

Grado de acuerdo y concordancia entre la valoración de la vía aérea de forma virtual y presencial

Sebastian Valencia Valencia

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Anestesiología y Reanimación

Director y Asesor Metodológico

Héctor Julio Meléndez Flórez Md MSc

Magister en Epidemiología

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Salud

Escuela de Medicina

Especialización en Anestesiología y Reanimación

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

Dedicado a Dios, al acompañamiento de mis padres, a mi mama Nelly Valencia por creer en mí, por alimentar y apoyar mi sueño de ser médico y que ahora me ve desde el cielo convertirme en especialista, a mi padre Humberto Valencia por estar presente y acompañarme en este sueño. A los profes que hicieron parte y fueron formadores constantes en este proceso. Y finalmente a mi disciplina, a mi esfuerzo, a mis ganas de seguir y soñar en grande, a mi habilidad de hacerme mejor con cada reto y a mi yo de hace 20 años que hoy le digo: ¡Lo logramos! Hoy somos, en muchos aspectos, el hombre que soñamos ser cuando fuéramos grandes.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Planteamiento del Problema	11
1.1 Pregunta de Investigación	12
1.1.1 Herramienta PICO	12
1.2 Estrategia FINNER	13
2. Hipótesis del Trabajo	14
3. Justificación	14
4. Marco Teórico y Estado del Arte.....	15
4.1 Evaluación de Concordancia.....	18
4.2 Escalas y Predictores de Vía Aérea Difícil (VAD).....	19
4.3 Valoración de la Vía Aérea por Medio de Dispositivos Electrónicos	22
5. Objetivos.....	24
5.1 Objetivo General.....	24
5.2 Objetivos Específicos.....	24
6. Metodología	25
6.1 Tipo de Estudio.....	25
6.2 Población.....	25
6.2.1 Criterios de Inclusión Participantes	25
6.2.2 Criterios de Exclusión.....	25
6.2.3 Criterios de INCLUSIÓN de los Evaluadores	25
6.3 Tamaño Muestral	25

6.4 Sitio de Ejecución, Duración y Ejecución del Trabajo	26
6.5 Variables y Escalas de Medición	26
6.5.1 Otras variables	29
6.6 Selección de Participantes y Asignación de Evaluadores.....	30
6.7 Recolección de los Datos e Instrumento de Medición.....	33
7. Aspectos Éticos.....	34
7.1 Declaración de Helsinki.....	35
7.2 Informe de Belmont	36
7.3 Confidencialidad y Tratamiento de Datos Personales	36
7.4 Respeto.....	38
7.5 Justicia.....	38
7.6 Beneficencia.....	39
7.7 No maleficencia	39
7.8 Autonomía.....	39
8. Aspectos Legales	40
9. Análisis de Datos	41
10. Resultados.....	42
11. Discusión.....	58
12. Conclusiones.....	62
13. Divulgación – Socialización – Productos	63
14. Presupuesto Ejecutado	63
Referencias Bibliográficas	65
Apéndices.....	70

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Comparación de la evaluación de telemedicina a través de un teléfono inteligente personal o una computadora en el hogar versus una visita de telemedicina facilitada en un sitio de teleconsulta remota.....	16
Tabla 2. Variables resultado	27
Tabla 3. Variables independientes	27
Tabla 4. Variables sociodemográficas	28
Tabla 5. Variables sociodemográficas	42
Tabla 6. Valoraciones realizadas por evaluadores	43
Tabla 7. Características de los evaluadores	44
Tabla 8. Prevalencia de VAD predicha por tipo de valoración.	45
Tabla 9. Grado de acuerdo y concordancia en el diagnostico de VA difícil predicha entre las valoraciones presenciales y las realizadas en virtualidad	46
Tabla 10. Grado de acuerdo y concordancia de la valoración de referencia de la VA con las demás modalidades de valoración.	46
Tabla 11. Grado de acuerdo y concordancia discriminado por escalas	48
Tabla 12. Grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones presenciales, virtuales y mediante video estandarizado (Vid-V).....	49
Tabla 13. Grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones de referencia, virtuales y mediante video estandarizado (Vid-V).....	50
Tabla 14. Variabilidad entre evaluadores por tipo de valoración	51
Tabla 15. Variabilidad promedio entre evaluadores por tipos de valoración.	52

Tabla 16. Valoraciones y prevalencia de VA difícil por Cormack en los pacientes intubados 53

Tabla 17. Prevalencia de VA difícil predicha en los pacientes intubados discriminado por escalas
 53

Tabla 18. Prevalencia de VAD predicha en pacientes con VAD confirmada según valoraciones
 (n=23) y pacientes (n=5)..... 54

Tabla 19. Modelo Bivariado para Predicción de VAD..... 55

Tabla 20. Modelo Multivariado para Predicción de VAD..... 56

Tabla 21. Modelo Final de Predicción de VAD 57

Tabla 22. Valor predictivo de la VA difícil predicha de la escala Patil-Aldrete (distancia TM).. 58

Tabla 23. Presupuesto ejecutado..... 64

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Flujograma de actividades.....	32
Figura 2. Instrumento de medición.....	34
Figura 3. Area Bajo Curva ROC para VAD.....	57

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Cronograma de actividades.....	70
Apéndice B. Certificado de ponencia Concurso Juan Marín 2025.....	71
Apéndice C. Certificado concurso de posters en el marco del Tercer Congreso de Anestesiología y Reanimación de la Universidad Industrial de Santander en Octubre del 2025.....	72

Resumen

Título: Grado de acuerdo y concordancia entre la valoración de la vía aérea de forma virtual y presencial*

Autor: Sebastian Valencia Valencia**

Palabras Clave: Telemedicina, vía aérea difícil, Kappa, anestesiología.

Descripción

Antecedentes: La teleconsulta se ha expandido postpandemia, pero existe poca evidencia sobre validación de la valoración de la vía aérea (VA) por medios virtuales frente a la presencial, valoración que es uno de los objetivos fundamentales de la consulta preanestésica.

Objetivos: Determinar el grado de acuerdo y concordancia entre la valoración virtual y presencial de la VA. Estimar el grado de acuerdo y concordancia discriminado por escalas. Estimar la capacidad predictiva y discriminativa del modelo en pacientes con VA difícil confirmada por Cormack.

Métodos: Estudio analítico de corte transversal en 90 pacientes. Se realizaron 5 tipos de valoración entre virtuales y presenciales utilizando escalas predictivas ya validadas. La concordancia se estimó mediante el índice Kappa de Cohen/Fleiss. Se realizó regresión logística y modelaje para evaluar capacidad predictiva del modelo en pacientes que fueron llevados a anestesia general.

Resultados: Se realizaron 442 valoraciones por 30 evaluadores, incluidas 90 realizadas como estándar de referencia. El acuerdo global de la valoración presencial vs virtual fue de 91,11% con concordancia moderada (Kappa 0,55). Comparaciones referencia vs presencial/virtual mostraron kappa entre 0.66–0.79 (concordancia buena). Concordancia por escalas fue variable, siendo excelente para extensión cervical (kappa 0.85), baja/muy baja para apertura oral, Mallampati y Patil-Aldrete (kappa entre 0.0 y 0.32) en algunas comparaciones. En el subgrupo de pacientes intubados, la distancia tiromentoniana (patil-aldrete) fue el único predictor significativo (OR \approx 15; AUC 0,75), con sensibilidad 60% y especificidad 90,9%.

Conclusiones: La valoración virtual de la VA muestra concordancia moderada a buena con la presencial y con la referencia, pero la concordancia varía por escala. La videollamada sincrónica fue superior al video estandarizado. La DTM destaca como predictor transferible a la tele valoración, aunque se requieren series mayores para confirmar resultados.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Especialización en Anestesiología y Reanimación Director y Asesor Metodológico: Héctor Julio Meléndez Flórez Md MSc. Magister en Epidemiología

Abstract

Title: Degree of Agreement and Concordance Between Virtual and In-Person Airway Assessment*

Author: Sebastian Valencia Valencia**

Keywords: telemedicine, difficult airway, Kappa, anesthesiology.

Description

Background: Teleconsultation has expanded post-pandemic, but there is little evidence on the validation of airway (AV) assessment via virtual means compared to in-person assessment, an assessment that is one of the fundamental objectives of the pre-anesthetic consultation.

Objectives: To determine the degree of agreement and concordance between virtual and in-person AV assessment. To estimate the degree of agreement and concordance, differentiated by scales. To estimate the predictive and discriminative capacity of the model in patients with a difficult airway confirmed by Cormack.

Methods: A cross-sectional analytical study was conducted in 90 patients. Five types of assessments were performed, including virtual and in-person assessments, using validated predictive scales. Agreement was estimated using Cohen's Kappa/Fleiss index. Logistic regression and modeling were performed to evaluate the predictive capacity of the model in patients who underwent general anesthesia.

