesario; Deben hacerse preparaciones cuidadosas y establecer adecuadas condiciones para proteger al sujeto experimental contra cualquier remota posibilidad de daño, incapacidad y muerte; El experimento debe ser conducido solamente por personas científicamente calificadas. Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece imposible continuarlo.

De igual manera la investigación se encontró bajo la tutoría de la Declaración de Helsinki 2024 que menciona que: La investigación médica con participación de seres humanos debe concordar con los principios éticos en investigación; el cual incorpora cuatro conceptos importantes: el respeto a la dignidad de la persona, la cuidadosa atención a la justicia distributiva, la consideración especial de todas las situaciones de vulnerabilidad y la inclusión de los retos derivados de los avances técnicos utilizados en investigación.

La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada Clínicamente por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente; La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para las personas; Todo proyecto de investigación que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas coma para terceros.

Cuando el individuo potencial sea incapaz de dar su consentimiento informado, el médico debe pedir el consentimiento informado del representante legal. Estas personas no deben ser incluidas en la investigación que no tenga posibilidades de beneficio para ellas, a menos que ésta tenga como objetivo promover la salud del grupo representado por el individuo potencial y esta investigación no puede realizarse en personas capaces de dar su consentimiento informado y la investigación implica sólo un riesgo y costo mínimos.

La investigación en individuos que no son capaces físicas o mentalmente de otorgar consentimiento, por ejemplo, los pacientes inconscientes, se puede realizar sólo si la condición física/mental que impide otorgar el consentimiento es una característica necesaria del grupo investigado. En estas circunstancias, el médico debe pedir el consentimiento informado al representante legal.

El médico debe informar cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación o su decisión de retirarse nunca debe afectarse de manera adversa la relación médico-paciente.

Los investigadores, autores, directores y editores, todos tienen obligaciones éticas con respecto a la publicación y difusión de los resultados de su investigación. Los investigadores tienen el deber de tener a la disposición del público los resultados de la investigación en seres humanos y son responsables de la integridad y exactitud de sus informes. Todas las partes deben aceptar las normas éticas de entrega de información.

**El Informe Belmont** identifica tres principios éticos básicos: respeto por las personas o autonomía, beneficencia y justicia.

**Justicia:** Este principio supone reconocer que todos los seres humanos son iguales y deben tratarse con la misma consideración y respeto, sin establecer otras diferencias entre ellos que las que redunden en beneficio de todos, y en especial de

los menos favorecidos. Para ello es necesario distribuir los beneficios y las cargas de la investigación de forma equitativa.

**No Maleficencia:** El principio de no maleficencia obliga a no infligir daño a los participantes en el estudio, ya que su protección es más importante que la búsqueda de nuevo conocimiento o el interés personal o profesional en el estudio. Por lo tanto, deben asegurarse la protección, seguridad y bienestar de los participantes, lo que implica, entre otras cosas, que los investigadores deben tener la calidad y experiencia suficientes y que los centros donde se realiza el estudio deben ser adecuados.

**Beneficencia:** Este principio supone procurar favorecer a los sujetos de la investigación, no exponiéndolos a daños y asegurando su bienestar. Los riesgos e incomodidades para las personas participantes deben compararse con los posibles beneficios y la importancia del conocimiento que se espera obtener, de manera que la relación sea favorable.

**Autonomía:** El principio de respeto por las personas o de autonomía se relaciona con la capacidad de una persona para decidir por ella misma. Dado que esta capacidad puede estar disminuida por diferentes motivos, como en los casos de ignorancia, inmadurez o incapacidad psíquica, cualquiera que sea su causa, o por restricciones a la libertad (como el caso de las prisiones), estos grupos vulnerables deben ser especialmente protegidos.

## **NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012**

**Apartado 6.** De la presentación y autorización de los proyectos o protocolos de investigación. Se debe contar con dictamen favorable de los Comités de Investigación y Ética en la Investigación de la institución o establecimiento en que se llevará a cabo la investigación. Contar con un modelo de carta de consentimiento informado en materia de investigación. Por ser un estudio de tipo prospectivo, experimental y con participación de procedimientos invasivos, es necesario el uso de una carta de consentimiento informado.

**Apartado 7.** Del seguimiento de la investigación y de los informes técnico-descriptivos.

Se consideran labores de seguimiento: la elaboración y entrega a la secretaría de un informe técnico-descriptivo de carácter parcial, respecto del avance de la investigación de que se trate y al término de esta, uno de carácter final, que describa los resultados obtenidos.

**Apartado 10.** Del investigador principal. El investigador principal podrá planear y elaborar el proyecto o protocolo de investigación y debe dirigir el mismo en apego a los aspectos metodológicos, éticos y de seguridad del sujeto de investigación.

**Apartado 12.** De la información implicada en investigaciones. El investigador principal y los Comités en materia de investigación para la salud de la institución o establecimiento deben proteger la identidad y los datos personales de los sujetos de investigación, ya sea durante el desarrollo de una investigación, como en las fases de publicación o divulgación de los resultados de esta, apegándose a la legislación aplicable específica en la materia

**Conflicto de intereses:** Ninguno reportado por el investigador

#### IV. RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo en el servicio de anestesiología del Hospital General de Querétaro con el objetivo de correlacionar la distancia piel-interaritenoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack-Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso sometido a cirugía de columna, durante el periodo comprendido entre el 01-11-2024 al 31-01-2025. Una vez obtenidos los datos de interés, se presenta a continuación un informe detallado de los resultados.

En este estudio se incluyeron 60 pacientes, los cuales dentro de sus características clínicas presentaron una edad media de 45.33 (+/- 13.51) años, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 79 años. El peso medio fue de 92.02 (+/- 12.06) kilogramos, con un peso mínimo de 72 kilogramos y un peso máximo de 130 kilogramos. La talla media fue de 1.62 (+/- 0.08) metros, con una talla mínima de 1.46 metros y una talla máxima de 1.89 metros. El IMC medio fue de 35.10 (+/- 3.88) kg/m<sup>2</sup>, presentando un valor mínimo de 30.08 kg/m<sup>2</sup> y un valor máximo 46.06 kg/m<sup>2</sup>. (Tabla 1.)

Dentro de las diversas mediciones presentaron una circunferencia de cuello media de 45.52 (+/- 2.51) centímetros, con una circunferencia mínima de 42 centímetros y una circunferencia máxima de 55 centímetros. La distancia tiromentoniana media de 5.65 (+/- 0.26) centímetros, con una distancia mínima de 5.20 centímetros y una distancia máxima de 6.30 centímetros. La distancia piel-interaritenoidea media de 1.84 (+/- 0.28) centímetros, con una distancia mínima de 1.52 centímetros y una distancia máxima de 2.78 centímetros. Finalmente se observó que los pacientes presentaron una media de intentos de intubación de 2.42 (+/- 0.70), con un mínimo de 1 intento y un máximo de 3 intentos. (Tabla 1.)

Se analizó la distribución de los datos de las variables numéricas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, en donde se observó un patrón paramétrico para la edad ( $p=0.09$ ) y para la talla ( $p=0.20$ ). Por otro lado, se observó un patrón no paramétrico para el peso ( $p=0.00$ ), el IMC ( $p=0.01$ ), la circunferencia de cuello ( $p=0.00$ ), la

distancia tiromentoniana ( $p= 0.00$ ), la distancia piel-interaritenoidea ( $p= 0.00$ ) y para el número de intentos ( $p= 0.00$ ). (Tabla 1. Gráfico 1. y Gráfico 2.).

En relación con la distribución de los casos por sexo se observó que, el 48% ( $n= 29$ ) de los pacientes correspondieron al sexo masculino, mientras que el 51.7% ( $n= 31$ ) restante pertenecieron al sexo femenino. (Tabla 2. y Gráfico 3.)

Sobre a la distribución de los casos por tipo de obesidad se registró que, el 53.3% ( $n= 32$ ) de los pacientes presentaron obesidad grado I, el 31.7% ( $n= 19$ ) presentaron obesidad grado II y solo el 15% ( $n= 9$ ) presentaron obesidad grado III. (Tabla 3. y Gráfico 4.)

Relacionado a la distribución de los casos por Escala de Mallampati se identificó que, en 15% ( $n= 9$ ) de los pacientes se visualizaron estructuras de la clase II, en el 65% ( $n= 39$ ) se visualizaron estructuras de la clase III y en el 20% ( $n= 12$ ) se visualizaron estructuras de la clase IV. (Tabla 4. y Gráfico 5,)

En cuanto a la distribución de los casos por Distancia Tiromentoniana se observó que, el 21.7% ( $n= 13$ ) de los pacientes presentaron una distancia entre 6 a 6.5 cm clasificándose como clase II, mientras que el 78.3% ( $n= 47$ ) restante presentaron una distancia menor a 6 cm clasificándose como clase III. (Tabla 5. y Gráfico 6.)

