



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.3  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**TESIS**

**Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.**

**PRESENTADA POR**

**Priscila Citlaly Palacios Plazola**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA**

**ASESOR(ES):**

**Dra. Silvia Berenice Frías Valencia**

**M. En C. Dra. Espinoza Mejía Karina Esmeralda**

**Aguascalientes, Ags, Enero del 2025**



AGUASCALIENTES, AGS, A 27 DE ENERO DEL 2025

**CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS**

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 1, AGUASCALIENTES**

**PRESENTE**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de CIRUGÍA GENERAL en el Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

**DRA.PRISCILA CITLALY PALACIOS PLAZOLA**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**"CORRELACIÓN ENTRE EL VALOR PREDICTIVO POSITIVO DE LA MEDIDA POR  
ULTRASONIDO DEL TEJIDO ANTERIOR DEL CUELLO A NIVEL DE LAS  
CUERDAS VOCALES Y PREDICCIÓN CON ESCALA CORMACK LEHANE EN  
PACIENTES OBESOS SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL EN CIRUGÍA  
ELECTIVA EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3, AGUASCALIENTES."**

Número de Registro: **R-2024-101-103** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

El **DRA.PRISCILA CITLALY PALACIOS PLAZOLA** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.



**ATENTAMENTE:**

**DRA. SILVIA BERENICE FRÍAS VALENCIA  
DIRECTOR DE TESIS**



AGUASCALIENTES, AGS. A 27 DE ENERO DEL 2025

**DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ**

**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

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

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Anestesiología en el Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

**DRA. PRISCILA CITLALY PALACIOS PLAZOLA**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**"CORRELACIÓN ENTRE EL VALOR PREDICTIVO POSITIVO DE LA MEDIDA POR ULTRASONIDO DEL TEJIDO ANTERIOR DEL CUELLO A NIVEL DE LAS CUERDAS VOCALES Y PREDICCIÓN CON ESCALA CORMACK LEHANE EN PACIENTES OBESOS SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL EN CIRUGÍA ELECTIVA EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3, AGUASCALIENTES."**

Número de Registro: R-2024-101-103 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: TESIS.

El **DRA. PRISCILA CITLALY PALACIOS PLAZOLA**, asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE:**

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR**

**COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD**



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO – ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 12/02/25

**NOMBRE:** PALACIOS PLAZOLA PRISCILA CITLALY **ID** 345414  
**ESPECIALIDAD:** EN ANESTESIOLOGÍA **LGAC (del posgrado):** TECNICAS ANESTESICAS

**TIPO DE TRABAJO:**  Tesis  Trabajo práctico  
**TÍTULO:** COORRELACION ENTRE EL VALOR PREDICTIVO POSITIVO DE LA MEDIDA POR ULTRASONIDO DEL TEJIDO ANTERIOR DEL CUELLO A NIVEL DE LAS CUERDAS VOCALES Y PREDICCIÓN CON ESCALA CORMACK LEHANE EN PACIENTES OBESOS SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL EN CIRUGIA ELECTIVA EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3, AGUASCALIENTES  
**IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):** CONOCIMIENTO DE LOS CAMBIOS EN LA VIA AEREA DE LOS PACIENTES CON OBESIDAD UTILIZANDO LA MEDICIÓN DEL TEJIDO ANTERIOR DEL CUELLO POR ENCIMA DE LAS CUERDAS VOCALES Y PREDICCIÓN CON ESCALA CORMACK LEHANE

**INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:**

*Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:*

- SI El trabajo es congruente con los LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país.
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnología
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

*El egresado cumple con lo siguiente:*

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutoral, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI X  
 No \_\_\_\_\_

FIRMAS

**Revisó:**  
 NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

**M.C.B.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES**

**Autorizó:**  
 NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

**DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ**

**Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado**

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ...Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 106F las funciones de Secretaría Técnica, llevar el seguimiento de los alumnos.

[LM] Acuse de recibo del  
envío Recibidos



**webadmin** 11:25 a.m.



para mí ▾

Priscila Citlaly Palacios Plazola:

Gracias por enviar el manuscrito "Dra Correlación entre ultrasonido de vía aérea y Cormack-Lehane en obesos bajo anestesia general: Estudio observacional." a Lux Médica. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito:

<https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica/authorDashboard/submission/7840>

Nombre de usuario/a: al345414

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Nery Guerrero Mojica

133 SIRELCAIS



**GOBIERNO DE MÉXICO**



**IMSS**

**DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS**  
 Unidad de Educación e Investigación  
 Coordinación de Investigación en Salud

**Dictamen de Aprobado**

**Comité de Ética en Investigación No. 1018**  
(IMSS, 2016, Norm. 1)

Registro COFEPRIS ST-EX-01-001-038  
 Registro COFEPRIS COORDINATEX-01-CEI-001-2018001

Fecha: México, 20 de agosto de 2024

**Doctor (a) SILVIA BERENICE FRIAS VALENCIA**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

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

**ATENTAMENTE**

**Doctor (a) AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERÓNICA**  
 Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

Firma:





GOBIERNO DE  
MÉXICO



SECRETARÍA DE SALUD  
COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
Hospital General de Zona 3, Aguascalientes

**Diccionario de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud (CLIS)  
Hospital General de Zona 3, Aguascalientes

Registro 2024-01-103  
Hospital General de Zona 3, Aguascalientes

Fecha de emisión: 05 de agosto de 2024

Doctor (a) **SILVIA BERENICE FREAS VALENZUELA**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de dictarle, que el protocolo de investigación con título **Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cermack Lehano en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes**, que someto a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional

R-2024-01-103

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

ATENTAMENTE

Doctor (a) **CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 103



GOBIERNO DE  
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
ORGANO DE OPERACION ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA  
AGUASCALIENTES  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3

Texas María, Aguascalientes a 29 de julio de 2024

OFICIO NO.010103200200/01/230/2024

DR. CARLOS ARMANDO SÁNCHEZ NAVARRO  
COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 101  
DELEGACIÓN AGUASCALIENTES

PRESENTE

Por este conducto manifiesto que **NO TENGO INCONVENIENTE** para que la **DRA. SILVIA BERENICE FRIAS VALENCIA**, médico no familiar con matrícula 98175417, adscrita al Hospital General de Zona No. 3, Jesús María, Ags participe como investigador principal en el proceso de investigación titulado "Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes". Fungiendo como investigador asociado la **DRA. KARINA ESMERALDA ESPINOZA MENA**, adscrita al Hospital General de Zona 1, Villa de Álvarez Colima, médico no familiar con matrícula 98071095 y como investigador asociado (tesis) la **DRA. PRISCILA CITIALY PALACIOS PLAZOLA** matrícula 98012849, residente de la especialidad de Anestesiología adscrita al Hospital General de Zona No. 1, Jesús María, Ags.

En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda. Le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

ATENTAMENTE

Dr. José Guillermo Cira González  
Médico Cirujano de E.S.3  
URGENCIAS  
Tel. 905 9741

DR. JOSÉ GUILLERMO CIRA GONZÁLEZ

Director del Hospital General de Zona No.3  
Delegación Aguascalientes

Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Jesús María, Aguascalientes, CP 20908



## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre y hermanas por siempre apoyarme a lo largo de este proceso.

A mis profesores por su paciencia y sus conocimientos compartidos.

A mis asesoras de tesis y titular por su gran apoyo.

A toda mi familia por creer en mí.

A mis amigos y compañeros que sin ellos esta etapa no hubiera sido posible.



## DEDICATORIA

Especial a mi madre, quien ha sido mi pilar inquebrantable. Gracias por tu amor, por tu fe en mí y por estar siempre a mi lado. Tus sacrificios, tus enseñanzas y tu sabiduría me han guiado a lo largo de toda mi vida y, sin duda, este logro es también un reflejo de tu esfuerzo y dedicación.

Y sobre todo una dedicatoria especial hasta el cielo, para una gran persona, que permitió, que esto que comenzó como un sueño se volviera realidad.



## INDICE GENERAL

INDICE GENERAL .....	1
INDICE DE TABLAS .....	3
INDICE DE GRAFICAS .....	4
ACRÓNIMOS.....	5
1.- RESUMEN .....	6
2.- ABSTRACT.....	7
3.-INTRODUCCIÓN.....	8
4.- MARCO TEORICO .....	9
4.1.- Antecedentes científicos.....	9
4.2.- Marco teórico que fundamenta la investigación .....	10
4.3.- Conceptos de las variables de la investigación .....	11
4.4.- Ultrasonido .....	11
4.5.- Ultrasonido en la distancia de la piel a las cuerdas vocales .....	12
4.6.- Obesidad y cambios anatómicos en la obesidad .....	16
4.7.- Algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil.....	17
4.8.- Intubación endotraqueal .....	18
4.9.- Escala Cormack Lehane.....	18
5.- JUSTIFICACIÓN .....	19
5.1 Magnitud.....	19
5.2 Trascendencia .....	19
5.3 Factibilidad .....	20
5.4 Viabilidad.....	20
5.5 Información que se espera obtener.....	20
5.6 Difusión de resultados y beneficiarios .....	21
6.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
7.- OBJETIVOS.....	23
8.- HIPÓTESIS.....	23
9.- METODOLOGÍA .....	23
9.1.- Universo de trabajo.....	23
9.2.- Calculo del tamaño de la muestra .....	24

9.3.- Selección de la muestra .....	24
9.4.- Criterios de selección .....	25
9.5.- Definición de las variables conceptual y operacional .....	26
9.6.- Reproducibilidad y validez de los métodos y/o instrumentos de medición.....	27
9.7.- Descripción del estudio.....	27
9.8.- Sistematización de la recolección de los datos .....	28
9.9.- Descripción de los procedimientos (observacionales o experimentales).....	28
9.10.- Control de calidad .....	29
9.11.- Métodos para procesar los datos (análisis estadístico) .....	29
9.12.- Pertinencia del análisis estadístico (acorde al cálculo del tamaño muestral) .....	30
10.- ASPECTOS ÉTICOS .....	30
11.- RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD .....	35
12.- ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD.....	37
13.- RESULTADOS .....	38
14.- DISCUSIÓN .....	45
15.- CONCLUSIONES.....	46
16.- GLOSARIO.....	47
17.- BIBLIOGRAFÍA.....	48
18.- ANEXOS .....	51
Anexo A. Cronograma de actividades.....	51
Anexo B. Hoja de recolección de datos.....	52
Anexo C. Manual operacional .....	53
Anexo D. Hoja de recolección de datos .....	54
Anexo E. Consentimiento bajo información .....	55

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Resumen distancia de tejido anterior por encima de las cuerdas vocales ..... 16

Tabla 2. Definición de variables dependientes ..... 26

Tabla 3. Definición de variables intervinientes ..... 26

Tabla 4. Recursos financieros (Presupuesto)..... 36

Tabla 5. Sexo de pacientes..... 38

Tabla 6. Edad de pacientes..... 39

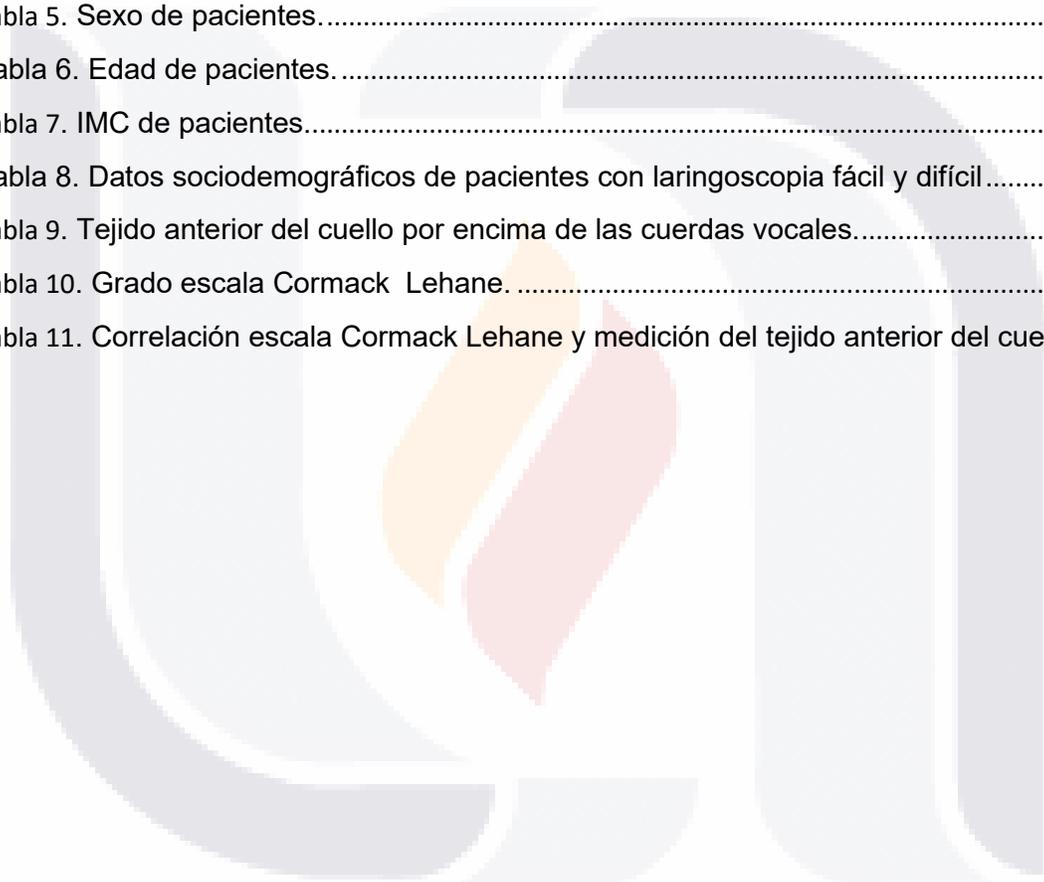
Tabla 7. IMC de pacientes..... 39

Tabla 8. Datos sociodemográficos de pacientes con laringoscopia fácil y difícil ..... 40

Tabla 9. Tejido anterior del cuello por encima de las cuerdas vocales..... 40

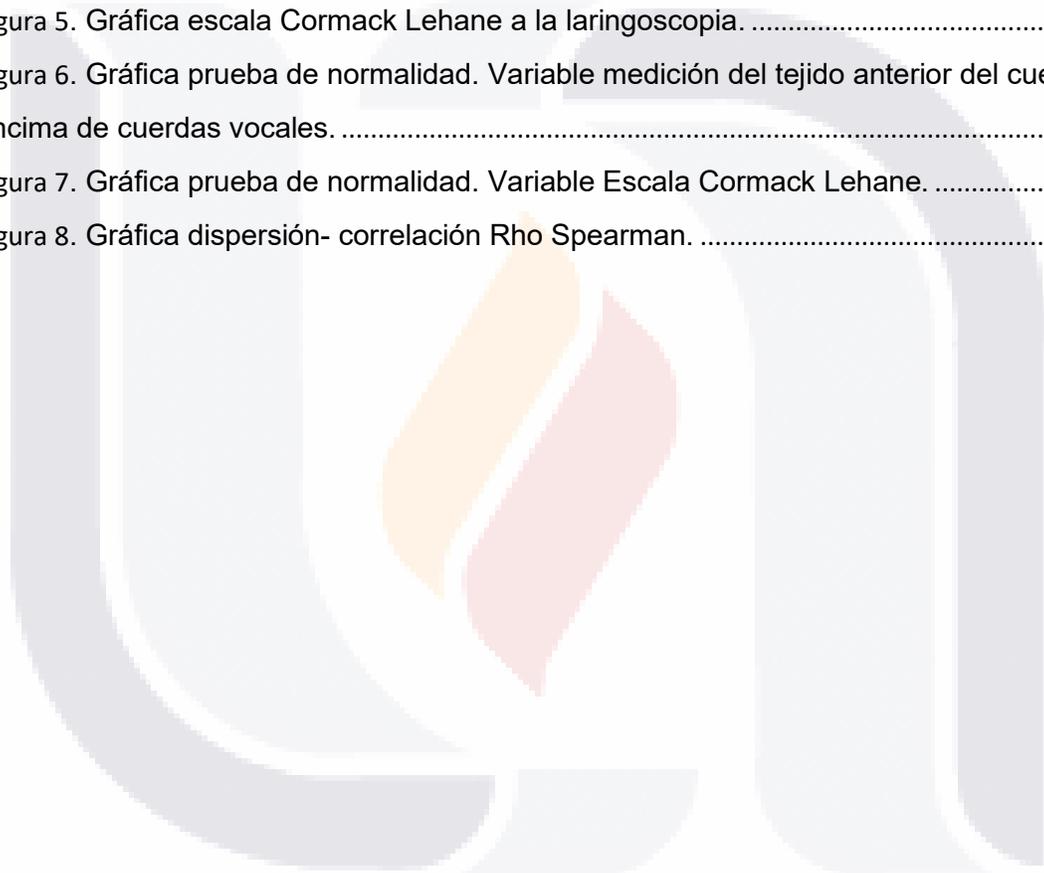
Tabla 10. Grado escala Cormack Lehane..... 41