Results: 442 assessments were performed by 30 evaluators, including 90 performed as the reference standard. The overall agreement between in-person and virtual assessments was 91.11%, with moderate concordance (Kappa 0.55). Comparisons between reference and in-person/virtual assessments showed Kappa values between 0.66 and 0.79 (good agreement). Agreement by scale was variable, being excellent for cervical extension (Kappa 0.85), and low/very low for oral opening, Mallampati, and Patil-Aldrete (Kappa between 0.0 and 0.32) in some comparisons. In the subgroup of intubated patients, the thyromental distance (Patil-Aldrete) was the only significant predictor (OR \approx 15; AUC 0.75), with a sensitivity of 60% and a specificity of 90.9%.

Conclusions: Virtual airway assessment shows moderate to good agreement with both in-person and reference assessments, but agreement varies by scale. Synchronous video call was superior to standardized video. DTM stands out as a predictor transferable to tele-assessment, although larger series are required to confirm results.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Especialización en Anestesiología y Reanimación Director y Asesor Metodológico: Héctor Julio Meléndez Flórez Md MSc. Magister en Epidemiología

Introducción

Actualmente las telecomunicaciones han permitido innovar la atención en medicina y generar herramientas tecnológicas para la atención de pacientes. La tele consulta es hoy un método de atención que posterior a la reciente pandemia del COVID 19 se ha utilizado con mayor frecuencia, sin embargo, esta forma de valorar pacientes no ha estado exenta de debate dadas las limitaciones que se pueden tener a la hora de realizar el examen físico (1)(2)(3). Para el anesestiólogo se hace fundamental la valoración de la vía aérea (VA) con el fin de predecir una posible intubación difícil, dado esto, surge la pregunta: ¿La valoración de la VA de forma virtual realmente es confiable y equiparable a la valoración de la vía aérea de forma presencial?

Es por esto que en el presente trabajo se buscó responder esta pregunta en términos de grado de acuerdo y concordancia entre la valoración de la vía aérea de forma virtual y presencial. Para este fin se realizaron varias evaluaciones de pacientes programados para procedimiento quirúrgico- anestésico que cumplieran los criterios de inclusión, se realizaron varias valoraciones de la vía aérea por paciente utilizando método virtual con videollamada, grabación de video, valoración estándar de referencia con instrumentos de medición y la tradicional evaluación presencial para un posterior análisis de los datos. El presente estudio es de tipo observacional, analítico, prospectivo tipo corte transversal con muestra de pacientes tomada entre octubre del 2024 y mayo del 2025.

1. Planteamiento del Problema

Actualmente, entre los recursos que ofrecen las telecomunicaciones y específicamente la telemedicina, la consulta virtual es una herramienta importante que se ha venido implementando

más en nuestro medio (1)(2). En el ejercicio de la anestesia, la consulta preanestésica virtual está siendo más frecuentemente utilizada para la valoración de pacientes, principalmente en el periodo postpandemia y en aquellos con dificultades para el desplazamiento (3). Al igual que en la consulta presencial, en ella se evalúan como ítems fundamentales el riesgo anestésico, el riesgo quirúrgico y los riesgos propios del paciente; De estos, la evaluación de la vía aérea (VA), con el fin de predecir una posible intubación difícil, es uno de los elementos más destacados (4).

Si bien, se considera factible la capacidad de evaluación de la VA por medio de herramientas de telemedicina (5), actualmente existen pocos estudios que evalúen la concordancia o fiabilidad de la valoración de la VA de forma virtual con respecto a la valoración presencial. En Colombia no se encontró ningún estudio que evaluara dicha concordancia. Por lo anterior, se considera importante evaluar el escenario de valoración de la VA de forma virtual y analizar su comportamiento, en términos de concordancia, con la evaluación presencial.

1.1 Pregunta de Investigación

¿Cuál es el grado de acuerdo y concordancia entre la valoración de la vía aérea de forma virtual y presencial?

1.1.1 Herramienta PICO

Población: Pacientes adultos programados o urgentes en quien se planea realizar un procedimiento quirúrgico- anestésico.

Intervención: Valoración de la vía aérea de manera virtual.

Comparativo: Valoración de la vía aérea de forma presencial.

(O) Resultados: Grado de acuerdo y concordancia.

1.2 Estrategia FINNER

Factibilidad

Consideramos que el trabajo es factible, puesto que en la consulta preanestésica actualmente se utilizan métodos de evaluación presencial y herramientas de telepresencialidad que facilitan el acercamiento virtual con los pacientes por medio de video consulta.

Interés

Teniendo en cuenta que el uso de herramientas virtuales se ha implementado más en los últimos años para la atención de pacientes, se hace importante establecer si hay una buena correlación en algunos ítems importantes del examen físico en relación a una atención presencial. En el caso de la consulta preanestésica, la valoración de la vía aérea se hace fundamental y requiere alta precisión con el fin de detectar predictores de una vía aérea difícil.

Novedad

La reciente pandemia de COVID-19 obligó al personal de salud a encontrar nuevas alternativas para la atención de pacientes que pudiera preservar la bioseguridad tanto del personal asistencial como de los pacientes. En este contexto y con el advenimiento de nuevas herramientas tecnológicas, las consultas virtuales se han convertido en una herramienta que recientemente se ha explorado más en nuestro medio y se han hecho más relevantes en los últimos 3 años. Actualmente no existen estudios en Colombia que evalúen la concordancia de la valoración de la vía aérea de forma virtual y la valoración presencial.

Ética

En la implementación de este estudio se planea respetar todos los principios éticos de investigación (explicado más adelante en el trabajo). Se respetará la decisión de participar o no en el estudio y la protección de confidencialidad de los que decidan participar. En ningún caso se

prevé que se le deba negar la atención a ningún paciente, por el contrario, los pacientes que entren al estudio serán beneficiados de otras valoraciones y conceptos profesionales sobre su vía respiratoria.

Relevancia

Teniendo en cuenta que la valoración preanestésica es un momento fundamental en el proceso de atención del paciente quirúrgico, y que en algunas ocasiones se pueden presentar dificultades para una valoración presencial, encontrar alternativas como la valoración virtual de los pacientes y demostrar confiabilidad en la realización del examen físico, en este caso de la VA, puede ayudar a mejorar la implementación de estas herramientas en las instituciones de salud y mejorar la atención en muchos pacientes.

2. Hipótesis del Trabajo

Existe un buen grado de acuerdo y concordancia entre la valoración de la vía aérea de forma virtual y presencial (índice de Kappa >0.6)

3. Justificación

La telemedicina es una realidad en la consulta preanestésica, de esta, la evaluación de la VA con el fin de predecir una intubación difícil es uno de los indicadores más importantes, sin embargo, la evidencia respecto a la confiabilidad de este medio de evaluación aún es escasa.

Actualmente existen pocos estudios que evalúen la concordancia o fiabilidad de la valoración de la VA de forma virtual con respecto a la valoración presencial. A pesar de que se

cuenta con el recurso, en Colombia no se encontró ningún estudio que evaluara dicha concordancia, por lo que consideramos importante sumarle evidencia a la valoración virtual preanestésica en nuestro medio.

Esta investigación planea convertirse en el primer trabajo en Colombia que evalúe la concordancia de la valoración de la VA de forma virtual y la presencial, esto futuramente serviría de base para afianzar la consulta virtual institucional en el ámbito de la preanestesia y servirá además como trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Anestesiología y Reanimación del investigador principal.

4. Marco Teórico y Estado del Arte

Actualmente, entre los recursos que ofrece la telemedicina, la consulta virtual es una herramienta importante que se ha venido implementando más en nuestro medio (1) (2). Se ha visto que proporcionar la herramienta de una videoconsulta en un centro de salud, facilita la atención y la seguridad del paciente, principalmente para aquellos que no podían llegar a un centro de atención primario (5). Un estudio cualitativo mostró además que los pacientes se han sentido satisfechos y han preferido la consulta virtual a la presencial en tiempos de pandemia por COVID-19 (3). Esta satisfacción de pacientes con la consulta virtual, se ha visto reafirmada en otros estudios en diferentes especialidades y áreas de la medicina (6)(7)(8).

En el ejercicio de la anestesia, se expuso en 2004 uno de los primeros usos de la teleconsulta, en el cual, 10 pacientes se sometieron a una valoración preoperatoria utilizando un monitor de video operado por una enfermera. En esta muestra se destacó una alta satisfacción con la experiencia, tanto por parte de los anestesiólogos como de los pacientes (9). A partir de entonces

muchos otros estudios han concluido que la valoración preanestésica por telemedicina es una herramienta útil que disminuye costos y conserva una alta satisfacción en los pacientes (10)(11)(12).

La reciente pandemia por COVID-19 fue un disparador que potenció la valoración preanestésica virtual. Muchas instituciones de salud en el mundo desarrollaron metodologías y utilizaron las plataformas de telesalud existentes para realizar evaluaciones preoperatorias virtuales. Esto con el fin de descongestionar la atención en salud y mejorar la seguridad tanto del personal de salud como de los pacientes (13).