En relación con la distribución de los casos por Escala Cormack-Lehane se registró que, el 28.3% ( $n= 17$ ) de los pacientes presentaron una dificultad para la intubación grado II, el 51.7% ( $n= 31$ ) presentaron una dificultad grado III y solo el 20% ( $n= 12$ ) presentaron una dificultad grado IV. (Tabla 6. y Gráfico 7.)

Sobre a la distribución de los casos por Laringoscopia Dificil se identificó que el 88.3% ( $n= 53$ ) de los pacientes presentaron una laringoscopia difícil, mientras que el 11.7% ( $n= 7$ ) restante no la presentaron. (Tabla 7. y Gráfico 8.)

En el análisis estadístico se calculó la correlación entre la distancia piel-interaritenoidea en relación con otras mediciones destacando que se obtuvo una correlación positiva moderada con la circunferencia de cuello ( $p= 0.00$ ), mientras

que se obtuvo una correlación negativa moderada con la distancia tiromentoniana ( $p= 0.00$ ). (Tabla 9. Gráfico 10. y Gráfico 11.)

Como parte del análisis estadístico se analizó la relación existente entre la distancia piel-interaritenoidea con diversas escalas. En relación con la escala de Mallampati se observó que los pacientes con visualización de estructuras de la clase II presentaron una distancia media de 1.67 ( $\pm 0.07$ ) cm con un valor mínimo de 1.52 cm y un valor máximo de 1.77 cm, los pacientes con visualización de estructuras de la clase III presentaron una distancia media de 1.77 ( $\pm 0.18$ ) cm con un valor mínimo de 1.52 cm y un valor máximo de 2.43 cm, los pacientes con visualización de estructuras de la clase IV presentaron una distancia media de 2.22 ( $\pm 0.32$ ) cm con un valor mínimo de 1.81 cm y un valor máximo de 2.78 cm. (Tabla 10.)

En relación con la escala de Cormack-Lehane se observó que los pacientes con una dificultad para la intubación grado II presentaron una distancia media de 1.65 ( $\pm 0.07$ ) cm con un valor mínimo de 1.52 cm, y un valor máximo de 1.77 cm, los pacientes con una dificultad grado III presentaron una distancia media de 1.84 ( $\pm 0.23$ ) cm con un valor mínimo de 1.52 cm y un valor máximo de 2.43 cm, los pacientes con una dificultad grado IV presentaron una distancia media de 2.13 ( $\pm 0.35$ ) cm con un valor mínimo de 1.77 cm y un valor máximo de 2.78 cm. (Tabla 10.)

Adicionalmente se identificó dependencia entre la distancia piel-interaritenoidea en relación con la escala de Mallampati ( $p= 0.00$ ) y con la escala de Cormack-Lehane ( $p= 0.00$ ). (Tabla 10.)

Como agregado al análisis se analizó la relación entre la distancia piel-interaritenoidea en relación con la distancia tiromentoniana en donde se observó que los pacientes con una clase II presentaron una distancia media de 1.66% ( $\pm 0.07$ ), mientras que los pacientes con una clase III presentaron una distancia media de 1.90 ( $\pm 0.30$ ). Finalmente se detectó dependencia entre la distancia piel-interaritenoidea en relación con la distancia tiromentoniana. (Tabla 11. y Tabla 12.)

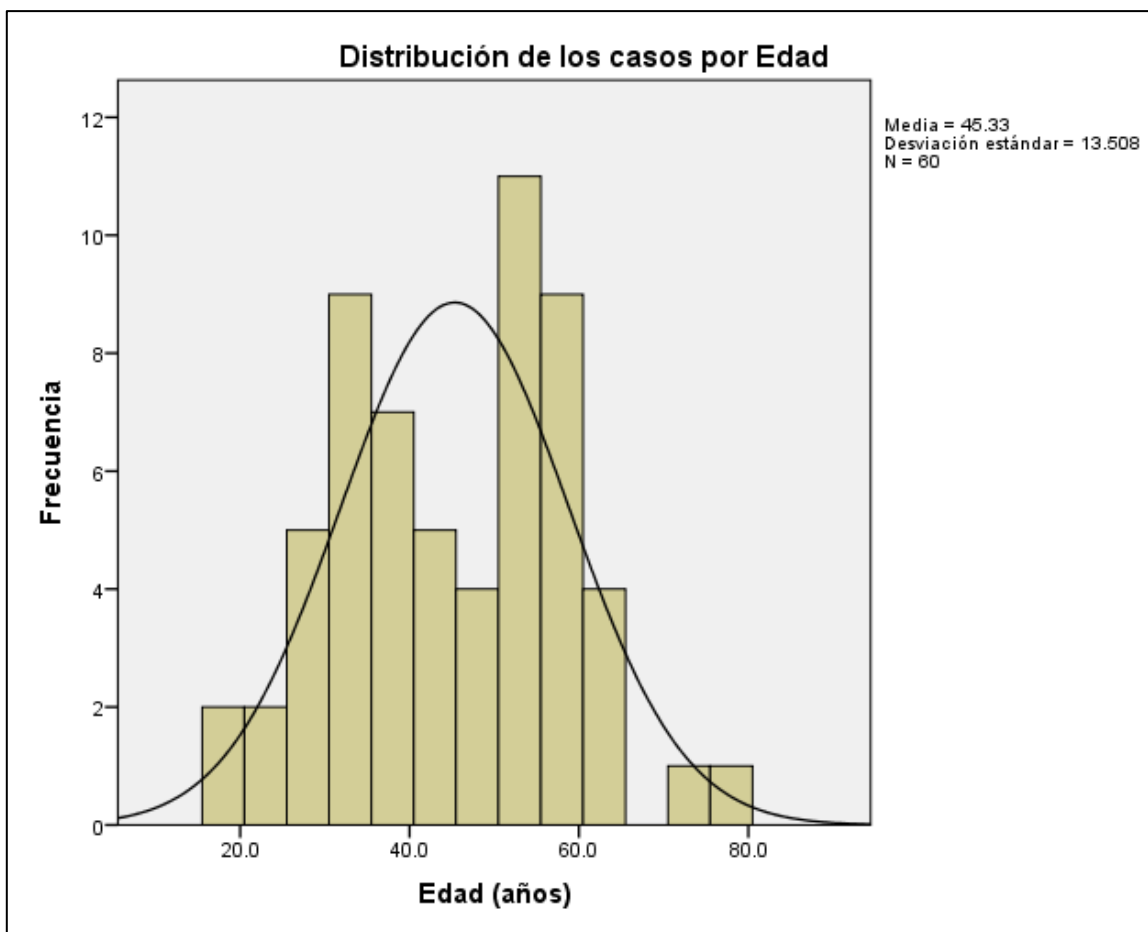


TABLA 1.

Distribución de los casos por Variables Numéricas									
Tipo de Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desviación estándar	Kolmogorov-Smirnov	gl	p
Edad (años)	60	18.00	79.00	45.33	46.00	13.51	0.11	60	0.09
Peso (kg)	60	72.00	130.00	92.02	89.00	12.06	0.17	60	0.00
Talla (m)	60	1.46	1.89	1.62	1.61	0.08	0.06	60	0.20
IMC (kg/m2)	60	30.08	46.06	35.10	34.63	3.88	0.14	60	0.01
Circunferencia de cuello (cm)	60	42.00	55.00	45.52	45.00	2.51	0.20	60	0.00
Distancia tiromentoniana (cm)	60	5.20	6.30	5.65	5.50	0.26	0.31	60	0.00
Distancia piel-interaritenoidea (cm)	60	1.52	2.78	1.84	1.76	0.28	0.22	60	0.00
Número de intentos	60	1.00	3.00	2.42	3.00	0.70	0.33	60	0.00
N válido (por lista)	60								

