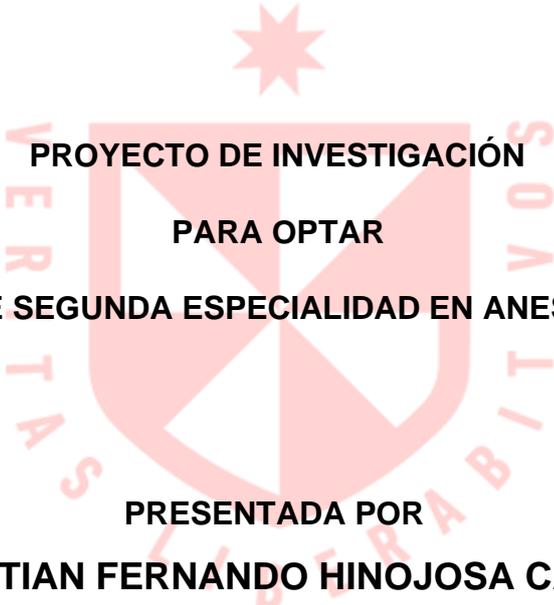


**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**PREDICCIÓN DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EMPLEANDO  
DISTANCIA PIEL A EPIGLOTIS MEDIDO POR  
ULTRASONIDO EN EL CENTRO MÉDICO NAVAL 2024**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA  
PRESENTADA POR  
CHRISTIAN FERNANDO HINOJOSA CASTRO**

**ASESOR**

**JORGE EDMUNDO LUCERO TAMAYO**

**LIMA - PERÚ  
2024**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**PREDICCIÓN DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EMPLEANDO DISTANCIA  
PIEL A EPIGLOTIS MEDIDO POR ULTRASONIDO EN EL CENTRO  
MÉDICO NAVAL 2024**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR  
CHRISTIAN FERNANDO HINOJOSA CASTRO**

**ASESOR  
DR. JORGE EDMUNDO LUCERO TAMAYO**

**LIMA, PERÚ  
2024**

# ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Índice</b>	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción de la situación problemática	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Justificación	3
1.4.1 Importancia	3
1.4.2 Viabilidad y factibilidad	3
1.5 Limitaciones	3
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
2.1 Antecedentes	4
2.2 Bases teóricas	13
2.3 Definición de términos básicos	15
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>17</b>
3.1 Formulación	17
3.2 Variables y su definición operacional	17
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	<b>19</b>
4.1 Diseño metodológico	19
4.2 Diseño muestral	19
4.3 Técnicas de recolección de datos	20
4.4 Procesamiento y análisis de datos	21
4.5 Aspectos éticos	21
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>23</b>
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>24</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	
3. Consentimiento informado	

# CHRISTIAN FERNANDO HINOJOSA CASTRO

## PREDICCIÓN DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EMPLEANDO DISTANCIA PIEL A EPIGLOTIS MEDIDO POR ULTRASONIDO ...

 Universidad de San Martín de Porres

---

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::29427:411890351

Fecha de entrega

2 dic 2024, 4:51 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

2 dic 2024, 4:52 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

PROYECTO DE INVESTIGACION - CHRISTIAN HINOJOSA CASTRO - PREDICCIÓN DE INTUBACIÓN ....docx

Tamaño de archivo

240.0 KB

33 Páginas

6,108 Palabras

35,104 Caracteres

## 20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- Trabajos entregados

### Exclusiones

- N.º de fuente excluida

---

### Fuentes principales

- 20%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la situación problemática**

Asegurar la vía aérea a través de la intubación endotraqueal durante la anestesia general suele ser más difícil en pacientes obesos que en pacientes con peso normal (IMC menor a 30).

La Sociedad Americana de Anestesiólogos define la Vía Aérea Difícil como la situación clínica en la que (de manera prevista o imprevista) un médico entrenado en cuidados de anestesia experimenta dificultad o fracaso para uno o más de los siguientes: ventilación con máscara facial, laringoscopia, ventilación con dispositivos supraglóticos, intubación traqueal, extubación o vía aérea invasiva (1).

La situación “paciente no intubable” “paciente no ventilable” tiene una incidencia de 1/50000 pacientes; mientras que el fracaso de la intubación orotraqueal ocurre en 1/2000 pacientes programados, incrementándose a 1/200 casos en las urgencias (2).

A nivel mundial, la obesidad representa un problema de salud pública que afecta al 30% de adultos y se estima que llegara hasta 33% para el 2030 (3).

Actualmente en América el 28.6% de los adultos son obesos (4) y en Perú al 2022 existía una prevalencia de obesidad 25.6% en las personas mayores de 15 años de edad (5).

Los pacientes con obesidad por lo general poseen una cantidad incrementada de depósito de tejido adiposo en la cavidad oral y la faringe que disminuye el tamaño de la vía aérea y cambia la forma de la orofaringe.

Pacientes con cuello corto además de una circunferencia cervical incrementada poseen una mayor probabilidad de desarrollar obstrucción de vía aérea y por ende una laringoscopia difícil para una intubación endotraqueal en pacientes bajo anestesia general.

La evaluación preoperatoria puede ayudar a identificar la probabilidad de una laringoscopia difícil empleando scores tales como la prueba de Mallampati modificada o la subluxación mandibular.