Son diferentes las metodologías que se reportan en la literatura para realizar una teleconsulta. Existen herramientas bastante equipadas como algunas torres de telesalud que contienen numerosas herramientas para realizar y facilitar el examen físico, sin embargo, estas herramientas deben ser asistidas en su uso por un operador que facilite dichas tareas (13). Como alternativa, existen varios programas de software personales y comerciales que han facilitado las videoconferencias con los pacientes, estos tienen la facilidad de que pueden ser utilizados a través de un teléfono inteligente, una tableta o computadora personal por el mismo paciente (13). En el artículo citado, *Telemedicine for Anesthesiologists*, se expone una tabla comparativa de dos alternativas comúnmente utilizadas para realizar una teleconsulta, Tabla 1.

Tabla 1.

Comparación de la evaluación de telemedicina a través de un teléfono inteligente personal o una computadora en el hogar versus una visita de telemedicina facilitada en un sitio de teleconsulta remota

	Computadora personal, tableta o smartphone.	Consulta de telemedicina asistida.
Capaz de discutir el historial médico y el plan de anestesia.	Sí	Sí

	Computadora personal, tableta o smartphone.	Consulta de telemedicina asistida.
Capacidad de examen de las vías respiratorias.	Sí	Sí
Capacidad de examen cardiopulmonar.	No	Sí
Interacción cara a cara.	Sí	Sí
Necesidad de personal médico para operar el equipo.	No	Sí
Capacidad de pruebas básicas (electrocardiograma, espirometría)	No	Sí
Participación del paciente desde casa.	Sí	No
Equipo mínimo requerido para el paciente.	Dispositivo con capacidad de video y audio bidireccional (teléfono inteligente, tableta, computadora personal). Acceso a internet.	Ninguno
Equipo mínimo requerido para el personal de salud.	Dispositivo con capacidad de video y audio bidireccional (teléfono inteligente, tableta, computadora personal). Acceso a internet.	Dispositivo con capacidad de video y audio bidireccional (teléfono inteligente, tableta, computadora personal). Acceso a internet. En el centro remoto: estetoscopio eléctrico, cámara móvil, acceso a internet.

Nota: Adaptado de Bridges KH, McSwain JR. Telemedicine for Anesthesiologists (13).

Si bien, en la literatura expuesta se considera factible la capacidad de evaluación de las vías respiratorias por medio de estas herramientas, actualmente existen pocos estudios que evalúen la concordancia o fiabilidad de la valoración de la vía aérea de forma virtual con respecto a la valoración presencial.

Un estudio realizado en India, publicado en septiembre de 2021 (14), comparó la eficacia de la evaluación virtual versus directa de las vías respiratorias en el periodo preoperatorio en pacientes que se programaban para neurocirugía. En total se estudiaron 55 pacientes quienes fueron evaluados por un anestesiólogo de forma remota por medio de videollamada, y posteriormente, en un segundo momento, se realizó valoración por anestesiólogo de forma

presencial. En ambas evaluaciones se realizó evaluación de parámetros como apertura oral, Mallampati, distancia tiromentoniana, grado de protrusión de la mandíbula y movilidad cervical. El estudio mostro un adecuado grado de concordancia mediante el instrumento Kappa de Cohen de la mayoría de los parámetros evaluados de la vía aérea tanto de forma virtual como presencial, sin embargo, en los hallazgos de Mallampati 4 la concordancia fue baja.

Otro estudio realizado en Saskatoon y Saskatchewan – Canadá, observacional prospectivo, publicado en noviembre del 2022 (15), evaluó el acuerdo entre un grupo de anesthesiólogos profesionales quienes evaluaron la vía aérea de forma presencial y otros dos grupos de evaluadores adicionales, compuesto uno, por anesthesiólogos profesionales y otro por estudiantes de medicina, quienes realizaban la valoración de la vía aérea de forma virtual. En total 100 pacientes recibieron la valoración de la vía aérea por los 3 grupos de evaluadores mencionados. Mediante el coeficiente Kappa de Cohen se evaluó la concordancia de los grupos de evaluadores que realizaron la consulta virtual y el grupo de evaluadores que realizó la consulta presencial. Los resultados mostraron una concordancia baja ($K, 0,21$; 97,5% IC, 0,07 a 0,34) entre el grupo de anesthesiólogos que realizó la valoración presencial y los que realizaron la valoración virtual, y mostró una concordancia buena ($CK, 0,74$; 97,5% IC, 0,62 a 0,86) entre el grupo de anesthesiólogos que realizó la valoración presencial y el grupo de estudiantes de medicina que realizó la valoración virtual. El estudio concluyo que la valoración de la vía aérea con una buena confiabilidad entre evaluadores es posible con la competencia adecuada del evaluador y con tecnologías de videoconferencia en pacientes con vías respiratorias normales.

4.1 Evaluación de Concordancia

Cuando hablamos de concordancia, el termino hace referencia al grado de correspondencia que hay entre una cosa u otra. La concordancia, en términos generales es el grado en que dos o

más observadores, métodos, técnicas u observaciones están de acuerdo con un mismo fenómeno observado. Esto adquiere importancia cuando se desea conocer si con un método o instrumento nuevo, diferente al habitual, se obtienen resultados equivalentes, de tal manera que eventualmente uno y otro puedan ser equiparables o remplazados (16).

Para evaluar la concordancia se han empleado diferentes métodos estadísticos, uno de los más comúnmente empleados es el índice Kappa de Cohen, un instrumento que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada (17). El instrumento está dado por la siguiente ecuación:

$$\kappa = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

Donde P_0 es la proporción de concordancia observada, P_e es la proporción de concordancia esperada por el azar y $1 - P_e$, representa el acuerdo o concordancia máxima posible no debida al azar. Al realizar esta ecuación el Kappa corrige el acuerdo dado por el azar y de acuerdo al resultado obtenido la concordancia se calificará como: < 0,2 muy baja, 0,21 a 0,4 baja, 0,41 a 0,6 moderada, 0,61 a 0,8 buena, 0,81 a 1 excelente (18).

4.2 Escalas y Predictores de Vía Aérea Difícil (VAD)

Uno de los escenarios más críticos en el ejercicio de la anestesia es cuando se está frente a una vía aérea difícil, según la sociedad Americana de Anestesiólogos en su última guía de práctica clínica para el manejo de la vía aérea difícil del 2022, define la VAD como una situación clínica en la que un médico capacitado en cuidados de anestesia experimenta dificultades o fallas anticipadas o imprevistas para una o más de las siguientes: ventilación con mascarilla, laringoscopia, ventilación con vía aérea supraglótica, intubación traqueal, extubación o vía aérea invasiva (19).

Respecto a los predictores de laringoscopia e intubación difícil, se han publicado en la literatura múltiples escalas y mediciones, que, utilizados en conjunto, son una herramienta útil para pronosticar este escenario y alertar al profesional para optimizar su plan de acción en cuanto al abordaje de la vía aérea, en este caso, una vía aérea difícil predicha (20)(21).

Entre las variables más estudiadas para el pronóstico de este escenario encontramos las siguientes (20)(21):

- Apertura oral: esta escala explora al paciente con la boca abierta hasta su máximo posible y valora la distancia entre los incisivos superiores e inferiores, si el paciente presenta adoncia se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media. La apertura oral menor a 3 cm es factor predictor de intubación difícil. Tiene 4 clases:

- Clase 1: más de 3 cm.
- Clase 2: de 2.6 a 3 cm.
- Clase 3: de 2 a 2.5 cm.
- Clase 4: menos de 2 cm.

- Escala de Mallampati: esta escala evalúa el tamaño de la lengua en relación a la orofaringe. Se realiza con el paciente sentado en posición vertical, la cabeza en posición neutral. El examinador pide al paciente que abra la boca hasta el máximo posible y que saque la lengua sin hablar o vocalizar. Tiene 4 clases:

- Clase I: visibilidad del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos.
- Clase 2: Visibilidad de paladar blando y úvula.
- Clase 3: visibilidad del paladar blando y base de la úvula.
- Clase 4: imposibilidad para ver el paladar blando.

Las clases 3 y 4 son factores pronósticos de una intubación difícil.

- Escala de Patil Aldreti o distancia tiromentoniana (DTM): mide la distancia entre la escotadura superior del cartílago tiroideos y el borde inferior del mentón. Se evalúa con el paciente en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada. Tiene 3 clases:

- Clase 1: más de 6.5 cm.
- Clase 2: de 6 a 6.5 cm.
- Clase 3: menos de 6 cm.

La clase 2 y clase 3 pronostican laringoscopia e intubación con cierto grado de dificultad y laringoscopia e intubación difícil respectivamente.

- Escala de Bellhouse-Dore (extensión cervical): se explora al paciente en posición sentada con cabeza en extensión completa, valora la reducción de la extensión de la articulación atlantooccipital en relación a los 35 grados de normalidad. Tiene 4 grados:

- Grado 1: ninguna limitante.
- Grado 2: 1/3 de limitación.
- Grado 3: 2/3 de limitación.
- Grado 4: limitación completa.

