



**Vía aérea difícil y su relación con medidas ecográficas, estudio observacional  
transversal en un hospital de tercer nivel de Bogotá, Colombia.**

Autor: Daniel Felipe Rincón Villate

Trabajo presentado como requisito para optar por el  
título de Anestesiología y Reanimación

Bogotá – Colombia

2022

**Vía aérea difícil y su relación con medidas ecográficas, estudio observacional transversal en un hospital de tercer nivel de Bogotá, Colombia.**

Autor

Daniel Felipe Rincón Villate

Tutores

Dr. Geovanny Rodríguez Sánchez

Daniel Alejandro Buitrago Medina

Escuela de Ciencias de la Salud

Anestesiología y Reanimación

Universidad del Rosario

Bogotá - Colombia

2022

## **Identificación del proyecto**

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación: Vía aérea difícil y su relación con medidas ecográficas, estudio observacional transversal en un hospital de tercer nivel de Bogotá, Colombia.

Instituciones participantes: Hospital Occidente de Kennedy

Tipo de investigación: Estudio observacional descriptivo de corte transversal

Investigador principal: Daniel Felipe Rincón Villate

Investigadores asociados:

Asesor clínico o temático: Dr. Geovanny Rodríguez

Asesor metodológico: Daniel Alejandro Buitrago Medina

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

### Agradecimientos

A todos los docentes que me ayudaron a sembrar una duda en el conocimiento, para permitirme crecer y ser mejor cada día.

A mi familia, por el apoyo incondicional

## Contenido

<b>1. Introducción</b> .....	8
1.1. <i>Planteamiento del problema</i> .....	8
1.2. <i>Justificación</i> .....	8
<b>2. Marco Teórico</b> .....	9
<b>3. Pregunta de investigación</b> .....	16
<b>4. Objetivos</b> .....	16
4.1. <i>Objetivo general</i> .....	16
4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	16
<b>5. Metodología</b> .....	16
5.1. <i>Tipo y diseño de estudio:</i> .....	16
5.2. <i>Población</i> .....	17
5.3. <i>Tamaño de muestra</i> .....	17
5.4. <i>Criterios de selección</i> .....	17
5.4.1. <i>Criterios de inclusión</i> .....	17
5.4.2. <i>Criterios de exclusión</i> .....	17
5.5. <i>Variables</i> .....	17
5.6. <i>Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos</i> .....	19
5.7. <i>Plan de análisis</i> .....	20
5.8. <i>Plan de manejo de datos</i> .....	20
5.9. <i>Alcances y límites de la investigación</i> .....	20
<b>6. Aspectos éticos</b> .....	21
7.1. <i>Cronograma</i> .....	22
7.2. <i>Presupuesto</i> .....	23
<b>8. Resultados</b> .....	23
8.1. <i>Selección de Pacientes</i> .....	23
8.2. <i>Resultados Demográficos de Pacientes</i> .....	24
8.3. <i>Resultados de la Valoración de Vía Aérea</i> .....	25
8.4. <i>Resultados de Valoración Ecográfica de la Vía Aérea</i> .....	26
8.5. <i>Resultados de Relación de Medidas ecográficas con la vía aérea</i> .....	27
<b>9. Discusión</b> .....	31
<b>10. Referencias</b> .....	35
<b>11. Anexos</b> .....	37
11.1. <i>Anexo 1</i> .....	37

11.2.	<i>Anexo 2</i> .....	42
-------	----------------------	----

## Resumen

**Antecedentes:** El manejo de la vía aérea es un desafío en el manejo del paciente quirúrgico, se debe evaluar con anterioridad los predictores de vía aérea difícil para generar una alerta, buscando disminuir los eventos adversos. Con el auge de la Ecografía nuevos predictores han surgido y se requieren describir en nuestra población.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional de tipo transversal con características exploratorias, describiendo las características físicas que se evalúan en la vía aérea en la valoración preanestésica, para luego tomar medidas ecográficas de la vía aérea y relacionarlas con la ventilación y la laringoscopia.

**Resultados:** Se reclutaron 80 pacientes, clasificados con riesgo ASA I y II, encontrando una media de edad de 44 años, con Laringoscopia Directa con Cormack-Lehane I y II, encontrando medidas ecográficas de la distancia de la piel al Hioides (DPH) de 0.78 cm, distancia de la piel a la epiglotis (DPEP) de 1.72 cm y la distancia de la piel a la comisura anterior (DPCA) de 0.79 cm. Relacionándolas con el Cormack-Lehane se encuentran significativas entre la DPH y DPE, lo que es congruente con lo reportado en la literatura.

**Discusión:** El presente estudio caracterizó los pacientes llevados a cirugía ambulatoria, desde la evaluación física y la evaluación ecográfica, encontrando diferencias significativas y destacando la importancia del uso de la ecografía en la evaluación de la vía aérea.

**Palabras claves:** Vía aérea difícil, vía aérea, Ecografía, Evaluación preoperatoria, Valoración preanestésica.

## **1. Introducción**

### *1.1. Planteamiento del problema*

Durante los procedimientos quirúrgicos en los que se requiere mantener al paciente bajo anestesia general es requerido la manipulación de la vía aérea del paciente, (1,2) teniendo que evaluar previamente al procedimiento, los predictores para tener en cuenta y reconocer pacientes con Vía aérea difícil, para actuar con cautela o tener alternativas disponibles para lograr un manejo adecuado y acertado al momento de la inducción anestésica, evitando complicaciones, que pueden llegar a ser de alta morbilidad y mortalidad.(3) Infortunadamente ningún predictor de la vía aérea difícil, actualmente es capaz de predecir, por sí solo, el estar frente a una vía aérea difícil, (1) por lo que es necesario la utilización de varios predictores para aumentar la certeza y efectividad de los mismos. Es importante lograr identificar y canalizar los pacientes con vía aérea difícil en la valoración preanestésica, dado que presentan riesgo de lesiones cerebrales e incluso la muerte, la cual en la base de datos de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) revela que los eventos adversos relacionados con la vía aérea son del 34% (4,5) y según la guía canadiense de vía aérea difícil se puede encontrar una incidencia del 0.8-7.8% en la población general (6). Dado la urgencia y el requerimiento de habilidades del personal, se han creado diferentes algoritmos para poder enfrentarse adecuadamente en estos casos (1,6,7).

La ecografía de la vía aérea es una técnica alternativa diagnóstica para evaluar en la cabeza de la cama del paciente, encontrando de manera rápida medidas y relaciones para la toma de decisiones. (8) Actualmente se han descrito medidas ecográficas de la vía aérea, las cuales son objetivas, cuantitativas y ayudan a identificar la vía aérea difícil, pero su descripción se encuentra en poblaciones que tienen cualidades, características y variables diferentes a nuestra población. (9–11) En nuestra población no se conocen datos que nos permitan comparar con la literatura científica y lograr delimitar valores de normalidad de las medidas ecográficas de la vía aérea y tenerlos como referentes de predictores de vía aérea difícil y con esto ofrecer a nuestra población nuevas estrategias de diagnóstico.

### *1.2. Justificación*

Durante los procedimientos quirúrgicos que requieren de anestesia general es indispensable la instrumentación de la vía aérea para el control de la ventilación y la oxigenación de los pacientes. El manejo de la vía aérea es un aspecto importante en el día a día del Médico Anestesiólogo, este manejo debe ser exhaustivo para poder obtener adecuados resultados para el paciente. Presentando un desafío para el profesional, dado que requiere que demuestre un conocimiento específico de la vía aérea, además de habilidades concretas para lograr ventilar o intubar al paciente, pero previamente tiene que haber evaluado desde un punto de vista clínico la vía aérea e identificar los posibles predictores de la vía aérea difícil, logrando

guiar al profesional hacia procedimientos explícitos, ayudándole a controlar la situación. El identificar los predictores de vía aérea difícil y previamente prepararse es de vital importancia y genera una diferencia en los resultados del paciente, pero adicionalmente, es transcendental estar al tanto que ningún predictor evaluándolo aisladamente nos va a predecir la vía aérea difícil, dado su poca sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo (5), por lo que hay que combinar diferentes predictores, para así generar una mejor predicción y poder generar mayor certeza. Es por esto, por lo que diariamente se encuentran en investigación diferentes alternativas para poder encontrar nuevos predictores que ayuden clínicamente a la identificación y con esto disminuir las complicaciones relacionadas en los pacientes. Es aquí donde entra la ecografía como método diagnóstico, una herramienta que ha ingresado a las salas de cirugía y ha generado una revolución en el acto anestésico, dado que es una herramienta de bajo costo, rápida, inocua, de fácil utilización, reproducible, permite la medición precisa de estructuras y que se puede realizar en la cama del paciente. Durante los últimos años, diferentes mediciones ecográficas de la vía aérea se han asociado a la vía aérea difícil logrando identificar medidas que tienen un grado de relación mayor que otras con la intubación o ventilación difícil, como los son la distancia en centímetros entre piel y el hueso hioides y la distancia en centímetros entre la piel y la epiglotis. (9,11)

El advenimiento de estos estudios en el momento no ha podido establecer una medida determinada o cohorte específico, que sea validada estadística y clínicamente, evidenciando la falta de información e indagación al respecto, demostrando un vacío en el conocimiento, por lo que la medición de diferentes medidas de la anatomía ecográfica de la vía aérea de nuestro grupo poblacional nos ayudará a deslumbrar el panorama, pudiendo establecer diferencias y relaciones para posteriores investigaciones y/o análisis. Adicionalmente son precarios los datos de las medidas antropométricas de nuestra población de pacientes que son llevados a cirugía programada, para con esto poder compararla con diferentes poblaciones y poder analizar diferencias o equivalencias de los diferentes resultados. En último lugar todas las investigaciones que se realizan para detectar factores de riesgo, en este caso predictores de la vía aérea difícil van a permitir mejorar los resultados clínicos de los pacientes con requerimiento de procedimientos quirúrgicos que posiblemente ayudaran a la rehabilitación e inclusión nuevamente de pacientes funcionales a la sociedad llevando así una oportunidad para mejorar la calidad de la salud.