Hay estudios que mostraron que un score mayor o igual a 3 en la escala de Mallampati e incremento de la circunferencia cervical, están asociados a una intubación difícil, pero esto no siempre se cumple.

Sin embargo, en nuestro país, no se han podido encontrar estudios que correlacionen parámetros medidos empleando ultrasonido y vía aérea difícil.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la utilidad de la medición de la distancia piel a epiglotis por ultrasonido para predecir una intubación difícil en pacientes de Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Tavera” en 2024

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la utilidad de la medición de la distancia piel a epiglotis por ultrasonido para predecir una intubación difícil en pacientes de Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Tavera”

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Identificar las medidas de distancia piel a epiglotis por ultrasonido que predicen una intubación difícil.

Comparar la utilidad para predicción de intubación difícil entre la distancia piel a epiglotis medida por ultrasonido con la escala de Mallampati modificada.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Importancia**

Esta investigación es relevante, porque de encontrar una asociación entre una determinada medida de la distancia de piel a glotis medida por ultrasonido y una intubación difícil, esto proveería un parámetro adicional a considerar durante la evaluación preanestésica, beneficiando tanto al paciente como al anesthesiólogo al anticipar una intubación difícil preparando de antemano todo lo necesario para disminuir la frecuencia de complicaciones derivadas de esta.

### **1.4.2 Viabilidad y factibilidad**

El estudio es viable, porque cuenta con la autorización de la dirección Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távora” al ser un centro asistencial donde se promueve la docencia y la investigación.

Asimismo, este trabajo es factible, ya que se cuenta con el equipo y el personal entrenado en el empleo de equipo de ultrasonido para realizar las mediciones para el estudio.

## **1.5 Limitaciones**

Dado que se trata de un estudio realizado en un solo centro asistencial, harían falta estudios multicéntricos adicionales para expandir nuestras conclusiones. En adición, el sistema de puntaje propuesto tiene sus limitaciones por su complejidad puesto que no es práctico para las evaluaciones rutinarias.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes

Ezri et al (6), en 2003 realizaron un estudio evaluando a 50 pacientes con obesidad mórbida sometidos a reducción de peso con cirugía laparoscópica bajo anestesia general con intubación endotraqueal, a procediendo a realizarles una medición del tejido blando del cuello desde la piel hasta las cuerdas vocales empleando ultrasonido, adicionalmente, encontrando que los pacientes cuyas laringoscopias fueron difíciles, tenían más tejido blando pretraqueal (media (DS) 28 (2,7) mm frente a 17,5 (1,8) mm) y una mayor circunferencia cervical (50 (3.8) vs. 43.5 (2.2) cm) llegando a la conclusión de que en pacientes obesos, resulta ser un buen predictor de laringoscopia difícil la abundancia de tejido blando pretraqueal a nivel de las cuerdas vocales identificado con ultrasonido, dado que las mediciones obtenidas pueden llegar a ser tan precisas como la resonancia magnética para la cuantificación del tejido graso sin llegar a ser tan costosas.

En 2005 Shiga et al (7) realizaron un meta-análisis para determinar la precisión de las pruebas para la predicción de intubación difícil en pacientes sin patología de vía aérea (las pruebas de valoración que se incluyeron fueron: clasificación de Mallampati, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana, apertura bucal, y la escala de Wilson). En treinta y cinco estudios consultados (50,760 pacientes) encontraron una incidencia general de intubación difícil de 5.8%. Cada prueba presento una sensibilidad de pobre a moderada (20 – 62%) y una especificidad de moderada a aceptable (82–97%). El estudio concluyo que la prueba predictora más útil era la combinación de la clasificación de Mallampati

y la distancia tiromentoniana, dado que las pruebas de detección disponibles en la actualidad para intubación difícil poseen una capacidad discriminativa pobre a moderada cuando se emplean por si solas.

Adhikari et al (8) en 2011 realizaron un estudio prospectivo observacional buscando determinar la utilidad de las mediciones por ultrasonografía del grosor de la lengua, del tejido blando anterior al hueso hioides, y la membrana tirohioidea para distinguir laringoscopias fáciles y difíciles y examinar la asociación entre las mediciones ultrasonográficas mencionadas y las pruebas de screening clínico para vía aérea difícil (score de Mallampati modificado, distancia tiromentoniana y distancia interincisivos). De los 51 pacientes evaluados, seis de ellos fueron presentaron una laringoscopia difícil, por los anesthesiólogos; encontraron también que las mediciones del tejido blando en la parte anterior del cuello (a nivel del hueso hioides y la membrana tirohioidea) fue mayor en estos pacientes que presentaron laringoscopias difíciles, demostrando su utilidad, pero haría falta repetir la experiencia con una muestra más grande y de mayor diversidad étnica.

En 2012 Gupta et al (9) realizaron un estudio para contrastar y correlacionar visualización ultrasonográfica de la vía aérea (y las mediciones de la distancia de la epiglotis al punto medio de distancia entre las cuerdas vocales, la profundidad el espacio pre-epiglótico y el tiempo total requerido por el operador para conseguir la imagen) y la clasificación de Cormack Lehane de la laringoscopia directa en 72 pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general con intubación endotraqueal luego de una laringoscopia

directa. Al final del estudio se concluyó que la modificación ultrasonográfica de la clasificación de Cormack Lehane puede complementar las pruebas de para la valoración de la vía aérea durante la evaluación preanestésica.