Tabla 11. Correlación escala Cormack Lehane y medición del tejido anterior del cuello. ... 44



## INDICE DE GRAFICAS

Figura 1. Escala de Cormack Lehane (2).....	19
Figura 2. Gráfica distribución según sexo de pacientes.....	38
Figura 3. Gráfica grado de Obesidad. ....	40
Figura 4. Gráfica medición de tejido anterior del cuello por ultrasonido. ....	41
Figura 5. Gráfica escala Cormack Lehane a la laringoscopia. ....	42
Figura 6. Gráfica prueba de normalidad. Variable medición del tejido anterior del cuello por encima de cuerdas vocales. ....	43
Figura 7. Gráfica prueba de normalidad. Variable Escala Cormack Lehane. ....	43
Figura 8. Gráfica dispersión- correlación Rho Spearman. ....	44



## ACRÓNIMOS

ANS-TM - Tejido blando de la parte anterior del cuello a nivel de la membrana tirohioidea  
 ANS-VC- Tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales  
 ASA- Clasificación del estado físico otorgado por la American Society of Anesthesiologists  
 AUC- Área bajo la curva ROC  
 CEI- Comité de ética en investigación  
 CL- Cormack Lehane  
 CONRICYT- Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica  
 cm- Centímetros  
 DAS- Sociedad de vía aérea difícil  
 DSE- Distancia de la piel a la epiglotis  
 E- Especificidad  
 ENSANUT- Encuesta nacional de salud y nutrición  
 HGZ3- Hospital General de Zona 3  
 HMD- Distancia hiomental  
 HMDR- Distancia hiomentoniana  
 IMC- Índice de masa corporal  
 IMSS- Instituto Mexicano del Seguro Social  
 Kg- Kilogramos  
 Kg/m<sup>2</sup>- Kilogramo por metro cuadrado  
 M- Metros  
 MHz-Mega Hertz  
 mm- Milímetros  
 M/N- Moneda nacional  
 NAP4- Cuarto proyecto de trabajo en el que se estudiaron las prácticas actuales sobre la vía aérea durante la anestesia en el Reino Unido  
 OMS- Organización Mundial de la Salud  
 POCUS- Integración de la ecografía en el punto de atención  
 S- Sensibilidad  
 SHB- Distancia de la piel al hueso hioides  
 SPSS- Software de análisis estadístico  
 THM- Membrana tirohioidea  
 USG- Ultrasonido  
 VPN- Valor predictivo negativo  
 VPP- Valor predictivo positivo  
 VA- Vía aérea  
 VAD- Vía aérea difícil

## 1.- RESUMEN

**Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.**

ANTECEDENTES. El uso de ultrasonido (USG) para la valoración de la vía aérea (VA), entre ellas la medida del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales (ANS-VC) ha demostrado utilidad, sin embargo, no se ha consolidado en pacientes con obesidad. La obesidad incrementa 30% la dificultad a la intubación. La intubación difícil se asocia a la ausencia de pruebas predictivas precisas y representa el 25% de los eventos fatales relacionados a la anestesia.

OBJETIVO. Correlacionar el valor predictivo positivo de la medición ultrasonográfica del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales con la predicción de la escala Cormack Lehane (CL) en pacientes obesos sometidos a anestesia general durante cirugías electivas en el Hospital General de Zona 3 (HGZ3), Aguascalientes.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN. Se llevó a cabo un estudio de correlación en pacientes con obesidad de 18 años en adelante, programados para cirugía con anestesia general. Durante la valoración, se recolectaron datos sociodemográficos y se midió el ANS-VC, promediando las medidas en el eje central, 15 mm a la izquierda y 15 mm a la derecha. Un grosor de  $\geq 1.12$  cm se consideró un predictor de vía aérea difícil. Finalmente, se evaluó la escala CL, considerando laringoscopia difícil los grados 3 y 4.

RESULTADOS. De los 81 pacientes incluidos en el estudio, el 71.6% fueron mujeres y el 28.4% hombres, con una edad promedio de  $41.40 \pm 12.64$  años y un IMC promedio de  $34.20 \pm 3.80$  de  $\text{kg}/\text{m}^2$ . La medición ultrasonográfica del ANS-VC fue de  $1.21 \pm .17$  cm, con un 86.4% de pacientes presentando un valor de  $\geq 1.12$  cm. Se consideró vía aérea difícil en el 41.9% de los casos, con un 33.3% de grado III y un 8.6% de grado IV según la escala CL. La correlación de Spearman mostró una correlación positiva, con un coeficiente de Rho de 0.691.

CONCLUSIÓN. Ante la evidencia significativa obtenida, se recomienda incorporar la valoración de la VA mediante ultrasonido como un complemento a las escalas tradicionales en la evaluación preoperatoria, inclusive pacientes con obesidad.

PALABRAS CLAVE. Obesidad, ultrasonido, tejido anterior del cuello, ultrasonografía preoperatoria.

## **2.- ABSTRACT**

**Correlation between the positive predictive value of ultrasound measurement of the anterior neck tissue at the level of the vocal cords and prediction using the Cormack-Lehane scale in obese patients undergoing general anesthesia for elective surgery at the Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.**

**BACKGROUND.** The use of ultrasound (USG) for evaluating the airway (VA), including the measurement of the anterior neck tissue at the level of the vocal cords (ANS-VC), has shown utility. However, it has not been consolidated in obese patients. Obesity increases intubation difficulty by 30%. Difficult intubation is associated with the lack of accurate predictive tests and accounts for 25% of fatal events related to anesthesia.

**OBJECTIVE.** To correlate the positive predictive value of the ultrasonographic measurement of the anterior neck tissue at the level of the vocal cords with the prediction of the Cormack-Lehane (CL) scale in obese patients undergoing general anesthesia during elective surgeries at the Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

**METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.** A correlation study was conducted in obese patients aged 18 and older, scheduled for surgery with general anesthesia. During the assessment, sociodemographic data were collected and the ANS-VC was measured, averaging the measurements along the central axis, 15 mm to the left and 15 mm to the right. A thickness of  $\geq 1.12$  cm was considered a predictor of difficult airway. Finally, the Cormack-Lehane (CL) scale was evaluated, with grades 3 and 4 considered as difficult laryngoscopy.

**RESULTS.** Of the 81 patients included in the study, 71.6% were women and 28.4% were men, with an average age of  $41.40 \pm 12.64$  years and an average BMI of  $34.20 \pm 3.80$  kg/m<sup>2</sup>. The ultrasonographic measurement of the ANS-VC was  $1.21 \pm 0.17$  cm, with 86.4% of patients showing a value of  $\geq 1.12$  cm. Difficult airway was considered in 41.9% of cases, with 33.3% being grade III and 8.6% being grade IV according to the CL scale. Spearman's correlation showed a positive correlation, with a Rho coefficient of 0.691.

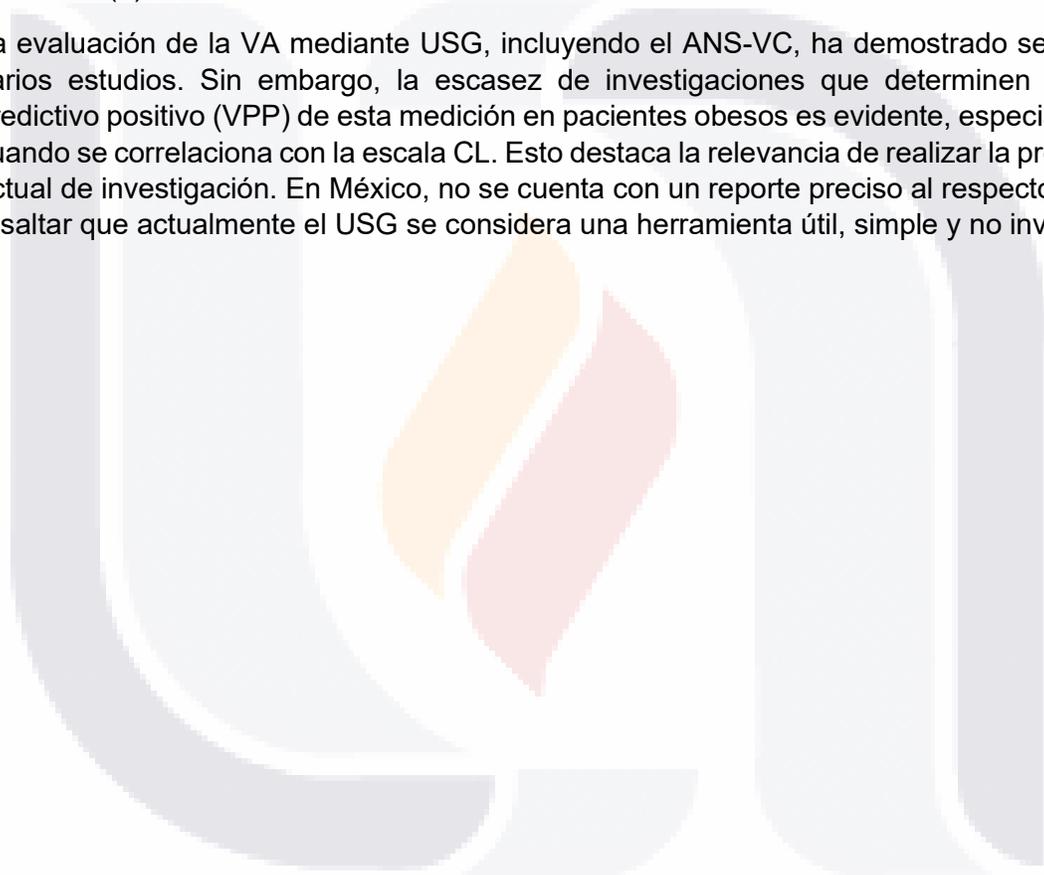
**CONCLUSIONS.** Based on the significant evidence, it is suggested to include the assessment of the airway measured with ultrasound in the evaluation of obese patients as a complement to the scales applied in daily practice.

**KEYWORDS.** Obesity, Ultrasound, anterior neck soft tissue thickness at the level of vocal cord, preoperative ultrasonography.

### 3.-INTRODUCCIÓN

En la práctica de la anestesiología, el 30% de la morbimortalidad se atribuye al manejo inadecuado de la VA, este riesgo incrementa con ciertos factores de riesgo entre ellos la obesidad, cuyo riesgo aumenta un 30% en comparación con aquellos pacientes de peso adecuado(1,2). Mundialmente, la obesidad tiene una prevalencia del 20%, y según la encuesta de salud y nutrición (ENSANUT) 2022, aproximadamente el 40% de los adultos en México padece esta condición(3,4). El 50 y 70% de los paros cardiacos, y entre el 55 y 93% de muertes o daño cerebral dentro de quirófano, son causados por dificultades en la intubación(2).

La evaluación de la VA mediante USG, incluyendo el ANS-VC, ha demostrado ser útil en varios estudios. Sin embargo, la escasez de investigaciones que determinen el valor predictivo positivo (VPP) de esta medición en pacientes obesos es evidente, especialmente cuando se correlaciona con la escala CL. Esto destaca la relevancia de realizar la propuesta actual de investigación. En México, no se cuenta con un reporte preciso al respecto y cabe resaltar que actualmente el USG se considera una herramienta útil, simple y no invasiva.



## 4.- MARCO TEORICO

### 4.1.- Antecedentes científicos

Udayakumar., et al (2023) Realizaron una investigación observacional prospectiva, evaluando el uso del USG para el estudio de la VA. Como objetivo secundario, se analizaron también los métodos clínicos convencionales de detección para predecir dificultades en la laringoscopia e intubación. La investigación incluyó a 100 pacientes de entre 18-70 años, con un estado físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA) I-III planificados para una cirugía programada con anestesia general. Incluyendo intubación. Los pacientes que necesitaban de inducción de secuencia rápida, antecedentes de vía aérea difícil (VAD), índice de masa corporal (IMC)  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> inflamación de área de (tiroides), anomalías maxilofaciales y embarazadas quedaron fuera del estudio. Se evaluó la escala Mallampati, distancia tiromentoniana y parámetros USG como el tejido anterior del cuello a nivel de la membrana tirohioidea (ANS-TM) y ANS-VC, estas muestras se obtuvieron preoperatoriamente, los parámetros de USG de VAD para ANS- TM fue 2.03 y para ANS-VC fue 1.12 cm. Basándose en los grados de CL asignados durante la laringoscopia directa, se dividieron en dos grupos a los pacientes: un grupo con laringoscopia fácil conformado por 82 pacientes (82%) y grupo difícil 18 pacientes (18%). Se determinó que la medida ANS-TM tiene un mejor valor diagnóstico para predecir una VAD, con un área bajo la curva (AUC) de 91%, con una sensibilidad (S) del 97% y especificidad (E) 79%, en comparación con ANS-VC, que tiene AUC 84% con una (S) del 80% y una (E) del 88%. Entre los parámetros clínicos, la escala Mallampati presenta un AUC del 81%, lo que implica a un menor valor diagnóstico como predictor de VAD. Los investigadores concluyen que combinar pruebas clínicas y ecográficas mejora la predicción de laringoscopias difíciles. En este estudio realizado en la india, las dos mediciones del tejido anterior del cuello medido mediante ultrasonido como predictores de una VAD resultaron ser estadísticamente significativas y superiores a los métodos de evaluación clínica (5).

Yadav., et al (2020) Llevaron a cabo un estudio observacional y prospectivo para conocer la efectividad de los parámetros ecosonográficos de la VA como predictores de laringoscopia difícil, así como la validez de las pruebas combinadas ecosonográficas y clínicas, categorizados según los criterios de CL como laringoscopia fácil (Grados 1 y 2) o difícil (Grados 3 y 4). Se excluyeron del estudio a los pacientes que requerían intubación de secuencia rápida, intubación traqueal con fibroscopio, pacientes no cooperativos, embarazadas y aquellos con antecedentes de patología de la columna cervical. Se analizaron los siguientes parámetros ecográficos: el ANS-VC, por encima del hueso hioides y la relación entre la medida del espacio preepiglótico y la longitud desde la epiglotis hasta la mitad de las cuerdas vocales; y clínicas: Mallampati modificada, distancia tiromentoniana y hiomentoniana (HMDR). Los resultados mostraron 20 pacientes (10%) categorizados como laringoscopia difícil, concluyeron que el ANS-VC tiene la mayor sensibilidad (87,50%) y valor de área bajo la curva (0,887) considerando que un valor de más de 0,23 cm se

asoció con vía aérea difícil. mientras que HMDR mostró la mayor especificidad (94,2%) y la mayor precisión (89,60%). Con base en los resultados del estudio, los autores concluyeron que las medidas por USG pueden ayudar a identificar laringoscopias difíciles y la combinación de parámetros clínicos y ecosonográficos mostró mejores perfiles de validez en comparación con las pruebas individuales (AUC más alta, 0,897). En este estudio se demuestra la importancia que puede tener medir el ANS- VC por su alta sensibilidad, considerando lo como un excelente parámetro como predictor de laringoscopia difícil (6).

Dabo Trubelja (2023) Este artículo es una revisión bibliográfica cuyo objetivo es proporcionar parámetros ultrasonográficos que predicen una laringoscopia difícil, dada la importancia de incluir parámetros ultrasonográficos en la valoración de la VA, ya que el método de evaluación convencional conocido por sus siglas LEMON, es limitado como predictor único de intubación difícil con un VPP bajo (5-22%). Se analizaron los siguientes parámetros de diferentes bibliografías: Distancia hiomental (HMD) en posición neutra en un rango 3.43-4.55 cm con S 100%, E 71.4%, en extensión menos de 5.50 cm con una S de 100% y E 71.4%, membrana tirohioidea (THM) encontrando un valor mayor a 2.8 cm con S 64.7%, distancia de la piel a la epiglotis (DSE) VPP aproximado 40% y valor predictivo negativo (VPN) aproximado 96%, manejando un rango 2-2.5 cm, distancia de piel a hueso hioides (SHB) con valor mayor a 1.28 cm con una S 85.7% y una E 85.1%, distancia de piel a cuerdas vocales (SVC) con un valor mayor a 0.27 cm con S de 53% y E 66% y en otro estudio con valor mayor a 0.38 cm con S 75% y E 80.6%. Finalmente, se concluye que la inclusión de la evaluación de la VA mediante USG podría predecir una VAD, especialmente en pacientes que presentan obesidad o embarazo. Esta revisión bibliográfica incluye valoraciones realizadas por ultrasonografía en la actualidad, sobre todo refiere las que tienen mayor sensibilidad y especificidad (7).