## **2. Marco Teórico**

Durante los últimos años el aumento exponencial de los procedimientos quirúrgicos de los pacientes ha ido de la mano con el aumento de la seguridad proporcionada por la Anestesiología (12). Durante la anestesia general el manejo de la vía aérea es la piedra angular de todo el proceso para lograr obtener resultados satisfactorios con la técnica

anestésica. El manejo de la vía aérea se refiere a asegurar una vía aérea en el paciente que por inducción con medicamentos hipnóticos pierde el estado de conciencia, perdiendo el tono de la vía aérea, los reflejos protectores y generando hipoventilación o apnea.(5) Tradicionalmente este manejo se ha realizado con base a la ventilación con mascara facial y con la intubación orotraqueal, (5) que según sea el manejo la perdida de la vía aérea puede llegar a presentar una alta morbimortalidad, según el análisis de la sociedad americana de anestesiología (ASA) el desarrollo de una emergencia de la vía aérea aumenta la probabilidad de muerte o daño cerebral en 15 veces, siendo la segunda causa de demanda a Anestesiólogos. (13) Adicionalmente, en 2011 el Real Colegio de Anestesiología y la Sociedad de Vía Aérea difícil (DAS) del Reino Unido reportan el resultado del cuarto Proyecto Auditado Nacional (NAP4) que describe en 1 año la incidencia de complicaciones mayores con respecto al manejo de la vía aérea durante anestesia general, identificando 133 eventos relacionados con la vía aérea en el periodo perioperatorio, de estos, resultando en 16 muertes. Los problemas más comunes con la vía aérea son la falla, demora o dificultad para asegurar la vía aérea, aspiración de contenido gástrico y complicaciones relacionadas con la extubación. Posteriormente se realiza un análisis donde se identifica como factores de riesgo la falta de evaluación, planeamiento en el aseguramiento de la vía aérea y la falta de preparación del personal en el manejo de vía aérea difícil. (12) Debido a lo anterior las ASA desde 1993 ha desarrollado continuamente Guías de práctica clínica para enfrentarse a la vía aérea difícil con objetivo de facilitar el manejo y reducir la probabilidad de eventos adversos, en su última edición del 2022 definen la vía aérea difícil como la situación clínica en la que un médico anesthesiólogo experimenta una dificultad o falla anticipada o imprevista que incluye ventilación con máscara facial, laringoscopia, ventilación usando una vía aérea supraglótica, intubación traqueal, extubación o vía aérea invasiva. (14) No obstante el anesthesiólogo debe realizar una valoración previa para encontrar durante el examen físico diferentes hallazgos o detalles en la historia clínica que hagan predecir una vía aérea difícil. Debido a esto es requerido constantemente nuevas formas de evaluar la vía aérea, con esto logrando mejoría de la morbimortalidad en pacientes llevados a cirugía bajo anestesia general. Así, por ejemplo, la ecografía al pie de la cama del paciente es una técnica en expansión dado que es una técnica segura, rápida, no invasiva y que permite tener un análisis dinámico al ofrecer imágenes en movimiento y en tiempo real. (15)

## ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA VÍA AÉREA

Cavidad Nasal	Inicia en las fosas nasales, es dividida por el septum nasal, el cual es compuesto en la parte anterior por cartílago y en la parte posterior por los huesos etmoidal y el hueso vómer, en la pared lateral se caracterizan por la presencia de tres cornetes que dividen
---------------	---

	la cavidad, el techo de la cavidad está conformado por parte del hueso etmoidal. (5)
Cavidad Oral	El piso encontramos la lengua, la cual está relacionada con varias estructuras musculares extrínsecas, la más importante el musculo geniogloso que conecta la lengua a la mandíbula, generando el desplazamiento de la lengua al luxar la mandíbula. En el techo se encuentra el paladar duro el cual es formado por parte del maxilar y el hueso palatino en sus dos tercios anteriores y en el tercio posterior por el paladar blando. (5)
Faringe	Es un tubo muscular que se extiende desde la base del cráneo hasta el hueso cricoides. Al perder la conciencia la perdida de tono de los músculos faringes es la primera causa de obstrucción durante la anestesia. Se divide en nasofaringe, orofaringe e hipofaringe, la nasofaringe finaliza en el paladar blando; la orofaringe comienza en la orofaringe y termina en la epiglotis, la hipofaringe comienza en la epiglotis y finaliza a nivel del cartílago cricoides. (5)
Laringe	La laringe es una estructura conformada por cartílago, músculos y ligamentos que sirve de entrada a la tráquea. Dada su estructura presenta funciones de protección de la vía aérea y la fonación. Se encuentra formada por 9 cartílagos, 3 impares la epiglotis, el tiroides y el cricoides, adicionalmente 3 pares, aritenoides, cuneiformes y corniculados. Se encuentran suspendidos por el hueso hioides por el ligamento y membrana tirohioideo. (5)

La evaluación de la vía aérea comienza con la elaboración de la historia clínica del paciente, uno de los factores de riesgo para intubación difícil es una historia previa de dificultad para la intubación, que hoy en día es el Gold estándar para predicción de vía aérea difícil. (15) Adicionalmente se debe de documentar cambios en peso, sintomatología y condiciones patológicas previas en los diferentes actos anestésicos previos.

Durante el examen físico hay que prestar adecuada atención a componentes característicos que nos predigan la existencia de una vía aérea difícil, como lo son:

- Inspección de la cara y el cuello

Determinar alteraciones potenciales en el manejo de la vía aérea, como deformidades faciales, neoplasias que involucran la cara y el cuello, quemaduras faciales, bocio aumentado, un cuello corto y ancho o una mandíbula retrocedida y la presencia de barba. (5)

- Apertura Oral y evaluar anatomía orofaríngea

Se logra al solicitar al paciente la apertura oral lo máximo posible, una distancia interincisival menos de 4 cm puede corresponder con una dificultad en la intubación. La evaluación de la orofaringe nos ayuda a identificar patologías relacionadas con la dificultad de la intubación como neoplasias, un paladar muy arqueado o la macroglosia. La clasificación de Mallampati se basa en la visualización de estructuras de la cavidad oral, los pilares posteriores, la úvula y el paladar blando, se evalúa con el paciente sentado en posición neutral, con la máxima apertura bucal y según las estructuras que se logren ver se clasifica en grados de I a IV (5) :

- Grado I: Visualización de pilar posterior, úvula y paladar blando
- Grado II: Base de la úvula y paladar blando
- Grado III: Visualización de paladar blando
- Grado IV: Visualización de paladar duro

- Evaluar movilidad del cuello

La posición ideal para el acceso de la vía aérea es en posición de olfateo, la cual se logra con la flexión cervical y la extensión atlantooccipital. Cuantitativamente se puede medir con la distancia entre el ángulo esternal y el punto de la mandíbula con la cabeza en extensión completa y la boca cerrada, distancia menos de 12,5 cm es asociado a dificultad para la intubación. (5)

- Evaluar espacio submandibular

Se valora al medir la distancia tiromentóidea y cuando es menor de 6.5 cm es indicativo de dificultad para la intubación. (5)

- Evaluar capacidad para desplazar la mandíbula anteriormente

La habilidad de realizar la protrusión de la mandíbula tiene un valor predictivo aceptable para la dificultad de la laringoscopia. (5)

La dificultad de la intubación en la vía aérea difícil es dada por la incapacidad de ver la glotis durante de la laringoscopia directa, por lo que se describe la clasificación de Cormack-Lehane:

- Grado I: La epiglotis y las cuerdas vocales se ven completamente
- Grado II: Visualización de la parte posterior de la apertura laríngea
- Grado III: Visualización únicamente de la glotis
- Grado IV: No se visualiza la epiglotis o la laringe.

La intubación raramente es con dificultad en grado I o grado II, en grados de III y IV se asocia a una incidencia alta de fallo en la intubación, un grado IV requiere métodos alternativos para lograr la intubación satisfactoria. (5)

## ECOGRAFÍA EN LA VÍA AÉREA

La ecografía de la vía aérea ha sido una modalidad que va en aumento en los últimos años, se ha implementado para la evaluación preoperatoria, estimar el tamaño del tubo oro-traqueal, realizar bloqueos para la intubación del paciente despierto, predecir situación de estómago lleno, valorar masas cervicales, guía de traqueostomía percutánea, valorar condiciones de la vía aérea antes de la extubación, localización de la tráquea en pacientes obesos, cuello corto o masas en cuello y por otra parte para la confirmación del posicionamiento del tubo oro-traqueal (15,16), lo anterior es posible dado que es una herramienta rápida, segura, no invasiva y que permite tener un análisis dinámico al ofrecer imágenes en movimiento y en tiempo real (4) Las estructuras de la vía aérea como la lengua, orofaringe, hipofaringe, hueso hioides, epiglotis y laringe son bien visualizadas en la ecografía en comparación de otras técnicas de imagen (4) cuando se usa un transductor lineal (8), como lo refiere autores como Beale y Rubin quienes consideran que la resolución de una imagen por ecografía con una sonda a alta frecuencia es mayor que la ofrecida por la resonancia magnética o la tomografía computarizada. (15) Ahora bien, hay que tener en cuenta que con la ecografía se puede realizar en diferentes lugares de la anatomía de superficie y diferente plano ecográfico, adicionalmente va a presentar artefactos ecográficos dado por el contenido de aire, (15) aun así, la anatomía ecográfica es reproducible y puede caracterizarse (17), con un transductor convencional transcutáneo la vía aérea puede ser visualizada desde la punta de la barbilla hasta la mitad de la tráquea y se le añade los alveolos periféricos a la pleura y el diafragma. (8)

Estructura Anatómica	Característica Ecográfica
----------------------	---------------------------

Tráquea	Presenta Forma de herradura, el pericondrio interno y externo son hiperecogénico, el tejido de cartílago elástico hipoecogénico, la porción membranosa y la mucosa traqueal son isoecogénico con un patrón homogéneo (8)
Cricoides	Tiene forma de anillo, interrumpida en la parte anterior por la membrana cricotiroidea en su parte superior, el pericondrio interior y exterior es hiperecogénico, el cartílago elástico hipoecogénico, con cartílago osificado isoecogénico (8)
Tiroides	Forma triangular, interrumpida anteriormente por la horquilla del tiroides en su parte superior, el pericondrio interno y externo es hiperecogénico, el cartílago elástico hipoecogénico y el cartílago osificado isoecogénico a hiperecogénico (8)
Hioides	Visible en una vista transversal de forma superficial en forma de U invertida e hiperecogénica con sombra acústica posterior. (8)
Cuerda Vocal verdadera	En la parte adyacente al tiroides el espacio paraglótico y la parte muscular de la cuerda se va a ver hipoecogénica, el ligamento de la cuerda se va a ver hiperecogénico. (8)
Cuerda Vocal falsa	El tejido conectivo y el espacio preepiglótico se ve hiperecogénico con un patrón heterogéneo, el espacio paraglótico hipoecoico y se ven los cartílagos aritenoides hiperecogénico.
Epiglotis	El pericondrio interno y externo se ve hiperecogénico, el cartílago elástico hipoecogénico, la mucosa epiglótica isoecogénica con patrón homogéneo. (8)

Es importante recalcar que la visualización de las cuerdas vocales se puede realizar desde dos vistas o planos, el plano transversal a través del cartílago tiroides y a través de la

membrana cricotiroides. En un trabajo realizado en 24 voluntarios de más de 30 años se propone como mejor ventana la transversa adicional en un estudio de 229 participantes concluyen que las mujeres se puede ver adecuadamente las cuerdas vocales en el 100% de los casos sin importar la edad, sin embargo, en los varones menores de 18 años se puede lograr en 100% y va disminuyendo más del 40% en personas mayores de 60 años. (8)