Wu et al (10) en 2014 condujeron un estudio prospectivo observacional en 203 pacientes programados para cirugía bajo anestesia general, para determinar el rol de las pruebas de screening (distancia interincisivos, distancia tiromentoniana, score de Mallampati modificado) y las mediciones ultrasonográficas (distancias: piel a hueso hioides, piel a línea media de la epiglotis y piel a comisura anterior de la boca) para predecir una laringoscopia difícil. Encontrando 28 pacientes que tuvieron una laringoscopia difícil, estos a su vez presentaron mayores medidas de las distancias registradas con ultrasonografía, concluyendo que la medición de las distancias de los tejidos blandos anteriores del cuello (a nivel del hueso hioides, membrana tirohioidea y comisura labial anterior) son buenos predictores de laringoscopia difícil y la combinación con las pruebas de screening pueden aumentar su poder de predicción.

En 2014 Das et al (11) realizaron un meta-análisis revisando 11 estudios (969 intubaciones) para evaluar la precisión diagnóstica del ultrasonido al verificar la intubación endotraqueal, llegando a la conclusión de que emplear la ultrasonografía transtraqueal como medio de confirmación de la intubación endotraqueal es útil y bastante preciso (con grados de sensibilidad y especificidad bastante aceptables) pudiendo usarse en situaciones de

emergencia para la confirmación en tiempo real de la intubación endotraqueal, antes de la confirmación definitiva con capnografía.

Bajracharya et al. (12) en 2015 realizaron una revisión sistemática de literatura publicada en la base de datos de MEDLINE (329 artículos) con el objetivo de resumir la evidencia respecto a la utilidad del uso de parámetros ultrasonográficos (grosor de tejidos blandos a nivel de: hueso hioides, epiglotis y cuerdas vocales, distancia hiomentoniana) como herramienta de identificación de la vía aérea y predicción de laringoscopia difícil en patología oncológica cervical y de cabeza. La conclusión obtenida con esta revisión fue que la evaluación de la vía aérea asistida por ultrasonido ofrece ventajas considerables tales como la disponibilidad, portabilidad y familiaridad con los equipos para procedimientos ecoguiados permitiendo reconocimiento de estructuras de interés en tiempo real que permite mejorar la seguridad perioperatoria del paciente.

En 2016 Vannucci y Cavallone (13) llevaron a cabo una revisión sistemática de veinticuatro estudios (20,582 pacientes) en MEDLINE y EMBASE, de las pruebas de screening (Clasificación de Mallampati, medición de la distancia tiromentoniana, prueba de mordida del labio superior, distancia interincisivos y distancia esternomentoniana) individuales y en combinación para la identificación de pacientes con riesgo alto de intubación difícil. En los estudios revisados las pruebas predictoras de intubación difícil obtuvieron una capacidad inconsistente y heterogénea con limitada para diferenciar entre pacientes con vías aéreas difíciles y fáciles, dichos estudios se vieron

afectados por alto riesgo de sesgos y por su poca aplicabilidad por lo que el personal médico siempre debe estar preparado para manejar dificultades no anticipadas.

Fulkerson et al (14) en 2016 revisaron literatura disponible, diez estudios (681 sujetos) donde se evaluaba el valor predictivo de la ultrasonografía de la vía aérea para identificar riesgo de intubación difícil en pacientes que requirieron laringoscopia directa para procedimientos quirúrgicos electivos. La ultrasonografía (por su capacidad de incrementar el conocimiento perioperatorio del examinador) mejora la seguridad del paciente al permitir la visualización de las estructuras de la vía aérea. La intubación difícil se determinó por la visualización del hueso hioides, la medida de la distancia hiomentoniana con el cuello en extensión, y la medición del grosor del tejido blando a nivel de la membrana tirohioidea. Este estudio recomienda mayor investigación con una muestra más numerosa y con protocolos estandarizados.

En 2016 Soltani Mohammadi et al (15) realizaron un estudio descriptivo analítico buscando correlacionar la visualización ultrasonográfica de la laringe con la clasificación de Mallampati en 53 pacientes que fueron programados para una intubación endotraqueal bajo anestesia general. El estudio concluyó que existe una pobre correlación entre el grado obtenido en la clasificación de Cormack Lehane con las mediciones ultrasonográficas de la profundidad del espacio pre-epiglótico y la distancia de la epiglotis a las cuerdas vocales para la identificación de una intubación difícil, y ninguna relación entre la clasificación

de Mallampati y la proporción de la medición del espacio pre-epiglótico y la medición de la distancia de la epiglotis a las cuerdas vocales.

Reddy, Punetha y Chalam (16) en 2016 realizaron un estudio observacional prospectivo con 100 pacientes que fueron sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general que requirió intubación endotraqueal a quienes se les valoró con las pruebas de screening convencionales (clasificación de Mallampati modificada, distancia tiromentoniana, y distancia esternomentoniana) y con mediciones ultrasonográficas (distancia piel a porción anterior de la tráquea a nivel del hueso hioides y de las cuerdas vocales) buscando identificar riesgo para intubación difícil. Al término del estudio concluyeron que la ultrasonografía es una aliada útil para como predictor de intubación difícil, teniendo como predictor potencial una medición de la distancia del grosor de tejidos blandos a nivel de las cuerdas vocales superior a 0.23 cm.