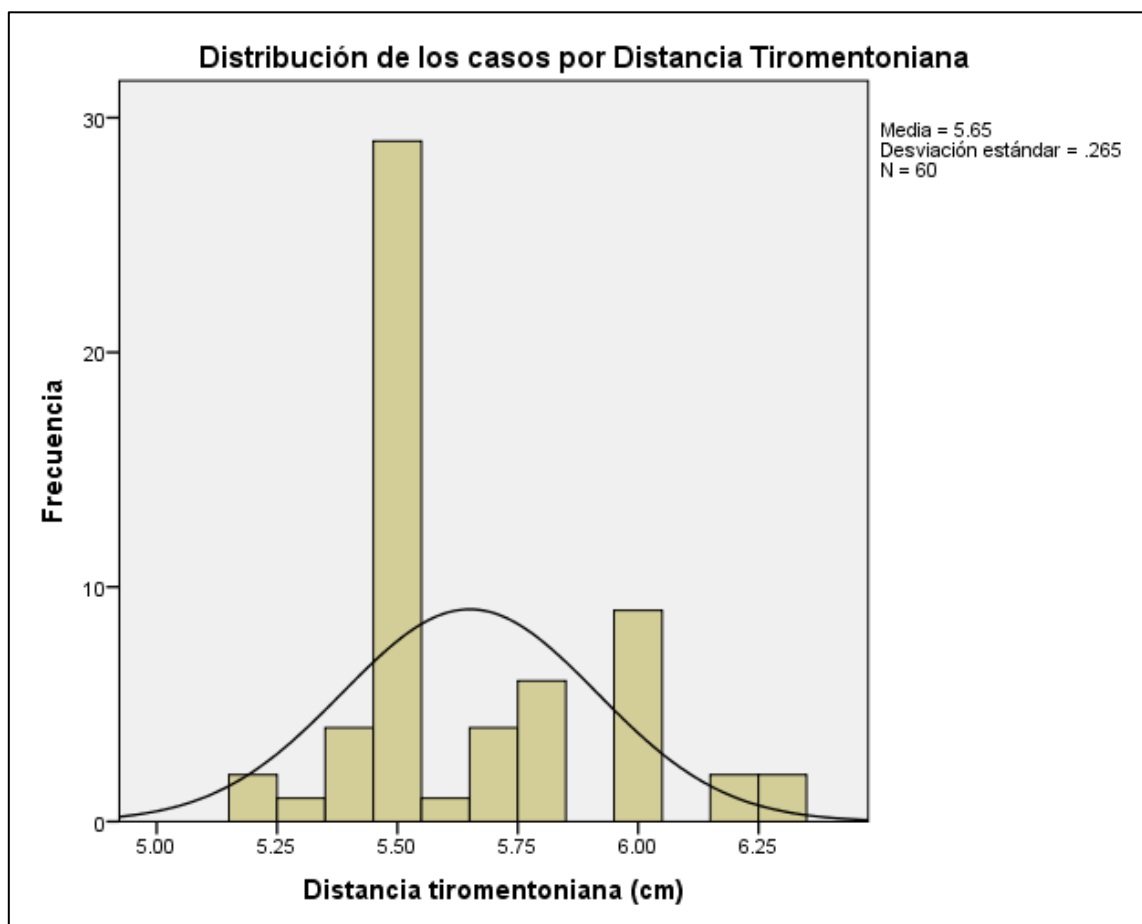
Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 1.



Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 2.



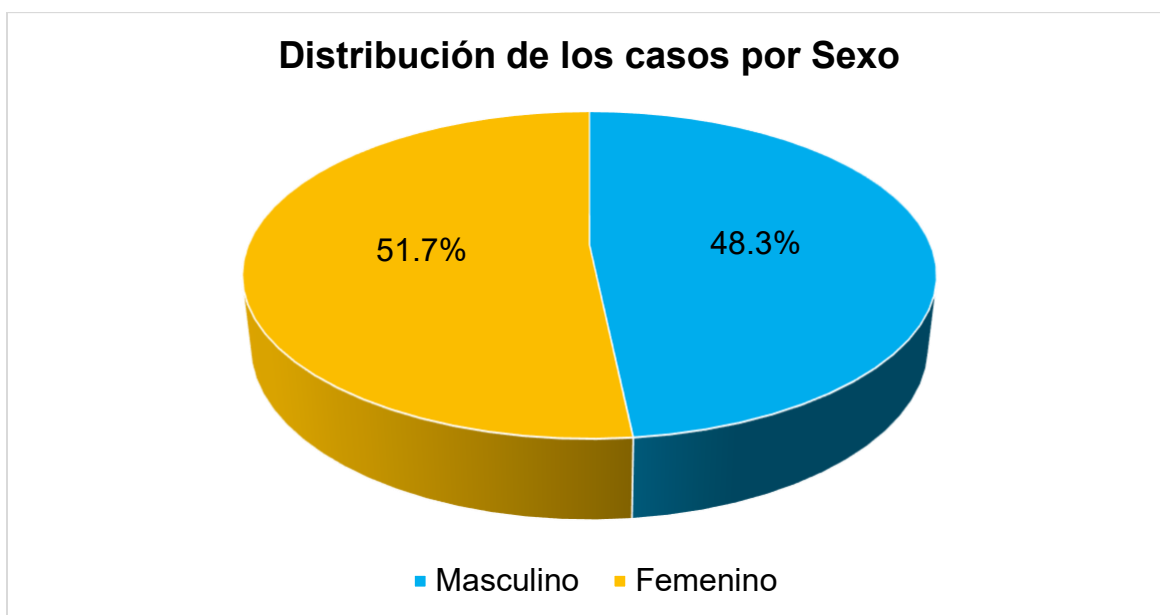
Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 2.

Distribución de los casos por Sexo				
Tipo de Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	29	48.3	48.3	48.3
Femenino	31	51.7	51.7	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 3.



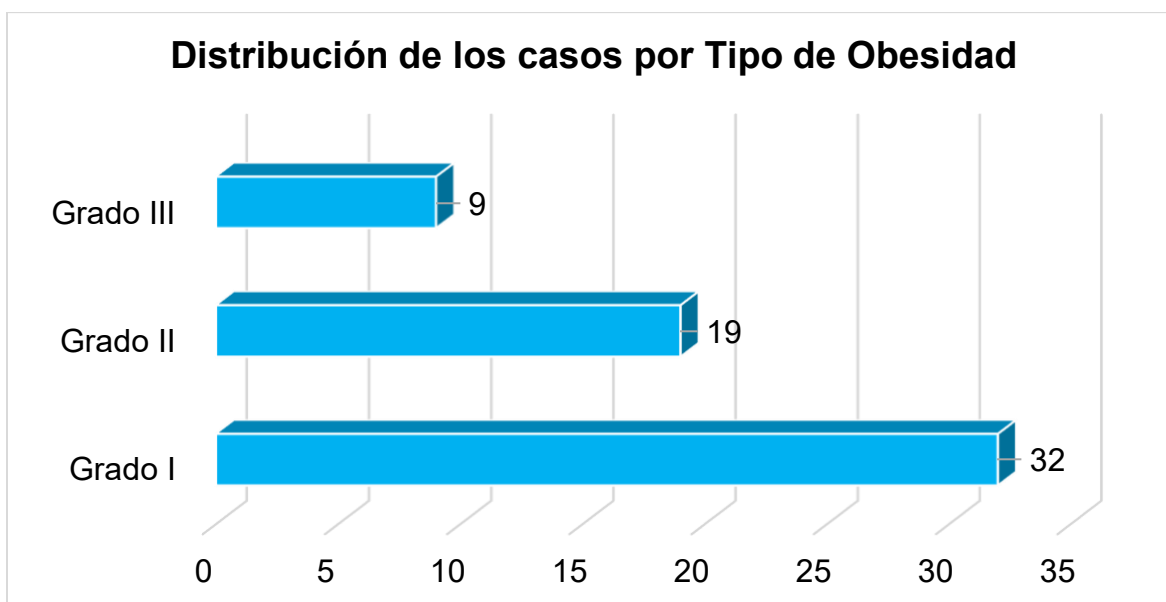
Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 3.

Distribución de los casos por Tipo de Obesidad				
Tipo de Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grado I	32	53.3	53.3	53.3
Grado II	19	31.7	31.7	85.0
Grado III	9	15.0	15.0	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 4.



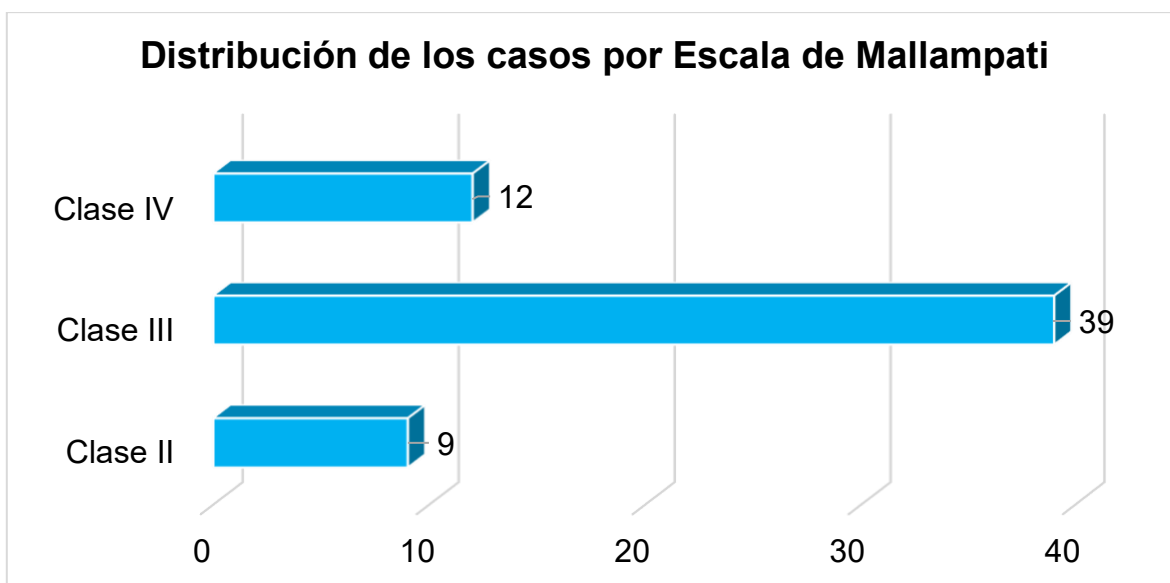
Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 4.