#### **4.2.- Marco teórico que fundamenta la investigación**

El manejo adecuado de la vía aérea en la práctica del anestesiólogo, es fundamental, ya que aproximadamente el 30% de la morbilidad asociada con la anestesia se atribuye a un manejo deficiente de esta (1). En el año de 1792 Curry realizó por medio de tacto la primera intubación endotraqueal y fue hasta 1866 cuando Labordette por medio de un espéculo dental describió la valoración indirecta de las cuerdas vocales (8). Actualmente y debido al desarrollo en la rama de anestesiología, la ASA define la intubación endotraqueal como un método para asegurar la vía respiratoria abierta, cuyo objetivo es suministrar oxígeno, medicamentos o anestesia. Cualquier situación en la que un anestesiólogo capacitado enfrenta problema tanto a la ventilación con mascarilla facial como en la intubación; se considera como una VAD. Este problema puede estar asociado a factores del paciente como obesidad, alteraciones en la movilidad de la columna cervical, lesiones de cabeza y cuello, apertura bucal limitada, lesiones en la cavidad oral y la faringe, anomalías mandibulares, entre otros. También puede influir el ambiente clínico y la experiencia del operador(9,10). Según la ASA la incidencia de dificultad a la intubación va de 1.2-3.8% y la intubación fallida de un 0.13 al 0.30%, sin embargo, las complicaciones al no contar con una vía aérea permeable son fatales como paro cardíaco en un 50-70% y muerte o daño cerebral de un 55 al 93% (2). La probabilidad de presentar intubación difícil

incrementa un 30% más en pacientes que padecen obesidad con respecto a pacientes de peso adecuado, esto relacionado al incremento de tejido adiposo que se localiza en las estructuras respiratorias(2) , recordemos que los pacientes con obesidad tienden a tener mayor depósito de tejido adiposo faríngeo y oral, disminuyendo el tamaño de las vías respiratorias, además cuentan con cuellos de circunferencia amplia y cortos que aumentan el riesgo de obstrucción, sin dejar atrás, los cambios fisiológicos que presentan, como el incremento en la necesidad oxígeno y la disminución de las capacidades pulmonares, menor distensibilidad pulmonar y en conjunto todos estos cambios causan que estos pacientes sean propensos a una desaturación rápida y mayor probabilidades de complicaciones respiratorias (11) ;lamentablemente en México, la obesidad es de alta prevalencia, Ensanut en 2022 menciona que el 36.9% de la población la padece (4) .En México en 1941 se organizó la primera clínica preoperatoria de anestesiología (5), y hoy en día la evaluación previa al procedimiento quirúrgico, incluyendo la evaluación de la VA, por un anestesiólogo es un prerrequisito obligatorio para determinar las dificultades, así como los riesgos y complicaciones . Su realización integra la revisión de historia clínica, exploración física, aplicación de escalas clínicas de evaluación de VA y con cada día más relevancia, la medición de estructuras con el uso de USG (12).

Existen algoritmos de distintas sociedades, pero no una guía universal aceptada para la anticipación y manejo de la VAD, el primer algoritmo fue creado en 1993 por la ASA. En estos algoritmos, se repiten una serie de puntos comunes, entre ellos y siento un parteaguas: la valoración preanestésica con valoración anticipada de la VA (13).

Aunque existen diversas escalas clínicas que ayudan a detectar pacientes con VAD, como: La circunferencia del cuello, clasificación de Mallampati, la escala de Patil-Aldrete, distancia esternomentoniana, protrusión mandibular y la distancia interincisivos; hasta la fecha ningún hallazgo clínico excluye de manera confiable la intubación difícil (14), la integración del USG en el punto de atención (POCUS), se está convirtiendo cada vez más en un pilar del manejo difícil de las vías respiratorias, su novedad y portabilidad hacen factible la integración en el entorno perioperatorio, mediante esta técnica, se puede identificar la sonoanatomía de la vía aérea superior evaluando parámetros tales como el grosor del tejido blando de la parte frontal del cuello a la altura del hueso hioides, la epiglotis y las cuerdas vocales, la membrana tirohioidea y el grosor de la lengua (7). De esta manera, se busca garantizar una VA permeable y segura durante los procedimientos anestésicos, minimizando los riesgos para el paciente.

#### **4.3.- Conceptos de las variables de la investigación**

#### **4.4.- Ultrasonido**

El USG es una herramienta que forma imágenes a través de ondas sonoras con una frecuencia de 20.000 ciclos por segundos 20 Mega Herdez (MHz), la densidad y la impedancia de los tejidos determinan su capacidad para reflejar ondas de ultrasonido, lo que permite diferenciar diversas estructuras anatómicas. Las sondas ecográficas de alta frecuencia (7-12 MHz) son ideales para evaluar estructuras superficiales debido a su menor

profundidad de penetración. En contraste, las sondas de baja frecuencia (1-7 MHz) se utilizan para examinar tejidos más profundos. Las estructuras de la vía aérea, se encuentran a 2-3 cm de la piel. El hueso produce un eco fuerte (hiperecoico) y se visualiza de color blanco, las estructuras que contienen cartílago, la membrana cricotiroidea y las cuerdas vocales crean un eco pequeño (hipoecoico) y se observa como imágenes oscuras. Se describen dos planos en relación al eje corporal: longitudinal o vertical y trasverso u horizontal (7,15).

El aire impide el paso de las ondas de ultrasonido, provocando artefactos de reverberación que facilitan la identificación de la VA. Esto ocurre porque la VA es la única estructura a ese nivel que genera efectos como sombra acústica, colas de cometa etc (16).

A lo largo del tiempo, se han empleado métodos de imagen como la resonancia magnética y la tomografía computarizada para mostrar el incremento del tejido blando en el cuello a nivel de estructuras de la VA en pacientes con obesidad, sin embargo, estas son pruebas costosas, que pueden implicar riesgos para el paciente (radiación) (17). Por otro lado, el USG puede ser utilizado a la cabecera del paciente; ofreciendo una herramienta simple y no invasiva, se ha sido implementado en múltiples funciones dentro del campo médico. Entre ellas, la identificación de parámetros ultrasonográficos que predicen una laringoscopia difícil, tales como la Distancia hiomental, la distancia a membrana tirohioidea, la distancia desde la piel hasta la epiglotis, la distancia de la piel al hueso hioides y la distancia desde la piel hasta las cuerdas vocales). También se utiliza para la colocación de accesos vasculares guiados, bloqueos nerviosos, evaluación del estado hemodinámico, valoración de la VA como predictor de laringoscopia difícil, acceso cervical de emergencia, confirmación de la intubación endotraqueal y cálculo del tamaño y la profundidad de tubo endotraqueal (7,15).

Zhang y cols., concluyen que el USG es fácil de usar, accesible, no invasivo y de baja exposición a la radiación; proporcionando imágenes dinámicas-estáticas con buena confiabilidad entre operadores. La capacitación en USG de la VA debe incorporarse al plan de capacitación del personal involucrado (18). Diferentes mediciones por USG de la VA han demostrado una asociación significativa a la predicción de laringoscopia difícil, entre ellas ANS-VC con valores predictivos relevantes, pero con variación en sus resultados (5).

#### **4.5.- Ultrasonido en la distancia de la piel a las cuerdas vocales**

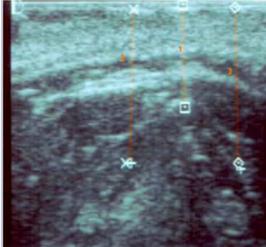
Actualmente, se están llevando a cabo investigaciones sobre el tejido graso en diversas partes del cuerpo utilizando el ultrasonido, con un enfoque particular en la sonoanatomía de la VA para estimar una VAD (19).

El estudio realizado por Ezri evidenció que todos los pacientes que presentaron dificultades durante la laringoscopia mostraron una correlación positiva con el incremento del grosor de la grasa por encima de las cuerdas vocales, tomando en cuenta un valor  $>28$  mm con S 53% y E 66%. En un estudio, Zamudio describe que un grosor superior a los 28 mm en pacientes con una circunferencia de cuello superior a 50 cm e IMC mayor a 35 kg/m<sup>2</sup> puede prever una laringoscopia complicada en el 70% de los casos, definida con una puntuación

en la escala de CL grado 3 o 4 (16). Udayakumar, et al tomaron como punto de corte 1.12 cm con ROC 84%, una S 80% y una E 88%. Concluyeron que existe una asociación significativa entre esta medida y la dificultad en la laringoscopia difícil (5).

La cuerda vocal medidas mediante USG se visualiza en plano transverso por encima del cartílago tiroides, de esta manera se visualiza la hipogenicidad de las cuerdas vocales verdaderas en forma triangular (estructura invertida en forma V) delimitadas por los ligamentos vocales hiperecoicos. Algunas características para su identificación es su movimiento a la respiración y el cierre a la fonación. Las cuerdas vocales falsas son hiperecogénicas ya que contienen grasa, prominentes, paralelas con forma circular a ovaladas (7).



Artículo	Corte distancia en centímetros (cm) como predictor de vía aérea difícil	Sensibilidad (%) & Especificidad (%)	P	Técnica empleada	Conclusión	Imagen
(Ezri et al., 2003)  (17)	2.8 cm	Sensibilidad 53%  Especificidad 66%	<0.001	Mediante transductor lineal, se midió la distancia desde la piel a tres niveles: cuerdas vocales (zona1), istmo tiroideo (zona 2), escotadura supraesternal (zona 3), sobre eje central, 15 mm a la izquierda y 15 mm a la derecha.	El tejido blando de la zona 1 (tejido blando pretraqueal) de 50 pacientes con obesidad grado III, de los cuales 9 tuvieron laringoscopia difícil, fue la única medida que distinguió completamente las laringoscopias difíciles (24-32 mm) y fáciles (15-22 mm).	

<p>(Zamudio-Burbano &amp; Casas-Arroyave, 2014)</p> <p>(16)</p>	<p>&gt;2.8 cm</p>			<p>Se toma una ventana transversal ANS-VC. Se traza el diámetro anteroposterior desde la piel hasta la tráquea + 15 mm lateral derecha y lateral izquierda y sumar los 3 valores.</p>	<p>Se puede predecir laringoscopia (Cormack Lehane 3 o 4) en el 70% de los casos.</p>	
<p>(Yadav et al., 2020)</p> <p>(6)</p>	<p>&gt;0.23 cm</p>	<p>Sensibilidad 87.50%</p> <p>Especificidad 58.9%</p>	<p>0.0001</p>	<p>Con el paciente en posición de olfateo, se midió la distancia desde la piel hasta la comisura anterior de las cuerdas vocales verdaderas.</p>	<p>El grosor del ANS-VC fue significativamente mayor en el grupo de laringoscopias difíciles con la mayor sensibilidad y VPP 23.48%, VPN 97.03%, exactitud 62.50% y AUC.887. Por lo tanto, se estima como el indicador más fiable de VAD en comparación con otros parámetros clínicos.</p>	 <p>Red is the Pre-Epiglottic Space Yellow is the distance between Epiglottis to Vocal Cords</p>

(Udayakumar et al., 2023)  (5)	>1.12 cm	Sensibilidad 80%  Especificidad 88%	<0.001	Con el paciente en decúbito supino y la cabeza en posición neutral, se utilizó una sonda lineal en plano transversal. Se midió ANS-VC verdaderas, en la región submandibular. Se promedió la profundidad medida en el centro y 15 mm hacia la izquierda y derecha.	Las evaluaciones de las vías respiratorias mediante ultrasonido demostraron ser más efectivas que las pruebas clínicas tradicionales para predecir laringoscopia difícil. AUC de ANS-VC fue del 84%, en comparación con Mallampati con un AUC 81%.	
--------------------------------------	----------	---	--------	--	--	---

Fuente: Referencias (5,6,16,17)

Tabla 1. Resumen distancia de tejido anterior por encima de las cuerdas vocales

En la actualidad, son pocas las escalas clínicas que permiten al anestesiólogo prever una VA con dificultad en el paciente con obesidad, presentando todas una sensibilidad y especificidad menor a las reportadas por USG. La valoración del ANS-VC es fácilmente aplicable y reproducible, ya que es posible realizarla previo a la realización de la técnica anestésica de manera no invasiva, además de no someter a los pacientes a riesgos adicionales, anticipando una VAD.

**4.6.- Obesidad y cambios anatómicos en la obesidad**

De acuerdo a análisis históricos se muestra que la obesidad comenzó a ser un problema mundial en la década de 1940-1949. Este fenómeno coincide con la declaración de la obesidad como epidemia mundial realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2000 (20). La OMS describe la obesidad como una acumulación inusual de grasa que puede afectar negativamente la salud, definiéndolo con un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> en adultos (3). La clasificación de IMC es la siguiente: se considera sobrepeso 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>; se considera obesidad grado I 30-34.9 kg/m<sup>2</sup>; se considera obesidad grado II 35-39.9 kg/m<sup>2</sup>; y obesidad grado III  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>. Se estima que 650 millones de adultos y 340 millones menores de edad en el mundo padecen obesidad. Siendo más frecuente en mujeres y

grupos de mayor edad. Se ha comprobado que en la obesidad se asocia con factores genéticos, ambientales y sociales, así como un incremento en riesgo de padecer comorbilidades relacionadas al síndrome metabólico (21). Los pacientes con obesidad tienden a acumular mayor depósito de tejido adiposo faríngeo y oral, disminuyendo el tamaño de las vías respiratorias, además cuellos más cortos y de mayor circunferencia, lo cual aumenta la probabilidad de obstrucción de la VA. Estos cambios se suman a alteraciones fisiológicas, como una mayor demanda de oxígeno, reducción de la capacidad vital, capacidad residual funcional, capacidad inspiratoria y reserva espiratoria, así como una menor distensibilidad pulmonar. Estas condiciones hacen que los pacientes sean propensos a una rápida desaturación y a un mayor riesgo de complicaciones respiratorias (11).

Se ha informado que la frecuencia de intubación difícil en pacientes con obesidad mórbida, es tres superior a la observada en pacientes con peso normal, con tasas del 14.3% vs 3% (11,19).

#### ***4.7.- Algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil***

Adherirse sistemáticamente a los algoritmos puede evitar complicaciones y, en el contexto del manejo de la vía aérea, permite una evaluación precisa y una planificación del manejo. Los algoritmos más conocidos para VAD son los de la ASA y la Sociedad Británica de VAD (Difficult Airway Society (DAS)), así como el algoritmo canadiense. Estos algoritmos diferencian entre la VAD prevista y la VAD no prevista. En 1993 la ASA describió su primer algoritmo y su última revisión se realizó en 2013, en el que se incluye el uso de dispositivo supraglótico como primera técnica ante dificultad para intubar y ventilar, posteriormente se crea un plan ante VAD prevista y VAD no prevista, que incluye diferentes métodos de intubación entre ellos: intubación bajo el paciente despierto, utilizando videolaringoscopia o fibrobroncoscopio. Se considera una situación urgente cuando el paciente se encuentra en un estado “no intubable- no oxigenable”. En estos casos, es fundamental considerar la posibilidad de despertar al paciente y aplazar la cirugía o incluso realizar un acceso de emergencia a la VA (13).

Es importante recordar que las recomendaciones y consensos están adaptados a cada hospital, al operador y a los recursos disponibles. Además, en la literatura también se encuentran los algoritmos desarrollados por la sociedad de VAD italiana, la sociedad de anestesia española (SEDAR), la sociedad India de VAD, la sociedad japonesa y la sociedad alemana. A pesar de estas guías, se ha documentado que en el 17% de los casos de VAD no se realiza una evaluación preoperatoria documentada de la VA (13). La literatura muestra una incidencia de dificultad en el manejo de la VA del 1.86% de las cuales el 93% fueron no anticipadas (22).

#### **4.8.- Intubación endotraqueal**

La intubación endotraqueal se realiza con la intención de asegurar la vía respiratoria abierta, asegurando una ventilación y perfusión adecuada, así como de suministrar oxígeno, medicamentos o anestesia. Este método implica la colocación de un tubo de plástico flexible en la tráquea. Anualmente, se llevan a cabo aproximadamente 15 millones de intubaciones en quirófano (22). Los principales factores asociados con el fracaso en la intubación endotraqueal son la apnea obstructiva del sueño y la obesidad (23).

El IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> compromete complicaciones importantes, como mayor morbi-mortalidad relacionada con los procedimientos de intubación endotraqueal. La valoración preanestésica de las vías respiratorias es fundamental para minimizar la morbilidad y mortalidad asociada. La frecuencia de VAD ha incrementado en los años recientes (24,25).

Aunque existen escalas para identificar pacientes con VAD, como: Mallampati, Patil-Aldrete, circunferencia de cuello, distancia interincisivos, protusión mandibular y CL, se siguen presentando VAD no anticipadas (14).

Según la ASA, la intubación difícil se define, en el 2022, como una condición en la que se requieren múltiples intentos para lograr la intubación traqueal exitosa (19). Esto puede afectar al paciente debido a una preparación inadecuada para enfrentar dichas dificultades (26).

#### **4.9.- Escala Cormack Lehane**

Hasta los primeros años del siglo XX, las técnicas de intubación se efectuaban sin guía visual sino basadas en el tacto. En 1983, el doctor Mallampati introdujo la técnica de visualización de los arcos palatogloso y palatofaríngeo. Posteriormente, en 1984, se describió la escala de CL (27). La escala CL evalúa la dificultad de realizar una intubación endotraqueal durante la laringoscopia directa. Esta evaluación se basa en las estructuras anatómicas visibles durante la laringoscopia, como la epiglotis y las cuerdas vocales, lo que determina el grado de dificultad de la intubación. La clasificación se divide en cuatro grados: Grado I, donde se observa completamente el anillo glótico; Grado II, en el cual solo se visualiza la comisura o la mitad posterior del anillo glótico, subdividiéndose en 2a cuando es visible una parte de la cuerda vocal y en 2b cuando solo es visible el cartílago aritenoides (20% de los grados II); Grado III, donde solo se observa la epiglotis sin visualizar el orificio glótico; y Grado IV, donde es imposible visualizar incluso la epiglotis. Su sensibilidad es del 80% y su especificidad del 50% (26,28). Se ha evidenciado que las pruebas actuales para anticipar una intubación difícil presentan un poder de discriminación que varía de bajo a moderado. Sin embargo, sigue siendo un procedimiento invasivo que no puede realizarse en pacientes conscientes ni durante valoración preanestésica (5,27).

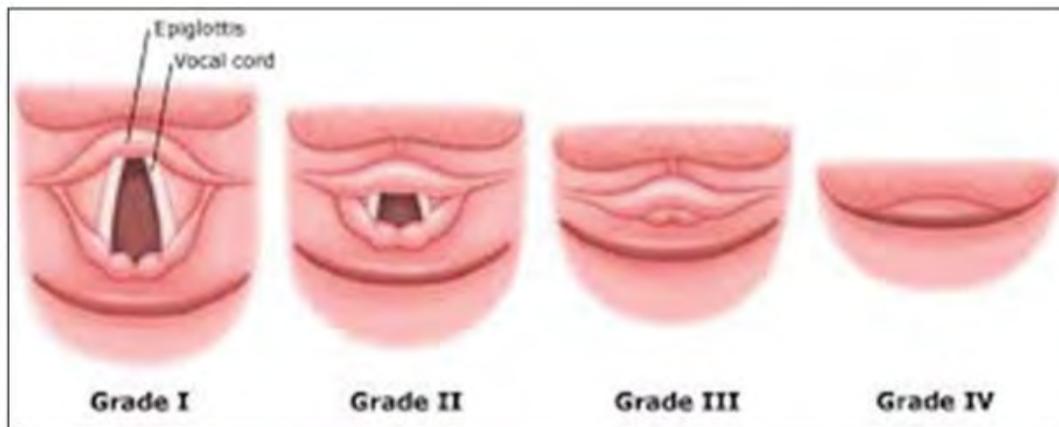


Figura 1. Escala de Cormack Lehane (2)

## 5.- JUSTIFICACIÓN

### 5.1 Magnitud

A nivel global, la prevalencia de la obesidad ha incrementado notablemente en las últimas tres décadas, impactando a dos de cada tres adultos (29). En México, se observa una elevada prevalencia de factores de riesgo vinculados con la obesidad, como la diabetes mellitus, hipertensión arterial, hipercolesterolemia y hábitos alimenticios y de actividad física inadecuados. Debido a esto, la obesidad se considera un problema de salud en el país. Aproximadamente el 36.9% de la población adulta presenta obesidad. Además, el 76% y 72.1% de mujeres y hombres adultos, respectivamente, tienen sobrepeso u obesidad (4,29). Debido a la alta prevalencia de obesidad en nuestro país se espera obtener muestras de ANS-VC por arriba del valor de corte, condicionando alguna alteración para la intubación.

### 5.2 Trascendencia

La obesidad disminuye la calidad de vida en términos de salud y acarrea importantes repercusiones económicas. Una investigación realizada conjuntamente por la Comisión Económica para América Latina y el Programa Mundial de Alimentos proyectó que México enfrentará costos anuales de 13 mil millones de dólares durante las próximas seis décadas para abordar las repercusiones negativas de esta enfermedad. Además, se proyecta que la prevalencia de la obesidad aumentará en aproximadamente un 50% para 2050 (30). De acuerdo con el *Global Burden of Disease Study*, el 12.3% de las muertes a nivel mundial son atribuibles al incremento de peso (31). Asimismo, existe una importante correlación en la investigación realizada por Shiga et al, que revela que la incidencia de intubación difícil es tres veces más alta en pacientes obesos en comparación con aquellos de peso normal (11). La intubación endotraqueal fallida se ha asociado con riesgos relevantes, el proyecto NAP4 estimó que 1: 22.000 anestésias generales presentan 1 complicación severa, entre ellas muertes o daño cerebral 1: 150:000 (32). Uno de los primeros lugares en el mundo de obesidad, corresponde a

México, según la encuesta de ENSANUT del 2022 se deduce que 1 de cada 3 pacientes presentan obesidad (3). No obstante, el conocimiento sobre la valoración de la VA utilizando USG para medir el ANS-VC todavía no está plenamente consolidado en pacientes con obesidad. La evaluación preoperatoria de las vías respiratorias puede contribuir a identificar la posibilidad de una laringoscopia complicada (11). Develando la relevancia de llevar a cabo investigaciones relacionadas con la finalidad de mejorar la predictibilidad de la VAD y su correspondiente manejo. La presente propuesta de investigación permitió conocer la correlación de la medida por ultrasonido del ANS-VC y la predicción con la escala CL en pacientes obesos bajo anestesia general en cirugía electiva en el HGZ3, Aguascalientes.

### **5.3 Factibilidad**

Fue posible llevar a cabo la presente investigación al contar con los recursos e infraestructura necesaria. Al ser aplicado en un hospital de segundo nivel donde se programan cirugías electivas bajo técnica anestésica de intubación endotraqueal y contar con población obesa, no se generarían costos extraordinarios, siendo viable la realización del presente protocolo. En el HGZ3 de Aguascalientes se realizan en promedio 316 cirugías programadas por mes, las cuales el 55.26% se realizan bajo anestesia general.

Hasta el momento en nuestra institución la ecografía de las vías respiratorias no se realiza de manera rutinaria como predictor de una laringoscopia difícil, por lo que se sugiere una combinación de pruebas ecográficas y clínicas para mejorar el diagnóstico y de esta manera identificar con mayor probabilidad una vía aérea difícil y modificar a tiempo el plan anestésico (11,15). Los artículos mencionados en nuestra **(Tabla 1)**, fueron la base para la obtención de la medición del ANS-VC. Los investigadores cuentan con amplia experiencia en estudios clínicos y epidemiológicos relacionados con la anestesiología, de tal manera que no se presentan obstáculos que pongan en peligro la finalización del estudio propuesto.

### **5.4 Viabilidad**

Este estudio considera y se alinea con los temas prioritarios de las políticas institucionales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) 2024, del apartado 2: Diabetes Mellitus, Obesidad y Sobrepeso (33). Este estudio es viable y se alinea con las prioridades del país, de igual forma dispone de recursos e infraestructura necesarios para llevarse.

### **5.5 Información que se espera obtener**

El propósito principal de esta investigación es evaluar si hay una correlación entre el valor predictivo positivo de las mediciones realizadas mediante ultrasonido del ANS-VC y la predicción de la escala CL en pacientes con obesidad en el HGZ3, IMSS, Aguascalientes. A pesar de los notables avances en la valoración de la VA para predecir una VAD, los

hallazgos contribuirán al conocimiento y a la preparación ante una VAD, utilizando una técnica propuesta basada a en la fusión de estudios observacionales.

### **5.6 Difusión de resultados y beneficiarios**

Los resultados de esta investigación serán presentados en una sesión general en HGZ3, Aguascalientes, así mismo, será utilizado para la tesis de la Dra. Priscila Citlaly Palacios Plazola, y se difundirá en el repositorio de acceso abierto de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Finalmente, los hallazgos del estudio se publicarán en una revista médica especializada, beneficiando a la población derechohabiente del HGZ No. 3 de Aguascalientes que requiera intervención quirúrgica bajo anestesia general. Además, estos hallazgos podrán aplicarse en otros servicios fuera de quirófano, donde sea necesario un manejo avanzado de la VA en pacientes con obesidad. El informe final será proporcionado a los directivos del hospital.

## **6.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Aunque la obesidad es una problemática prevenible y modificable, actualmente afecta a 2 000 millones de personas a en todo el mundo, y cada año causa la muerte de tres millones debido a esta enfermedad. La mayoría de la población en México (75%) mayores de 20 años presentan sobrepeso u obesidad, presentando las prevalencias más altas en mayores de 40-50 años y correspondientes al sexo femenino (31). México ocupa el quinto lugar dentro de la región de las Américas en obesidad, sin embargo, es considerada una enfermedad que afecta de manera generalizada a la población, sin distinciones de etnia, esta problemática genera un impacto dentro de la salud pública, desde 2016, en México las autoridades de salud han clasificado la obesidad como una emergencia sanitaria (4). De acuerdo con la ENSANUT del 2022, 1 de cada 3 pacientes atendidos tendrán obesidad (3). La frecuencia de intubación difícil en pacientes obesos es tres veces superior en comparación con aquellos que tienen un IMC normal, esta puede presentarse hasta en un 14% de la población con obesidad, en los cuales los cambios fisiopatológicos que van de la mano con esta enfermedad impactan desde el momento de la intubación (3,11,19).

El estado del arte del conocimiento se enfoca en las nuevas técnicas de intubación y el desarrollo de métodos recientes para identificación referencias anatómicas que anticipen intubaciones difíciles, así como mediciones por USG de estructuras de la VA correlacionado con evaluación clínica. A pesar de los avances en la anestesiología, las VAD no previstas siguen siendo un desafío para la comunidad médica (6), aunque existen escalas para identificar pacientes con predictores de VAD, la incidencia de casos no anticipados se reporta de 1-5% en pacientes sometidos a intubación orotraqueal, por lo que en la actualidad se propone implementar el USG para su valoración (15). El USG proporciona al médico una evaluación anatómica dinámica, la cuál es imposible bajo la valoración clínica única, por lo que se plantea su implementación en la práctica diaria, la cual se realiza de manera no invasiva y su visualización está dada desde la cama del paciente (6,7).

Estudios demuestran que el tejido blando en diferentes sitios anatómicos de la VA, medidos por USG, se correlacionan con la detección de una VAD y mejora la sensibilidad diagnóstica. Las mediciones por USG son tan precisas como las realizadas por resonancia magnética para cuantificar la profundidad de la grasa. Actualmente las ventajas del USG son evidentes por ser una herramienta económica, simple, fácil de usar y de fácil acceso (17,19). La medición del ANS-VC ha demostrado ventajas sobre los predictores clínicos tradicionales (5) Sin embargo, no se ha concluido la sensibilidad y especificidad de estos estudios. La literatura reportada destaca la medición del tejido anterior del cuello mediante ultrasonido como un predictor importante en la valoración de la VAD. Aun así, persisten discrepancias en la literatura debido a la falta de consenso sobre la técnica adecuada para medir el ANS-VC en pacientes con obesidad. Ezri et al., en 2023 determinó al tejido blando de la zona 1 (tejido blando pretraqueal), de los 9 pacientes con laringoscopia difícil, como la única medida que distinguió completamente las laringoscopias difíciles (24-32 mm) y fáciles (15-22 mm), corte  $\geq 2.8$  cm, siendo un adecuado predictor de VAD en el estudio con una S 53% y E 66% (17). Zamudio et al, en 2014 utilizó un punto de corte  $>2.8$  cm, su estudio pudo predecir dificultad (CL 3 o 4) en el 70% de los casos (16), por otro lado, y con una técnica diferente Yadav et al., en 2020 llegaron a la conclusión que el grosor del ANS-VC fue significativamente mayor en el grupo de laringoscopias difíciles con la mayor sensibilidad (87.50%), especificidad de 58.9% y VPP 23.48%, VPN 97.03%, exactitud 62.50% y AUC 0.887; considerándolo como el mejor predictor de VAD en comparación con parámetros clínicos, su corte fue  $>0.23$  cm, con una sola medida sobre la distancia desde la piel hasta las cuerdas vocales verdaderas (6), por último Udayakumar et al., en 2023 concluyeron que las evaluaciones de las vías respiratorias por USG fueron mejores que las pruebas clínicas para prever una laringoscopia difícil, el ANS-VC con un AUC 84% en comparación con Mallampati AUC 81%, su corte fue  $>1.12$  cm con sensibilidad 80% y especificidad 88%, en este estudio se promediaron las medidas obtenidas (5). En México, no existe un informe preciso sobre la evaluación de la VA en pacientes obesos, a pesar de su alta incidencia en nuestro país. Es prioritario realizar investigaciones al respecto. Hasta el momento, no existe un consenso con evidencia, y hay discrepancias sobre la valoración del ANS-VC, con variación en los resultados. En el IMSS durante 2021 se reportó 1.5 millones de procedimientos quirúrgicos, bajo técnicas anestésicas variables (34), en el HGZ3, Aguascalientes en promedio el 55% de las cirugías se realizan bajo anestesia general, sin embargo, no se cuenta con un registro de la incidencia de dificultad a la intubación.

Por lo que, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe una correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y la predicción de la escala Cormack Lehane en pacientes obesos en el Hospital General de Zona 3, IMSS, Aguascalientes?

## 7.- OBJETIVOS

### **General**

Correlacionar el valor predictivo positivo de la medición por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales con la predicción de la escala Cormack Lehane en pacientes obesos bajo anestesia general durante cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

### **Específicos**

1. Describir las características sociodemográficas del paciente obeso (edad, sexo, IMC) sujetos a anestesia general en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.
2. Describir las características ultrasonográficas del ANS-VC de pacientes con obesidad que son sometidos a anestesia general en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.
3. Categorizar la calificación de grado visual de las cuerdas vocales por la escala Cormack-Lehane.
4. Analizar si existe correlación de la predicción del Cormack Lehane y la medida por ultrasonido ANS-VC en pacientes obesos bajo anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

## 8.- HIPÓTESIS

**Hipótesis nula (H0):** A mayor ANS-VC, NO es mayor la escala de CL en pacientes obesos que se someten a cirugía bajo anestesia general.

**Hipótesis de alterna (H1):** A mayor ANS-VC, mayor escala de CL en pacientes obesos que se someten a cirugía bajo anestesia general.

## 9.- METODOLOGÍA

### **9.1.- Universo de trabajo**

El estudio se realizó en HGZ No. 3 del IMSS. En el cual en el 2023 se realizaron en promedio 316 cirugías programadas por mes, de las cuales el 55.26% se realizan bajo anestesia general.

**Población de estudio:** Participaron derechohabientes del HGZ No. 3 de Aguascalientes, pacientes programados a cirugía sometidos a anestesia general edad  $\geq 18$  años e IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> durante el periodo de agosto 2024 a febrero 2025.

### **9.2.- Cálculo del tamaño de la muestra**

Se calculó el tamaño de la muestra para una proporción, considerando que en el 70% de pacientes con obesidad a quienes se valoró VA utilizando USG del ANS-VC se puede predecir una VAD(16) .Se definió un intervalo de confianza del 95% y se aceptó un margen de error del 10%.

P: proporción esperada = 70% = 0.70

Q: proporción sin características esperadas = 1-P = 1-0.70 = 0.30

$Z_{\alpha/2}$ : valor de Z para el nivel de confianza 95% = 1- $\alpha$  = 1.96

E: Error muestral = 10% = 0.10

$$n = [P * Q * (Z_{\alpha/2})^2] / [E^2]$$

$$n = [0.70 * 0.30 * 1.96^2] / [0.10^2]$$

$$n = 0.95 / 0.010 = 61.5 = 80.7$$

Asumiendo una distribución normal se obtiene un tamaño de muestra de 81 pacientes.