En 2016 Jiménez (17) realizó un estudio analítico transversal en 122 pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general que requirieron intubación orotraqueal con laringoscopio, buscando correlacionar la medición ecográfica de los tejidos blandos del cuello y el grado de laringoscopia en pacientes con score de Ganzouri mayor o igual a 4. El estudio concluyó que las mediciones ecográficas de las distancias epiglotis-piel, hioides-piel y comisura anterior de cuerdas vocales-piel, presentaron un índice de correlación con el grado de laringoscopia clasificado como muy débil.

Pinto F (18) en 2016 realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, prospectivo y observacional buscando determinar la relación entre los predictores de vía aérea difícil y los hallazgos por laringoscopia directa en 57 pacientes programados a colecistectomía laparoscópica electiva bajo anestesia general, encontrando una prevalencia de intubación difícil de 12,3% (7 pacientes), siendo los predictores con mayor sensibilidad: la escala de Mallampati (57,1%), seguido del Test de mordida labio superior, distancia esternomentoniana y la escala de Bell House Dore, todos con 28,6%; concluyendo la presencia de asociación significativa entre los test predictores mencionados para identificar vía aérea difícil.

En 2018, Sierra-Parrales y Miñaca-Rea (19) realizaron un estudio transversal a 281 pacientes que fueron operados de emergencia bajo anestesia general buscando comparar las escalas de Mallampati y Cormack Lehane, encontrando sensibilidad 62,5%, especificidad 78,8%, valor predictivo positivo 7,9% y valor predictivo negativo de 98,6% para Mallampati y sensibilidad 80,3%, especificidad 50%, valor predictivo positivo 12% y valor predictivo negativo de 96,7% para Cormack Lehane; así mismo encontraron en los pacientes con grado III y IV para Mallampati y Cormack Lehane asociación significativa para intubación difícil confirmando su validez como herramienta clínica para advertir una vía aérea difícil.

Yadav et al (20) en 2019 realizaron un estudio prospectivo observacional en 310 pacientes programados para distintos procedimientos bajo anestesia general buscando estudiar la sensibilidad y especificidad de las mediciones del

grosor del tejido blando en la parte anterior del cuello a nivel de hueso hioides, nivel tirohioideo y el grosor de la lengua comparándolos con las pruebas de screening para predicción de laringoscopia difícil. La incidencia de laringoscopia difícil fue de 11,3%. Se concluyó, que las mediciones por ultrasonido tienen mayor sensibilidad y especificidad que las pruebas convencionales de valoración de vía aérea convencional y se puede utilizar en combinación con otras pruebas clínicas para una predicción más precisa de laringoscopia difícil.

En 2020 Altun et al (21) condujeron un estudio prospectivo observacional buscando evaluar la precisión de la valoración ultrasonográfica de la vía aérea y la laringoscopia indirecta para predecir una vía aérea difícil, para ello evaluaron 140 pacientes, de los cuales 22 presentaron vía aérea difícil. Al final del estudio se concluyó que las medidas ultrasonográficas combinadas tales como la laringoscopia indirecta más clasificación de Mallampati mas la distancia piel a epiglotis o la clasificación de Mallampati con la distancia de la piel al hueso hioides son las mejores para la predicción de vía aérea difícil.

Cázares, Torres y García (22) en 2021 realizaron un estudio prospectivo observacional en 35 pacientes programados para cirugía bajo anestesia general, buscando evaluar correlación entre la valoración de escalas tradicionales comparado con la valoración de la vía aérea por ultrasonido y su relación de complicaciones luego de realizada una intubación orotraqueal. El estudio concluyó que había una pobre concordancia entre el incremento del volumen de la lengua y la no visibilidad del hueso hioides con las escalas de

valoración de rutina, sin embargo, hubo una menor propensión a lesiones de la cavidad oral luego de la evaluación preoperatoria con el ultrasonido.

En 2021 Romo (23) realizó un estudio observacional transversal buscando correlacionar las mediciones ultrasonográficas del tejido celular subcutáneo con la escala de Cormack Lehane, para ello evaluó 49 pacientes que fueron intubados bajo anestesia general. Encontrando un punto de corte de 7,19 mm para la medición de la distancia de la piel a la membrana tirohioidea (especificidad 64,3% y sensibilidad 85,7%); para la distancia de piel al hueso hioides un punto de corte 6,29 mm (especificidad 78,6% y sensibilidad 85,7%); concluyendo que la medición del tejido blando a nivel del hueso hioides fue el parámetro más importante relacionado a la vía aérea difícil.

Gomes et al (24) en 2021 realizó una revisión sistemática y un meta-análisis de 12 estudios (1,141 pacientes) para identificar y sintetizar la evidencia para determinar los predictores ultrasonográficos de laringoscopia difícil e intubación traqueal difícil en pacientes que fueron sometidos a cirugía electiva. La conclusión obtenida fue que la medición de la distancia hiomentoniana fue la medida más precisa (de las mediciones obtenidas con ultrasonido) para implementar en la práctica clínica para la evaluación preoperatoria para predecir una laringoscopia difícil.