Los grados 3 y 4 pronostican dificultad para adoptar la posición de olfateo, y en consecuencia la dificultad para realizar una adecuada laringoscopia e intubación.

- Test de subluxación mandibular: evalúa el grado de protrusión mandibular que puede realizar el paciente en relación al maxilar superior. Tiene 3 clases:

- Clase A: incisivos inferiores sobrepasan incisivos superiores.
- Clase B: incisivos inferiores quedan alineados con incisivos superiores.
- Clase C: incisivos inferiores no alcanzan alinearse con los incisivos superiores

Las clases B y C pronostican dificultad para la maniobra de laringoscopia y como consecuencia, dificultad en la intubación.

De forma más reciente se han estudiado varias escalas de riesgo multivariantes como el índice de El-Ganzouri, el cual agrupa las variables ya mencionadas y genera una puntuación en relación al riesgo. En su interpretación se considera como vía aérea difícil predicha una puntuación ≥ 4 puntos, (22).

4.3 Valoración de la Vía Aérea por Medio de Dispositivos Electrónicos

Para realización de la evaluación de la VA de forma virtual, los estudios realizados no determinan una estandarización clara de las características que debe tener la imagen proyectada del paciente a través de la pantalla del evaluador. En general se procura que en la pantalla se visualice completamente el rostro del paciente o simplemente que el paciente siga las instrucciones del evaluador de posicionamiento para, a criterio del profesional, lograr la mejor imagen que permita la evaluación de la vía aérea (14)(15).

En el caso del presente estudio, con motivos de lograr uniformidad en la valoración virtual de los pacientes y por efectos de reproducibilidad en otros escenarios clínicos, la valoración virtual de la VA se hará de forma sincrónica por videollamada y mediante una toma del video que será realizada por medio de un dispositivo móvil smartphone, que en su toma deberá cumplir las siguientes especificaciones para la valoración de cada uno de los componentes a evaluar:

- Apertura oral: el paciente debe estar de frente a la cámara del dispositivo, a una distancia entre 25 y 30 cm, se debe lograr una imagen donde se aprecie el rostro completo del paciente, el cuello y la región clavicular. Se le pedirá al paciente que abra la boca hasta su máximo y se le indicará además que acerque varios traveses de dedo en aducción a un lado de su boca como instrumento comparador de referencia para la medición.

- Escala de Mallampati: el paciente debe estar de frente a la cámara, en posición vertical (sedente o de pie) a una distancia entre 10 a 15 cm. Se le pide al paciente que abra la boca al máximo posible y que saque la lengua. La cavidad oral debe quedar enfocada en el centro del video y se debe activar la fuente de luz del dispositivo móvil con el fin de visualizar las estructuras faríngeas.
- Escala de Patil Aldreti o DTM: el paciente debe estar de frente a la cámara, en posición vertical (sedente o de pie), a una distancia entre 30 a 35 cm de la cámara del dispositivo con el fin de visualizar todo el rostro, cuello del paciente y parte superior del tórax. Se le pide al paciente que haga extensión cervical y adicionalmente que acerque 4 traveses de dedo en aducción al costado de la línea media del cuello como instrumento comparador de referencia para la medición.
- Escala de Bellhouse-Dore (extensión cervical): se le pide al paciente que rote su cuerpo 90 grados hacia uno de los costados para quedar de perfil frente a la cámara. Debe estar a una distancia entre 25 a 30 cm del dispositivo móvil. La cámara debe enfocar la cabeza y el cuello del paciente por completo y parte superior del hombro. Se le indica al paciente que haga una extensión cervical a su máximo posible.
- Test de subluxación mandibular: en posición lateral en relación al foco de la cámara, a una distancia entre 15 a 20 cm que permita enfocar completamente la cabeza y el cuello del paciente, sin el tórax; se le pide al paciente que realice protrusión mandibular al máximo posible. Se evaluará la posición de los incisivos inferiores en relación a los superiores.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Determinar el grado de acuerdo y concordancia (mediante el índice Kappa) que existe entre las valoraciones de la vía aérea de forma virtual (mediante teléfono inteligente “smarthphone”) y presencial, por diferentes anestesiólogos y/o residentes de la especialidad para diagnosticar vía aérea difícil predicha.

5.2 Objetivos Específicos

Precisar el grado de acuerdo y concordancia (mediante índice Kappa) que existe entre las valoraciones de la VA de forma virtual y presencial en cada una de las escalas de predicción de VA difícil implementadas en el estudio.

Determinar el grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones de referencia de la VA y los demás tipos de valoración en diagnosticar VA difícil predicha.

Precisar si las valoraciones de la VA mediante video estandarizado, presentan mejor grado de acuerdo y concordancia con las valoraciones presencial y de referencia, que las mostradas por las valoraciones virtuales.

Analizar la variabilidad inter-evaluador que presentaron las valoraciones presenciales, virtuales y por video estandarizado.

Evaluar la capacidad predictiva de la VA difícil predicha de las diferentes escalas con el Gold estándar (Cormack III-IV) en aquellos pacientes en los cuales se realizó procedimiento bajo Anestesia general con IOT.

Describir las características sociodemográficas de la muestra incluida en el estudio.

6. Metodología

6.1 Tipo de Estudio

Analítico de corte trasversal, tipo precisión o evaluación de tecnología diagnóstica para evaluación de concordancia entre observadores.

6.2 Población

Personas que están programadas o urgentes para ser sometidas a procedimiento quirúrgico anestésico en el Hospital Universitario de Santander de Bucaramanga - Colombia.

6.2.1 Criterios de Inclusión Participantes

- Personas adultas con edad igual o mayor a 18 años.
- Personas sin alteración del estado de conciencia dado por una escala de Glasgow de 15/15.
- Personas con estado físico ASA 1, 2 o 3.

6.2.2 Criterios de Exclusión

- Personas que ya tengan instaurado un abordaje de la vía aérea previo al procedimiento.
- Mujeres en estado de gestación.
- Personas con alteraciones en la escucha.

6.2.3 Criterios de INCLUSIÓN de los Evaluadores

- Profesional anestesiólogo o residente en anestesiología actualmente en ejercicio de su profesión.
- Que acepten participar en el estudio.

Sin criterios de exclusión para los evaluadores.

6.3 Tamaño Muestral

Para el tamaño de la muestra, se siguieron las pautas dadas por Bland y Altman (11,12), teniendo como referencia los siguientes:

- Patrones de magnitud de la concordancia ($k=0,8$),
- Significancia 95%
- Poder 80%
- Tamaño Muestral 136 valoraciones
- Ajustados a 20 % de posibles pérdidas
- Total 152 Valoraciones.

6.4 Sitio de Ejecución, Duración y Ejecución del Trabajo

El presente proyecto se ejecutó en el Hospital Universitario de Santander, con una duración desde su inicio en febrero de 2023 de aproximadamente 3 años con finalización en enero del 2026. La recolección de la muestra se realizó durante 8 meses (octubre 2024 a mayo 2025). Ver anexo cronograma de actividades.

6.5 Variables y Escalas de Medición

Las variables utilizadas y su sistema de medición se determinarán según escalas e instrumentos que han sido validados en múltiples estudios (ver Marco teórico). Las variables resultado, variables independientes y variables sociodemográficas se exponen en las tablas 2, 3 y 4 respectivamente.

Tabla 2.

Variables resultado

Nombre de la variable	Definición	Tipo de variable	Posible resultado
Porcentaje o grado de acuerdo	Razón o proporción en la que diferentes evaluadores coinciden en determinada escala o valoración.	Variable cuantitativa de razón	0% a 100%
Índice Kappa de Cohen o Kappa de Fleiss.	Instrumento que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada	Variable cuantitativa de razón	<0,2: muy baja concordancia. 0,21 a 0,4: concordancia baja, 0,41 a 0,6: concordancia moderada. 0,61 a 0,8: concordancia buena, 0,81 a 1: concordancia excelente

Tabla 3.

Variables independientes

Nombre de la variable	Definición	Tipo de variable	Posible resultado
Apertura oral	Evalúa en 4 clases la medición en centímetros de la distancia interincisiva o de encía superior a inferior en pacientes edéntulos.	Cualitativa ordinal	Clase I: más de 3 cm. Clase II: de 2.6 a 3.0 cm. Clase III: de 2.0 a 2.5 cm Clase IV: menor de 2.0 cm.
Escala de Mallampati	Evalúa en 4 clases la visibilidad de estructuras faríngeas y lengua, adoptando el paciente una posición sentada y con apertura bucal completa.	Cualitativa ordinal	Clase I: se observan pilares faríngeos. Clase II: se observa parcialmente la úvula. Clase III: se observa solo paladar blando. Clase IV: se observa solo paladar duro.
Escala Patil-Aldreti (distancia tiromentoniana).	Evalúa en 4 clases la distancia en cm que existe entre la escotadura superior del cartílago tiroides y el borde inferior del mentón.	Cualitativa ordinal	Clase I: distancia >6.5 cm. Clase II: Distancia entre 6 y 6.5 cm. Clase III: Distancia <6 cm.