#### Ecografía para evaluar vía aérea difícil

La ecografía de la vía aérea para predicción de la vía aérea ha sido propuesta en algunas series, pero en general no ha sido adecuadamente establecido. (8) En un estudio observacional realizado por Alessandri et al, donde propone evaluar la habilidad preoperatoria del ultrasonido con medidas de la anatomía de la vía aérea para predicción de dificultad en la ventilación con máscara y la laringoscopia directa, por lo que realizan el estudio en 194 pacientes que son llevados a cirugía de otorrinolaringología bajo anestesia general y realizan mediciones donde incluyen la mínima distancia del hueso hioides a la piel, la mínima distancia de la comisura anterior de las cuerdas vocales a la piel, la mínima distancia desde la tráquea a la piel y la distancia de la piel a la epiglotis, obteniendo que al aumentar la distancia de la piel al hueso hioides y al aumentar la distancia de las otras medidas hay un incremento de la dificultad de la ventilación con máscara y en la laringoscopia directa. (11)

*Jinhong Wu et al*, también proponen determinar si las medidas ultrasonográficas de la distancia de la piel al hueso hioides, la distancia de la piel a la membrana tirohioidea y la distancia de la piel a la comisura anterior pueden ser usadas como predictores de laringoscopia difícil. Por lo que realizan un estudio prospectivo observacional con 203 pacientes llevados a anestesia general, obteniendo correlación positiva fuerte entre la distancia de la piel a la membrana tirohioidea y la distancia entre la piel y el hioides para laringoscopia difícil, también con una correlación positiva moderada entre la distancia de la piel y la membrana tirohioidea y la distancia de la piel y la comisura anterior. (2)

También *Koundal et al*, presenta un estudio prospectivo observacional, con el fin de ver si hay correlación entre las medidas de ultrasonografía y la laringoscopia directa con medidas de la piel al hueso hioides, de la piel a la epiglotis y la relación entre el grosor del espacio pre epiglótico y la distancia de la epiglotis al punto medio entre la distancia de las cuerdas vocales, encontrando una correlación positiva fuerte entre estas medidas y la laringoscopia directa difícil. (18)

Por otra parte, *Falcetta et al*, proponen un estudio prospectivo observacional simple ciego, donde quieren determinar la correlación entre medidas ultrasonográficas de los tejidos blandos del área cervical anterior y el grado del Cormack-Lehane en la laringoscopia directa, con 301 pacientes llevados a cirugía electiva bajo anestesia general, se les realizaba medición del grosor del tejido blando cervical anterior en dos niveles: en el área pre epiglótica y a nivel de las cuerdas vocales, midiendo la distancia entre la piel y las estructuras y adicionalmente

midiendo el aérea que las rodea. Encontrando que la distancia entre la piel y la epiglotis mayor a 2.54 cm y un área de 5.04 cm<sup>2</sup> del área pre-epiglótica se correlaciona con Cormack-Lehane IIb y dificultad para la intubación por laringoscopia directa, sin encontrar correlación entre la dificultad de la laringoscopia y la medida a nivel de las cuerdas vocales (9), conclusiones a las que llegan también en otro estudio observacional prospectivo solo con la medición de la distancia de la piel al hueso hioides, membrana tirohioidea y las cuerdas vocales. (10)

### **3. Pregunta de investigación**

¿Cuál es la relación entre las medidas encontradas por Ecografía de la vía aérea y el hallazgo de la vía aérea difícil en los pacientes llevados a cirugía programada bajo anestesia general que requirieron intubación orotraqueal en un hospital de tercer nivel de Bogotá durante el año 2021?

### **4. Objetivos**

#### *4.1. Objetivo general*

Estimar la relación entre las características de los pacientes y el hallazgo de vía aérea difícil en los sujetos llevados a cirugía programada bajo anestesia general que requirieron Intubación orotraqueal en un Hospital de Tercer nivel de Bogotá durante el año 2021.

#### *4.2. Objetivos específicos*

- Describir las variables demográficas de la población que requiere cirugía programada bajo anestesia general que requiere intubación orotraqueal.
- Describir las características ecográficas y de la vía aérea en la población quirúrgica del Hospital de Kennedy
- Comparar las características clínicas y ecográficas en función de la vía aérea difícil

### **5. Metodología**

#### *5.1. Tipo y diseño de estudio:*

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal con características exploratorias, en el que se incluyeron pacientes del hospital del Occidente de Kennedy, hospital de tercer nivel de Bogotá, que fueron llevados a cirugía programada bajo anestesia general con intubación orotraqueal por laringoscopia directa.

## 5.2. Población

Población Objetivo: Pacientes mayores de 18 años del Hospital Occidente de Kennedy llevados a cirugía programada bajo anestesia general con intubación orotraqueal por laringoscopia directa

Población accesible: Pacientes mayores de 18 años del Hospital Occidente de Kennedy llevados a cirugía programada bajo anestesia general con intubación orotraqueal por laringoscopia directa durante el año 2021.

## 5.3. Tamaño de muestra

No se calculó un tamaño de muestra, se incluyeron en el análisis todos los pacientes que componen el grupo elegible de manera consecutiva durante 6 meses. En total se trabajó con 80 pacientes

## 5.4. Criterios de selección

### 5.4.1. Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años
- Llevados a Cirugía programada
- Que requieran anestesia General
- Con requerimiento de intubación orotraqueal por laringoscopia directa.

### 5.4.2. Criterios de exclusión

Pacientes con antecedente de cirugía cervical, paciente con antecedente de radiación cervical, pacientes con malformaciones maxilofaciales.

## 5.5. Variables

Tabla 1. Definición de variables

Nombre	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Cuantitativa	Razón	Años
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales	Cualitativa	Nominal	Hombre Mujer
Talla	Instrumento para medir la estatura de las personas.	Cuantitativa	Razón	Cm

Nombre	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Peso	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo.	Cuantitativa	Razón	Kg
IMC	número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona	Cuantitativa	Razón	Kg/m <sup>2</sup>
Clasificación de ASA	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente	Cuantitativa	Ordinal	1. ASA I 2. ASA II 3. ASA III 4. ASA IV
Clasificación de Mallampati	Clasificación establecida por Mallampati para valorar la vía aérea, ayuda a identificar, aunque no siempre, a pacientes con una posible dificultad de intubación.	Cualitativa	Ordinal	1. Mallampati 1 2. Mallampati 2 3. Mallampati 3 4. Mallampati 4
Distancia Tiromentoniana	Medida tomada desde la horquilla tiroidea hasta el mentón cuando paciente realiza extensión cervical	Cuantitativa	Razón	Cm
Apertura Oral	Distancia interincisival cuando paciente abre la boca lo más que pueda.	Cuantitativa	Razón	Cm
Test de Protrusión mandibular	Habilidad para poder morder el labio superior con los dientes inferiores	Cualitativa	Nominal	1. Positivo 2. Negativo
Barba	Pelo fuerte que nace en la zona de la mandíbula y en las mejillas.	Cualitativa	Nominal	1. Si 2. No
Dentición	Salida y desarrollo de los dientes de una persona	Cualitativa	Nominal	1. Si 2. No
Escala de HAN	escala para calificar la dificultad de ventilación	Cualitativa	Ordinal	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3 5. 4

Nombre	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Clasificación de Cormack-Lehane	evalúa los distintos niveles de dificultad para la intubación endotraqueal a través de la laringoscopia directa, en función de las estructuras anatómicas observadas	Cualitativo	Ordinal	1. I 2. II 3. III 4. IV
Calidad exploración Ecográfica	Grado de visualización de las estructuras anatómicas por medio de la ecografía	Cualitativa	Nominal	1. Excelente 2. Buena 3. Regular 4. Mala
Distancia ecográfica entre piel y Hueso hioides	Distancia medida en centímetros de la menor distancia obtenida por medio de ecografía entre la piel y el hueso hioides	Cuantitativa	Razón	Cm
Distancia ecográfica entre piel y epiglotis	Distancia medida en centímetros de la menor distancia obtenida por medio de la ecografía entre la piel y la epiglotis	Cuantitativa	Razón	Cm
Distancia ecográfica entre piel y comisura anterior de cuerdas vocales	Distancia medida en centímetros de la menor distancia obtenida por medio de la ecografía entre la piel y la comisura anterior de las cuerdas vocales	Cuantitativa	Razón	Cm

### 5.6. Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos

Los datos se recolectaron de los pacientes del Hospital Occidente de Kennedy, que cumplieron con los criterios de inclusión, donde se extrajeron los datos de la historia clínica con respecto a la valoración preanestésica que se encontró en la historia clínica de cada paciente, posterior se tomaron 4 medidas por medio de la ecografía con el transductor lineal antes de realizar la inducción anestésica. Medida siguiente a la inducción anestésica se tomaron registros de los datos de las clasificaciones de Han y la clasificación de Cormack-Lehane, estos datos fueron registrados en un formulario web ( Anexo 1) por la aplicación Forms con dominio de la Universidad del Rosario, al cual solo tenían acceso personas autorizadas por el investigador principal para el diligenciamiento de datos, y únicamente habilitado el investigador principal para su consulta y extracción, quedando en custodia en el

servidor virtual promovido por la Universidad, el custodio de la información va a ser responsabilidad de la Universidad del Rosario por un tiempo de reserva de 5 años en un archivo local y 10 años en un archivo central.

#### 5.7. *Plan de análisis*

A las variables cualitativas se les calculó la frecuencia absoluta y relativa, a las variables cuantitativas se analizó mediante medidas de tendencia central (moda, media y mediana), desviación estándar, rangos e intervalos intercuartílicos de acuerdo con los resultados de la distribución de los datos obtenidos por la prueba Shapiro-Wilk.

Se calculó la diferencia de medias o medianas de cada una de las variables: *Distancia de la piel al hueso hioides, Distancia de la piel a la membrana tirohioidea, distancia entre la piel a comisura anterior de las cuerdas vocales.*

Se calculó la proporción de la vía aérea difícil, con desglose de dificultad para la ventilación con máscara facial y dificultad en la laringoscopia directa y una vez obtenida, se relacionó con las medidas encontradas durante la medición.

#### 5.8. *Plan de manejo de datos*

- El lugar donde se almacena los datos son los servidores electrónicos previamente autorizados por la Universidad del Rosario de forma local y de acceso remoto con adecuada autenticación.
- Los responsables de la custodia de los datos van a ser la Universidad del Rosario, adicionalmente van a tener acceso los integrantes del equipo de investigación
- La información va a ser almacenada por 5 años de forma local y 10 años en un archivo central autorizado por la Universidad del Rosario

#### 5.9. *Alcances y límites de la investigación*

El presente estudio pretende describir las medidas ecográficas de la población del Hospital Occidente de Kennedy, adicionalmente se describe la proporción de la vía aérea difícil del grupo de estudio con esto poder proponer e indagar si estas medidas son funcionales para la evaluación preanestésica en el contexto clínico.

Dado el diseño del estudio presenta unas limitaciones propias, como lo es la incapacidad de confirmar o descartar hipótesis, únicamente se encarga de describir por lo que no puede concluir con un grado de conocimiento adecuado estadístico, aunque puede servir para posteriores investigaciones de la misma línea. Adicionalmente va a presentar sesgos, como lo es el sesgo de selección dado que la elección de los pacientes es no probabilístico de casos consecutivos y pueden ser pacientes enfermos que también pueden presentar alteraciones en las mediciones, adicionalmente la falta de aleatorización puede presentar sesgos importantes.

No es posible controlar los sesgos de confusión dado el carácter exploratorio de las relaciones establecidas se asume que la calidad de la imagen puede presentar variaciones debido a que se van a utilizar aparatos de medida como el Ecógrafo en el que las medidas van a depender de la calidad de la imagen.