### **9.3.- Selección de la muestra**

La selección de los pacientes se llevó a cabo de forma continua hasta alcanzar el tamaño de la muestra, incluyendo únicamente a aquellos que cumplía con los criterios de inclusión.

#### **9.4.- Criterios de selección**

##### ***Criterios de inclusión***

- Pacientes de edad mayor a 18 años de ambo sexo.
- Pacientes pre quirúrgicos sometidos a para cirugía electiva bajo anestesia general.
- Pacientes que de acuerdo con la clasificación la ASA se encuentren en los grados I, II y III.
- Pacientes con IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>.
- Pacientes con previo consentimiento informado por escrito (Anexo)

##### ***Criterios de exclusión***

- Pacientes intubados en situación de urgencia.
- Pacientes intubados con videolaringoscopia.
- Embarazadas.
- Paciente con antecedente de intubación difícil.
- Intubación de secuencia rápida.
- Anomalías maxilofaciales.
- Antecedente de patología de la columna cervical.

##### ***Criterios de eliminación***

- Pacientes que opten por no formar parte del estudio
- Uso de videolaringoscopia o dispositivos supraglóticos
- Inadecuado llenado completo o correcto del instrumento

### 9.5.- Definición de las variables conceptual y operacional

Variable dependiente	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicadores
Técnica evaluación de vía aérea utilizando USG	Medición por USG del ANS-VC. Los valores < 1.12 cm se consideran adecuados; y los $\geq$ 1.12 cm predictor de VAD (5).	Evaluación de la vía aérea utilizando USG en pacientes para a cirugía electiva bajo intubación endotraqueal	Cualitativa dicotómica	1.- < 1.12 cm [adecuado] 2.- $\geq$ 1.12 cm [vía aérea difícil]
Escala Cormack Lehane	Escala para evaluar el nivel de dificultad en la intubación endotraqueal, según las estructuras anatómicas visibles durante la laringoscopia (6).	Escala Cormack Lehane obtenida mediante laringoscopia directa.  (Sensibilidad 80% con especificidad de 50%)	Cualitativa ordinal	1.- Grado I 2.- Grado II 3.- Grado III 4.- Grado IV

Tabla 2. Definición de variables dependientes

#### Variable interviniente

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicadores
Sexo	Característica biológicas y fisiológicas que distinguen a los hombres de las mujeres.	Género consignado en el expediente clínico.	Cualitativa ordinal	1.- Mujer 2.- Hombre
Edad	Duración de la vida de una persona desde su nacimiento hasta el momento actual.	Edad registrada en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta	Años
IMC	Indice que relaciona el peso con la estatura, utilizado para detectar sobrepeso u obesidad en adultos.	IMC registrado en el expediente clínico.	Cuantitativa continua	kg/m <sup>2</sup>  1.Obesidad grado I 30- 34.5 kg/m <sup>2</sup> 2.Obesidad grado II 35 – 39.9 kg/m <sup>2</sup> 3.Obesidad grado III >40 kg/m <sup>2</sup>

Tabla 3. Definición de variables intervinientes

### **9.6.- Reproducibilidad y validez de los métodos y/o instrumentos de medición**

La escala de CL ha demostrado adecuada sensibilidad y especificidad como predictores de intubación difícil. Siendo ampliamente utilizada a nivel mundial por su sencilla aplicación. El USG para valoración de VA ha demostrado adecuada predictibilidad de la VAD en diferentes estudios. Siendo la medición del ANS-VC uno de los más sensibles. El HGZ3 dispone de la infraestructura y el equipo requerido para realizar la valoración de la VA utilizando escalas y USG.

### **9.7.- Descripción del estudio**

Se llevó a cabo un estudio de correlación en pacientes obesos programados a cirugía con anestesia general, con edad  $\geq 18$  años e IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> en el HGZ No. 3, Aguascalientes.

1. Tras la aprobación del estudio por parte del Comité Local de Investigación y Ética en Salud, se realizó la capacitación al personal que recolectó la medida del ANS-VC (los tres anestesiólogos responsables de este estudio).
2. Se capacitó al resto de participantes médicos residentes que colaboraron en la recolección de información (sociodemográfica y CL). En esta capacitación se explicó el llenado del instrumento de recolección.
3. Se examinó la programación quirúrgica para identificar a los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión, asignando un número de folio.
4. Se proporcionó el consentimiento informado al investigador responsable y residente para informar detalladamente al paciente el motivo del estudio; y finalmente invitarlo a participar, se informó al paciente que su participación consiste en la aceptación de la medición por ultrasonido del ANS-VC y el registro del grado visual de las cuerdas vocales en la laringoscopia, los cuales fueron resguardados con confidencialidad y solamente fueron empleados para los objetivos de la investigación; al aceptar se solicitó firma de autorización.

El proceso de recolección de datos fue:

1. Durante la valoración preanestésica, se recopiló información sociodemográfica del expediente clínico, incluyendo sexo, edad, peso, talla e IMC, y se asignó un número de identificación.
2. Posteriormente, se evaluó la VA midiendo el ANS-VC mediante ultrasonido. La técnica consistió en colocar al paciente en posición supina, con la cabeza y el cuello en alineación neutral, posicionando el transductor lineal del USG transversalmente en la región submandibular, en esta posición se midió la longitud entre la parte anterior de las cuerdas vocales y la piel, las medidas se obtuvieron promediando la medida de eje central, 15 mm a la izquierda y 15 mm a la derecha. Todas las mediciones fueron obtenidas por los investigadores a cargo (anestesiólogos) con previa capacitación en la técnica. Los

parámetros USG se seleccionaron según la literatura disponible, se consideró  $\geq 1.12$  cm como predictor de VAD.

3.- Se concluyó la recolección de información de la evaluación preanestésica y se realizaba la preparación de sala quirúrgica.

4.- Finalmente, la última etapa en la recolección de datos se llevó a cabo mediante la observación directa de cada procedimiento quirúrgico-anestésico. Al concluir el tiempo de latencia establecido por el medicamento de la inducción convencional, se realizó el procedimiento anestésico de intubación endotraqueal con laringoscopio y hoja MAC No. 3. Las estructuras observadas durante la laringoscopia se clasificaron según la escala de CL en cuatro grados: Grado I: el anillo glótico es completamente visible, Grado II: se ve únicamente la comisura o la mitad posterior del anillo glótico, Grado III: solo se visualiza la epiglotis, sin ver el orificio glótico, Grado IV: no es posible visualizar ni siquiera la epiglotis.

5.- Se categorizo laringoscopia fácil un CL fácil (grados 1 y 2) o difícil (grados 3 y 4).

6.- Se registraron en el instrumento de recolección (Anexo 1), los datos en el cual se asignó el folio de identificación del paciente y los datos recolectados.

7.- Al finalizar la recolección de datos, se consolidaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y posteriormente se llevó a cabo el análisis estadístico con el software SPSS versión 25.

#### **9.8.- Sistematización de la recolección de los datos**

Se empleó un formulario para la recolección de datos (Anexo 1) diseñado acorde a los objetivos del estudio. Integrándose por el apartado 1.- datos de identificación, en el cual se registrarán número de folio asignado a cada paciente, fecha de toma de datos, sexo, edad e IMC (Anexo 1); 2.- evaluación preanestésica, registrando aspectos relacionados a la medición por USG del ANS-VC (cm) (Anexo 1); y 3- evaluación anestésica, registrando aspectos relacionados a la escala Comarck Lehane. (Anexo 1).

#### **9.9.- Descripción de los procedimientos (observacionales o experimentales)**

Tras la aprobación el protocolo, comenzó la capacitación de los investigadores que realizaron la valoración de VA utilizando USG y la escala CL durante la laringoscopia; además de completar el instrumento de recolección de datos. Se elaboró el siguiente instrumento de trabajo para la recolección de información sociodemográficos (sexo, edad, IMC); evaluación preanestésica (medición por USG del ANS-VC en cm, y evaluación anestésica (CL durante la laringoscopia).

1.- No. expediente: número de expediente del instituto.

2.- Folio: asignado por el investigador.

3.- Sexo: información registrada en el expediente clínico.

- 4.- Edad: años registrados en el expediente clínico.
- 5.- IMC: kg/m<sup>2</sup> registrado en el expediente clínico.
- 6.- USG: medición del ANS-VC en cm.
7. Cormack Lehane
8. Se considero intubación difícil (Se consideró CL grado III y IV)

#### **9.10.- Control de calidad**

Para asegurar calidad de los datos y minimizar el sesgo en este estudio, se implementaron los siguientes métodos de control de calidad y medidas preventivas:

Para reducir el sesgo en la muestra, se seleccionó una población delimitada (criterios de inclusión), evitando la autoselección. Para prevenir el sesgo de información, se implementó un manual operacional que estandarizo el proceso de recopilación de información y el llenado del instrumento utilizado en este estudio. El cálculo de la muestra se fundamentó con argumentos clínicos, estadísticos y probabilísticos, permitiendo de esta manera reducir el riesgo de sesgo en los resultados obtenidos. Al tratarse de un estudio transversal, no hay pérdida de información por seguimiento. El análisis estadístico realizado fue evaluado por el estadista del HGZ3, descartando errores de codificación y procesamiento. La calidad de los datos recolectados se evaluó por el investigador principal. Una vez realizado, fueron capturados con el software de Microsoft Excel evadiendo el sesgo de memoria. La validación de la captura de datos la llevó a cabo por el investigador principal, seleccionado aleatoriamente 15 expedientes y corroborando la correcta descarga.

#### **9.11.- Métodos para procesar los datos (análisis estadístico)**

Las variables se codificaron para llevar a cabo la tabulación de datos recolectados. Se creó una base de datos electrónica. Las variables fueron analizadas mediante estadística descriptiva e inferencial.

Para la tabulación de los datos recolectados, se diseñó una hoja de cálculo en Microsoft Office Excel. Se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables cualitativas y cuantitativas. Para las variables cualitativas, se utilizaron frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), en cuanto a las variables cuantitativas, se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para identificar su distribución. En el caso de las variables con distribución normal, se calcularon la media y la desviación estándar.

Para medir el grado de relación entre variables cuantitativas, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman.

En todas las pruebas estadísticas, se estableció significativo un valor p menor de 0.05. Todos los cálculos (descriptivos e inferenciales) fueron realizados con el software de análisis estadístico (SPSS) Statistics en su versión 25 para Windows.

### **9.12.- Pertinencia del análisis estadístico (acorde al cálculo del tamaño muestral)**

La pertinencia del análisis estadístico se realizó al completar el periodo de recolección de datos, empleando estadística descriptiva e inferencial, frecuencias, porcentajes. Se analizó correlación de Pearson entre resultados de prueba CL y medida por ultrasonido del cuello a la distancia de cuerdas vocales.

Los indicadores de eficacia quedaran establecidos como:

**Verdadero positivo** (Paciente que presenta dificultad en la intubación difícil y cuyo resultado de la prueba es positivo)

**Falso positivo** (Paciente sin dificultad en la intubación, pero cuyo resultado de la prueba es positivo)

**Verdadero negativo** (Paciente sin dificultad en la intubación y cuyo resultado de la prueba es negativo)

**Falsos negativos** (Pacientes con dificultad en la intubación y cuyo resultado de la prueba es negativo)

**Sensibilidad** (Proporción de verdaderos positivos respecto al total de pacientes con Intubación difícil)

**Especificidad** (Proporción de verdaderos negativos respecto al total de pacientes sin intubación difícil)

**Valor predictivo positivo** (Cociente del número de verdaderos positivos entre pacientes con resultado positivo de la prueba)

**Valor predictivo negativo** (Proporción de verdaderos negativos entre los pacientes con con resultado negativo en la prueba. El intervalo de confianza fue de 95%.

## **10.- ASPECTOS ÉTICOS**

El actual estudio se sometió a valoración por parte del Comité Local de Investigación en Salud y el Comité Local de Ética en Investigación en Salud (CEI) del HGZ No. 3 de Aguascalientes.

El proyecto de investigación siguió las directrices establecidas en la normativa internacional actual, así como en la Ley General de Salud en lo que respecta a estudios en seres humanos y los principios éticos del Informe Belmont. Este estudio implicó un mínimo riesgo, ya que utiliza procedimientos y enfoques de intervención común en pacientes sometidos a anestesia general.

Dado los posibles inconvenientes o molestias que pudiera ocasionar esta investigación, se solicita el consentimiento informado de los participantes. Los datos obtenidos fueron mantenidos de forma anónima, garantizando el respeto por la privacidad, autonomía y la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

dignidad de los pacientes, en conformidad con los principios éticos fundamentales de la investigación médica.

La información generada en esta investigación se mantuvo confidencial, respetando la privacidad de los participantes, manejada solamente por el investigador, en base a la Declaración de Helsinki, y los comités locales de investigación. Los resultados se compartieron únicamente con el personal del área correspondiente

Se garantizó el uso adecuado de la información y se mostró confidencialidad absoluta, conforme a la Ley Federal de Protección de Datos Personales y la NOM-004-SSA3-2012, que regula el expediente clínico (secciones 5.4, 5.5 y 5.7).

**Seguridad de los sujetos:** el monitoreo de datos para seguridad de los participantes una vez realizada la valoración de la vía área se garantizó la seguridad clínica.

**Resguardo de los datos personales:** Se asegurará la confidencialidad de los datos personales **durante un período de 5 años**, bajo la responsabilidad del investigador principal y la jefatura de enseñanza del HGZ No. 3 de Aguascalientes

**Mecanismo para notificación de información al CEI** si se encuentran resultados inesperados, el investigador principal notificará al comité de ética de manera oficial.

Para proteger al paciente, no se expuso a riesgos innecesarios. Para incluir al paciente, se solicitó la firma del consentimiento informado. Asimismo, se proporcionó una explicación detallada sobre el contenido del estudio, los riesgos y beneficios de la participación, así como su propósito y justificación.

En relación al informe de Belmont, establece que el respeto hacia las personas implica ofrecerles la posibilidad de decidir lo que les ocurrirá o no. En este estudio, el paciente tendrá la libertad de decidir si acepta o no el consentimiento informado según sus propios intereses. Esto se alinea con los principios de respeto, beneficencia y justicia. Además, esta elección no afectará su atención médica.

### **Confidencialidad y privacidad de la información**

Se seguirá las disposiciones de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Esto se enfatiza en los artículos 16, 17 y 20

Esta investigación se adhiere a los valores universales (beneficencia, justicia y respeto) mencionados en el informe de Belmont. Los participantes en el estudio tendrán garantizada su libertad para elegir si participan o no, y se resolverán sus dudas e inquietudes. Siguiendo el principio de beneficencia, la investigación no causará daño a los participantes. Además, se mantendrá la justicia al evitar cualquier distinción o selección arbitraria por parte del investigador, asegurando un trato igualitario.

Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación miércoles 2 de abril de 2014, en el título segundo, primer capítulo

señala:

Artículo 13. En cualquier investigación en la que se estudie a seres humanos, es fundamental priorizar el respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14. La investigación realizada en seres humanos debe llevarse a cabo de acuerdo con los siguientes principios:

- I. Se ajustará a los principios éticos y científicos que lo respalden.
- II. Se basará en investigaciones previas realizadas en laboratorios, animales u otros hechos científicos.
- III. Será realizado cuando no sea posible obtener el conocimiento deseado por otros medios adecuados.
- IV. Siempre se priorizarán las posibilidades de beneficio esperado sobre los riesgos predecibles.
- V. Se obtendrá el consentimiento informado, por escrito, del participante en la investigación o su representante legal, con las excepciones estipuladas en este reglamento.

Artículo 15. En el diseño experimental de una investigación que implique a seres humanos y que contemple múltiples grupos, se utilizarán métodos de selección aleatoria para asignar a los participantes a cada grupo de manera imparcial. Además, se implementarán medidas adecuadas para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación.

Artículo 16. En los estudios que involucren a seres humanos, se garantizará la privacidad del individuo participante. La identificación solo se realiza cuando los resultados lo requieran y se autorice.