Nombre de la variable	Definición	Tipo de variable	Posible resultado
Escala de Bellhouse-Dore (extensión cervical)	Evalúa en 4 clases el grado de extensión de la articulación atlanto-occipital en relación a los 35 grados de normalidad en su extensión.	Cualitativa ordinal	Grado I: ninguna limitante. Grado II: 1/3 de limitación. Grado III: 2/3 de limitación. Grado IV: limitación completa.
Test de subluxación mandibular	Evalúa el grado de protrusión mandibular en relación a la posición de el maxilar superior en 3 clases.	Cualitativa ordinal	Clase A: incisivos inferiores sobrepasan incisivos superiores. Clase B: incisivos inferiores quedan alineados con incisivos superiores. Clase C: incisivos inferiores no alcanzan alinearse con los incisivos superiores

Tabla 4.

Variables sociodemográficas

Nombre de la variable	Definición	Tipo de variable	Posible resultado
Sexo	La totalidad de características de estructura reproductiva, funciones, fenotipo y genotipo, diferenciando al organismo masculino del femenino.	Variable cualitativa nominal dicotómica	Hombre Mujer
Edad	Años cumplidos según documento de identidad	Cuantitativo discreta	Números naturales
Peso	Peso del paciente en Kg, información dada por el paciente o examen físico.	Cuantitativo discreta	Números naturales
Talla	Talla del paciente en metros, diligenciada en documento de identidad o relato del paciente.	Cuantitativo discreta	Números naturales
Diagnostico por el cual se va a intervenir	Enfermedad o patología quirúrgica que motivo la intervención quirúrgica.	Variable cualitativa nominal	Nombre del diagnostico

Nombre de la variable	Definición	Tipo de variable	Posible resultado
Procedimiento al cual se programó.	Procedimiento quirúrgico por el cual se pidió la valoración preanestésica.	Variable cualitativa nominal	Nombre del procedimiento.

6.5.1 Otras variables

Para el diseño del estudio y el análisis de resultados se utilizará la caracterización de las diferentes modalidades de valoración que se plantean realizar por cada participante. En total se consideran 5 modalidades a realizar:

Valoración de referencia: valoración de la VA que se realizó siempre por el investigador principal (evaluador único) a cada participante, utilizando instrumentos de medición como metro y goniómetro.

Valoración presencial: valoración de la VA presencial que se realizó a cada participante. Su ejecución la realizó cada evaluador asignado con libertad de realizarla de la forma convencional como la ejecuta en su práctica clínica diaria.

Valoración virtual: valoración de la VA realizada por medio de videollamada sincrónica en tiempo real. Cada evaluador tuvo la libertad de interactuar con cada participante por este medio y dar instrucciones para la realización del examen físico de la VA.

Valoración por video, previa presencial (Vid-P): valoración de la VA realizada por medio de video estandarizado (ver marco teórico), que previamente fue tomado por el investigador principal. Esta valoración la realizará siempre el evaluador que realizó la valoración presencial, con un mínimo de 15 días posterior a su realización.

Valoración por video, previa virtual (Vid-V): valoración de la VA realizada por medio de video estandarizado por el evaluador que realizó previamente la valoración virtual, con un mínimo de 15 días posterior a su realización.

6.6 Selección de Participantes y Asignación de Evaluadores

Se seleccionaron participantes en el hospital Universitario de Santander (HUS) entre octubre del 2024 y mayo del 2025, que estaban planificados para realización de procedimiento quirúrgico-anestésico programado o urgente, que cumplieran los criterios de inclusión y que no cumplan criterios de exclusión. Se realizó adecuado diligenciamiento y firma del consentimiento informado. A cada participante se le asignó un número de serial único con el cual se pretende proteger sus datos personales como nombre y documento de identificación y con el cual se espera sea su serial de identificación durante todo el estudio. A cada participante se le plantearon realizar 5 diferentes valoraciones de su vía aérea por diferentes metodologías (ver variables modalidades de valoración).

Las valoraciones fueron realizadas a cada participante por diferentes evaluadores que fueron asignados teniendo en cuenta las siguientes consignas:

- La valoración de referencia, en todos los participantes, fue realizada de forma presencial por el investigador principal utilizando instrumentos de medida como metro y goniómetro. Posterior a esto, el investigador principal grabó un video con características estandarizadas (ver marco teórico) donde por medio de este, se permitiera realizar una valoración de la VA en momento posterior.
- En el mismo momento, se le pidió a un anestesiólogo o residente de anestesiología, que previamente aceptara participar en el estudio como evaluador, que realizara la valoración de la vía aérea del paciente como usualmente lo haría de forma presencial, con las escalas pautadas en el instrumento de medición y sin conocer los resultados de la valoración previa realizada por el investigador principal. Esta valoración se nombró como “Valoración presencial”.

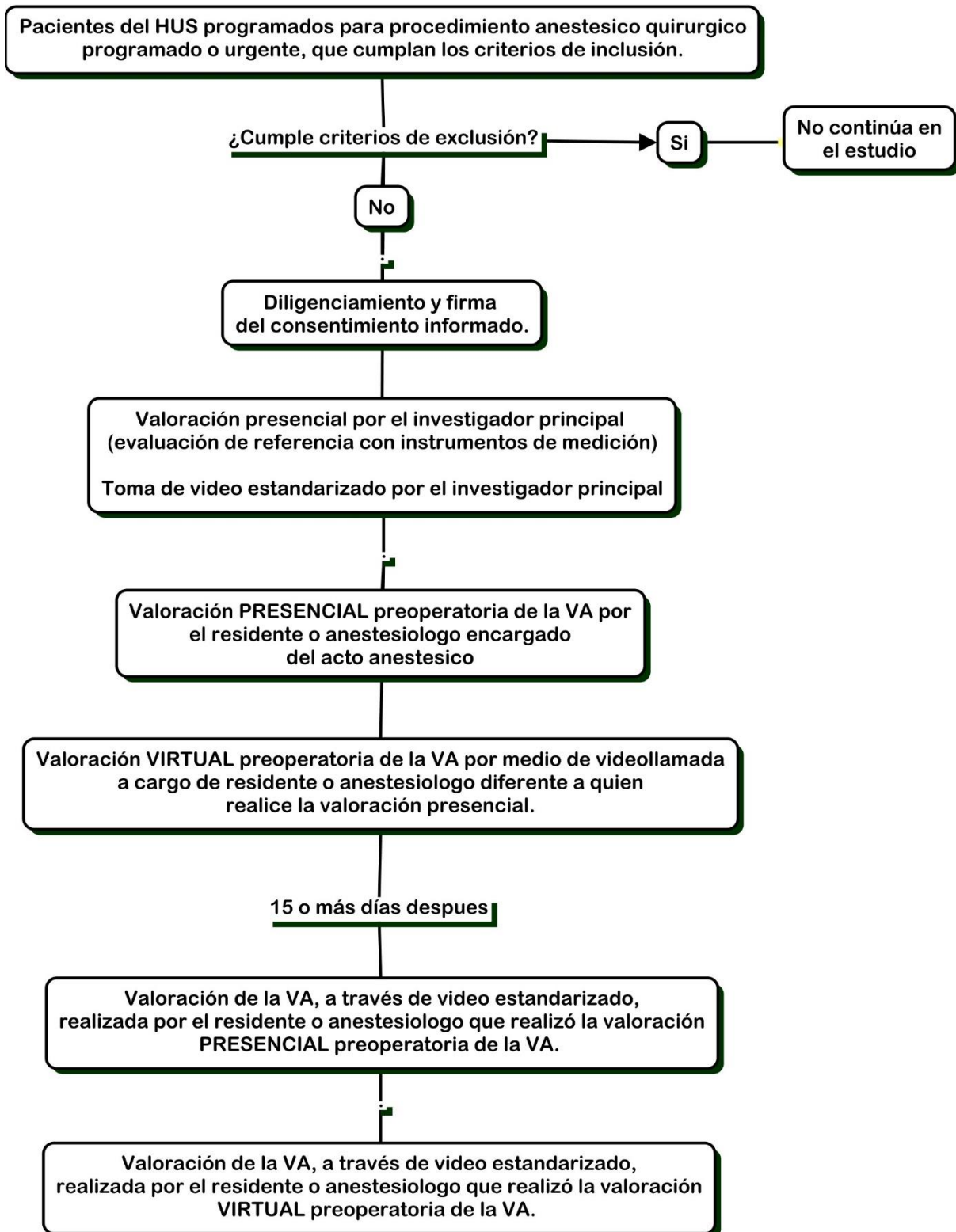
- En el mismo momento, se contactó a otro anestesiólogo o residente de anestesiología, que previamente aceptara participar en el estudio como evaluador (diferente a quien realizó la valoración presencial) y se le pidió que, por medio de una videollamada, a través de dispositivo smarthphone y el aplicativo Whatsapp (marca registrada de Meta), se encargara de realizar una nueva valoración de la vía aérea del paciente y de consignar los resultados en el instrumento de medición. Esta valoración se nombró “Valoración virtual sincrónica”.