Con los datos que se recolecten se realizará como producto final un Artículo Científico y la presentación de la Tesis para opción de grado, con autoría principal a quien recolecte los datos y genere el 75% del producto escrito.

## **6. Aspectos éticos**

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008

Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”

El equipo de Investigación está conformado por:

- Daniel Felipe Rincón Villate, Profesional Médico egresado de la Universidad del Rosario, residente de Anestesiología de la Universidad del Rosario con el Hospital Occidente de Kennedy.
- Geovanny Rodríguez, Médico Anestesiólogo de la Universidad del Rosario director del programa de Residencia de Anestesiología del Hospital Occidente de Kennedy.
- Daniel Alejandro Buitrago, Profesor asistente de carrera de la Universidad del Rosario, Epidemiólogo.

Según la resolución No 008430 de 1993 la investigación presenta un riesgo mínimo dado que se recolectará información sensible de las personas participantes del estudio, para luego ser analizadas.

La población que va a ser sujeta de investigación es la población del Hospital Occidente de Kennedy con criterios de selección de personas mayores de 18 años que van a ser llevados a Cirugía Programada bajo anestesia general. Son grupo de personas de bajos recursos económicos del régimen del servicio de salud Subsidiado por lo que se consideran vulnerables. Los pacientes llevados a un procedimiento quirúrgico son llevados por los grupos quirúrgicos del servicio de salas de cirugía donde tienen como misión el respeto por la intimidad y la no discriminación.

El paciente que sea seleccionado para la participación del proyecto de investigación según los criterios anteriormente mencionados, se le realizará en el momento de explicar el objetivo del proyecto y su fin, la realización del consentimiento informado por escrito, por el manejo

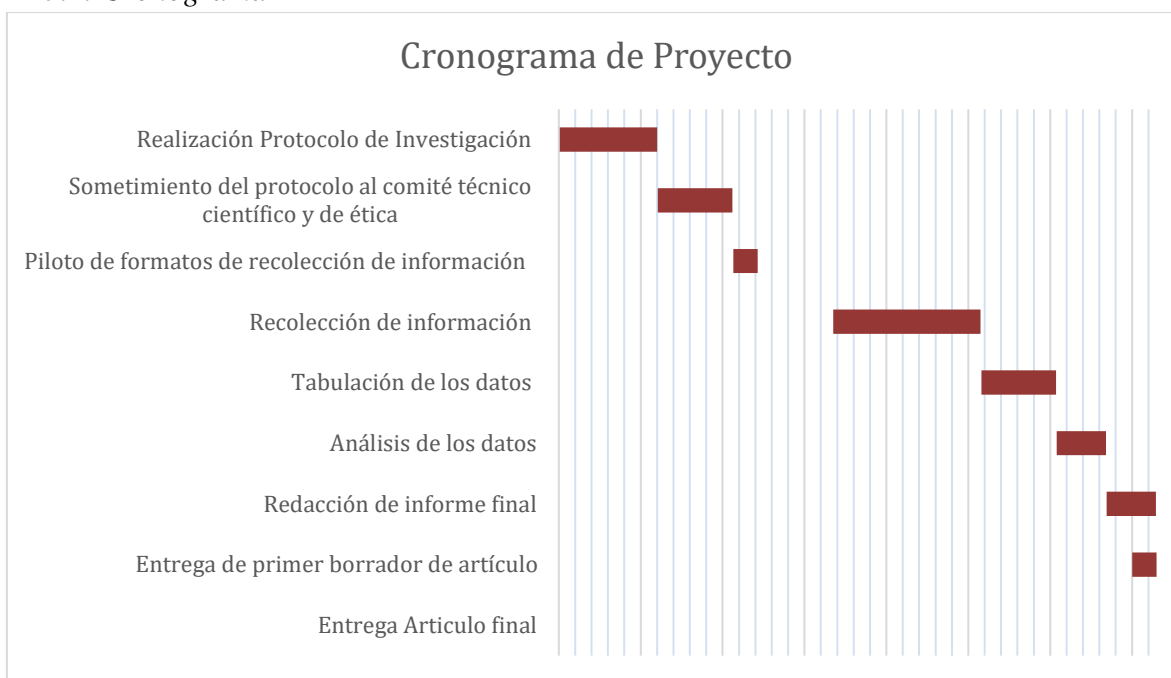
de datos privados, donde paciente e investigador firmaran el documento previamente verificado por las instituciones pertinentes.

Para la realización del proyecto de investigación se adquirirá de los pacientes datos personales sensibles, dados como Sexo, edad, peso, Índice de Masa Corporal, régimen de salud, estos datos son datos sensibles que van a ser recolectados por medio de la nube de la Universidad del Rosario por medio de un cuestionario depositado de manera electrónica previamente autorizado por las instituciones pertinentes. El custodio de la información va a ser responsabilidad de la Universidad del Rosario por un tiempo de reserva de 5 años en un archivo local y 10 años en un archivo central.

Los participantes del estudio van a tener riesgos en la manipulación y archivado de los datos recolectados de la historia clínica en cambio van a tener como beneficio una historia clínica actualizada, completa y adecuadamente caracterizada de la vía aérea ayudando y mejorando las condiciones para futuros procedimientos quirúrgicos del paciente.

## 7. Administración del proyecto

### 7.1. Cronograma



## 7.2. Presupuesto

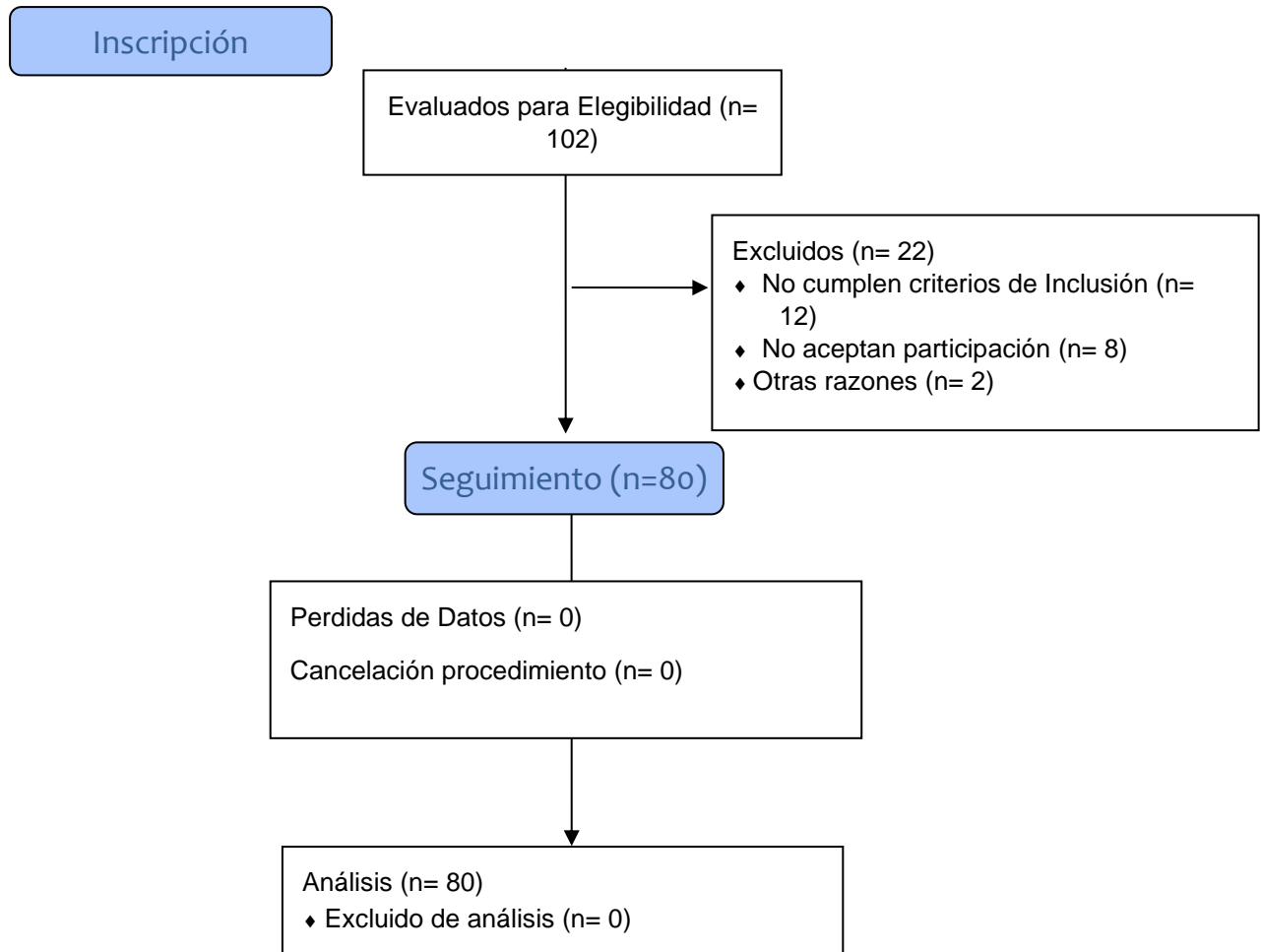
RUBROS	FUENTE DE FINANCIACIÓN	TOTAL
Personal Medico	\$1.200.000	\$1.200.000
Equipos	\$ 0,00	\$ 1.200.000
Viajes y viáticos	\$ 600.000	\$ 1.800.000
Materiales y suministros	\$ 100.000	\$ 1.900.000
Salidas de Campo	\$ 0.00	\$ 1.900.00
Publicaciones y Patentes	\$ 100.000	\$ 2.000.000
Administración	\$ 100.000	\$ 2.100.000
TOTAL		\$ 2.100.000

## 8. Resultados

### 8.1. Selección de Pacientes

Un total de 80 pacientes fueron reclutados para el presente estudio. Se presenta el diagrama de flujo del proceso de elección e inclusión en la Figura 1. Se establecieron pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión, posterior se establecieron los criterios de exclusión. Una vez identificados los pacientes se procedía a la firma del consentimiento informado para posterior realizar las medidas ecográficas y registro de las clasificaciones en el formulario web (Anexo 1).