Distribución de los casos por Escala de Mallampati				
Tipo de Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Clase II	9	15.0	15.0	15.0
Clase III	39	65.0	65.0	80.0
Clase IV	12	20.0	20.0	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 5.



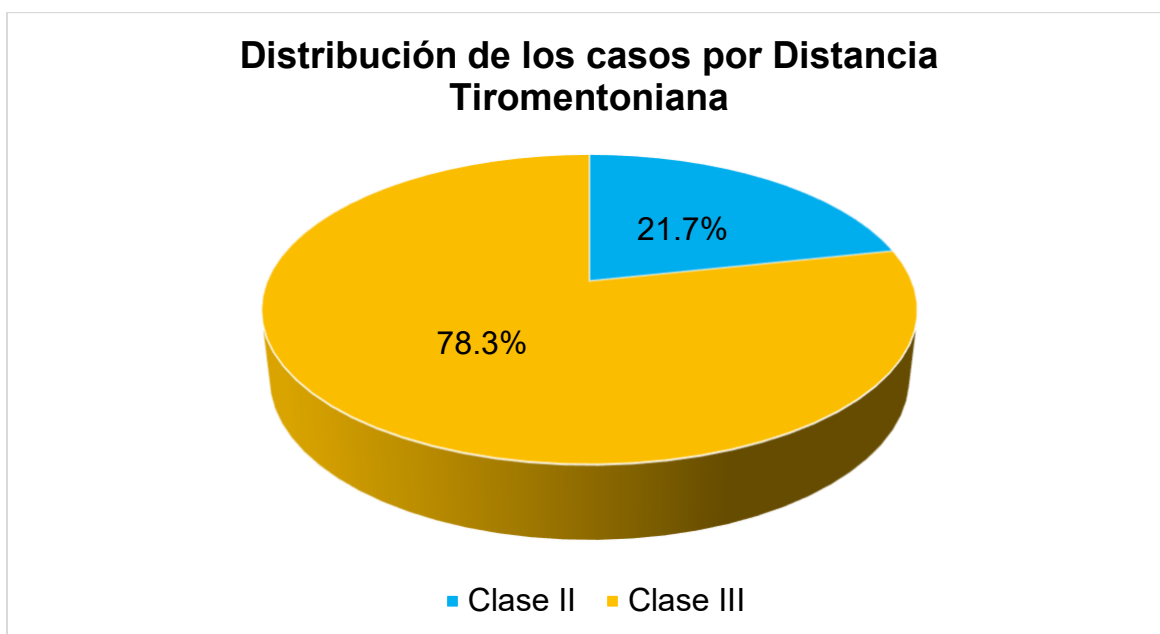
Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 5.

Distribución de los casos por Distancia Tiromentoniana				
Tipo de Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Clase II	13	21.7	21.7	21.7
Clase III	47	78.3	78.3	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 6.



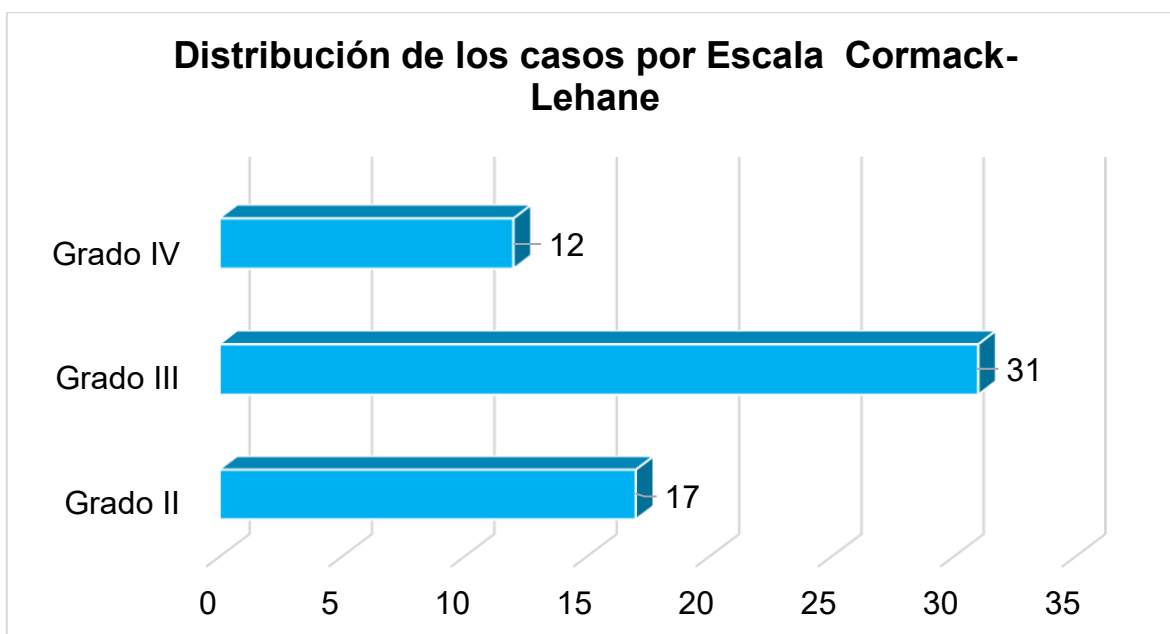
Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 6.

Distribución de los casos por Escala Cormack- Lehane				
Tipo de Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grado II	17	28.3	28.3	28.3
Grado III	31	51.7	51.7	80.0
Grado IV	12	20.0	20.0	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 7.



Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

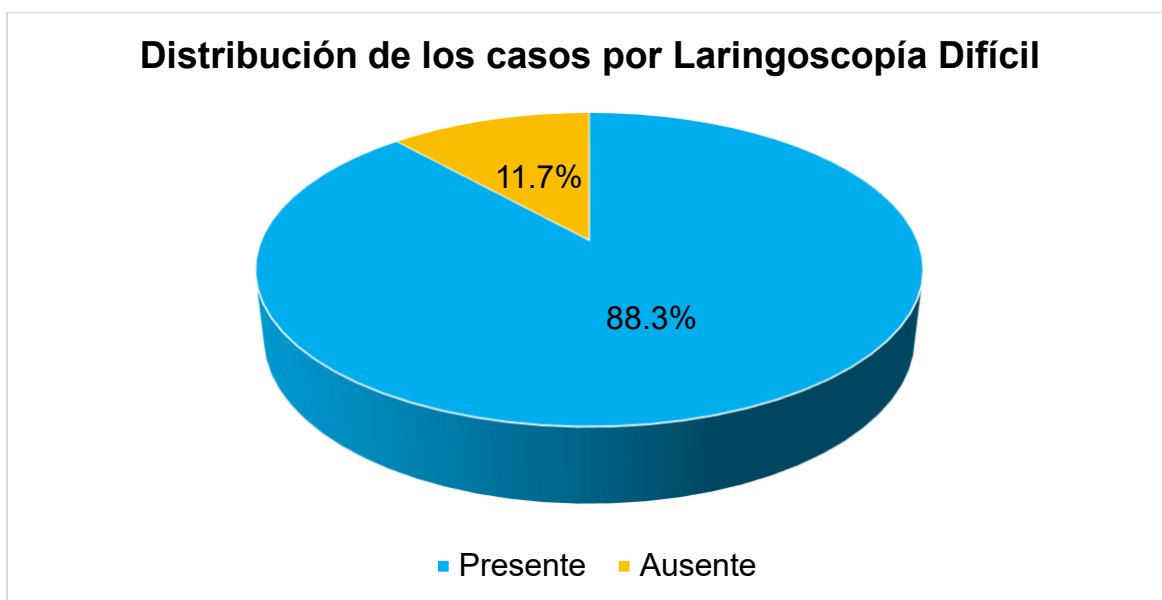
TABLA 7.

Distribución de los casos por Laringoscopia Dificil				
Tipo de Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Presente	53	88.3	88.3	88.3
Ausente	7	11.7	11.7	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.



GRÁFICO 8.