Artículo 17. Se considerará como riesgo de investigación la posibilidad de que el participante sufra algún daño, ya sea directo o posterior del estudio. De acuerdo con el reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

- I. Investigación sin riesgo: Estos estudios emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva, así como aquellos en los que no se realizan intervenciones o alteraciones intencionadas en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales. Ejemplos de estos estudios incluyen entrevistas, cuestionarios y revisión de expedientes clínicos. En estos casos, se asegura la privacidad de los participantes y no se exploran aspectos sensibles de su comportamiento
- II. Investigación con riesgo mínimo: Pertenecen aquellos estudios prospectivos

utilizan procedimientos cotidianos en exámenes físicos o psicológicos para obtener datos sin causar daño intencionado a los participantes. Además, se pueden realizar pruebas psicológicas en individuos o grupos sin manipular su conducta. También se autoriza la investigación con fármacos de uso común, siempre que estén aprobados para la venta y se respeten las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas, excluyendo los medicamentos de investigación definidos en el artículo 65 de este reglamento, entre otros.

- III. Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Estudios en los que existe una posibilidad significativa de afectar al participante. Investigaciones que involucran cirugías, extracción de sangre y otras técnicas invasivas. También se consideran aquellos que utilizan métodos aleatorios para asignar a los participantes a métodos terapéuticos o los que se incluyen en un grupo control con placebo.

Artículo 20. El consentimiento informado se refiere al escrito en el cual el participante o su representante legal autoriza su participación en el estudio. Esto se hace con previo conocimiento de los procedimientos y riesgos involucrados, con la capacidad de tomar una decisión.

Artículo 21. El participante o su representante legal debe recibir una explicación clara y detallada, con autorización mediante firma en consentimiento informado. Esto debe permitir que comprendan:

- I. Justificación y objetivos de la investigación.
- II. Procedimientos y propósito del estudio.
- III. Riesgos esperados.
- IV. Beneficios
- V. Procedimientos alternativos que pudieran ser beneficioso para el sujeto.
- VI. Garantía de recibir respuestas y aclaraciones a cualquier duda, riesgos, beneficios y temas relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.
- VII. Los participantes tienen el derecho de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de formar parte del estudio, sin que esto afecte negativamente a su atención médica y tratamiento.
- VIII. Seguridad de que no se identificará al sujeto, confidencialidad de la información, privacidad.
- IX. Compromiso de brindar información actualizada obtenida durante el estudio, incluso cuando ésta pudiera afectar la voluntad para continuar en el estudio.

X. Los participantes tienen derecho a recibir tratamiento médico y a ser indemnizados legalmente por la institución de atención médica en caso de daños directamente causados por la investigación.

XI. Si se presentan gastos adicionales, el presupuesto de la investigación serán cubiertos.

Artículo 22. El consentimiento informado deberá y deberá tener los siguientes requisitos:

I. El investigador principal elaborará el documento, incluyendo la información mencionada en el artículo anterior y conforme a la norma técnica emitida por la secretaría.

II. Será evaluado y aprobado por el comité de ética de la institución de salud.

III. Se especificarán los nombres y direcciones de dos testigos, así como la relación que estos tengan con el sujeto de investigación

IV. Debe ser firmado por dos testigos y por el sujeto de investigación o su representante legal. Si el sujeto de investigación no sabe firmar, sería mediante huella digital y otra persona designada por él firmará en su nombre

V. Se emitirá en dos copias, una de las cuales quedará en posesión del sujeto de investigación o de su representante legal.

Se respetarán plenamente los principios bioéticos de Beauchamp y Childress, que incluyen: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

- La autonomía se relaciona con el respeto a la autodecisión y autodeterminación, así como con la privacidad de los pacientes y la protección de la confidencialidad de sus datos.

- La beneficencia se aplica a nuestro estudio, implicando la prevención del daño, la eliminación del daño existente y la promoción del bienestar de los demás

- No maleficencia implica la obligación de no causar daño intencionado, evitar el dolor o sufrimiento, no matar ni incapacitar, no ofender y no perjudicar los intereses de los demás.

- La justicia implica proporcionar a cada persona lo que le corresponde, es decir, ofrecer un tratamiento equitativo y adecuado.

## 11.- RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

### ***Recursos humanos***

Investigador principal y director de Tesis: Dra. Silvia Berenice Frías Valencia. Anestesiólogo.

Investigador asociado y tesista: Dra. Priscila Citlaly Palacios Plazola. Médico residente.

Investigador asociado: M en C Espinoza Mejía Karina Esmeralda. Médico anestesiólogo.

### ***Recursos físicos***

El HGZ No. 3 del IMSS en Aguascalientes dispone de un número adecuado de quirófanos, áreas de consulta y unidades de cuidados posanestésicos. Este hospital atiende a pacientes que tienen cirugías programadas bajo anestesia general. Además, cuenta con acceso a recursos electrónicos de información en salud (CONRICYT), una biblioteca y aulas disponibles. La infraestructura hospitalaria es de segundo nivel.

### ***Recursos materiales***

Se requirió insumos y equipo para valorar la vía aérea; y realizar la intubación endotraqueal a pacientes  $\geq 18$  de edad programados, con obesidad; esta infraestructura y equipo ya se cuentan en el HGZ No. 3 por lo tanto no generan un gasto extra. Los recursos materiales a utilizar son:

Impresora, hojas, lápices, lapiceras, borradores, carpetas, laringoscopio, ultrasonido con transductor lineal.

### ***Recursos Financieros***

Los costos de papelería fueron cubiertos por el investigador principal, no se requirió financiamiento extra; se emplearon recursos con los que se brindan anestесias habituales relacionado a intubación endotraqueal.

<b>Presupuesto por tipo de gasto</b>	<b>Moneda nacional (M/N)</b>
<b>Gasto de inversión</b>	
Equipo de laboratorio	00.00
Equipo de cómputo	00.00
Herramientas y accesorios	00.00
Obra civil	00.00
Creación de nuevas áreas de investigación	00.00
A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento	00.00
<b>Subtotal gasto de inversión</b>	00.00
<b>Gasto corriente</b>	
Artículos, materiales y útiles diversos	300.00
Gastos de trabajo de campo	00.00
Difusión de los resultados de investigación	00.00
Pago por servicios externos	00.00
Honorarios por servicios profesionales	00.00
Viáticos, pasajes y gastos de transportación	00.00
Gastos de atención a profesores visitantes, técnicos o expertos visitantes	00.00
Compra de libros y suscripción a revistas	00.00
Documentos y servicios de información	00.00
Registro de patentes y propiedad intelectual	00.00
Validación de concepto tecnológico	00.00
Animales para el desarrollo de protocolos de investigación	00.00
A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento	00.00
<b>Subtotal gasto corriente</b>	00.00
<b>Total</b>	300.00

Tabla 4. Recursos financieros (Presupuesto)

***Factibilidad***

Los investigadores que participarán en el presente protocolo cuentan con las habilidades y conocimiento respecto a la valoración de la VA; así como en el manejo del trato con los pacientes. Los recursos financieros, materiales y físicos existentes son suficientes para realizar la propuesta de investigación.

**12.- ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD**

No aplican.



### 13.- RESULTADOS

Los pacientes evaluados fueron 81. Las mujeres representaron el 71.6% (n=58) del total y los hombres el 28.4% (n= 23).

Sexo		
	N	%
<i>Femenino</i>	58	71.6%
<i>Masculino</i>	23	28.4%

Tabla 5. Sexo de pacientes.

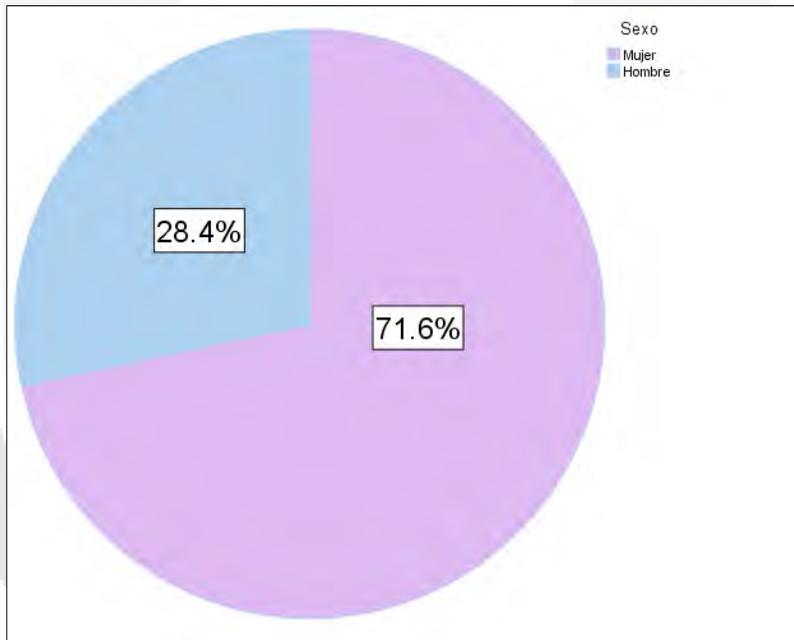


Figura 2. Gráfica distribución según sexo de pacientes.

La edad promedio fue de  $41.40 \pm 12.64$  años, con una edad media de 41 años y mediana de 40 años. El rango de edad varia desde los 21 hasta los 71 años, sin datos faltantes.

<b>EDAD</b>	
<i>Media</i>	41.40
<i>Mediana</i>	40.00
<i>Moda</i>	36
<i>Desviación estándar</i>	12.64
<i>Varianza</i>	159.767
<i>Mínimo</i>	21
<i>Máximo</i>	71

Tabla 6. Edad de pacientes.

La distribución del Índice de masa corporal (IMC) en nuestra muestra de 81 pacientes reveló un IMC promedio de  $34.20 \pm 3.80$  de  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Nuestra población en estudio presento obesidad según la OMS: Obesidad grado I en 53 (65.4%), obesidad grado II en 20 (24.7%), obesidad grado III en 8 (9.9%).

<b>IMC</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
30- 34.9 $\text{kg}/\text{m}^2$	53	65.4%
35- 39.9 $\text{kg}/\text{m}^2$	20	24.7%
$\geq 40 \text{ kg}/\text{m}^2$	8	9.9%
<i>Total</i>	81	100%

Tabla 7. IMC de pacientes.

<b>Parámetros</b>	<b>Fácil(n=47)</b>	<b>Difícil (n= 34)</b>
<i>Edad</i>	41.49± 14.19	41.26 ±10.32
<i>Sexo (M/H)</i>	35(74.5%) /12 (25.5%)	23(67.6%) /11 (32.4%)
<i>Peso(kg)</i>	87.70 ±11.29	92.56±12.26
<i>Talla(m)</i>	1.61 ± .06	1.62±.08
<i>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</i>	33.48± 3.79	35.20±3.62

Tabla 8. Datos sociodemográficos de pacientes con laringoscopia fácil y difícil

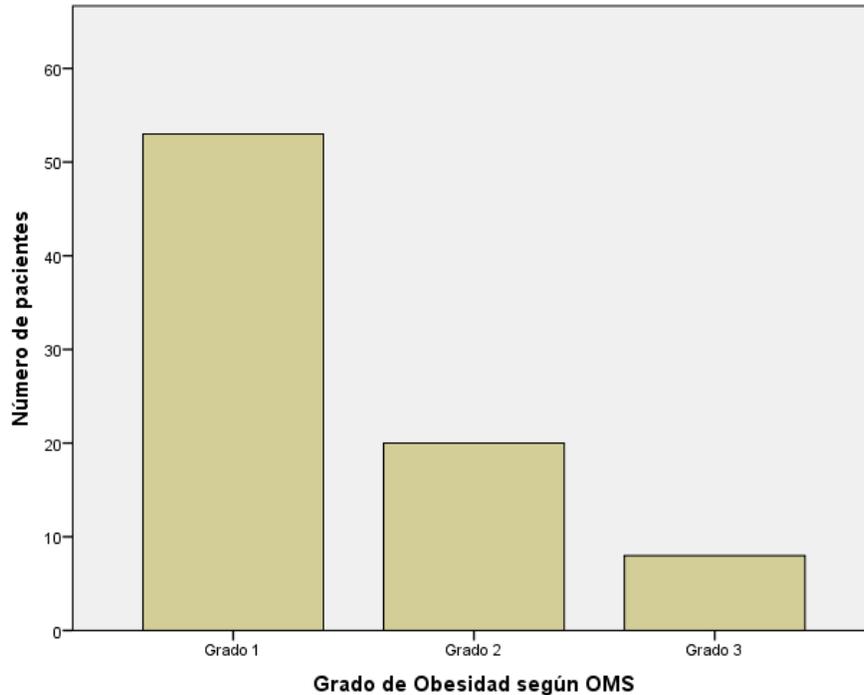


Figura 3. Gráfica grado de Obesidad.

La medición del ANS-VC medido por ultrasonido en los 81 pacientes con obesidad de nuestra muestra, mostro un valor mínimo de 1.07 cm y un valor máximo de 2.41cm, con una media de 1.21 ± .17 cm. De los cuales el 86.4% (n= 70) representaron un valor ≥ 1.12 cm, el cual se consideró como predictor de VAD, según la bibliografía.

**Tejido anterior del cuello por encima de las cuerdas vocales**

<i>Valor mínimo</i>	1.07 cm
<i>Valor máximo</i>	2.41 cm
<i>Media</i>	1.21 cm
<i>Desviación estándar</i>	.1787 cm

Tabla 9. Tejido anterior del cuello por encima de las cuerdas vocales.

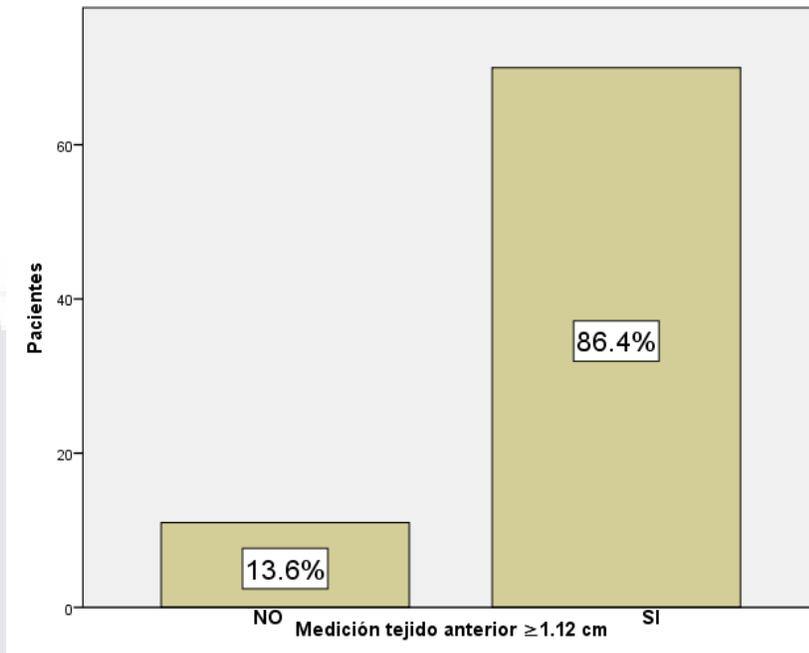


Figura 4. Gráfica medición de tejido anterior del cuello por ultrasonido.

A la laringoscopia directa se valoró la escala Cormack Lehane obteniendo los siguientes resultados: Grado I 18.5% (n=15), grado II 39.5% (n=32) y los considerados como intubación difícil grado III 33.3% (n=27) y grado IV 8.6% (n=7). En total 34 pacientes (41.9%) fueron considerados como VAD.

<b>Grado</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
<i>I</i>	15	18.5
<i>II</i>	32	39.5
<i>III</i>	27	33.3
<i>IV</i>	7	8.6
<b>Total</b>	81	100

Tabla 10. Grado escala Cormack Lehane.