Figura 1. Proceso de inclusión



### 8.2. Resultados Demográficos de Pacientes

La edad media de los pacientes analizados fue de 44.5 años, en nuestra muestra 38 pacientes eran del sexo masculino y 42 pacientes del sexo femenino, la media de talla 164.55 cm y la media de peso de 66 kg, no se observaron grandes diferencias en la distribución por sexo, talla y peso, en promedio el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) mostró que la población se caracteriza por sobrepeso, dado su media en 27.23 kg/m<sup>2</sup>. En la clasificación ASA de los pacientes, en la mayoría son pacientes que presentan ASA II y sin presentar pacientes de la Clasificación ASA IV. El resumen de las características demográficas se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Características Demográficas

<b>Variable</b>	<b>Mediana</b>	<b>RIQ*</b>
<b>Edad</b>	44.5	
<b>Talla</b>	164.55	
<b>Peso</b>	66.71	
<b>IMC</b>	27.23	
<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>
<b>Sexo</b>	38	<b>47.5%</b>
<b>Masculino</b>	42	<b>52.50%</b>
<b>Femenino</b>		
<b>ASA</b>	22	<b>27.50%</b>
<b>I</b>	41	<b>51.30%</b>
<b>II</b>	17	<b>21.30%</b>
<b>III</b>	0	<b>0</b>
<b>IV</b>		
<b>Mallampati</b>	25	<b>31.30%</b>
<b>I</b>	39	<b>48.80%</b>
<b>II</b>	13	<b>16.30%</b>
<b>III</b>	3	<b>3.80%</b>
<b>IV</b>		
<b>Distancia Tiromentoniana</b>	78	<b>97.50%</b>
<b>&gt;6</b>	2	<b>3.80%</b>
<b>&lt;6</b>		
<b>Apertura Oral</b>	77	<b>97.50%</b>
<b>&gt;4</b>	3	<b>3.80%</b>
<b>&lt;4</b>		
<b>Test de Mordida</b>	73	<b>91.30%</b>
<b>Positivo</b>	7	<b>8.80%</b>
<b>Negativo</b>		
<b>Dentición</b>	17	<b>21.30%</b>
<b>No</b>	63	<b>78.80%</b>
<b>Si</b>		
<b>Barba</b>	25	<b>31.30%</b>
<b>Si</b>	55	<b>68.80%</b>
<b>No</b>		

\* Rango Intercuartílico

## 8.3. Resultados de la Valoración de Vía Aérea

De la muestra recolectada, la escala de Mallampati, el valor más reiterado es el Mallampati II con un 48.8% y el de menor expresión el Mallampati IV. Dentro de la valoración de las características físicas como la distancia tiromentoniana, en la cual en el 97.5% de la muestra se encuentra mayor a 6 centímetros, también la apertura oral se encuentra mayor de 4 centímetros en el 96.3% de los casos recolectados. En el test de mordida 73 pacientes recolectados presentaban la prueba positiva, lo cual corresponde al 91.3% de la muestra. Los pacientes presentaban adecuada dentición en el 78.8% de los casos y no presentaban barba en el 68.8% de los casos (Tabla 1).

#### 8.4. Resultados de Valoración Ecográfica de la Vía Aérea

Dentro de los resultados reportados en el análisis estadístico se encontró como primer elemento que la distancia en centímetros entre la piel y el hueso hioides muestra como media 0.78, la segunda medida realizada es la distancia en centímetros entre la piel y la epiglotis, con media de 1.72 centímetros con una desviación estándar de 0.04 y por último, la tercera medida tomada entre la piel y la comisura anterior con media de 0.79 centímetros con desviación estándar de 0.02, la gran mayoría con una adecuada calidad de la ventana ecográfica en el 71.3%. Al recolectar datos de la ventilación manual, se encuentra en la muestra que no se realizó ventilación manual en la gran mayoría de los casos, pero se encontró que en el 20% de los casos eran HAN 1 y la dificultad de la laringoscopia el 62.5% de los pacientes presentaban Cormack-Lehane I solo el 8.8% presentaba un Cormack-Lehane de III sin presentar Cormack-Lehane mayores. En la tabla 2 se resumen las características de las medidas ecográficas de la vía aérea y los datos obtenidos durante la ventilación y la intubación orotraqueal.

Tabla 2. Descripción de Medidas Ecográficas

Variable	$\bar{x}$	DE
Distancia Piel Hioides	0.78	0.03
Distancia Piel Epiglotis	1.72	0.04
Distancia Piel Comisura Labial	0.79	0.02
Ventilación según Escala HAN		
0	58	72.5%
1	16	20%
2	4	5%
3	2	2.5%
4	0	0
Intubación según Clasificación de <b>Cormack-Lehane</b>		
1	50	62.5%
2	23	28.8%
3	7	8.8%
4	0	0

8.5. Resultados de Relación de Medidas ecográficas con la vía aérea

Los resultados del análisis de la comparación entre la vía aérea, medida por el grado de Cormack-Lehane en la laringoscopia y la escala de Han en la ventilación manual, y las medidas ecográficas tomadas, se muestran en las Figuras 2 y 3. Analizamos como la dificultad de la ventilación medida por la escala de Han y comparándola con las medidas ecográficas, vemos como la medición de la DPH es la única que logra establecer una posible relación directa, lo que no se logró describir con las otras dos medidas ecográficas. Figura 2.

Por otro lado, se logra describir una relación entre los pacientes que presentan mayor distancia en las tres medidas ecográficas con la presencia de laringoscopia difícil, viendo que a mayor distancia medida, mayor presencia de dificultad en la laringoscopia.

Figura 2. Relación Ventilación Manual y Medidas Ecográficas

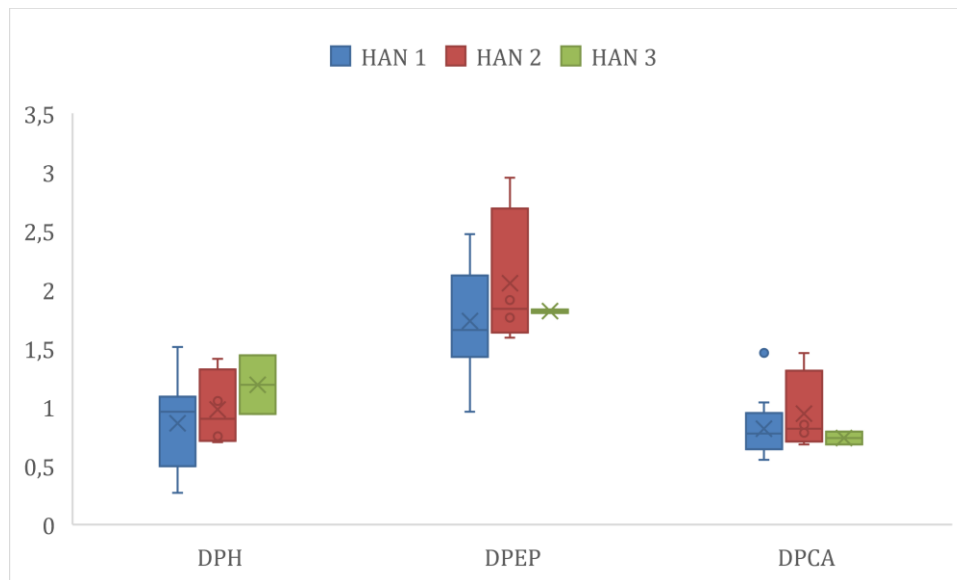
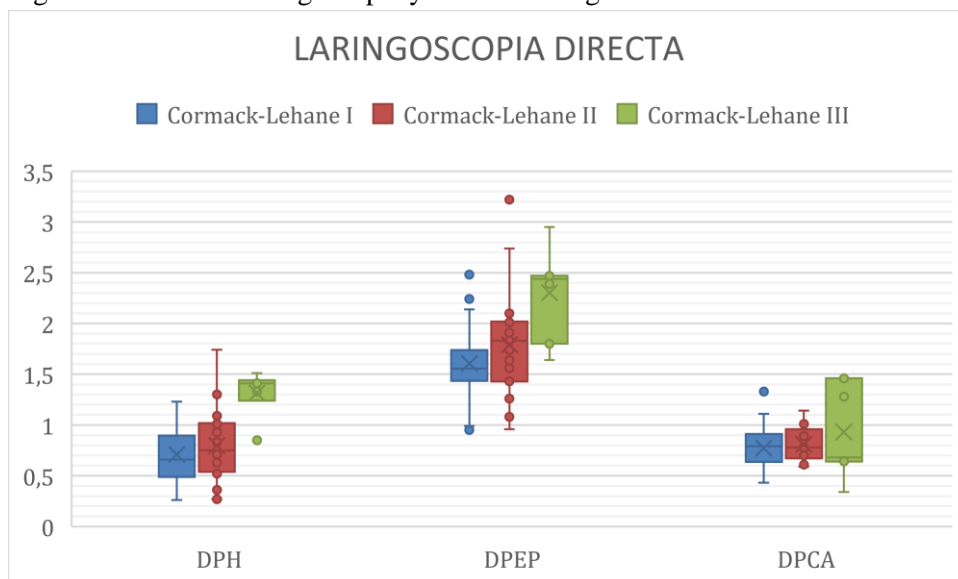


Figura 3. Relación Laringoscopia y Medidas Ecográficas



Al establecer la relación de las variables con el Cormack-Lehane con la prueba de Kruskal-Wallis, se observó que no existen asociaciones entre las características de los pacientes y la clasificación de la vía aérea. Estos resultados se observan en la tabla 3.

Tabla 3. Relación de las características de los pacientes con la clasificación Cormack-Lehane

Variable	Categorías	Cormack-Lehane						p*
		I		II		III		
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Hombre	25	65,8%	7	18,4%	6	15,8%	0,706
	Mujer	25	59,5%	11	26,2%	6	14,3%	
Clasificación de ASA	ASA I	10	45,5%	8	36,4%	4	18,2%	0,171
	ASA II	26	63,4%	8	19,5%	7	17,1%	
	ASA III	14	82,4%	2	11,8%	1	5,9%	
Mallampati	1	20	80,0%	4	16,0%	1	4,0%	0,030
	2	24	61,5%	11	28,2%	4	10,3%	
	3	5	38,5%	2	15,4%	6	46,2%	
	4	1	33,3%	1	33,3%	1	33,3%	
Distancia Tiromentoniana	< 6 cm	1	50,0%	0	0,0%	1	50,0%	0,365
	> 6 cm	49	62,8%	18	23,1%	11	14,1%	
Apertura Oral	< 4 cm	2	66,7%	1	33,3%	0	0,0%	0,586
	> 4 cm	48	62,3%	17	22,1%	12	15,6%	
Test de Protrusión Mandibular	Negativo	5	71,4%	2	28,6%	0	0,0%	0,300
	Positivo	45	61,6%	16	21,9%	12	16,4%	
Barba	No	34	61,8%	15	27,3%	6	10,9%	0,147

	Si	16	64,0%	3	12,0%	6	24,0%		
Dentición	No	13	76,5%	2	11,8%	2	11,8%	0,353	
	Si	37	58,7%	16	25,4%	10	15,9%		
Escala de Han	0	39	67,2%	13	22,4%	6	10,3%	0,361	
	1	9	56,3%	4	25,0%	3	18,8%		
	2	1	25,0%	1	25,0%	2	50,0%		
	3	1	50,0%	0	0,0%	1	50,0%		

p\* Razón de verosimilitud

La verificación de la relación de Cormack-Lehane con variables cuantitativas mostró diferencias en el IMC, la distancia ecográfica entre piel y Hueso hioides (cm) y la distancia ecográfica entre piel y epiglotis (cm) ( $p < 0,05$ ) como se muestra en la Tabla 4.