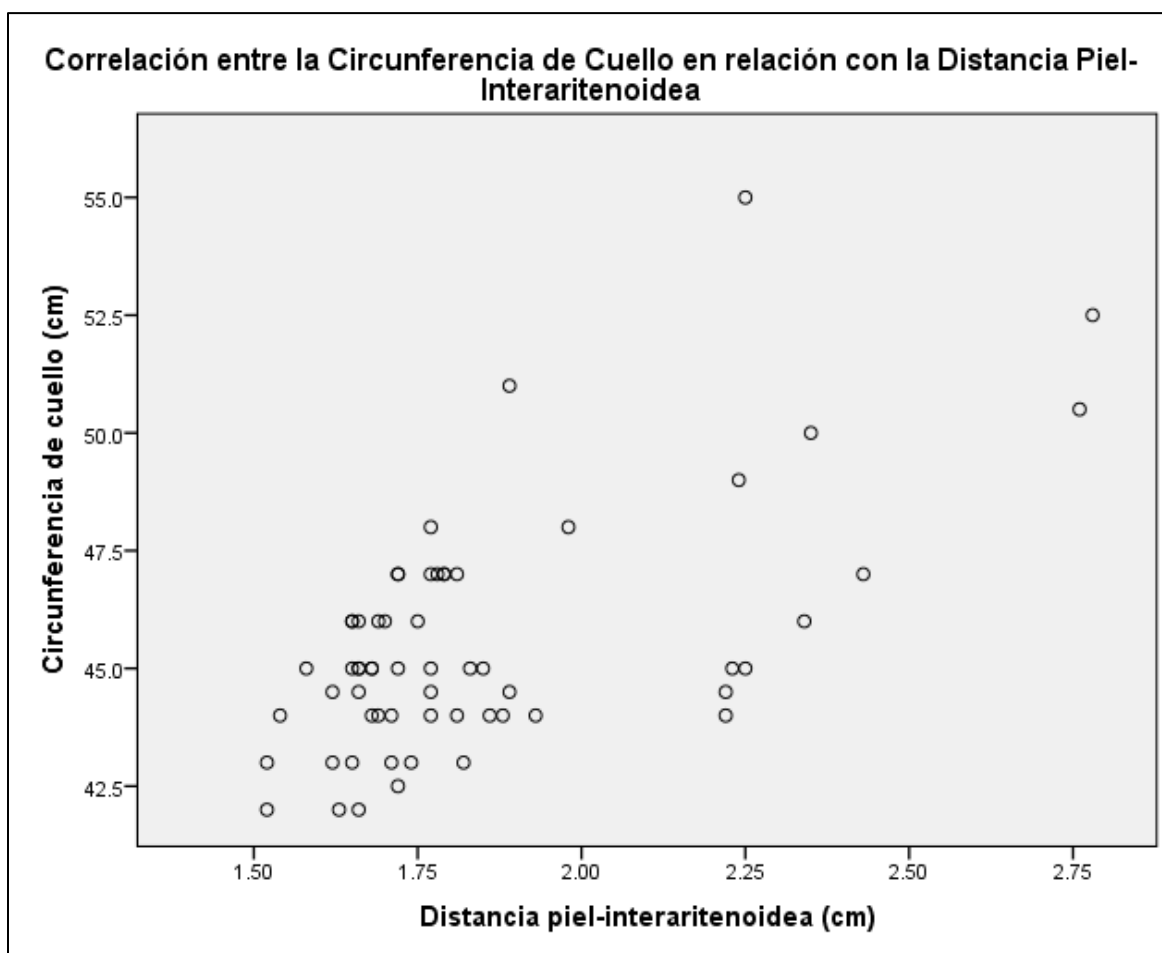
Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 8.

Correlación entre la Distancia Piel-Interaritenoides en relación con Otras Mediciones		
Tipo de Variable		Distancia piel-interaritenoides (cm)
Circunferencia de cuello (cm)	Coefficiente de correlación de Spearman	0.46
	p	0.00
	N	60
Distancia Tiromentoniana (cm)	Coefficiente de correlación de Spearman	-0.36
	p	0.00
	N	60

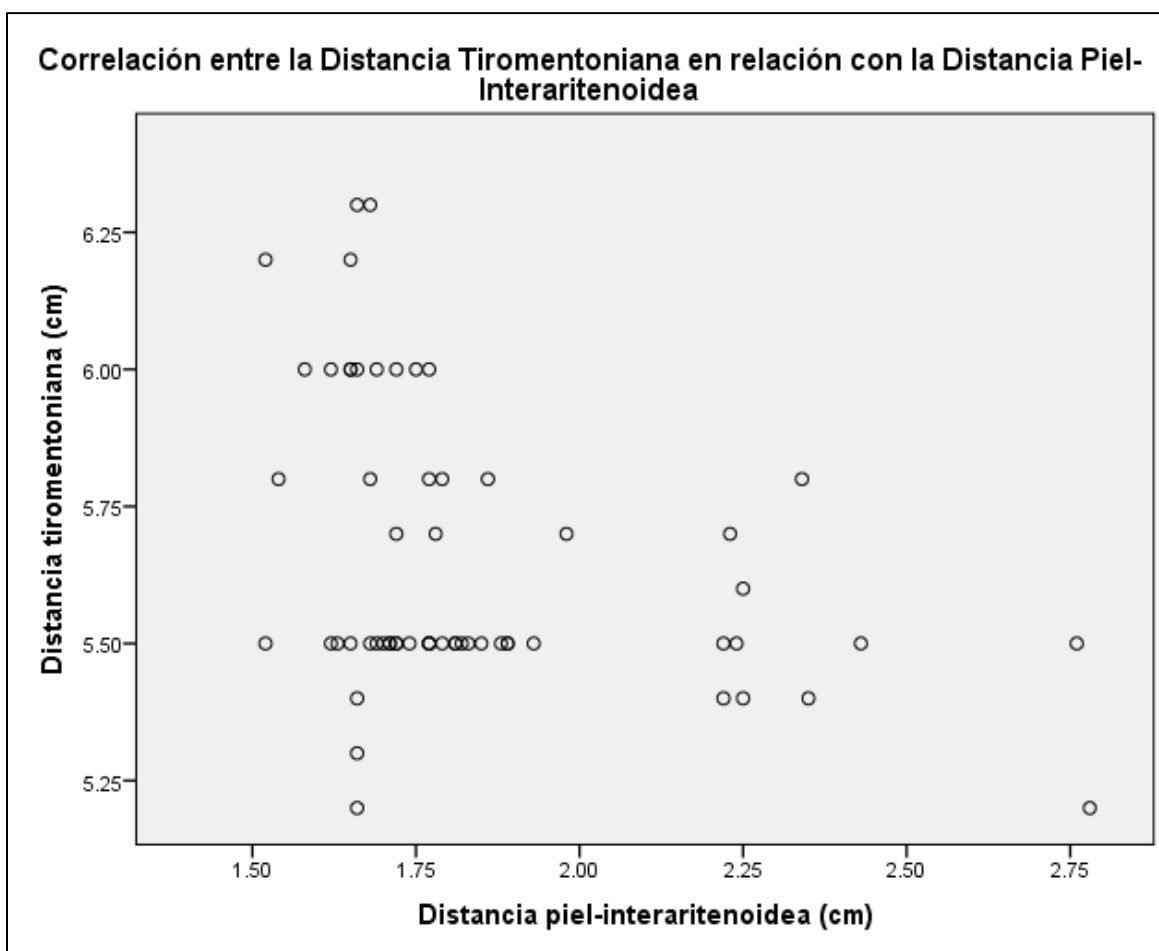
Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 9.



Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

GRÁFICO 10.



Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 9.

Distribución de los casos por Distancia Piel-Interaritennoidea en relación con diversas Escalas												
Tipo de Variable		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	IC 95%		Mínimo	Máximo	K de Kruskal-Wallis	gl	p
						Inferior	Superior					
Escala de Mallampati	Clase II	9	1.67	0.07	0.02	1.62	1.73	1.52	1.77	24.49	2.00	0.00
	Clase III	39	1.77	0.18	0.03	1.71	1.83	1.52	2.43			
	Clase IV	12	2.22	0.32	0.09	2.02	2.42	1.81	2.78			
	Total	60	1.84	0.28	0.04	1.77	1.92	1.52	2.78			
Escala Cormack-Lehane	Clase II	17	1.65	0.07	0.02	1.62	1.69	1.52	1.77	27.96	2.00	0.00
	Clase III	31	1.84	0.23	0.04	1.75	1.92	1.52	2.43			
	Clase IV	12	2.13	0.35	0.10	1.91	2.35	1.77	2.78			
	Total	60	1.84	0.28	0.04	1.77	1.92	1.52	2.78			

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 10.

Distribución de los casos por Distancia Piel-Interatenoidea en relación con la Distancia Tiromentoniana					
Tipo de Variable	Distancia Tiromentoniana	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Distancia Piel-Interaritennoidea (cm)	Clase II	13	1.66	0.07	0.02
	Clase III	47	1.90	0.30	0.04

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

TABLA 11.

Distribución de los casos por Distancia Piel-Interatenoidea en relación con la Distancia Tiromentoniana				
Tipo de Variable	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P
Distancia Piel-Interaritennoidea (cm)	104.50	195.50	-3.61	0.00

Fuente: Servicio de Anestesiología. Hospital General de Querétaro.