- En momento posterior, el video con toma estandarizada realizado previamente por el investigador principal, será mostrado tanto al evaluador que realizó la valoración presencial, como al que realizó la valoración virtual por video llamada, para que por medio de este realicen una nueva valoración de la vía aérea del participante. Estas valoraciones se nombrarán como Vid-P y Vid-V respectivamente y se realizaron por lo menos 15 días después de haberse realizado las valoraciones presenciales y virtuales con el fin de disminuir sesgo de memoria entre los evaluadores.

Las valoraciones de referencia, presencial, virtual y la grabación del video estandarizado se realizaron el mismo día en cada participante. La valoración de referencia y la grabación de video estandarizado por el investigador principal, fue la primera en realizarse en cada paciente. Ninguno de los evaluadores designados conoció los resultados de las valoraciones de los otros evaluadores. En cada valoración se aplicaron las escalas consignadas en el instrumento de medición (ver más adelante). Se utilizó un instrumento de medición por cada valoración, el cual fue rotulado con el numero serial del participante y del evaluador que realizó cada valoración. Todo lo anterior se resume en el: flujograma de actividades (figura 1).

Figura 1.

Flujograma de actividades



6.7 Recolección de los Datos e Instrumento de Medición

A cada participante se le asignó un número de serial único con el cual se pretende proteger sus datos personales y con el cual se realizó la identificación de ese participante durante todo el estudio.

En cada participante evaluado se registraron los datos de cada valoración (referencia, presencial, virtual, Vid P y Vid V) en el instrumento de medición (figura 2). Este incluyó las escalas de valoración de vía aérea como apertura oral, escala de mallampatti, escala Patil-Aldreti, escala Bellhouse-Dore y test de subluxación mandibular, además de algunos datos demográficos básicos del paciente, incluyendo talla, peso e IMC.

Se utilizó un instrumento de medición impreso por cada valoración y se identificó cada uno con el serial del participante, el serial del evaluador y con el tipo de valoración realizada.

Para las valoraciones presencial, virtual, Vid P y Vid V, el diagnóstico de vía aérea difícil predicha, o no, se determinó a criterio de cada evaluador en base a las escalas ya evaluadas. Para esto se le preguntó textualmente a cada uno, en el instrumento de medición impreso, si consideraba al paciente evaluado con vía aérea difícil predicha, o no, posterior a realizar la valoración (ver figura 2). Para la valoración de referencia, con el fin de estandarizar la determinación de VAD predicha en esta valoración, utilizando el mismo instrumento de medición, se aplicó la escala de E. Ganzouri para determinar la presencia o no, de vía aérea difícil predicha (VAD predicha El-Ganzouri ≥ 4 puntos). La razón por la cual se utilizó el índice de El-Ganzouri, fue en base a que esta escala multivariable incluye todas las escalas evaluadas en el estudio y es la que más se adecuó a nuestro instrumento. Ninguno de los evaluadores conoció el resultado de otras valoraciones diferentes a la suya. La valoración de referencia, realizada por el investigador principal, fue la primera en realizarse en todos los pacientes.

Figura 2.

Instrumento de medición

Instrumento de Medición

Fecha: _____
 Código del participante: _____ Código del evaluador: _____
 Tipo de valoración: _____

Edad: _____ Talla: _____
 Sexo: _____ IMC: _____
 Peso: _____

Diagnostico prequirúrgico: _____
 Procedimiento quirúrgico propuesto: _____

Valoración de la vía aérea

Apertura oral	Clase I: más de 3 cm	
	Clase II: 2.6 a 3.0 cm	
	Clase III: 2.0 a 2.5 cm	
	Clase IV: menor de 2.0 cm	
Escala de Mallampati	Mallampati I	
	Mallampati II	
	Mallampati III	
	Mallampati IV	
Escala Patil-Aldrete (distancia tiromentoniana)	Clase I: distancia > 6.5 cm.	
	Clase II: distancia entre 6.0 y 6.5 cm.	
	Clase III: distancia < 6.0 cm	
Escala de Bellhouse-Dore (extensión cervical)	Grado I: extensión completa.	
	Grado II: 1/3 de limitación.	
	Grado III: 2/3 de limitación.	
	Grado IV: limitación completa para la extensión cervical.	
Test de subluxación mandibular	Clase A: incisivos inferiores sobrepasan incisivos superiores.	
	Clase B: incisivos inferiores alineados con incisivos superiores.	
	Clase C: incisivos inferiores se quedan en plano posterior a incisivos superiores.	

¿Considera paciente con vía aérea difícil predicha?
 Si _____ No _____ Razón (solo si la respuesta es sí): _____

7. Aspectos Éticos

El diseño para este estudio, fue planteado con base a los lineamientos internacionales, con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, declaraciones nacionales de bioética y pautas internacionales CIOMS, con el fin de no vulnerar los derechos ni principios de investigación clínica de los participantes según la Resolución 008430 del 4 de Octubre de 1993, por lo cual esta investigación se clasifica como de riesgo mínimo, dado que es un estudio prospectivo, donde el contacto con los participantes se realizara mediante valoraciones físicas de la vía aérea, una de ellas con toma de video para su posterior evaluación por otro profesional.

Los posibles riesgos a los que se pueden exponer los participantes son principalmente cansancio e incomodidad con las múltiples mediciones y valoraciones de la vía respiratoria, sin embargo, los profesionales van ayudar a mitigar esa incomodidad, agilizando las evaluaciones, dándole instrucciones fáciles de cumplir a los participantes y lo menos molestas posibles.

Se adhirió tanto en su diseño como en la ejecución a las regulaciones internacionales los siguientes:

7.1 Declaración de Helsinki

Solicitud de autorización por parte de comité de Ética médica respectivo.

Este proyecto fue sometido a la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Industrial de Santander - UIS, siendo garantes de la adherencia a los compromisos éticos en toda investigación conducida en dicha institución.

7.2 Informe de Belmont

Respeto a las personas mediante la confidencialidad de su información; beneficencia y justicia, adicionalmente teniendo en cuenta los principios éticos de investigación y lineamiento con las pautas establecidas por la OMS en 1991, se realizan las siguientes aclaraciones:

7.3 Confidencialidad y Tratamiento de Datos Personales

Dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley Estatutaria 1581 de 2012, a su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y a la Resolución de Rectoría 1227 de 2013, la Universidad Industrial de Santander adopta la política nacional para el tratamiento de datos personales, la cual será informada a todos los titulares de los datos recolectados, o que en el futuro se obtengan en el ejercicio de las actividades académicas, culturales, comerciales o laborales derivadas de este proyecto de investigación. En tal sentido, el investigador principal de este proyecto manifiesta que garantiza los derechos de la privacidad, la intimidad y el buen nombre de los sujetos de investigación, en el tratamiento de los datos personales, y en consecuencia, todas sus actuaciones se regirán por los principios de legalidad, finalidad, libertad, veracidad o calidad, transparencia, acceso y circulación restringida, seguridad y confidencialidad. Lo anterior implica que todas las personas que en desarrollo de las diferentes actividades del proyecto llegarán a suministrar cualquier tipo de información o dato personal podrán conocerla, actualizarla, rectificarla o suprimirla. Por lo anterior, únicamente tendrá acceso parcial a la información demográfica y clínica de cada paciente, los profesionales encargados de la valoración de la vía aérea previa al procedimiento quirúrgico, el director del proyecto y el investigador principal, esto con el único fin de realizar el análisis estadístico de las variables demográficas y clínicas a evaluar en el estudio. Entre estas se incluyen: edad, peso, índice de masa corporal, diagnóstico por el cual se le programó cirugía y el procedimiento quirúrgico a realizar. Esta información, al igual que los resultados

consignados por los evaluadores en el instrumento de medición, será almacenada en el archivador en línea de Outlook® con cuenta institucional de la UIS propiedad del director del proyecto. Solo tendrá acceso a esta el investigador principal y el director del proyecto. La información recolectada se analizará de forma global en el estudio junto con la de los demás participantes. En ningún momento se expondrá la información recolectada a personas externas a la investigación, o con fines diferentes a los netamente académicos citados por los objetivos del estudio.

En cuanto a la identificación personal, a cada participante se le asignará un número de serial único y anonimizado con el fin de proteger sus datos personales. La información del examen físico de cada participante será consignada por cada evaluador en un formato impreso denominado “Instrumento de medición, el cual estará identificado con el número de serial del participante.

No se recolectarán datos demográficos como dirección, profesión o procedencia, ya que no se hacen relevantes para los objetivos del estudio, únicamente se hará registro de la edad del paciente, el sexo, el peso, el índice de masa corporal, el diagnóstico prequirúrgico y el procedimiento programado como se mencionó previamente.