En 2022 Prathep et al (25) realizó un estudio prospectivo observacional en 88 pacientes con obesidad mórbida que requirieron anestesia general con intubación endotraqueal para cirugía electiva, llegando a la conclusión de que

la edad, la distancia tiromentoniana y la medición de la distancia de piel a epiglotis puede predecir una laringoscopia difícil en los pacientes obesos evaluados.

## **1.2 Bases teóricas**

### **Vía aérea**

Una evaluación de la vía aérea debe incluir: una identificación de riesgos para predecir una vía aérea difícil o riesgo de aspiración, y la evaluación de la vía aérea. Dentro de la evaluación de los riesgos se incluye información obtenida de la historia clínica actual del paciente (y de su historial médico previo), diagnósticos médicos previos, pruebas diagnósticas y datos de obtenidos de la entrevista al paciente o familiares. Un examen de las vías respiratorias tiene como objetivo identificar la presencia de patologías de las vías respiratorias superiores o anomalías anatómicas.

Evaluar la vía aérea y poder predecir una vía aérea difícil no es una ciencia exacta, y a menos que un paciente haya sido previamente intubado, no hay una forma de predecir una intubación difícil.

Sin embargo, resulta esencial una buena evaluación de la vía aérea dado que permite al anestesiólogo prever dificultades, prepararse y planificar para hacerle frente a una vía aérea difícil. El anestesiólogo debe prepararse para manejar una vía aérea difícil no anticipada cada vez que esta frente a un paciente.

Actualmente las escalas de: Mallampati modificada, Patil Aldrete y Cormack-Lehane, son las pruebas predictoras más empleadas.

Desafortunadamente anticipar una vía aérea difícil resulta ser, en algunas oportunidades verdaderamente impredecible. Sobre todo, cuando se considera la habilidad del personal que se encuentra frente a la vía aérea y el estado clínico del paciente (por ejemplo, en situaciones de emergencia, pacientes que tengan algún grado de limitación a la movilización cervical, cuando el paciente no se muestra colaborador, etc.).

### **Escalas de valoración de la vía aérea**

**Mallampati:** Sistema de puntuación para facilitar la predicción de una intubación difícil, relacionando el tamaño de la lengua con la apertura de la boca. El investigador evalúa 4 grados de acuerdo a la visualización de las estructuras faríngeas (úvula, pilares y/o paladar blando). Se realiza con el paciente sentado, cabeza en posición neutra con la boca abierta, lengua afuera y fonación.

**Distancia Piel a Epiglotis:** Se define como la distancia entre la piel y la epiglotis determinada y medida por ecografía con el paciente en decúbito supino con la cabeza y cuello en posición neutra.

### **1.3 Definición de términos bases**

**Vía aérea difícil:** La situación clínica en la que un médico entrenado en cuidados de anestesiología experimenta una dificultad (anticipada o no anticipada) o fracaso para uno o más de los siguientes: ventilación con máscara facial, laringoscopia, ventilación con dispositivos supraglóticos, intubación traqueal, extubación o vía aérea invasiva.

**Intubación difícil:** Situación en la que un anestesiólogo entrenado requiere de más de tres intentos, o necesita más de 10 minutos para conseguir una intubación endotraqueal exitosa

**Ventilación difícil con máscara facial:** Situación en la que no es posible proporcionar una ventilación adecuada (confirmado por la detección de dióxido de carbono al final de la espiración) debido a uno o más de los siguientes problemas: sellado inadecuado de la máscara facial, fuga excesiva de gas o resistencia excesiva a la entrada o salida de gas.

**Laringoscopia difícil:** Situación en la que luego de realizar múltiples intentos de laringoscopia, no es posible visualizar ninguna porción de las cuerdas vocales.

**Sensibilidad:** probabilidad de que una prueba diagnóstica con un resultado positivo pueda identificar al individuo que verdaderamente tenga la condición que se busca detectar en una población (verdaderos positivos).

**Especificidad:** probabilidad de que una prueba diagnóstica con un resultado negativo pueda identificar al individuo que verdaderamente no tenga la condición que se busca detectar en una población.

**Valor predictivo positivo:** es el porcentaje de personas que con resultado positivo, realmente tienen la enfermedad entre todas las personas con resultado positivo, independientemente de que tengan o no la enfermedad.

**Valor predictivo negativo:** es el porcentaje de personas que con resultado negativo, realmente están libres de enfermedad entre todas las personas con resultado negativo, independientemente de que tengan o no la enfermedad.

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación

El presente estudio no requiere de Hipótesis por ser un estudio descriptivo comparativo.