## V. DISCUSIÓN

En el trabajo de **Morales A, et. al.** se menciona que como parte de la intubación difícil es necesario que existan 3 intentos de intubación para su clasificación <sup>7</sup>. En los resultados de esta investigación se observó que el número medio de intentos fue de 2 aunque la totalidad fue descrita con intubación difícil. Bajo este sentido se puede afirmar que este resultado no cumple con los principios de consistencia, de plausibilidad ni de coherencia de Bradford- Hill.

En el trabajo de **Apbelbaum JL, et. al.** se menciona que una ventilación difícil contempla más de 3 intentos de intubación difícil <sup>8</sup>. En los resultados de esta investigación toda la población presentó una intubación difícil a pesar de contar una media de intentos de 2. Bajo este sentido se puede afirmar que este resultado no cumple con los principios de plausibilidad ni de coherencia de Bradford-Hill.

En la investigación de **Ramírez AJ, et. al.** se menciona que los pacientes que presentan una ventilación difícil presentan una edad mayor o igual a 55 años <sup>11</sup>. En los resultados de esta investigación se observó que la edad media de la población con ventilación difícil fue de 45 años. En base a esto, se puede afirmar que este resultado no cumple con el principio de consistencia ni de coherencia de Bradford Hill.

En el trabajo de **Kumaar P, et. al.** se menciona que los pacientes que presentan una vía aérea difícil presentan una distancia tiromentoniana menor a 6.5 cm <sup>17</sup>. En los resultados de esta investigación se observó que la distancia tiromentoniana media en los pacientes con ventilación difícil fue de 5.65 cm. En este sentido, se puede afirmar que este resultado cumple con los principios de coherencia y plausibilidad de Bradford Hill.

En la investigación de **Aghadavoudi O, et. al.** se menciona que en los obesos presentan una circunferencia de cuello mayor a 35.5 cm <sup>20</sup>. En los resultados de esta investigación se observó que dentro de los pacientes con algún grado de obesidad presentaron una circunferencia media de 46 cm. En este sentido, se puede

afirmar que es resultado cumple con los principios de consistencia y coherencia de Bradford Hill.

En el análisis estadístico se observó que la circunferencia de cuello presenta una correlación positiva moderada con la distancia piel-interaritennoidea. Esta característica se traduce a que en medida en que aumenta la circunferencia cuello también aumenta la distancia piel-interaritennoidea. Por otro lado, la distancia tiromentoniana presentó una correlación negativa moderada con la distancia piel-interaritennoidea. Esto se traduce a que en medida que disminuye la distancia tiromentonina aumenta la distancia piel-interaritennoidea. Ambas características presentaron resultados estadísticamente significativos. Estos resultados cumplen con los principios de gradiente biológico y de evidencia experimental.

Dentro del análisis estadístico se observó que existe dependencia entre la distancia piel-interaritennoidea con la escala de Mallampati y de Cormack-Lehane. Estos resultados cumplen con el principio de evidencia experimental de Bradford Hill. Adicionalmente se observó dependencia entre la distancia piel-interaritennoidea en relación con la distancia tiromentoniana. Este resultado cumple con el principio de evidencia experimental de Bradford Hill.

Algo que es importante señalar es que en la operacionalización de variables se incluían las variables de vía aérea difícil y ventilación difícil. Sin embargo, a la hora de capturar la información se detectó que todos los pacientes contaron con estas características. Dada la caracterización de constante y a que su impacto en el análisis estadístico era mínimo se decidió no incluirlas en el procesamiento de la información.

En base a lo anterior, y respondiendo a la pregunta de investigación, se puede afirmar que existió una correlación positiva entre la circunferencia de cuello con la distancia piel interaritennoidea y una correlación negativa entre la distancia tiromentoniana y la distancia piel interaritennoidea. Por otro lado, se observó dependencia entre la distancia piel-interaritennoidea en relación con la escala de Mallampati, a la escala de Cormack Lehane y la distancia tiromentoniana.

## **VI. CONCLUSIONES**

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo en el servicio de anestesiología del Hospital General de Querétaro con el objetivo de correlacionar la distancia piel-interaritennoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack-Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso sometido a cirugía de columna, durante el periodo comprendido entre el 01-11-2024 al 31-01-2025. Una vez analizados los resultados obtenidos, a continuación, se realizan las conclusiones pertinentes:

- La edad media de la población fue de 45 años.
- El peso medio de la población fue de 92 kilogramos
- La talla media fue de 1.62 metros
- El IMC medio fue de 34 kg/m<sup>2</sup>
- La circunferencia de cuello media fue de 46 cm.
- La distancia tiromentoniana media fue de 6 cm
- La distancia piel-interaritennoidea media fue de 1.84 cm
- La media de intentos de intubación de 2 intentos.
- La mayor parte de la población perteneció al sexo femenino
- El grado de obesidad más frecuente fue el grado I
- La mayoría de las estructuras visualizadas durante los intentos de intubación pertenecieron a la clase III.
- La distancia tiromentoniana más frecuente era menor a 6 cm clasificándose como clase III.
- De acuerdo con la Escala Cormack-Lehane, la mayoría de los pacientes presentaron una intubación difícil grado III.
- La mayor parte de la población presentó una laringoscopia difícil.
- Existe una correlación positiva moderada entre la distancia piel-interaritennoidea en relación con la circunferencia de cuello.
- A medida que aumenta la circunferencia de cuello disminuye la distancia piel-interaritennoidea

- Existe una correlación negativa moderada con la distancia piel-interaritennoidea en relación con la distancia tiromentoniana
- En medida que disminuye la distancia tiromentonina aumenta la distancia piel-interaritennoidea
- Existe dependencia entre la distancia piel-interaritennoidea con la escala de Mallampati, con la escala de Cormack-Lehane y con la distancia tiromentoniana.

En base a lo anterior, se opta por aceptar la hipótesis de trabajo dado que existió una relación estadísticamente significativa entre la distancia piel-interaritennoidea con la circunferencia de cuello, la escala Mallampati, la escala de Cormack-Lehane y la distancia tiromentoniana,



## VII. LITERATURA CITADA

1. Pérez-Campos E, Mayoral L-C, Andrade G, Mayoral E-C, Huerta T, Canseco S, et al. Obesity subtypes, related biomarkers & heterogeneity. Indian J Med Res [Internet]. 2020 ;151(1) :11. Disponible en : [http://dx.doi.org/10.4103/ijmr.ijmr\\_1768\\_17](http://dx.doi.org/10.4103/ijmr.ijmr_1768_17)
2. Obesidad: un problema grave de salud a nivel mundial [Internet]. Insp.mx. [cited 2024 Jul 6]. Disponible en : <https://www.insp.mx/avisos/obesidad-un-problema-grave-de-salud-a-nivel-mundial>
3. Abou Ghayda R, Duck-Young Park D, Lee JY, Kim JY, Lee KH, Hong SH, et al. Body mass index and mortality in patients with cardiovascular disease: an umbrella review of meta-analyses. Eur Rev Med Pharmacol Sci [Internet]. 2021 ;25(1) :273–86. Disponible en : [http://dx.doi.org/10.26355/eurev\\_202101\\_24393](http://dx.doi.org/10.26355/eurev_202101_24393)
4. Ball M, Hossain M, Padalia D. Anatomy, Airway. StatPearls [Internet] ; 2024 Ene. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459258/>
5. Benner A, Sharma P, Sharma S. Anatomy, head and neck: Cervical, respiratory, larynx, and cricoarytenoid. 2024 [citado el 6 de julio de 2024]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30855891/>
6. Allen E, Minutello K, Murcek BW. Anatomy, Head and Neck, Larynx Recurrent Laryngeal Nerve. StatPearls [Internet]. 2024 Ene. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470179/>
7. Morales Paul A, Gutiérrez Hernández LA. Manejo de vía aérea difícil en intubación de emergencia, revisión sistemática y metaanálisis. Rev ADM [Internet]. 2022 ; 79(5) :271–5. Disponible en : <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2022/od225f.pdf>
8. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. Anesthesiology [Internet].