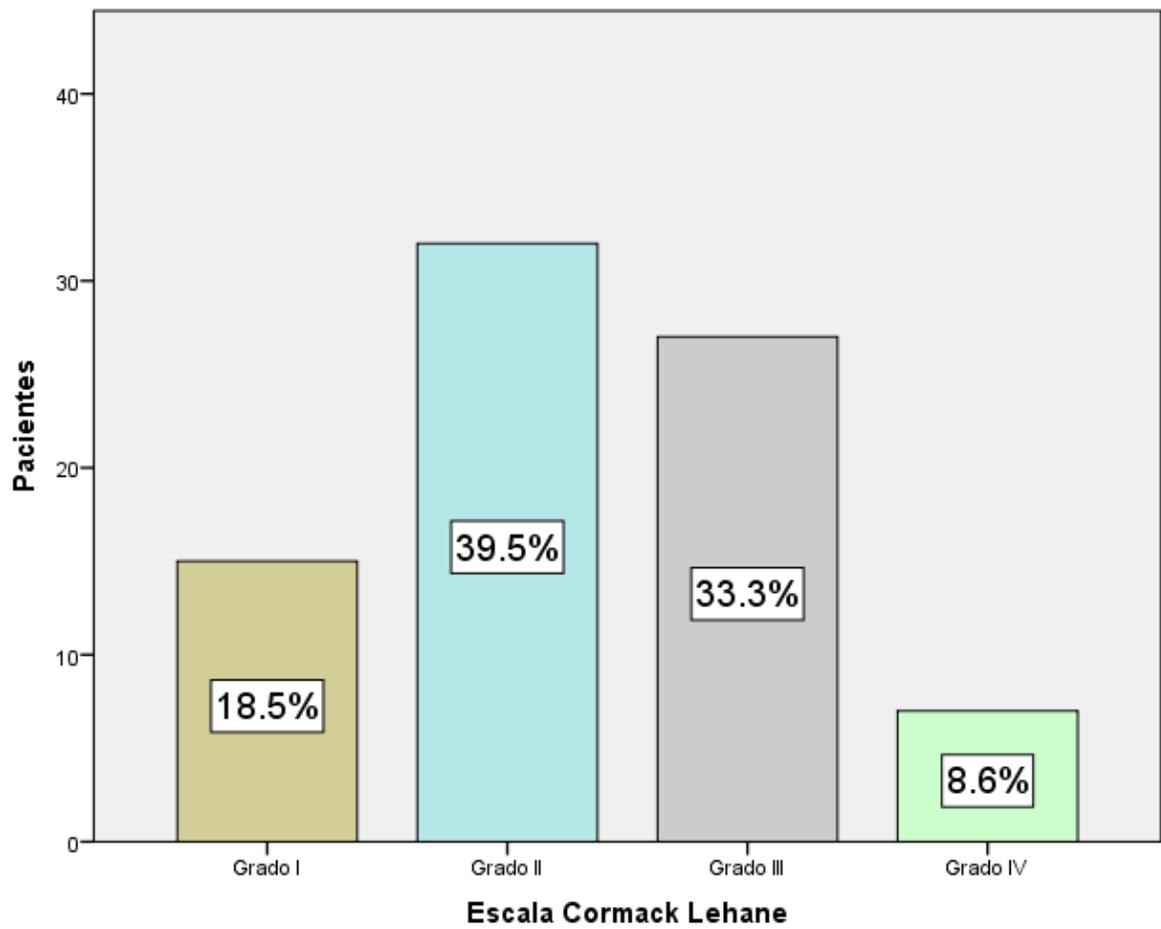
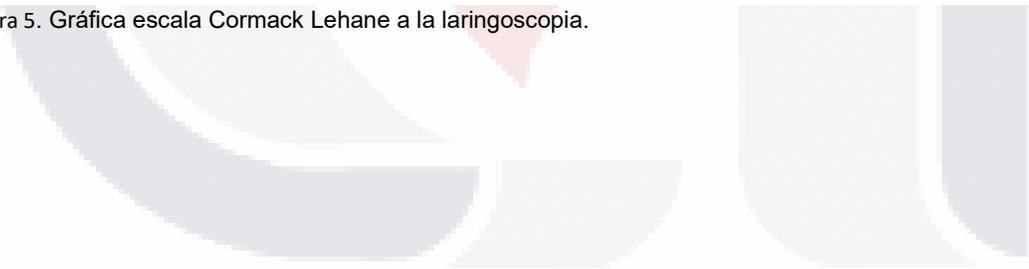


Figura 5. Gráfica escala Cormack Lehane a la laringoscopia.



Las variables no siguen una distribución normal (No paramétrica), con una  $p < 0.05$  ( $p = .000$ ).

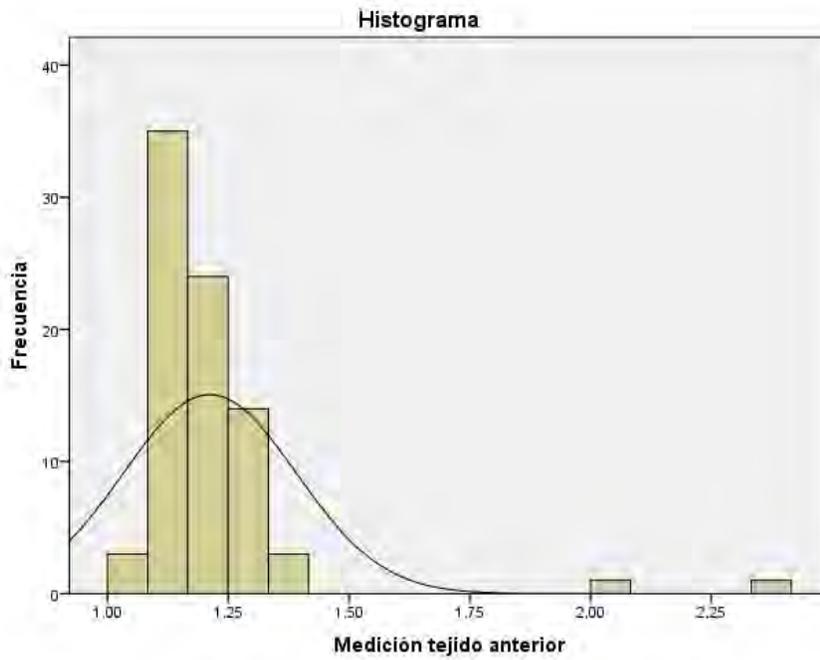


Figura 6. Gráfica prueba de normalidad. Variable medición del tejido anterior del cuello por encima de cuerdas vocales.

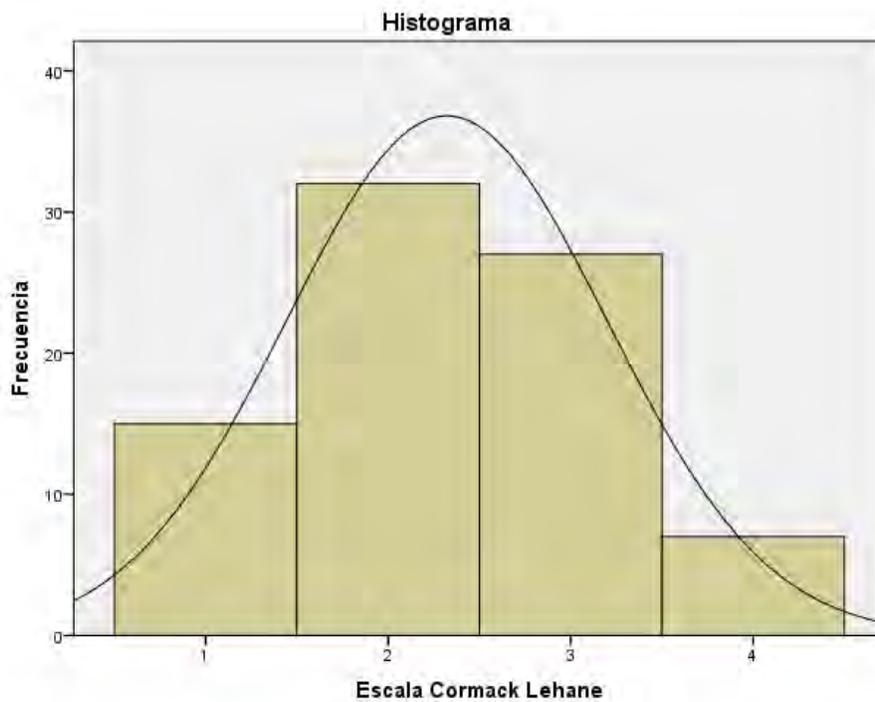


Figura 7. Gráfica prueba de normalidad. Variable Escala Cormack Lehane.

Para valorar la correlación entre las variables se utilizó el coeficiente Rho de Spearman. Resultando una ( $p = .000$ ) con un Rho de 0.691. Los resultados arrojaron una correlación significativa entre la medición del ANS-VC y la escala CL. La correlación de Spearman indica una correlación positiva moderada. A medida que aumenta la medida del ANS-VC, también aumenta la problemática al visualizar las cuerdas vocales, evaluado por la escala CL.

Correlaciones				
			Escala Cormack Lehane	Medición tejido anterior
Rho de Spearman	Escala Cormack Lehane	Coeficiente de correlación	1.000	.691**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	81	81
	Medición tejido anterior	Coeficiente de correlación	.691**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	81	81

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 11. Correlación escala Cormack Lehane y medición del tejido anterior del cuello.

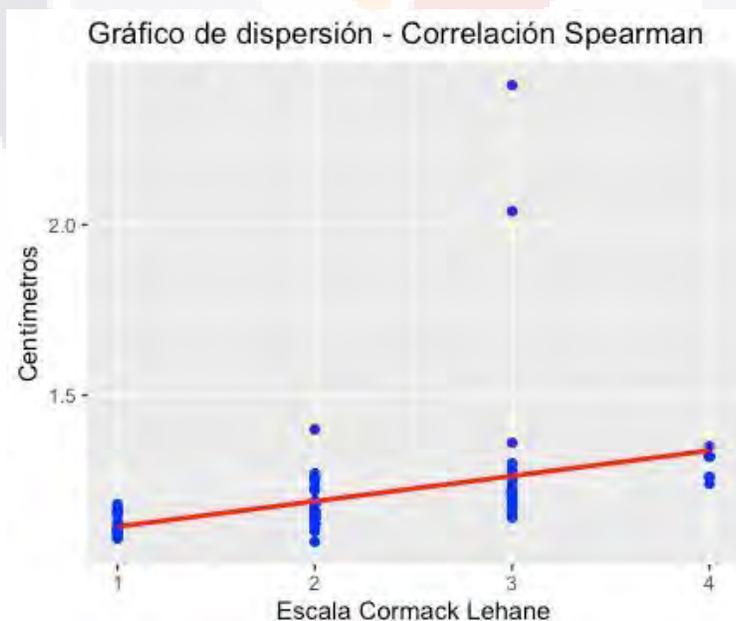


Figura 8. Gráfica dispersión- correlación Rho Spearman.

## 14.- DISCUSIÓN

En respuesta al objetivo general del estudio los resultados arrojan una relación estadísticamente significativa con un coeficiente de **correlación de Spearman de 0.691**, señalando una asociación sustancial entre el VPP positivo de la medida por USG del ANS-VC y la escala CL. Udayakumar, et al; el estudio más reciente encontrado en la literatura tomó como corte 1.12 cm con un ROC 84% con una sensibilidad 80% y una especificidad 88%, concluyendo una asociación significativa entre esta medida y laringoscopia difícil (5), sin embargo, existen discrepancias sobre la valoración del ANS-VC, con variación en su medida de corte.

Ezri evidenció que todos los pacientes que presentaron dificultades durante la laringoscopia mostraron una correlación positiva con el incremento de grasa a la altura de las cuerdas vocales, tomando en cuenta un valor >28 mm con (S) 53% y (E) 66%(16).

Zamudio encontró que un valor superior a los 28 mm en pacientes con circunferencia de cuello mayor a 50 cm e IMC > 35 kg/m<sup>2</sup> puede predecir laringoscopia difícil en el 70% de los casos, entendida como visualización en la escala de CL grado 3 o 4 (16).

Como se puede observar no existe una medida estándar para determinar el ANS-VC medido por ultrasonido como predictor de VAD, en nuestro estudio se encontró una asociación significativa entre el ANS-VC y la escala CL, sin embargo, no se establece una medición en centímetros específica, ni la especificidad o sensibilidad de la prueba, aunque si se encontró una correlación positiva moderada.

La valoración del ANS-VC es fácilmente aplicable y reproducible, ya que es posible realizarla previo a la realización de la técnica anestésica de manera no invasiva, además de no someter a los pacientes a riesgos adicionales, anticipando una VAD (2).

## 15.- CONCLUSIONES

El objetivo principal de este estudio fue correlacionar el VPP de la medida por USG del ANS-VC y predicción con escala CL en pacientes obesos sometidos a anestesia general durante cirugías electivas.

Se analizaron de las características sociodemográficas de los pacientes con obesidad (edad, sexo, IMC) sometidos a anestesia general en el HGZ3, Aguascalientes. La muestra incluyó 81 pacientes, con una mayor incidencia en mujeres, que representando el 71.6% del total, en comparación con los hombres, que constituyeron el 28.4%. La media en edad fue de 41 años y la distribución del IMC mostró un promedio de 34.20 kg/m<sup>2</sup>, dividido en obesidad grado I (65.4%), obesidad grado II (24.7%), obesidad grado III (9.9%).

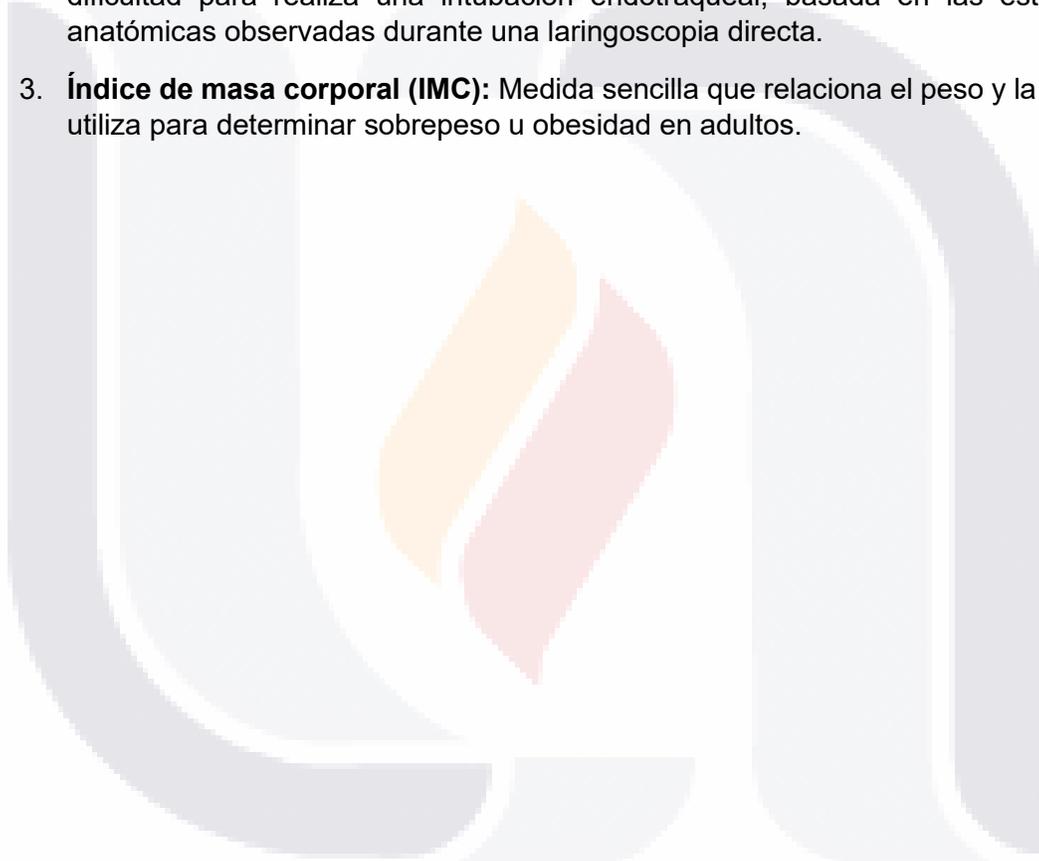
Las características ultrasonográficas del ANS-VC en pacientes obesos sometidos a anestesia general en el HGZ3, Aguascalientes, mostraron un valor mínimo de 1.07 cm y un valor máximo de 2.41cm, con una media de 1.21 ± .17 cm. Además, el 86.4% de los pacientes presentó un valor  $\geq 1.12$  cm, el cual se considera un predictor de VAD

La categorización del grado de visualización de las cuerdas vocales en la muestra, basada en la escala de Cormack-Lehane, mostró los siguientes resultados: Grado I en el 18.5%, de los casos, grado II en el 39.5%, grado III en el 33.3% y grado IV en el 8.6%. Además, el 41.9% de la muestra, fue considerada como VAD.

Finalmente, nuestro estudio demostró una correlación significativa entre la predicción de la escala CL y la medida por USG del ANS-VC en pacientes obesos sometidos a anestesia general durante cirugías electivas. Se considera, por tanto, que esta herramienta es de gran utilidad y se sugiere incorporar la valoración de la vía aérea medida ultrasonido en la valoración preanestésica, en este caso el tejido anterior del cuello por encima de las cuerdas vocales como complemento de la valoración. Esta evaluación proporciona una valoración anatómica dinámica que no se obtiene con las escalas clínicas tradicionales.