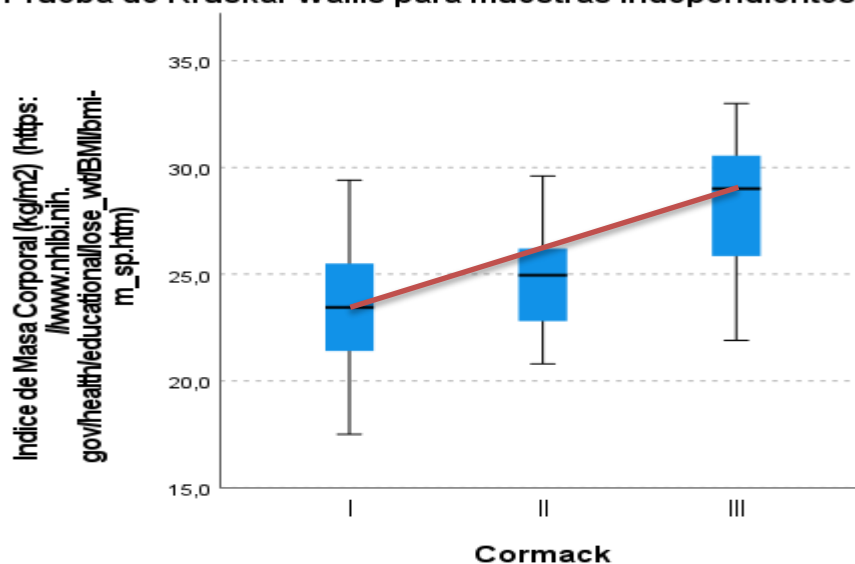
Tabla 4. Relación de las variables con respecto a la clasificación de Cormack-Lehane

Variable	Cormack	Q1	Me	Q3	RIQ	Prom	D.E.	Min	Max	p*	p**
Edad (Años)	I	27,8	38,0	63,3	35,5	44,1	19,8	20,0	90,0	0,001	0,548
	II	24,8	44,5	55,0	30,3	43,5	17,9	21,0	83,0	0,165	
	III	33,5	45,0	64,8	31,3	47,9	15,4	29,0	70,0	0,143	
Talla (cm)	I	160,0	168,0	170,5	10,5	165,8	8,7	150,0	182,0	0,073	0,311
	II	156,8	164,5	170,0	13,3	163,4	7,6	150,0	178,0	0,420	
	III	155,0	160,0	170,0	15,0	161,0	9,9	140,0	172,0	0,111	
Peso (Kg)	I	60,0	65,0	70,0	10,0	65,0	9,2	45,0	82,0	0,044	0,300
	II	61,5	67,5	72,0	10,5	66,7	7,9	50,0	83,0	0,895	
	III	59,8	68,5	89,3	29,5	73,7	16,1	50,0	100,0	0,424	
IMC	I	21,4	23,5	25,6	4,2	23,4	2,5	17,5	29,4	0,941	<b>0,000</b>
	II	22,8	25,0	26,5	3,7	25,0	2,6	20,8	29,6	0,487	
	III	25,7	29,0	30,8	5,1	28,0	3,4	21,9	33,0	0,578	
Distancia entre piel y Hueso hioides (cm)	I	0,5	0,7	0,9	0,4	0,7	0,3	0,3	1,2	0,031	<b>0,001</b>
	II	0,5	0,7	1,0	0,4	0,7	0,3	0,3	1,3	0,884	
	III	0,9	1,3	1,4	0,5	1,2	0,4	0,3	1,7	0,543	
Distancia entre piel y epiglotis (cm)	I	1,4	1,6	1,7	0,3	1,6	0,3	1,0	2,5	0,005	<b>0,001</b>
	II	1,4	1,7	2,0	0,6	1,7	0,4	1,0	2,7	0,709	
	III	1,8	2,2	2,5	0,6	2,2	0,6	1,1	3,2	0,965	
Distancia entre piel y comisura anterior (cm)	I	0,6	0,8	0,9	0,3	0,8	0,2	0,4	1,3	0,519	0,641
	II	0,6	0,7	1,0	0,3	0,8	0,2	0,6	1,1	0,023	
	III	0,7	0,8	1,2	0,6	0,9	0,3	0,3	1,5	0,231	

En nuestra muestra, posterior a realizar las relaciones con las diferentes variables encontramos que con respecto al IMC se observaron diferencias entre la mediana en los sujetos con Cormack-Lehane I y II (Figura 5), mientras que no se encontraron diferencias significativas en la edad, el sexo, el peso y las medidas de apertura oral y distancia tiromentoniana.

Figura 5. Mediana y el Rango Intercuartílico (RIQ) de IMC de acuerdo con los puntajes de Cormack-Lehane

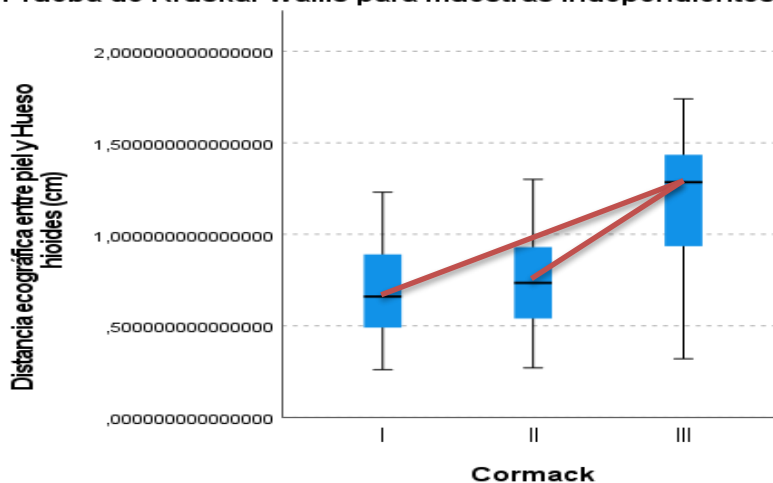
### Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



Con respecto a la Distancia ecográfica entre la piel y el hueso hioides se observaron diferencias entre la mediana en los sujetos con Cormack-Lehane III y los que presentan Cormack-Lehane I y II (Figura 6)

Figura 6. Mediana y el Rango Intercuartílico (RIQ) de Distancia ecográfica entre la piel y el hueso hioides de acuerdo con los puntajes de Cormark-Lehane.

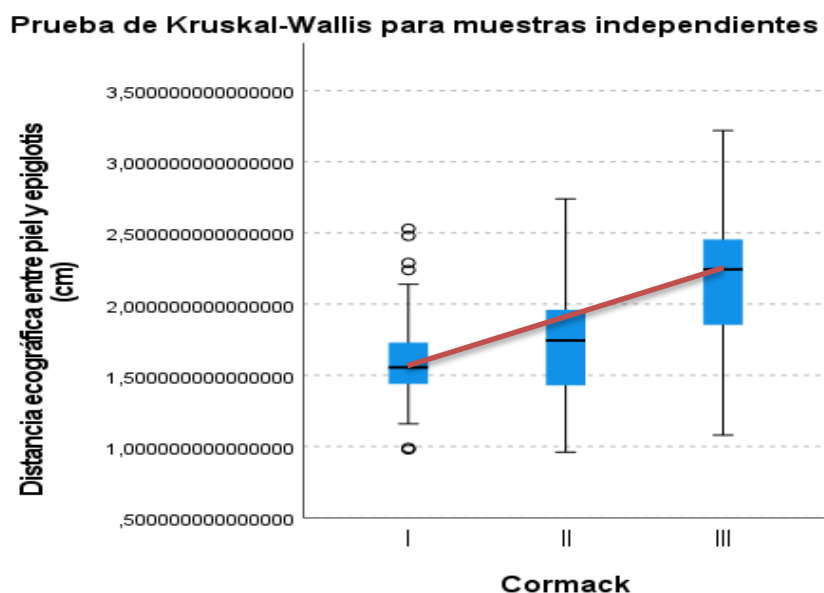
### Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



De igual forma respecto a la distancia ecográfica entre la piel y la epiglotis, se observaron diferencias entre la mediana en los sujetos con Cormack-Lehane I y II (Figura 7). Por el contrario, al realizar la

relación entre la distancia ecográfica entre la piel y la comisura anterior no se observaron diferencias en los sujetos de acuerdo con los puntajes de Cormack-Lehane.

Figura 7. Mediana y el Rango Inter cuartílico (RIQ) de Distancia Ecográfica entre Piel y Epiglotis de acuerdo con los puntajes de Cormack-Lehane



## 9. Discusión

Cada vez es más difícil de ignorar que en la valoración de la vía aérea, es necesario evaluar diferentes predictores o signos clínicos, previo a la inducción anestésica, para lograr establecer un plan adecuado para abordaje de la vía aérea y por añadidura definir clínicamente los posibles casos de vía aérea difícil, con esto disminuir las graves complicaciones relacionadas con la pérdida de la vía aérea(12). La investigación sobre la valoración de la vía aérea es una preocupación constante dentro de todos los médicos anestesiólogos, por lo que tener el concepto de los predictores y con una validación sobre nuestra población, donde podamos contrastar con la literatura científica universal es muy importante y enriquecedor.

Los resultados que se presentan aquí, recolectados en la muestra de la población estudiada, según la tabla 1, reflejan una población con características físicas variables y aceptables para poder establecer un adecuado análisis en cuanto a pacientes de cirugía programada. Las variables de peso, talla y sexo nos hablan de pacientes en su gran mayoría jóvenes de una talla y peso promedio, pero es interesante observar que nuestra población presenta un IMC de 27.23 kg/m<sup>2</sup>, que se clasifica en rangos de sobrepeso y obesidad en su gran proporción, elemento que se debe evocar al momento de realizar una valoración preanestésica. Es

llamativo como la gran mayoría de pacientes presentados en la muestra, tienen características de la vía aérea favorables como lo son la apertura oral mayor de 4 cm, la distancia tiromentoniana mayor de 12 cm, pacientes sin barba, test de mordida positivo, clasificación de Mallampati con grados bajos y con dentadura adecuada. El estudio publicado por *Falcetta et al* (11), proporciona evidencia con una población Europea, con características físicas diferentes a la nuestra, como lo indica al comparar los hallazgos en la tabla 1 con su muestra estudiada. Una primera observación, las medidas de nuestra población de peso y talla son menores, mostrando que nuestra población es de características más pequeñas en comparación con la población europea. Otro interesante hallazgo al seguir realizando la comparación, evidencia que el Índice de Masa Corporal (IMC) es mayor en nuestra población. En la valoración de las características físicas de la vía aérea, encontramos en la comparación que la clasificación de Mallampati presentamos un número mayor en los pacientes con Mallampati grado 2 contrario a la mayoría que se ubica en el Mallampati grado 1 del estudio Europeo (11), sin tener diferencias en las distancias tiromentoniana y de apertura oral donde encontramos que la mayoría de las muestras son pacientes con distancia tiromentoniana mayor de 6 cm, apertura oral mayor de 4 cm, test de la mordida positivos y pacientes con dientes sanos y pacientes sin barba. Del mismo modo, la clasificación de ASA de los pacientes recolectados nos manifiesta que la gran mayoría de pacientes llevados a cirugía programada son pacientes ASA I y ASA II, pacientes con estabilidad clínica, con patologías crónicas controladas, que presentan bajo riesgo anestésico durante el procedimiento quirúrgico, siendo similar al estudio europeo mencionado, haciendo que las condiciones clínicas y fisiopatológicas de los pacientes no intervienen al momento de interpretar la comparación.