El video tomado a cada participante será utilizado para la evaluación de la vía aérea por los dos profesionales designados para tal fin durante el periodo de recolección y análisis de datos. Posterior a su toma, los videos se guardaran en formato digital y de forma meticulosa, en el archivador en línea de Outlook® con cuenta institucional de la UIS propiedad del director del proyecto. En ningún momento este material audiovisual será compartido o expuesto con personas ajenas a la investigación o de un escenario diferente al académico.

Cuando sean divulgados los resultados del proyecto y compartidos con la comunidad científica no se hará uso de ningún nombre propio ni identificación de ningún participante. Si por

alguna razón de ejercicio académico, como congresos, ponencias o ejemplificar como se realizó la toma de los videos, se requiere hacer uso del material audiovisual tomado, se protegerán los rasgos físicos de los pacientes en los videos, de tal forma que solo sean visible lo pertinente a la valoración de la vía aérea.

Toda la información recolectada como datos demográficos, resultado del examen físico realizado por los evaluadores y los videos tomados, serán archivados por un periodo máximo de 5 años en carpeta digital en línea de Outlook® con cuenta institucional de la UIS custodiada por el director del proyecto.

7.4 Respeto

Durante el desarrollo del estudio será una prioridad el principio de respeto a los participantes, al reconocer su autonomía al momento de aceptar o no que se le realicen cada una de las evaluaciones y la toma del video. Las evaluaciones siempre se harán de manera cuidadosa y respetando siempre la dignidad de los pacientes. Las evaluaciones presenciales (evaluador#1 y toma de video) se realizaran en un ambiente de privacidad y que represente comodidad para el paciente.

7.5 Justicia

En este protocolo se tiene en cuenta el principio de justifica a nivel individual teniendo en cuenta los criterios de inclusión para participar en la investigación. Básicamente cualquier paciente mayor de edad, programado para un procedimiento quirúrgico y que tenga capacidad de discernir podrá ser parte del estudio en el periodo que este se realice. La participación en el estudio no estará supeditada a condición social, raza, genero ni ninguna otra variable sociodemográfica.

En este protocolo de investigación mediante el principio de justicia se busca su realización de manera activa teniendo en cuenta los lineamientos de la OMS mencionados: "...Deben

diseñarse estudios para obtener conocimiento que beneficie a la clase de personas de las cuales los sujetos son representativos...”, ya que la finalidad misma de este protocolo es obtener conocimiento y poder dar respaldo a la seguridad y confiabilidad de los pacientes que son valorados por medio de dispositivos de telecomunicación como en valoraciones de teleconsulta.

7.6 Beneficencia

Se pretende otorgar beneficencia a los participantes al realizar valoraciones detalladas de su vía aérea y conocer si presenta algún factor de riesgo que genere dificultades a la hora de realizar una intubación orotraqueal. Cada participante puede conservar una copia de los resultados de sus valoraciones y comunicársela a sus médicos tratantes si se considera pertinente. Adicionalmente se pretende que los datos obtenidos de este estudio sirvan de evidencia científica para brindar seguridad y fiabilidad a la valoración de la vía aérea de futuros pacientes por medio virtual.

7.7 No maleficencia

No se pretende en ningún momento que las valoraciones pongan en riesgo la integridad física o mental de los participantes. Las pequeñas molestias que se puedan generar, como cansancio físico o incomodidad con las valoraciones, serán atenuadas con agilidad en las evaluaciones y con la comunicación de instrucciones fáciles de cumplir y lo menos molestas posibles para realizar el examen físico dirigido.

7.8 Autonomía

En este proyecto de investigación los participantes tendrán la libre autonomía en relación a decidir su participación o no en el estudio, a continuar o retirarse en cualquier momento, a la eliminación o devolución del video realizado y al uso que se le de a este. En general tendrán la autonomía de decidir o cambiar de opinión en cualquier fase del estudio respecto a la utilización de los datos recolectados.

El principio de autonomía será concretado mediante la lectura y firma del consentimiento informado, este último será explicado de manera clara, sencilla y correcta por parte de uno de los integrantes del equipo de investigación y adicionalmente se brindará el tiempo que sea necesario para que cada uno de los participantes realicen la lectura de este

8. Aspectos Legales

A nivel nacional se seguirán los lineamientos de la Resolución 008430 de Octubre 4 de 1993: por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud -Titulo 2: de la Investigación en Seres Humanos- Capitulo I: de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos: en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar (Artículo 5). Según el artículo 14, se realizará consentimiento informado por escrito, mediante el cual el sujeto en investigación, autoriza la participación en la investigación.

Este protocolo se llevó a cabo bajo los lineamientos de buenas prácticas ambientales de la Presidencia de la República de Colombia y el plan de gestión ambiental del Ministerio del Interior de la República de Colombia: Se evitó el uso de papel, por lo que será entregado para su análisis en medio digital.

9. Análisis de Datos

Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos, se construyó una base de datos electrónica en Excel 2016 (Microsoft®) y se exportaron para su análisis en STATA 14.0 (Stata Products®).

Para la evaluación de las variables demográficas se utilizó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas con distribución normal se obtuvo una media aritmética y desviación estándar, mientras que, para variables cualitativas y nominales se obtuvo tasas de razones y proporciones.

La valoración de la VA se realizó según parámetros establecidos, pero dado el objetivo de la investigación, las variables ordinales se transformaron en dicotómicas según puntos de corte establecidos en la comunidad científica para predecir VAD o no.

La evaluación de la concordancia, se realizó mediante kappa de Cohen o de Fleiss según número de variables y distribución. La concordancia se clasificará como muy baja, baja, moderada, buena o excelente según el valor Kappa obtenido (ver marco teórico).

Finalmente se realizó un análisis de regresión logística, con aquellos participantes y valoraciones que fueron sometidos a anestesia general con el objetivo de evaluar variables predictoras y su capacidad predictiva y discriminativa mediante sensibilidad, especificidad, VPP, VPN y curva AROC.

10. Resultados

Durante un periodo de 8 meses se logró recolectar la muestra de 90 participantes, ninguno de ellos se retiró del estudio. La recolección de datos se realizó en el Hospital Universitario de Santander.

10.1 Variables sociodemográficas

Entre los 90 participantes se encontraron edades comprendidas entre los 19 y 91 años, con promedio de edad de 46 años. De ellos, 38 fueron mujeres (42%), con un promedio de IMC de 25.7 en toda la muestra, tabla 5.

Tabla 5.

Variables sociodemográficas

Variable	Promedio – DS	Min – Max
Edad Años	46.47 años	19 – 91
Peso Kg	70.74 kg	44 – 117
Talla mt	1.64 m	1.4 - 1.84
IMC Kg/m2	26.1	17.9 – 42
Variable	N	Fr (%)
Sexo Femenino	38	42%
Sexo Masculino	52	58%
Obesidad	7	7.77%

En el estudio participaron 30 evaluadores donde se incluyeron residentes de primer, segundo, tercer año de anestesiología y especialistas en esta misma área, estos últimos representaron más del 50% de los evaluadores. El investigador principal realizó las medidas objetivas e instrumentales y fue el único que realizó las 90 valoraciones de referencia como se explicó en el apartado de metodología. Tablas 6 y 7.

Se realizaron en total 442 valoraciones (un promedio de 5 valoraciones por participante), representando más del 100% de la muestra calculada. Cuatro de los noventa participantes no

autorizaron grabación de video, por lo cual en ellos no se realizaron las valoraciones por este medio. El promedio de valoraciones realizadas por cada evaluador fue de 12.14, con un mínimo de 3 y un máximo de 28. Ver Tabla 6.

Tabla 6.

Valoraciones realizadas por evaluadores

Código Evaluador	Ref	Tipo de Valoración				Total
		Pres	Virt	Vid-P	Vid-V	
1	90	0	0	0	0	90
2	0	7	4	7	3	21
3	0	5	5	5	5	20
4	0	2	3	2	3	10
5	0	3	1	3	1	8
6	0	3	3	3	3	12
7	0	5	1	5	1	12
8	0	6	5	6	5	22
9	0	2	2	2	2	8
10	0	7	6	7	6	26
11	0	2	2	2	2	8
12	0	1	2	1	3	7
13	0	2	3	2	3	10
14	0	7	0	7	0	14
15	0	2	3	2	3	10
16	0	5	2	5	3	15
17	0	2	8	2	8	20
18	0	8	6	8	6	28
19	0	0	4	0	4	8
20	0	4	1	4	1	10
21	0	1	8	1	8	18
22	0	0	3	0	3	6
23	0	0	3	0	2	5
24	0	3	3	2	3	11
25	0	6	4	6	3	19
26	0	3	1	2	0	6
27	0	1	2	0	2	5
28	0	0	3	0	2	5
29	0	1	1	0	1	3
30	0	2	1	2	0	5
Total	90	90	90	86	86	442

Nota. Ref: valoración de referencia. Pres: valoración presencial. Virt: valoración virtual. Vid-P:

valoración por video previa presencial. Vid-V: Valoración por video previa virtual.