### 3.2 Variables y su definición operacional

#### Variables independientes

- Intubación difícil: sí/no
- Laringoscopia directa: Test de Cormack Lehane
- Test de Mallampati modificado
- Distancia Piel a Epiglotis

#### Variables dependientes

- Sensibilidad
- Especificidad
- Valor Predictivo Positivo
- Valor Predictivo Negativo

#### Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de Medición	Categoría y sus Valores	Medio de Verificación
Intubación difícil	Cambio del equipo de intubación, más de 3 intentos o más de 10 minutos	Cualitativa	Datos	Nominal	Sí: 1 No: 0	Observación directa y registro en ficha de recolección de datos
Escala de Cormack Lehane	Clasificación de la visualización obtenida por laringoscopia directa.	Cualitativa	Grados	Ordinal	Grado I: Visión completa de glotis. Grado II: Visión de la comisura	Observación directa y registro en ficha de recolección de datos

					posterior de la glotis. Grado III: No visión de la glotis. Solo se ve cartílago corniculado o epiglotis. Grado IV: No se ve cartílago corniculado.	
Test Mallampati modificado	Escala de observación de la cavidad bucal	Cualitativa	Grados	Ordinal	Grado I: Exposición de paladar blando, fauces, úvula y pilares. Grado II. Exposición de paladar blando, fauces y úvula. Grado III: Exposición de paladar blando y base de úvula. Grado IV: Nula Exposición de paladar blando.	Observación directa y registro en ficha de recolección de datos
Distancia piel epiglotis	Distancia entre la piel y la epiglotis determinada y medida por ecografía	Cuantitativa	Grados	Ordinal	<12 mm >12 mm	Observación directa y registro en ficha de recolección de datos

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Diseño metodológico**

El diseño del presente estudio es del tipo cuantitativo considerando los siguientes criterios: descriptivo comparativo, porque se describe y compara los predictores de Vía Aérea Dificil: la escala de Cormack Lehane, la escala de Mallampati modificada y la medición de la Distancia piel a epiglotis medida por ecografía; prospectivo, dado que la recolección de los datos se realizó posterior a la aprobación del proyecto; transversal, porque la evaluación se realizará en un solo momento y observacional, debido a que el investigador no intervino ni modificó las variables.

### **4.2 Diseño muestral**

#### **Población universo**

El universo de la población de estudio estuvo conformado por los pacientes del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Tavera”, entre septiembre a diciembre de 2024.

#### **Población de estudio**

La población de estudio estuvo conformada por los pacientes programados a cirugía electiva, atendidos en el Departamento de Anestesiología del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Tavera”, entre septiembre a diciembre de 2024.

#### **Criterios de elegibilidad**

##### **De inclusión**

Pacientes programados a cirugía electiva, de cualquier sexo, mayores de 18 años y menores de 65 años, a quienes se les realizó evaluación de la vía aérea

y se les han aplicado los test predictores de vía aérea difícil en la visita preanestésica, pacientes con clasificación ASA 1 y ASA 2.

### **De exclusión**

Pacientes quienes no posean evaluación de vía aérea y en quienes no sean aplicables los test predictores de vía Aérea difícil, pacientes portadores de tubo endotraqueal o con traqueotomía a sala de operaciones, pacientes con anomalías anatómicas, pacientes con clasificación ASA 3, 4, 5 y 6.

### **Tamaño de la muestra**

La muestra del estudio estuvo conformada por los pacientes programados a cirugía electiva, atendidos en el Departamento de Anestesiología del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távora”, entre septiembre a diciembre de 2024 que cumplían los criterios de inclusión.

## **4.3 Técnicas de recolección de datos**

### **Instrumentos de recolección y medición de variables**

Previo a la recolección de datos, los investigadores se capacitaron en el uso de ultrasonido para realizar la medición de la distancia piel a epiglotis para valorar clínicamente la vía aérea difícil.

Durante la evaluación preanestésica, los anesthesiólogos que no estuvieron involucrados durante la intubación, evaluaron y realizaron las mediciones requeridas (incluyendo escala de Mallampati modificada y la distancia piel a epiglotis obtenida por ultrasonido), además de historia sugerente vía aérea

difícil (ronquidos y apnea obstructiva del sueño) y el registro respectivo en la ficha de recolección de datos.

Para conseguir la medición de la distancia de piel a epiglotis con ecografía, se colocaron a los pacientes en posición supina con cabeza y cuello en posición neutral sin apoyo alguno.

En este estudio se empleó el transductor lineal 12L-RS del ecógrafo portátil General Electric modelo LOGIQ V2

#### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Con los datos obtenidos se elaboraron tablas de datos en Microsoft Excel que a su vez ayudo a extrapolarlos a una base de datos que fue procesada a través del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS versión 29) de IBM y para el análisis de la información recolectada, en cuanto a las variables cualitativas se analizaron mediante la prueba de Chi cuadrado, mientras que para la variable cuantitativa se utilizó el test de t de Student.

#### **4.5 Aspectos éticos**

El presente trabajo debido a su diseño observacional, se basó en una recolección de datos empleando ecografía (procedimiento diagnóstico común con riesgo mínimo) en la población, sin embargo, protocolo fue remitido al Departamento de Docencia e Investigación del Centro Medico Naval para su aprobación.

Respecto a los principios éticos, estos fueron considerados desde el inicio del trabajo: Se solicitó a los participantes la firma del consentimiento informado escrito luego de explicar los detalles de la investigación para su inclusión en el estudio; además todos los participantes tuvieron la oportunidad de retirarse del estudio en cualquier momento del estudio, cumpliendo de esta manera con el principio de respeto y autonomía.

El estudio no presentaba riesgo para los participantes, y se consideró advertir a los pacientes en caso de encontrar algún hallazgo de relevancia para la salud de los mismos para ser derivado al servicio correspondiente para el manejo adecuado, garantizando así el principio de beneficencia y no maleficencia.