- 2022;136(1):31–81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/aln.0000000000004002>
9. Escobar J. ¿Cuánto podemos predecir la vía aérea difícil? Rev Chil Anest, [Internet] 2009 ; 38 : 84-90. Disponible en : <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv38n02.06.pdf>
  10. Sierra PK, Miñaca RD. Comparación de las escalas de Mallampati y Cormack-Lehane para predecir intubación difícil en pacientes operados de emergencia bajo anestesia general. Cambios rev. Méd. [Internet] 2018; 17(1):30-35. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/981096/articulos-5.pdf>
  11. Ramírez AJ, Torrico LG, Encinas PC. Índices predictores de vía aérea en pacientes obesos. Revista Mexicana de Anestesiología [Internet]. 2013;36(3):193-201. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cma133e.pdf>
  12. Maulén TE, Baeza GF. Optimización de la laringoscopia y tutores para intubación. Rev Chil Anest [Internet] 2009 ;38(2) :101-106. Disponible en : <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv38n02.08.pdf>
  13. Brunet L. Vía aérea difícil en obesidad mórbida. Rev Chil Anest, [Internet] 2010 ; 39 : 110-115. Disponible en : <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv39n2.04.pdf>
  14. Comité de Vía Aérea e Interfaces de la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Vía aérea, manejo y control integral. 2° Edición. Editorial Médica Panamericana: Buenos Aires, Argentina; 2016
  15. Sharma V, Yadav HP, Prakash A, Yadav N, Kumar M, Abbas H. Assessment of different indices as predictors of difficult airway in obese patients. Cureus [Internet]. 2024; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.55005>
  16. Cm A, Rao SS, Rooparani, Vinay, Kn V, Deepak. The ratio of height to

- thyromental distance (RHTMD) and height to sternomental distance (RHSMD) as the predictive tests for difficult tracheal intubation. Cureus [Internet]. 2022; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.28734>
17. S PK, Kagalkar N, Holyachi R, Suntan A. Ratios of height-to-thyromental distance and height-to-sternomental distance as predictors of difficult airway in patients posted for general anaesthesia. Asian J Anesthesiol [Internet]. 2021 ;59(2) :69–75. Disponible en : [http://dx.doi.org/10.6859/aja.202106\\_59\(2\).0004](http://dx.doi.org/10.6859/aja.202106_59(2).0004)
  18. Ahmed A, Zaky M, El-Mekawy N, Ollaek M, Sami W, Mohamed D. Evaluation of thyromental height test in prediction of difficult airway in obese surgical patients: An observational study. Indian J Anaesth [Internet]. 2021 ;65(12) :880. Disponible en : [http://dx.doi.org/10.4103/ija.ija\\_675\\_21](http://dx.doi.org/10.4103/ija.ija_675_21)
  19. S P, Sudeshna BK, C N. Evaluation of neck-circumference- thyromental-distance ratio as a predictor of difficult intubation: A prospective, observational study. Indian J Anaesth [Internet]. 2023 ;67(5) :445–51. Disponible en : [http://dx.doi.org/10.4103/ija.ija\\_631\\_22](http://dx.doi.org/10.4103/ija.ija_631_22)
  20. Aghadavoudi O, Shetabi H, Saryazdi H, Babayi S. Assessment of neck characteristics for laryngeal mask airway size selection in patients who underwent an elective ocular surgery; A cross-sectional study. Bull Emerg Trauma [Internet]. 2022;10(2):77–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30476/BEAT.2022.94356.1338>
  21. Stutz EW, Rondeau B. Mallampati Score. StatPearls Publishing, [Internet]. 2024. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585119/>
  22. Harjai M, Alam S, Bhaskar P. Clinical relevance of Mallampati grading in predicting difficult intubation in the era of various new clinical predictors. Cureus [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.16396>
  23. Chatterjee A, Maheshwari VS, Mahanty PR, Nag DS, Shukla R. A

- prospective, comparative study to evaluate the diagnostic accuracy of 73allampati grading in supine and sitting positions for prediction of difficult airway. Cureus [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.18465>
24. Yemam D, Melese E, Ashebir Z. Comparison of modified 73allampati classification with Cormack and Lehane grading in predicting difficult laryngoscopy among elective surgical patients who took general anesthesia in Werabie comprehensive specialized hospital – Cross sectional study. Ethiopia, 2021. Ann Med Surg (Lond) [Internet]. 2022;79. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103912>
  25. Reinert L, Herdtle S, Hohenstein C, Behringer W, Arrich J. Predictors for prehospital first-pass intubation success in Germany. J Clin Med [Internet]. 2022 ;11(3) :887. Disponible en : <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11030887>
  26. Gobatto ALN, Besen BAMP, Cestari M, Pelosi P, Malbouisson LMS. Ultrasound-guided percutaneous dilational tracheostomy: A systematic review of randomized controlled trials and meta-analysis. J Intensive Care Med [Internet]. 2020 ;35(5) :445–52. Disponible en : <http://dx.doi.org/10.1177/0885066618755334>
  27. Domínguez PM, González DR. Correlación entre el Índice predictivo de intubación difícil y el Cormack. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. [Internet] 2023;61(1):15-20. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10395993/>
  28. Vidhya S, Sharma B, Swain BP, Singh UK. Comparison of sensitivity, specificity, and accuracy of Wilson’s score and intubation prediction score for prediction of difficult airway in an eastern Indian population-A prospective single-blind study. J Family Med Prim Care [Internet]. 2020;9(3):1436–41. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc\\_1068\\_19](http://dx.doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_1068_19)
  29. Fernández P, Cordero E, Mora I. Capacidad del índice El-Ganzouri para predecir el

- grado de dificultad en la intubación traqueal. Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación [Internet]. 2019;18(2):e549: Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/scar/v18n2/1726-6718-scar-18-02-e549.pdf>
30. Florea D, Florea Matei A. Riesgos anestésicos en los pacientes con apnea obstructiva del sueño. Rev Chil Anest [Internet]. 2019;48(1):13–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.25237/revchilanestv48n01.04>
  31. Guerrero A, Pérez O, Zamarrón E, Hernández A, Varela L, González V, et al. POCUS (Points of Care Ultrasound) de la Vía Aérea. Revista EMIVA News [Internet]. 2019;14(3): 526-533. Disponible en: <https://www.intensivegare.com/hemeroteca/7.pdf>
  32. Poggi C, Palavecino M. Ultrasound principles and instrumentation. Surg Open Sci [Internet]. 2024 ;18 :123–8. Disponible en : <http://dx.doi.org/10.1016/j.sopen.2024.02.005>
  33. Carrillo R, Mejía G. Aplicaciones del ultrasonido en anestesiología. Editorial Alfil: Mexico, D.F.; 2014.
  34. Señoret R. F, Cabrera Sch. MC, Aranda G. F, Gutiérrez V. C. Ultrasonido como complemento en el manejo de la vía aérea. Rev Chil Anest [Internet]. 2022 ;51(2) :203–12. Disponible en : <http://dx.doi.org/10.25237/revchilanestv5108021500>
  35. Udayakumar GS, Priya L, Narayanan V. Comparison of ultrasound parameters and clinical parameters in airway assessment for prediction of difficult laryngoscopy and intubation: An observational study. Cureus [Internet]. 2023; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.41392>
  36. Vidhya S, Swain BP, Dash A, Swain A, Sahu S. Ultrasound-guided airway evaluation: Is it a game changer for predicting difficult endotracheal intubation? Cureus [Internet]. 2024; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.52557>

37. Kaul R, Singh D, Prakash J, Priye S, Kumar S, Bharati. Ultrasound guided measurement of anterior neck tissue for the prediction of difficult airway: A prospective observational study. Rom J Anaesth Intensive Care [Internet]. 2021;28(2):105–10. Disponible en: [10.2478/rjaic-2021-0018](https://doi.org/10.2478/rjaic-2021-0018)
38. Falcetta S, Cavallo S, Gabbanelli V, Pelaia P, Sorbello M, Zdravkovic I, et al. Evaluation of two neck ultrasound measurements as predictors of difficult direct laryngoscopy: A prospective observational study. Eur J Anaesthesiol [Internet]. 2018 ;35(8) :605–12. Disponible en : <http://dx.doi.org/10.1097/eja.0000000000000832>
39. Rudingwa P, Yadav N, Mishra S, Pannerselvam S. Ultrasound measurement of anterior neck soft tissue and tongue thickness to predict difficult laryngoscopy – An observational analytical study. Indian J Anaesth [Internet]. 2019 ;63(8) :629. Disponible en : [http://dx.doi.org/10.4103/ija.ija\\_270\\_19](http://dx.doi.org/10.4103/ija.ija_270_19)
40. Roth D, Pace NL, Lee A, Hovhannisyan K, Warenits AM, Arrich J, et al. Bedside tests for predicting difficult airways: an abridged Cochrane diagnostic test accuracy systematic review. Anaesthesia [Internet]. 2019;74(7):915–28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/anae.14608>.
41. Campos-Nonato I, Galván-Valencia Ó, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la En- sanut 2022. Salud Publica Mex [Internet]. 2023;65:s238–47. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/doctos/analiticos/31-Obesidad.y.riesgo-ENSA- NUT2022-14809-72498-2-10-20230619.pdf>
42. Cook TM, Woodall N, Frerk C. 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. Br J Anaesth [Internet]. 2011;106(5):617–31. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/bja/aer058>.