Uno de los propósitos del presente estudio fue determinar las características ecográficas de nuestra población y ver si hay relación con una ventilación difícil y una intubación difícil, en la tabla 2 se resumen los resultados de las medidas ecográficas y las clasificaciones de ventilación e intubación. Estas medidas ecográficas, que según los datos recolectados, presentan en un 71% de los casos una calidad ecográfica buena y un 28% de los casos una calidad regular y que adicionalmente son de fácil obtención de las ventanas ecográficas dado las características físicas ecográficas de las estructuras y la facilidad de poder usar un transductor lineal de alta frecuencia, verificando lo que refiere la literatura sobre la facilidad y beneficios de la ecografía (8,16). Estas tres medidas tomadas se eligieron, luego de analizar diferentes estudios que mostraban que estas medidas podrían tener relación con la vía aérea difícil (9–11). En la búsqueda de la literatura, no se encontró previamente en nuestra población una descripción de la vía aérea por ecografía, las medidas encontradas de la distancia de la piel al hueso hioides (DPH) con media de 0.78 cm, la distancia de la piel a la epiglotis (DPEP) con media de 1.72 cm y la distancia de la piel a la comisura anterior (DPCA) de 0.79 cm, la podemos comparar con estudios internacionales, como en el estudio de *Alessandri et al* (11) donde la medida de la DPH es de 0.76 cm, la DPEP es de 0.8 cm y la DPCA de 0.76 cm (11). Otro estudio realizado en india por *Koundal et al*, que también hace

las medidas ecográficas, donde la DPH es de 0.68 cm y la DPEP es de 0.81 cm (18), lo que evidencia las diferencias en la caracterización de la vía aérea por ecografía en diferentes poblaciones. También se describe la aparición de la ventilación difícil por medio de la escala de Han, que hay que interpretar en el contexto que se realizó el estudio, donde la pandemia del COVID-19 SARS Cov2 estuvo presente y las decisiones clínicas al momento del manejo de la vía aérea era no ventilar a los pacientes, con uso de secuencias de inducción rápida para evitar la caída de la oxigenación del paciente, por lo que la investigación se vio limitada al momento de recolectar los datos de la ventilación, por lo que la gran mayoría de pacientes no se ventilaron. Según los datos recolectados la gran proporción de pacientes se logró ventilar de forma sencilla, sin requerimiento de dispositivos o de ayuda de otro anestesiólogo para ventilar a algún paciente. Al realizar un análisis sobre los pacientes que presentaron una ventilación difícil, encontramos como variable iterativa la edad, pero también se encuentran variables en menor proporción como el sexo masculino, el sobrepeso y ser edéntulo. En contraste con la ventilación, la intubación orotraqueal si se presenta en todos los sujetos de la muestra, y se valora por medio de la clasificación de Cormack-Lehane, que como muestra la tabla 2, los sujetos presentaron mayoritariamente clasificación de I y II, siendo la vía aérea difícil únicamente expresada en el 8.8%. Al realizar el análisis sobre los pacientes con Laringoscopia difícil, se encuentra variables importantes asociadas como pacientes de sexo masculino, con presencia de obesidad y una clasificación de Mallampati mayor de 3, hallazgos consistentes con la literatura científica como factores de riesgo para la laringoscopia (5). Adicionalmente podemos establecer la proporción de vía aérea difícil de 13 pacientes de 80, que es acorde con la expresión en comparación con la literatura científica (19), donde el análisis debe de ser cauteloso dado el bajo número de pacientes en la muestra.

Al realizar un análisis de la ventilación según la escala de Han y las medidas ecográficas, mostradas en la Figura 2, no se logra ver alguna relación, mientras que en la Figura 3, donde se hace un análisis de la Laringoscopia Difícil y el Cormack-Lehane, en primera medida si se logra observar una relación en la que, a mayor distancia presentada en las tres medidas, mayor grado de Cormack-Lehane. Al realizar la verificación de la relación de las variables físicas mostradas en la Tabla 3, no se evidenciaron diferencias significativas en predictores conocidos de laringoscopia difícil como lo es la apertura oral, la distancia tiromentoniana y la protrusión de la mandíbula (20), siendo diferente a lo encontrado en la literatura, lo que si muestra una relación es el Mallampati y el Cormack-Lehane. Al observar las variables cuantitativas y la relación con el Cormack-Lehane si encontramos diferencias significativas. El primero es el IMC, como ya se había descrito, nuestra muestra son paciente con sobrepeso, el cual es un predictor tanto para ventilación e intubación difícil reportado en la literatura (20). La DPH y la DPEP fueron las medidas que reportaron una relación directa que a mayor medida se presentaba mayor grado de Cormack-Lehane III, como se logra ver en la figura 6 y 7. Relación que no se logra con la DPCA, y es interesante que sean estos resultados porque son acordes a lo descrito por otros autores (9–11), dado que son las medidas que generalmente

se eligen para realizar los estudios de descripción de población y generación de datos para evaluar la vía aérea.

Esta combinación de resultados proporciona apoyo a la premisa, del uso de la ecografía como forma de evaluar la vía aérea, donde se logra comparar los resultados de diferentes estudios reportados en la literatura, adicionalmente se realiza la práctica de la evaluación de la vía aérea encontrando una baja dificultad para el aprendizaje e interpretación de los resultados (9,18).

Una debilidad importante del argumento del trabajo es el tipo de estudio con el cual se manejan los datos de los pacientes, dado que es un estudio descriptivo y con objetivo explicativo no es posible la aceptación o rechazo de alguna hipótesis, adicionalmente el trabajo puede tener sesgos de tipo de selección al ser una selección de pacientes no probabilístico. Por lo anterior el estudio no puede generar conocimiento, pero si puede generar hipótesis para iniciar nuevos trabajos de investigación. También se ve limitado por el tamaño de la muestra, por lo que el análisis de los datos debe de ser con precaución, mayor aun con los datos donde la representación es pequeña y en este caso en específico son datos sensibles.

Hemos sido capaces de extraer una serie de conclusiones a partir de los resultados de este estudio donde caracterizamos las principales medidas físicas y encontramos que el IMC en rango de sobrepeso, es uno de los más frecuentes encontrar en los pacientes con laringoscopia difícil al igual que la edad en la ventilación difícil, logramos describir las medidas de DPH, DPEP y DPCA y compararlas con los estudios reportados en la literatura y se evidencia una relación entre el Cormack-Lehane de III con el IMC, la DPH y la DPEP siendo coherente con lo encontrado por diferentes autores.

Para finalizar, sería de gran importancia continuar con estudios relacionados con la ecografía de la vía aérea, este estudio es el primer estudio realizado en nuestra población sobre la descripción de la vía aérea por medio de la ecografía y ha logrado caracterizar a los participantes de la muestra. Se debe de continuar realizando investigaciones para recolectar una cantidad importante de muestras para la población y lograr caracterizar mayores sujetos, al igual se propone continuar con esta vía de investigación para lograr estudios con diferentes protocolos, ojalá de características experimentales para obtener mayor conocimiento sobre la vía aérea y su valoración por medio de la ecografía

## 10. Referencias

1. ASA. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013;118:251–70.
2. 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 Nov 18;20:2343–50.
3. Hagberg CA, Artime CA. Control de la vía respiratoria en el adulto. In: Miller Anestesia 8va Edición. Elsevier; 2016. p. Capítulo 55.
4. Berkow LC, Ariyo P. Preoperative assessment of the airway. *Trends Anaesth Crit Care*. 2015 Feb 1;5(1):28–35.
5. Artime CA, Hagberg CA. Airway Management in the Adult. In: Miller’s Anesthesia, Ninth Edition. 2020. p. Chapter 44.
6. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan L V., Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management - Part 1 - Intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anesth*. 2013 Nov;60(11):1089–118.
7. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015 Dec 1;115(6):827–48.
8. Kristensen MS, Teoh WH. Ultrasonography in Airway Management. In: Benumof and Hagberg’s airway management, third edition [Internet]. Fourth Edi. Elsevier Inc.; 2020. p. 76–91. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-42881-1.00003-1>
9. Falcetta S, Cavallo S, Gabbanelli V, Pelaia P, Sorbello M, Zdravkovic I, et al. Evaluation of two neck ultrasound measurements as predictors of difficult direct laryngoscopy. *Eur J Anaesthesiol*. 2018 Aug 1;35(8):605–12.
10. Falcetta S, Cavallo S, Pelaia P, Sorbello M. Ultrasound measurements as predictors of difficult direct laryngoscopy. *Trends Anaesth Crit Care* [Internet]. 2017;12(2017):13–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tacc.2017.01.008>
11. Alessandri F, Antenucci G, Piervincenzi E, Buonopane C, Bellucci R, Andreoli C, et al. Ultrasound as a new tool in the assessment of airway difficulties. *Eur J Anaesthesiol*. 2019;
12. R. B. NAP4. Major complications of airway management in the United Kingdom [Internet]. Vol. 15, *Critical Care and Shock*. 2012. p. 50. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed11&NEWS=>

N&AN=71527450

13. Metzner J, Posner KL, Lam MS, Domino KB. Closed claims' analysis. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* [Internet]. 2011;25(2):263–76. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpa.2011.02.007>
14. 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*. 2021;136(1):31–81.
15. Gómez-López L, Torres B, Bergé R, Aguirre O, Luis M, Sala-Blanch X. Ultrasound measurement of anatomical parameters of the upper airway in adults. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2018;65(9):495–503. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.05.007>
16. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011;55(10):1155–73.
17. Kraft M, Mende S, Arnoux A, Arens C. Anatomical Landmarks for Endosonography of the Larynx. *Head Neck*. 2009;32:326–32.
18. Koundal V, Rana S, Thakur R, Chauhan V, Ekke S, Kumar M. The usefulness of point of care ultrasound (POCUS) in preanaesthetic airway assessment. *Indian J Anaesth*. 2019 Dec 1;63(12):1022–8.
19. Heidegger T. Management of the Difficult Airway. *N Engl J Med* [Internet]. 2021;384(19):1836–47. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33979490>
20. Baker P. Assessment Before Airway Management. Vol. 33, *Anesthesiology Clinics*. W.B. Saunders; 2015. p. 257–78.

## 11. Anexos

### 11.1. Anexo 1.

# Ecografía Vía aérea

Medidas Ecográficas de la vía aérea y su correlación con Vía Aérea difícil en pacientes llevados a Anestesia General.

...

\* Obligatorio

1

Edad (Años) \*

El valor debe ser un número.

2

Sexo \*

Hombre

Mujer

3

Talla (cm) \*

El valor debe ser un número.

4

Peso (Kg) \*

El valor debe ser un número.

5

Índice de Masa Corporal (kg/m<sup>2</sup>)

[https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose\\_wt/BMI/bmi-m\\_sp.htm](https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose_wt/BMI/bmi-m_sp.htm)

El valor debe ser un número.