Durante el desarrollo del estudio todos los pacientes fueron tratados con equidad y no fueron víctima de discriminación alguna. Así mismo, tampoco los servicios que fueron requeridos por quienes no aceptaron ser parte del estudio se vieron afectados de ninguna forma, tratando a estos pacientes con el mismo profesionalismo que se brindó a aquellos que si participaron del estudio, cumpliendo de esta forma con el principio de justicia.

## CRONOGRAMA

Meses Fases	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Entrenamiento al personal en ecografía de vía aérea y en recolección de información	X	X					
Alistamiento			X				
Recolección de datos				X	X		
Procesamiento y análisis de datos						X	
Elaboración del informe final							X

## PRESUPUESTO

---

	Costos	Costo Total
<b>Personal</b>		
Secretaria	500	
Digitadores	800	
Corrector	300	
Analista estadístico	1000	
Asesor metodologico	3500	
		6100
<b>Servicios</b>		
Luz	100	
Internet	200	
Impresión, anillados, empastados	300	
		600
<b>Insumos</b>		
Sobres	10	
Lapiceros	10	
Papel bond	72	
Fotocopias	40	
Archivadores	35	
Memoria USB	40	
		207
<b>Equipos y software</b>		
Laptop	3200	
SPSS 29	370	
Ecógrafo portátil GE modelo LOGIQ V2	52190	
		55760
<b>TOTAL</b>		<b>62667</b>

---

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. American Society of Anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2022; 136(1): p. 31-81.
2. Cobo B. Valoración preoperatoria de la Vía aérea difícil ¿Hay algo nuevo? *Revista Electrónica AnestesiaR*. 2015; 7(12).
3. Aparecida E, Rodrigues C, Mendes F, Elias G, Pereira de Souza , de Oliveira C, et al. Sedentary behavior, physical inactivity, abdominal obesity and obesity in adults and older adults: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2022; 50: p. 63-73.
4. Grajeda R, Hassell T, Ashby-Mitchell K, Uauy R, Nilson E. Regional Overview on the Double Burden of Malnutrition and Examples of Program and Policy Responses: Latin America and the Caribbean. *Ann Nutr Metab*. 2019; 75(2): p. 139-143.
5. Romero K, Benites B, Portocarrero S, Sánchez R. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles 2022. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
6. Ezri T, Gewürtz G, Sessler D, Medalion B, Szmuk P, Hagberg C, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia*. 2003; 58(11): p. 1111-1114.
7. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting Difficult Intubation in Apparently Normal Patients: A Meta-analysis of Bedside Screening Test Performance. *Anesthesiology*. 2005; 103(2): p. 429–437.
8. Srikar A, Zeger W, Schmier C, Crum T, Craven A, Frrokaj I, et al. Pilot Study to Determine the Utility of Point-of-care Ultrasound in the Assessment of Difficult Laryngoscopy. *Academic Emergency Medicine*. 2011; 18(7): p. 754-758.
9. Deepak G, Srirajakalidindi A, Ittiara B, Apple L, Toshniwal G, Haber H. Ultrasonographic modification of Cormack Lehane classification for pre-anesthetic airway assessment. *Middle East J Anaesthesiol*. 2012; 21(6): p. 835-842.
10. Wu J, Dong J, Ding Y, Zheng J. Role of Anterior Neck Soft Tissue Quantifications by Ultrasound in Predicting Difficult Laryngoscopy. *Med Sci Monit*. 2014; 18(20): p. 2343-2350.
11. Das SK, Choupoo NS, Haldar R, Lahkar A. Transtracheal ultrasound for verification of endotracheal tube placement: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2015; 62(4): p. 413-423.

12. Bajracharya GR, Truong AT, Truong DT, Cata JP. Ultrasound-Assisted Evaluation of the Airway in Clinical Anesthesia Practice: Past, Present and Future. *Int J Anesthesiol Pain Med*. 2015; 1(1): p. 1-2.
13. Vannucci A, Cavallone LF. Bedside predictors of difficult intubation: a systematic review. *Minerva anesthesiologica*. 2015; 82(1): p. 69-83.
14. Fulkerson JS, Moore HM, Anderson TS, Lowe RF. Ultrasonography in the preoperative difficult airway assessment. *J Clin Monit Comput*. 2017; 31(3): p. 513-530.
15. Mohammadi SS, Saliminia A, Nejatifard N, Azma R. Usefulness of Ultrasound View of Larynx in Pre-Anesthetic Airway Assessment: A Comparison With Cormack-Lehane Classification During Direct Laryngoscopy. *Anesth Pain Med*. 2016; 6(6).
16. Reddy PB, Punetha P, Chalam KS. Ultrasonography - A viable tool for airway assessment. *Indian J Anaesth*. 2016; 60(11): p. 807-813.
17. Jiménez A. Estudio de correlación medición ecográfica de los tejidos blandos anteriores del cuello y el grado de laringoscopia en pacientes con score de Ganzouri mayor o igual a 4. [Internet]. 2016.
18. Pinto F. Test Predictores de Vía Aérea Difícil y Hallazgos Bajo Laringoscopia Directa en Colectomía Laparoscópica Centro Médico Naval del Perú 2016. [Tesis de Maestría] Universidad San Martín de Porres. 2016.
19. Sierra-Parrales K, Miñaca-Rea DE. Comparación de las escalas de Mallampati y Cormack-Lehane para predecir intubación difícil en pacientes operados de emergencia bajo anestesia general. *Revista Médica-Científica CAMBIOS HECAM*. 2018; 17(1): p. 30-35.
20. Yadav N, Rudingwa P, Mishra SK, Pannerselvam S. Ultrasound measurement of anterior neck soft tissue and tongue thickness to predict difficult laryngoscopy-An observational analytical study. *Indian J Anaesth*. 2019; 63(8): p. 629-634.
21. Altun D, Kara H, Bozbora E, Ali A, Dinç T, Sonmez S, et al. The Role of Indirect Laryngoscopy, Clinical and Ultrasonographic Assessment in Prediction of Difficult Airway. *The Laryngoscope*. 2020; 131(2): p. 555-560.
22. Cázares J, Torres C, García 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): p. 501-505.
23. Romo D. Ultrasonido como predictor de vía aérea difícil. [Tesis de Especialidad] Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2021.
24. Gomes SH, Simões AM, Nunes AM, Pereira MV, Teoh WH, Costa PS, et al. Useful ultrasonographic parameters to predict difficult laryngoscopy and difficult tracheal