## VIII. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### 8.1. PROGRAMA DE TRABAJO

**“Correlación entre la distancia piel- interarritenoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso para cirugía de columna”**

**P** = Programado

**R** = Realizado

ACTIVIDAD 2024-2025	Jun 2024	Jul 2024	Ago 2024	Nov 2024	Dic 2024	Ene 2025	Feb 2025	Mar 2025	Abril 2025	May 2025	Jun 2025
Delimitación del tema a estudiar	R										
Investigación Bibliográfica		R									
Elaboración del protocolo hasta presentación del comité		R	R								
Revisión del protocolo por el comité local de investigación						R					
Registro del número del protocolo							P				
Recolección de la información				R	R	R					
Análisis de resultados							P	P			
Presentación final del trabajo									P	P	P

### 8.2. RECURSOS HUMANOS

- **Responsable de la investigación:** Dr. Juan Carlos Delgado Márquez, médico tutor del servicio de Anestesiología, quien se encargó de asesorar aspectos clínicos de la investigación y de vigilar la recolección, análisis e interpretación de los datos, así como la redacción del escrito final.
- **Investigador tesista:** Médico Residente Silvia Arianet Aguilar Arcega encargada de la elaboración del protocolo asesorado y de la planeación y recolección de datos, verificando que estos cumplan los criterios de inclusión

### 8.3. RECURSOS MATERIALES

- **Recursos financieros:** Los costos totales del proyecto fueron cubiertos con los recursos financieros que la propia institución ya tiene presupuestados para la atención de los pacientes, de esta manera, la presente investigación no representó un costo adicional.
- **Recursos materiales:** El equipo de oficina necesario para realizar este proyecto (computadora, programa estadístico, impresora, tóner, hojas blancas, bolígrafos, ultrasonido lineal y gel conductor) fue proporcionado por el servicio de Anestesiología del Hospital General de Querétaro.
- **Recursos financieros:** Los costos totales del proyecto fueron cubiertos con los recursos financieros que la propia institución ya tiene presupuestados para la atención de los pacientes, de esta manera, la presente investigación no representó un costo adicional.
- **Infraestructura:** El Hospital General de Querétaro contó con el material y equipo requerido para la investigación. No se requirió patrocinio, ni financiamiento externo por ninguna institución u organización ajena al instituto.



#### 8.4. PRESUPUESTO

##### HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO

###### Título del Protocolo de Investigación:

**“Correlación entre la distancia piel- interarritenoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso para cirugía de columna”**

Los investigadores cubrirán el total de los gastos.

Presupuesto por Tipo de Gasto.			
CONCEPTO	NÚMERO	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
Gasto de Inversión:			
Computadora (Especificar).	1	\$6.000	\$ 00.00
Impresora (Especificar)	1	\$100.00	\$ 00.00
Memoria USB	1	\$ 50.00	\$ 00.00
Tinta impresora.	1	\$ 200.00	\$ 00.00
Hojas blancas.	500	\$ 200.00	\$ 00.00
Ultrasonido lineal	1	\$ 200.00	\$ 00.00
Gel conductor	1	\$ 100.00	\$ 00.00
		<b>SUBTOTAL:</b>	<b>\$ 00.00</b>

Gasto Corriente:			
Bolígrafos	5	\$ 10.00	\$ 00.00
Corrector	5	\$ 15.00	\$ 00.00
Carpetas	10	\$ 50.00	\$ 00.00
Broches sujeta hojas	20	\$ 20.00	\$ 00.00
		<b>SUBTOTAL:</b>	<b>\$ 00.00</b>

**TOTAL:**

**\$ 1735**

#### 8.5. DIFUSIÓN

Al finalizar esta investigación, posterior a la conclusión de esta, ésta queda a consideración para difundir los resultados de la misma publicación del protocolo de investigación en alguna revista médica científica, o presentación de los resultados en conferencias.

## **IX. IDENTIFICACIÓN DE AUTORES**

**Autor:** Med. Gral. Silvia Arianet Aguilar Arcega

**Director de Tesis:** Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez

**Domicilio:** Hospital General de Querétaro. Calle José Antonio García Jimeno 1000.  
Col, Ex Hacienda, Prados de La Capilla, 76180 Santiago de Querétaro, Qro.

## **X. FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS.**

**Autor:**

---

Med. Gral. Silvia Arianet Aguilar Arcega


**Director de Tesis:**

---


Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez

## XI. ANEXOS

### 11.1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

		<b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO</b> <b>SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE QUERÉTARO</b>					
<b>“Correlación entre la distancia piel- interarritenoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana(cm) en el paciente obeso para cirugía de columna”</b>							
Identificación:							
<b>CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>							
Edad:	Sexo:	Ocupación:					
IMC: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Obesidad Grado I</td> <td style="width: 33%;">Obesidad grado II</td> <td style="width: 33%;">Obesidad grado III</td> <td style="width: 3%;"></td> </tr> </table>				Obesidad Grado I	Obesidad grado II	Obesidad grado III	
Obesidad Grado I	Obesidad grado II	Obesidad grado III					
Talla:		Peso:					
<b>Escala de Mallampati</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">Clase I</td> <td style="width: 25%;">Clase II</td> <td style="width: 25%;">Clase III</td> <td style="width: 25%;">Clase IV</td> </tr> </table>				Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV				
<b>Escala de Cormack-Lehane</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">Grado I</td> <td style="width: 25%;">Grado II</td> <td style="width: 25%;">Grado III</td> <td style="width: 25%;">Grado IV</td> </tr> </table>				Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV				
<b>Distancia Tiromentoniana</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Clase I: &gt; 6.5 cm</td> <td style="width: 33%;">Clase II: 6 a 6.5 cm</td> <td style="width: 33%;">Clase III: &lt; 6 cm</td> <td style="width: 3%;"></td> </tr> </table>				Clase I: > 6.5 cm	Clase II: 6 a 6.5 cm	Clase III: < 6 cm	
Clase I: > 6.5 cm	Clase II: 6 a 6.5 cm	Clase III: < 6 cm					
<b>Circunferencia de cuello:</b> cm		<b>Distancia piel- interarritenoidea (USG):</b> cm					
<b>Vía aérea difícil:</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Sí</td> <td style="width: 50%;">No</td> </tr> </table>				Sí	No		
Sí	No						
<b>Ventilación difícil:</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Sí</td> <td style="width: 50%;">No</td> </tr> </table>				Sí	No		
Sí	No						
<b>Laringoscopia difícil:</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Sí</td> <td style="width: 50%;">No</td> </tr> </table>				Sí	No		
Sí	No						
<b>Numero de intentos: (1) (2) (3)</b>							
Universidad Autónoma De Querétaro Secretaría De Salud Del Estado De Querétaro							

## 11.2. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

 <b>PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO</b>	
<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</b>	
Nombre del estudio:	<b>“Correlación entre la distancia piel- interaritennoidea con la circunferencia de cuello, escala Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso para cirugía de columna”</b>
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Hospital General de Querétaro, Nov 2023
Número de registro:	<b>Pendiente</b>
Justificación y objetivo del estudio:	El objetivo de este estudio es correlacionar la distancia piel-interaritennoidea medida con ultrasonido con la circunferencia de cuello, las escalas Mallampati, Cormack Lehane y distancia tiromentoniana en el paciente obeso para cirugía de columna en el Hospital General de Querétaro
Procedimientos:	Si usted decide participar en este estudio, se evaluarán la Escala Mallampati, la distancia tiromentoniana, la circunferencia de cuello y posteriormente se medirá con el ultrasonido la distancia entre la piel-interaritennoidea, y al momento de su cirugía se le realizará una laringoscopia directa y se evaluará la escala Cormack- Lehane para finalmente correlacionar dichas escalas con el parámetro ecográfico.
Posibles riesgos y molestias:	Si usted decide participar en este estudio puede presentar ciertas molestias al momento de hacer laringoscopia directa, las cuales pueden ser: Lesión de cavidad oral, faringe, esófago y/o cuerdas vocales, hemorragia, hipoxia, rotura de piezas dentales, broncoespasmo y/o laringoespasmo. La severidad de las molestias y riesgos varían entre cada paciente siendo en la mayoría de los casos leves.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Si usted participa en este estudio obtendrá una atención especializada, personalizada, así como una probable disminución de riesgo de complicaciones al momento de la intubación endotraqueal.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados se darán a conocer tras terminar el estudio y recopilación de datos todos los pacientes participantes. En caso necesario podrá recibir más información sobre sus resultados.
Participación o retiro:	Su participación es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirar a su paciente/familiar de este estudio en el momento que lo decida. La decisión de retirarse o no participar no afecta en la calidad de la atención que usted recibirá en esta institución.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos y la información serán tratados con suma confidencialidad y privacidad. No se mencionará su nombre en cualquier publicación relacionada al mismo, así mismo el investigador responsable se compromete a que este consentimiento es obtenido de acuerdo con las normas que guían el proceso de consentimiento bajo información en estudios clínicos, investigaciones o ensayos clínicos con participación de seres humanos y se compromete también a obtener el mismo debidamente llenado y firmado el cual será resguardado por el investigador responsable por un periodo de 5 años una vez terminada la investigación.
<input type="checkbox"/> No autorizo participar en este estudio <input type="checkbox"/> Si autorizo participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	<b>Med. Grad.Silvia Arianet Aguilar Arcega</b>
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:	
_____ Med.Grad. Silvia Arianet Aguilar Arcega   _____ Testigo 1 Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento   _____ Testigo 2 Nombre, dirección, relación y firma