6

Clasificación de ASA \*

- ASA I
- ASA II
- ASA III
- ASA IV
- ASA V

7

Clasificación de Mallampati \*



1



2



3



4



8

Distancia Tiromentoniana \*

< 6 cm

> 6 cm

9

Apertura Oral \*

< 4 cm

> 4 cm

10

Test de Protrusión Mandibular \*

Positivo

Negativo

11

Barba \*

Si

No

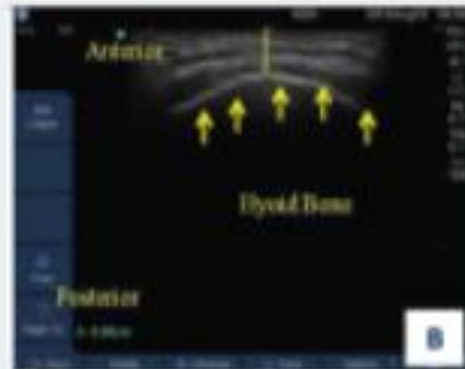
12

Dentición \*

Si

No

13

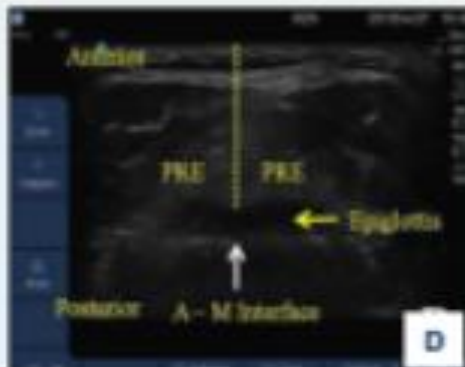


Distancia ecográfica entre piel y Hueso hioides (cm) \*

El valor debe ser un número.

14

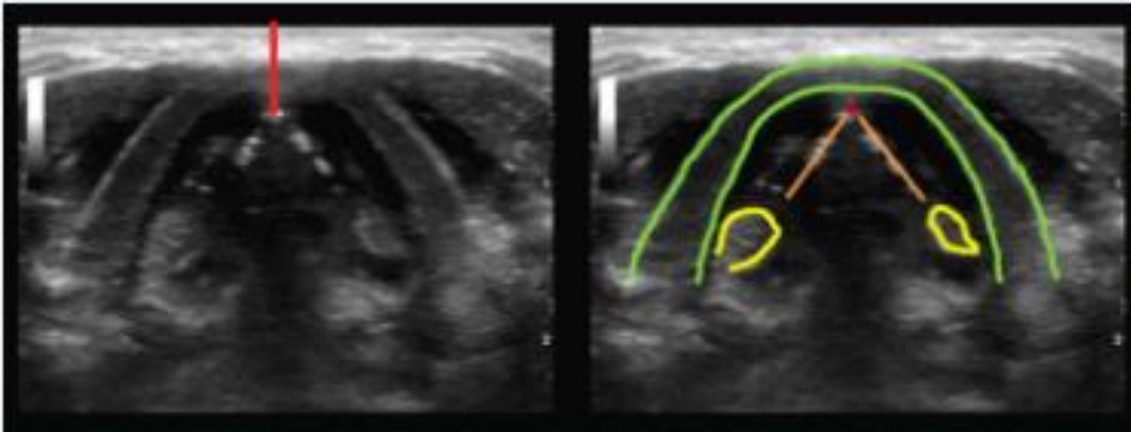
Distancia ecográfica entre piel y epiglotis (cm) \*



El valor debe ser un número.

15

Distancia ecográfica entre piel y comisura anterior de cuerdas vocales (cm) \*



El valor debe ser un número.

16

Calidad Ecografía \*

Mala



Regular



Buena



17

Ventilación \*

#### ESCALA DE HAN

- GRADO 0: No se observa el nivel
- GRADO I: Ventriculo anterior con buena ventilación
- GRADO II: Ventriculo anterior con mala ventilación
- GRADO III: Ventriculo anterior con mala ventilación y mala ventilación de la pared posterior
- GRADO IV: Ventriculo anterior con mala ventilación y mala ventilación de la pared posterior y mala ventilación de la pared anterior

0



1



2



3



4

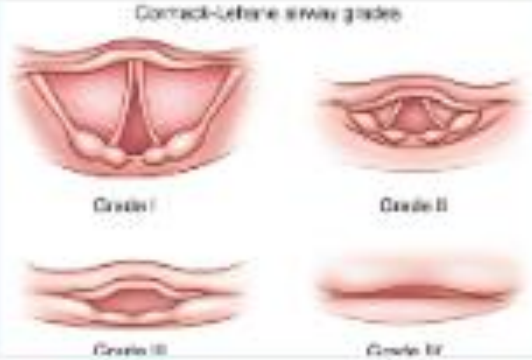


Escala de Han

18

Laringoscopia \*

Cormack-Leffers airway grades



Grade I      Grade II

Grade III      Grade IV

I      II      III      IV

Cormack:                       

Enviar

## 11.2. Anexo 2.

### **ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN “MEDIDAS ECOGRÁFICAS DE LA VÍA AÉREA Y SU CORRELACIÓN CON VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PACIENTES LLEVADOS A ANESTESIA GENERAL. SUBRED SUROCCIDENTE DE SALUD UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD KENNEDY 2020”**

#### **DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

- Por favor, lea cuidadosamente esta información sobre el estudio de investigación titulado “MEDIDAS ECOGRÁFICAS DE LA VÍA AÉREA Y SU CORRELACIÓN CON VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PACIENTES LLEVADOS A ANESTESIA GENERAL. SUB RED SUROCCIDENTE DE SALUD UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD KENNEDY, 2020”.
- Siéntase en completa libertad de preguntar al personal del estudio todo aquello que no entienda.
- Una vez haya comprendido la información, se le preguntará si desea participar del estudio. En caso afirmativo, deberá firmar este documento y recibirá una copia.

#### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

La identificación de la vía aérea difícil es de vital importancia para el médico Anestesiólogo antes de iniciar el proceso anestésico, por esto hay que investigar métodos en los que podamos identificarla fácilmente, la ecografía es una herramienta emergente que puede ayudar a identificarla.

#### **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

- Estimar la relación entre las medidas de ecografía por vía aérea y el hallazgo de vía aérea difícil
- Describir las variables demográficas de la población.
- Describir las características ecográficas y de la vía aérea en la población
- Comparar las características sociodemográficas, clínicas y ecográficas en función de la vía aérea difícil
- Identificar factores de riesgo propios de la vía aérea en los pacientes incluidos en la muestra

### **¿POR QUÉ FUE USTED ELEGIDO PARA PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO?**

Fue escogido para este estudio porque es un paciente mayor de 18 años que va a ser llevado a Cirugía programada y adicionalmente requiere anestesia General con requerimiento de intubación orotraqueal por laringoscopia directa.

### **RIESGOS Y BENEFICIOS**

En el presente estudio no se presentan riesgos.

Los beneficios que se pueden extraer del trabajo de investigación va a ser la caracterización de los pacientes y poder determinar previamente los pacientes en los que se pueda establecer la vía aérea difícil para disminuir las complicaciones relacionadas.

### **¿COMO SERÁ LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO?**

Su participación requiere de los siguientes procedimientos, que usted podrá libremente aceptar o rechazar:

1. El lugar para realizar estos procedimientos será en la sala de cirugía donde va a ser realizado el procedimiento quirúrgico de la Sub red Suroccidente de Salud Unidad de Servicios de Salud Kennedy.
2. Se extraerá de la historia clínica datos relacionados con el manejo de la vía aérea y las respuestas serán registradas en una aplicación móvil donde quedará registrado.
3. Se le tomarán unas medidas ecográficas en el cuello previo al inicio de la cirugía.
4. Se inicia la anestesia guiada por el Anestesiólogo encargado de la sala, y posterior a la intubación orotraqueal se tomarán datos encontrados en el récord de anestesia relevantes del manejo de la vía aérea

### **GARANTÍAS DE SU PARTICIPACIÓN**

Participar en el estudio no tiene ningún costo. Los procedimientos y exámenes que se le practiquen en este estudio tampoco tendrán costo.

Ni usted, ni otra persona involucrada en el estudio, recibirá beneficios políticos, económicos o laborales como compensación por su participación.

Su participación será completamente voluntaria y tendrá el derecho de retirarse en cualquier momento del estudio si usted así lo desea. Igualmente, si en algún momento desea que la información que usted brinda no sea utilizada por los investigadores, lo podrá comunicar y respetaremos su decisión.

## MANEJO DE LOS DATOS DE INVESTIGACIÓN

La información se mantendrá bajo estricta confidencialidad y no se utilizará su nombre o cualquier otra información que pueda identificarlo personalmente.

Toda la información que se obtenga de este estudio de investigación se utilizará únicamente con el propósito que aquí se comenta. Los investigadores de este estudio son los únicos autorizados para acceder a los datos que usted suministre, estos datos van a ser guardados en el dominio de la Universidad del Rosario, por un tiempo de reserva de 5 años en un archivo local y 10 años en un archivo central.

Le informaremos de los resultados obtenidos en el estudio. También podrá contactar al personal del estudio e informarnos cualquier situación anormal o inesperada en cualquier momento.

## ACEPTACIÓN

Por favor marque con una "X" en caso de que acepte o no acepte lo siguiente:

<b>Autorizo a los investigadores del estudio "MEDIDAS ECOGRÁFICAS DE LA VÍA AÉREA Y SU CORRELACIÓN CON VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PACIENTES LLEVADOS A ANESTESIA GENERAL. SUB RED SUROCCIDENTE DE SALUD UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD KENNEDY, 2020" para:</b>	<b>Acepto</b>	<b>No acepto</b>
• Permitir la extracción de datos de la historia clínica		
• Hacer mediciones con ecografía en el cuello		

## Participante

\_\_\_\_\_  
Nombre                      Cédula                      Firma                      Día/Mes/Año

## Testigo

\_\_\_\_\_  
Nombre                      Cédula                      Firma                      Día/Mes/Año

Relación del testigo con el participante del estudio: \_\_\_\_\_

Dirección del testigo: \_\_\_\_\_

## ESPACIO RESERVADO PARA EL INVESTIGADOR

En nombre del estudio "MEDIDAS ECOGRÁFICAS DE LA VÍA AÉREA Y SU CORRELACIÓN CON VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PACIENTES LLEVADOS A ANESTESIA GENERAL. SUB RED SUROCCIDENTE DE SALUD UNIDAD DE SERVICIOS DE SALUD KENNEDY, 2020", me comprometo a guardar la identidad de \_\_\_\_\_ como participante. Acepto su derecho a retirarse del estudio a su voluntad en cualquier momento. Me comprometo a manejar los resultados de esta evaluación de acuerdo con las normas para la realización de investigación en Colombia (Resolución 8430 de 1993 y Resolución 2378 de 2008) y la ley para la protección de datos personales (Ley estatutaria 1581 de 2012).

Nombre: \_\_\_\_\_

Documento de Identidad No. \_\_\_\_\_

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

Fecha (día/mes/año) \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**¿INFORMACIÓN O PREGUNTAS ADICIONALES?**

Si en algún momento desea obtener información adicional sobre el estudio puede contactar a:

**Daniel Felipe Rincón Villate**

**Investigador principal. Teléfono contacto institucional 3016364809**