intubation—a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*. 2021; 8(671658).

25. 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 anesthesiology*. 2022; 22(145).

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Pregunta de Investigación	Objetivos	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección de datos
¿Cuál es la utilidad de la medición de la distancia piel a epiglotis por ultrasonido para predecir una intubación difícil en pacientes del Centro Médico Naval en 2024?	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la utilidad de la medición de la distancia piel a epiglotis por ultrasonido para predecir una intubación difícil en pacientes de Centro Médico Naval</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Identificar las medidas de distancia piel a epiglotis por ultrasonido que predicen una intubación difícil</p> <p>Comparar la utilidad para predicción de intubación difícil entra la distancia piel a epiglotis medida por ultrasonido con la escala de</p>	<p>El diseño del presente estudio es del tipo cuantitativo considerando los siguientes criterios: descriptivo comparativo, porque se describe y compara los predictores de Vía Aérea Difícil: la escala de Cormack Lehane, la escala de Mallampati modificada y la medición de la Distancia piel a epiglotis medida por ecografía; prospectivo, dado que la recolección de los datos se realizó posterior a la aprobación del proyecto; transversal, porque la evaluación se realizará en un solo momento y observacional, debido a que el investigador no intervino ni modificó las variables.</p>	<p>Pacientes programados a cirugía electiva, atendidos en el Departamento de Anestesiología del Centro Médico Naval de septiembre a diciembre de 2024</p> <p>Con los datos obtenidos se elaboró una base de datos procesada a través del SPSS versión 29 de IBM y para el análisis de la información recolectada en cuanto a las variables cualitativas se analizaron mediante la prueba de Chi cuadrado, mientras que para la variable cuantitativa se utilizó el test de t de Student.</p>	Ficha de recolección de datos

	Mallampati modificada			
--	-----------------------	--	--	--

**2. Ficha de recolección de datos:**

Evaluación Preanestésica:							Fecha:		
Paciente:							DNI:		
Edad:		Sexo:		Peso:		Talla:		IMC:	

Test	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
Mallampati modificado por Samssoon y Young				

Mediciones Ecográficas
Distancia Piel a Epiglotis (cm):

Laringoscopia				
	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
Escala de Cormack Lehane				

Intubación:	Exitosa:	Fallida:
-------------	----------	----------

### **3. Consentimiento informado:**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO:**

##### **Propósito del estudio**

Los pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general (como técnica anestésica) mediante intubación orotraqueal empleando un laringoscopio, se les realizará una medición ecográfica a nivel del cuello (tejidos anteriores: distancia piel a epiglotis) con el objetivo de determinar si la realización de la ecografía previo a la intubación ayuda a objetivar en que pacientes será sencillo o dificultoso realizar laringoscopia y de esta forma poder establecer planes preanestésicos para un adecuado manejo de la vía aérea.

##### **Procedimientos del estudio**

Los participantes del estudio, deberán contestar preguntas sobre datos personales tales como: nombres y apellidos, edad, peso y talla, etc. También se anotará hallazgos del examen físico: mediciones de la cavidad oral, mentón y cuello. En adición, se obtendrán datos mediante la realización de la ecografía de la parte anterior del cuello. Se absolverá cualquier duda, que el participante tenga sobre los procedimientos, beneficios y riesgos derivados de su involucramiento en el proyecto. En caso se identifique cualquier anomalía no identificada previamente a la realización del estudio se le informara a su médico tratante, para su debido abordaje.

##### **Declaración del participante**

Al otorgar consentimiento de su participación, usted confirma entender la información brindada y estar de acuerdo en participar como sujeto de estudio en el presente trabajo. Usted está de acuerdo con:

Contestar las preguntas que a continuación se le formulen: SI\_\_\_ NO\_\_\_

Permitir la exploración medición física y ecográfica a nivel del cuello con el objetivo de determinar las variables a estudiar: SI\_\_\_ NO\_\_\_

¿Acepta participar voluntariamente en este estudio?

Si\_\_\_ No\_\_\_ acepto.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Documento de Identidad: \_\_\_\_\_

Firma y huella digital: \_\_\_\_\_