## 16.- GLOSARIO

1. **Tejido anterior del cuello por encima de las cuerdas vocales:** Medición por USG del tejido anterior del cuello por encima de las cuerdas vocales. La medición se realiza promediando el espesor del tejido en el eje central, así como 15 mm a la izquierda y 15 mm a la derecha de este eje. Se consideran valores de espesor menores a 1.12 cm como adecuados, mientras que aquellos iguales o superiores a 1.12 se interpretan como indicadores de una vía aérea difícil.
2. **Escala Cormack Lehane:** Herramienta de evaluación que determina el grado de dificultad para realiza una intubación endotraqueal, basada en las estructuras anatómicas observadas durante una laringoscopia directa.
3. **Índice de masa corporal (IMC):** Medida sencilla que relaciona el peso y la talla, se utiliza para determinar sobrepeso u obesidad en adultos.



## 17.- BIBLIOGRAFÍA

1. Moon TS, Fox PE, Somasundaram A, Minhajuddin A, Gonzales MX, Pak TJ, et al. The influence of morbid obesity on difficult intubation and difficult mask ventilation. *J Anesth*. 2019 Feb 20;33(1):96–102.
2. Jorge Luis Estupiñán Moreno IG del PR. actualización en el abordaje de la vía respiratoria del paciente obeso. *Revista Médica Electronica*. 2021;Vol.43. No.4.
3. Ventilación mecánica en el paciente con obesidad. *Revista Chilena de Anestesia* [Internet]. 2024;53(4). Available from: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv53n4-15/>
4. Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalence of obesity and associated risk factors in Mexican adults: results of the Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65.
5. 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*. 2023 Jul 5;
6. Yadav U, Singh R, Chaudhari S, Srivastava S. Comparative study of preoperative airway assessment by conventional clinical predictors and ultrasound-assisted predictors. *Anesth Essays Res*. 2020;14(2):213.
7. Dabo-Trubelja A. Point-of-Care Ultrasound: A Review of Ultrasound Parameters for Predicting Difficult Airways. *Journal of Visualized Experiments*. 2023 Apr 1;2023(194).
8. Gómez-Rojas JP. Historia de la anestesiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2021;44(4):288–99.
9. 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*. 2022 Jan 1;136(1):31–81.
10. Sakles JC, Pacheco GS, Kovacs G, Mosier JM. The difficult airway refocused. *Br J Anaesth*. 2020 Jul;125(1):e18–21.
11. Prathep S, Jitpakdee W, Woraathasin W, Oofuvong M. Predicting difficult laryngoscopy in morbidly obese Thai patients by ultrasound measurement of distance from skin to epiglottis: a prospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2022 Dec 1;22(1).
12. Pedersen TH, Ueltschi F, Hornshaw T, Greif R, Theiler L, Huber M, et al. Optimisation of airway management strategies: a prospective before-and-after study on events related to airway management. *Br J Anaesth*. 2021 Nov;127(5):798–806.
13. Flores MM, Hurtado ME, Tabasco RF, González CR. FORMACIÓN MÉDICA ¿Es útil el seguimiento de Algoritmos para el manejo de la Vía Aérea Difícil? Vol. 11, REV ELECT ANESTESIAR.

14. Cázares Salas J, Torres Anaya CJ, García Mora MA. Concordancia de la valoración de vía aérea por ultrasonido versus escalas tradicionales y su relación con complicaciones de la intubación orotraqueal. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2021;19(4):501–5.
15. Fabiola Senoret R, Maria Carolina Cabrera S, Fernando Aranda G, Claudio Gutierrez V. Ultrasound as a complement in the management of the airway. *Revista Chilena de Anestesia*. 2022;51(2):203–12.
16. Zamudio-Burbano MA, Casas-Arroyave FD. El uso del ultrasonido en el manejo de la vía aérea. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2014 Nov 1;43(4):307–13.
17. Ezri T, Gewürtz G, Sessler DI, Medalion B, Szmuk P, Hagberg C, et al. Prediction of Difficult Laryngoscopy in Obese Patients by Ultrasound Quantification of Anterior Neck Soft Tissue 1il; on the world wide web: [www.or NIH Public Access \[Internet\]](http://www.or.nih.gov). Vol. 58, *Anaesthesia*. 2003. Available from: [www.or.org](http://www.or.org).
18. Zhang J, Teoh WH, Kristensen MS. Ultrasound in Airway Management. *Curr Anesthesiol Rep*. 2020 Dec 7;10(4):317–26.
19. Akin S, Yildirim M, Artaş H, Bolat E. Predicting difficult airway in morbidly obese patients using ultrasound. *Turk J Med Sci*. 2024;54(1):262–74.
20. VASCONCELOS F de AG de. Diffusion of scientific concepts on obesity in the global context: a historical review. *Revista de Nutrição*. 2021;34.
21. Sørensen TIA, Martinez AR, Jørgensen TSH. Epidemiology of Obesity. In 2022. p. 3–27.
22. Becerra Gómez CC, Ángel Rojas M. Should videolaryngoscopy be routinely used for airway management? An approach from different scenarios in medical practice. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2023 Aug 24;52(1).
23. Turner JS, Bucca AW, Propst SL, Ellender TJ, Sarmiento EJ, Menard LM, et al. Association of Checklist Use in Endotracheal Intubation With Clinically Important Outcomes. *JAMA Netw Open*. 2020 Jul 2;3(7):e209278.
24. De Jong A, Wrigge H, Hedenstierna G, Gattinoni L, Chiumello D, Frat JP, et al. How to ventilate obese patients in the ICU. *Intensive Care Med*. 2020 Dec 23;46(12):2423–35.
25. Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022 Apr 4;2022(4).
26. Yemam D, Melese E, Ashebir Z. Comparison of modified mallampati 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. *Annals of Medicine & Surgery*. 2022 Jul;79.
27. Domínguez-Pérez M, González-Dzib RDS. [Correlation between Predictive Index of Difficult Intubation and Cormack]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2023 Jan 2;61(1):15–20.

28. Yemam D, Melese E, Ashebir Z. Comparison of modified mallampati 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. *Annals of Medicine & Surgery.* 2022 Jul;79.
29. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19 Resultados nacionales.
30. Esposito L, Villaseñor A, Rodríguez EC, Millett C. The economic gradient of obesity in Mexico: Independent predictive roles of absolute and relative wealth by gender. *Soc Sci Med.* 2020 Apr;250:112870.
31. Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo B, Shamah T, Campos-Nonato I, Rivera-Dommarco J. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. *Ensanut 2018-19. Salud Publica Mex.* 2020 Nov 24;62(6, Nov-Dic):682–92.
32. Schnittker R, Marshall SD, Berecki-Gisolf J. Patient and surgery factors associated with the incidence of failed and difficult intubation. *Anaesthesia.* 2020 Jun 1;75(6):756–66.
33. [https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/profesionalesSalud/investigacionSalud/temas\\_prioritarios\\_2024.pdf](https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/profesionalesSalud/investigacionSalud/temas_prioritarios_2024.pdf) [Internet]. Temas prioritarios para el desarrollo de protocolos de investigación científica y desarrollo tecnológicos en salud ejercicio 2024.
34. Informe al ejecutivo federal y al congreso de la unión sobre la situación financiera y los riesgos del instituto mexicano del seguro social 2021-2022.

**18.- ANEXOS**

**Anexo A. Cronograma de actividades**

Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

Actividad	Descripción de la actividad	2024												2025			
		Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	y	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	
A	FASE DE PLANEACIÓN																
1	Búsqueda de Bibliografía	P	P														
2	Redacción del Proyecto			P	P												
3	Revisión del Proyecto					P	P										
4	Presentación al comité local de investigación							P	P								
B	FASE DE EJECUCIÓN																
1	Recolección de datos									P	P						
2	Organización y tabulación											P					
3	Análisis e interpretación													P			
C	FASE DE COMUNICACIÓN																
1	Redacción e informe final															P	
2	Aprobación del informe final															P	
3	Impresión del informe final																P
		P	Planeado						R	Realizado							

**Anexo B. Hoja de recolección de datos**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN AGUASCALIENTES

HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3

DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

**I.- Datos de identificación**

No. expediente: \_\_\_\_\_ Folio: \_\_\_\_\_

Sexo	Edad (años):	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> ):
1.-Mujer		Talla (m)	1. 30- 34.5 kg/m <sup>2</sup>
2.-Hombre			2. 35 – 39.9 kg/m <sup>2</sup>
			3. >40 kg/m <sup>2</sup>

**II.- Evaluación pre anestésica**

Medición por USG del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales (cm):

1. <1.12 cm
2. ≥ 1.12 cm

**III.- Evaluación anestésica**

<p>Escala Cormack Lehane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Grado I</li> <li>2.- Grado II</li> <li>3.- Grado III</li> <li>4.- Grado IV</li> </ol>	 <p>The diagram illustrates the four grades of the Cormack-Lehane airway classification. Grade I shows a clear view of the larynx with labels for the epiglottis and vocal cords. Grade II shows the epiglottis visible. Grade III shows only the soft palate and uvula visible. Grade IV shows only the lips and oral cavity visible.</p>
<p>Intubación endotraqueal difícil (Se considerará un Cormack Lehane grado III y IV)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Si</li> <li>2.- No</li> </ol>	

### **Anexo C. Manual operacional**

**Objetivo:** Correlacionar el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

**Lugar de recolección de datos:** Piso de cirugía, recuperación y quirófano.

**Documentación para firmar por los participantes:** Consentimiento informado

**1.- Datos de identificación.** - En este apartado, se deberá colocar datos relacionados al número de expediente, folio asignado a cada paciente, sexo, edad, IMC (Anexo 1).

No.	DATO	ANOTAR
1	No. expediente	El número de expediente del instituto.
2	Folio	El número de caso del protocolo.
3	Sexo	Se obtendrá del expediente clínico, se registrará como mujer o hombre.
4	Edad	Se obtenido del expediente clínico, se registrará el número de años cumplidos al momento del estudio.
5	Peso	Se obtendrá del expediente clínico, se registrará en kilogramos(kg).
6	Talla	Se obtendrá del expediente clínico, se registrará en metros (m).
7	IMC	Se obtendrá del expediente clínico, se registrará el número en (kg/m <sup>2</sup> ).

**2.- Evaluación pre anestésica.** - En este apartado se registrarán los aspectos relacionados a la medición por USG del tejido anterior del cuello a nivel de cuerdas vocales (mm) (Anexo 1).

No.	DATO	ANOTAR
8	Tejido anterior del cuello por encima de cuerdas vocales	Medición por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de cuerdas vocales (cm)

**3.- Evaluación anestésica.** -En este apartado se registrarán los aspectos relacionados a la escala Comarck Lehane; intubación endotraqueal exitosa (Anexo 1).

No.	DATO	ANOTAR
9	Escala Cormack Lehane	Grado de exposición de la glotis durante la maniobra de intubación orotraqueal bajo laringoscopia directa.
10	Intubación endotraqueal difícil	Se considerará un Cormack Lehane grado III y IV.

**Anexo D. Hoja de recolección de datos**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
 DELEGACIÓN AGUASCALIENTES  
 HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3  
 DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

**I.- Datos de identificación**

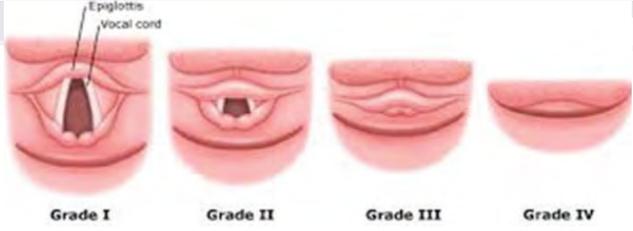
No. Expediente: \_\_\_\_\_ 1 Folio: \_\_\_\_\_ 2

Sexo <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">3</span> 1.-Mujer 2.-Hombre	Edad (años): <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">4</span>	Peso (kg) <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">5</span> Talla (m) <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">6</span>	IMC (kg/m <sup>2</sup> ): <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">7</span> 1. 30- 34.5 kg/m <sup>2</sup> 2. 35 – 39.9 kg/m <sup>2</sup> 3. >40 kg/m <sup>2</sup>
---	--	--	--

**II.- Evaluación pre anestésica**

Medición por USG del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales (cm): <hr style="border: 1px solid black;"/> 1. <1.12 cm <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">8</span> 2. ≥1.12 cm
---

**III.- Evaluación anestésica**

Escala Cormarck Lehane: 1.- Grado I 2.- Grado II 3.- Grado III 4.- Grado IV		<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">9</span>
Intubación endotraqueal difícil (Se considerará un Cormack Lehane grado III y IV)		<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">10</span>
1.- Si 2.- No		

**Anexo E. Consentimiento bajo información**



**Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación en salud (adultos)**

Lugar y fecha \_\_\_\_\_

No. de registro institucional: \_\_\_\_\_

**Título del protocolo:**

Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

**Justificación y objetivo de la investigación:**

La valoración de las vías respiratorias antes de toda intervención quirúrgica mejora la atención médica y anestésica. A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene por objetivo determinar el valor predictivo positivo del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales medido por ultrasonido.

**Procedimientos y duración de la investigación**

Antes de su cirugía, se le realizará una medición con ultrasonido a nivel del cuello, el ultrasonido es un aparato que nos ayudará a ver las estructuras de sus vías respiratorias, el cual es un procedimiento rápido no doloroso.

**Riesgos y molestias:**

Su participación en este estudio se considera de riesgo bajo de acuerdo con la ley general de salud, la medición del tejido anterior del cuello por encima de las cuerdas vocales medido por ultrasonido podría generar incomodidad al momento de realizarla, la visualización de las cuerdas vocales por medio de laringoscopia directa puede suponer sangrado o ligeras molestias debido a la intubación, el cual será manejada de forma inmediata en caso de presentarse. Los riesgos de la cirugía y anestesia ya fueron informados en sus respectivos consentimientos y son independientes a su participación o no en este estudio.

**Beneficios que recibirá al participar en la investigación:**

Su participación ayudará a futuros pacientes obesos sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general se beneficiarán directamente de los resultados de este estudio, ya que a partir de ellos se podrá implementar un instrumento que permita una identificación de un mayor grado que Cormack Lehane, lo cual mejoraría la seguridad y la calidad de la atención durante el procedimiento.

**Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:**

Los resultados de este estudio servirán para determinar el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.



**Participación o retiro:**

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Si usted decide no participar, seguirá recibiendo la atención médica brindada por el IMSS. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento sin afectar su relación o atención en el hospital.

**Privacidad y confidencialidad:**

La información que se obtenga será manejada por los médicos investigadores del estudio, garantizando su confidencialidad; no se registrarán nombres ni datos personales, la utilización de esta información es únicamente con finalidad de análisis estadístico para propósitos de esta investigación y publicación.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:**

**Investigadora o Investigador Responsable:**

Nombre: Dra. Silvia Berenice Frías Valencia.  
Matrícula: 98175417  
Adscripción: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No. 3, Jesús María Aguascalientes.  
Lugar de trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No.3, Jesús María Aguascalientes.  
Teléfono: 4491535900 Ext. 41552  
Correo electrónico: [tweety\\_hanna@hotmail.com](mailto:tweety_hanna@hotmail.com)  
Horario: 14:00- 20:30 h

**En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:**

Nombre: Priscila Citaly Palacios Plazola  
Matrícula: 98012849  
Adscripción: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No. 1, Aguascalientes.  
Lugar de trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No. 1, Jesús María Aguascalientes.  
Teléfono: 3173893869  
Correo electrónico: [alpris.pad@gmail.com](mailto:alpris.pad@gmail.com)

Nombre: Karina Esmeralda Espinoza Mejía  
Matrícula: 98071095  
Adscripción: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No.1, Villa de Álvarez Colima.  
Lugar de trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No. 1, Villa de Álvarez Colima.  
Teléfono: 3121164758  
Correo electrónico: [kar.espinoza04@hotmail.com](mailto:kar.espinoza04@hotmail.com)

**Declaración de consentimiento:**

<input type="checkbox"/>	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras sólo para este estudio
<input type="checkbox"/>	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o estudios futuros

Se conservarán los datos o muestras hasta por 2 años tras lo cual se destruirán.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del participante

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del testigo 1

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del testigo 2

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación en salud, sin omitir información relevante del estudio.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.3  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

## **TESIS**

**Correlación entre el valor predictivo positivo de la medida por ultrasonido del tejido anterior del cuello a nivel de las cuerdas vocales y predicción con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en cirugía electiva en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.**

**PRESENTADA POR**

**Priscila Citlaly Palacios Plazola**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA**

**ASESOR(ES):**

**Dra. Silvia Berenice Frías Valencia**

**M. En C. Dra. Espinoza Mejía Karina Esmeralda**

**Aguascalientes, Ags, enero del 2025**