Tabla 7.*Características de los evaluadores*

Evaluadores	Tipo y Número de valoraciones Fr (%)					Total
	Ref	Pres	Virt	Vid-P	Vid-V	
Investigador	90 (100%)	0	0	0	0	90 (20.36%)
Residentes 1 año	0	3 (3.33%)	1 (1.1%)	3 (3.48%)	0	7 (1.58%)
Residentes 2 año	0	11 (12.2%)	18 (20%)	11 (12.79%)	18 (20.9%)	58 (13.12%)
Residentes 3 año	0	4 (4.4%)	7 (7.7%)	4 (4.6%)	7 (8.13%)	22 (4.97%)
Especialistas	0	72 (80%)	64 (71.1%)	68 (79.06%)	61 (70.9%)	265 (59.95%)
Total	90	90	90	86	86	442

Nota. Ref: valoración de referencia. Pres: valoración presencial. Virt: valoración virtual. Vid-P: valoración por video previa presencial. Vid-V: Valoración por video previa virtual.

10.2 Prevalencia de vía aérea difícil predicha.

Para cada tipo de valoración se calculó la prevalencia encontrada de vía aérea difícil predicha (PrVADPr) discriminada por escalas y la prevalencia global. Como se explicó en el apartado de metodología, para la valoración de referencia, se aplicó además el índice de E-Ganzouri y se calculó la prevalencia de VAD predicha por medio de esta escala. La prevalencia de predicción de VAD oscilo entre el 10.0% y 14.0% en todos los tipos de valoración, con diferencias significativas entre todas ellas ($p < 0,005$), siendo la valoración virtual y Vid-P (valoración por video previa presencial) las que predijeron menos prevalencia (10 y 10.49% respetivamente). Esto será objeto de discusión. Ver Tabla 8.

Tabla 8.

Prevalencia de VAD predicha por tipo de valoración.

Valoración→	Referencia	Presencial	Virtual	Vid-P	Vid-V
	%	%	%	%	%
Escala	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)
Apertura Oral	0 (0-0)	1.1% (-1.10 – 3.31)	0 (0-0)	7.9% (2.9 -16.2)	8.13% (2.24-14.03)
Mallampati	24.44% (15.39 – 33.49)	24,44% (15.39 –33.49)	7.7% (2.13-13.4)	10.8% (0.3 – 21.3)	44.18% (33.47-54.89)
Distancia T-M	13.33% (6.17-20.4)	13.33% (6.17-20.4)	7.7% (2.13-13.4)	8.17% (1.2- 13.9)	8.13% (2.24-14.03)
Extensión Cervical	3.33% (-0.4 – 7.1)	4.4% (1.0- 8.7)	3.33% (-0.4- 7.1)	2.6% (0.7 – 5.5)	1.16% (-1.14-3.47)
Subluxación Mandibular	11.11% (4.49- 17.73)	15.5% (7.9-23.1)	16.6% (8.8-24.5)	25.9% (9.2 -32.1)	23.25% (14.14-32.36)
E-Ganzouri	12.22% (5.32-19.12)	-	-	-	-
Predicción de VAD global	12.22% (5.32-19.12)	12.22% (5.32-19.12)	10% (3.6-16.3)	10.47% (3.86-17.06)	13.95% (6.48-21.42)

*Nota. *p<0,005*

10.3 Grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones de la VA presencial y las valoraciones realizadas en virtualidad (virtual y modalidades por video estandarizado) en el diagnostico de VA difícil predicha.

El grado de acuerdo observado entre valoraciones presenciales y virtuales, en las diferentes modalidades, fue >r 90%. La concordancia en estas tres comparaciones fue entre moderada y buena con valores Kapa entre 0,50 y 0,672 tras ajustar por el azar. Respecto a la concordancia global, el acuerdo general observado fue igualmente alto, 93.89%, pero con una concordancia general moderada con valor Kapa de Fleiss de 0,590. Estos hallazgos serán objeto de discusión. Todos los acuerdos observados son estadísticamente significativos p< 0.05. Ver Tabla 9.

Tabla 9.

Grado de acuerdo y concordancia en el diagnostico de VA dificil predicha entre las valoraciones presenciales y las realizadas en virtualidad

Valoración presencial versus:	Kappa	Acuerdo Observado	Esperado por azar	Valor p
Virtual	0,5506	91,11%	80,22%	0,000
Video-P.	0.5036	90.70%	81.26%	0.000
Video-V.	0.6214	91.86%	78.50%	0.000
Concordancia global*	0,5920*	93.89%	94.08%	0,000

Nota. *Kappa de Fleiss para n:86

10.4 Grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones de referencia de la VA y los demás tipos de valoración en diagnosticar VA dificil predicha.

Cumpliendo con los objetivos del estudio, se analizó el grado de acuerdo y la concordancia obtenida entre los diferentes tipos de valoración comparadas con la valoración de referencia. En este aspecto se encontró que el acuerdo observado fue mayor que el esperado por el azar y supero el 90% en todas las comparaciones. La concordancia fue buena al evaluar la valoración de referencia vs Vid-V con valor kappa de 0,7918.

Las demás comparaciones mostraron una concordancia igualmente buena, a excepción de la comparación entre las valoraciones de referencia vs Vid-P, que obtuvo concordancia moderada (kappa=0,586). Todos los acuerdos fueron estadísticamente significativos $p=0.000$, lo cual representan concordancia real entre evaluadores y métodos. Ver tabla 10.

Tabla 10.

Grado de acuerdo y concordancia de la valoración de referencia de la VA con las demás modalidades de valoración.

Valoración de Referencia versus:	Kappa	Acuerdo Observado	Esperado por azar	Valor p
Presencial	0.6893	93.33%	78.54%	0,000
Virtual	0.6629	93.33%	80.22%	0.000

Valoración de Referencia versus:	Kappa	Acuerdo Observado	Esperado por azar	Valor p
Video-previa presencial	0.5860	91.86%	80.34%	0.000
Video-previa virtual	0.7918	95.35%	77.66%	0.000
Concordancia global*	0.635*	92.36%	79.27%	0,000

Nota. *Kappa de Fleiss para n:86

10.5 Grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones de la VA virtual, presencial y de referencia, obtenidas en cada una de las escalas de predicción de VA difícil implementadas en el estudio.

Continuando con el cumplimiento de los objetivos del estudio, para cada escala de predicción de VAD, siguiendo igual metodología, se realizó la comparación entre las diferentes valoraciones. El grado de acuerdo entre las valoraciones presencial y virtual, en las 5 escalas, supera el 68%, con menor porcentaje de acuerdo en la escala Mallampati, 68.89% y mayor acuerdo para apertura oral y extensión cervical con un 98.8%. Ver Tabla 11.

LA concordancia entre la valoración presencial y virtual fue muy baja para apertura oral (kappa de 0, no estadísticamente significativo), baja para Mallampati y Patil-Aldrete (Kappa de 0.32 y 0.24 respectivamente) y excelente para extensión cervical (Kappa de 0.85). Estos hallazgos parecen contrastar con el alto porcentaje de acuerdo previamente descrito en la mayoría de las escalas, sin embargo, esto será materia de análisis en la discusión.

El grado de acuerdo entre la valoración presencial y de referencia fue mayor al 82% en todas las escalas y en ninguna, el acuerdo esperado por el azar, fue mayor al observado. Para estas valoraciones, la concordancia evaluada con Kappa fue muy baja en apertura oral (sin significancia estadística), baja en extensión cervical y subluxación mandibular, y moderada para las escalas de Mallampati y Patil Aldrete (DTM).

El grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones virtual y de referencia, fue del 82% en todas las escalas, con valores Kappa que oscilaron entre 0.64 y 0.77, representando

concordancia buena. Todos los resultados excepto para apertura oral, fueron estadísticamente significativos. Ver Tabla 11

Tabla 11.

Grado de acuerdo y concordancia discriminado por escalas

Predictor Evaluado ↓	Valoraciones	Kappa	Acuerdo Observado	Esperado por azar	Valor p
Apertura Oral	Pres - Virt	0.00	98.89%	98.89%	0.5
	Ref - Pres	0.00	98.9%	98.9%	0.5
	Ref - Virt	0.72	86.7%%	52.2%	0.5
Mallampati.	Pres - Virt	0.32	68.89%	53.98%	0.0004
	Ref - Pres	0.51	82.22%	63.06%	0.0001
	Ref - Virt	0.69	84.4%	50%	0.004
Escala Patil- Aldreti (DTM)	Pres - Virt	0.24	85.56%	80.96%	0.0084
	Ref - Pres	0.42	86.7%%	76.89%	0.0001
	Ref - Virt	0.77	88.9%	51.1%	0.006
Extensión cervical.	Pres - Virt	0.85	98.89%	92.52%	0.0003
	Ref - Pres	0.26	94.4%	92.52%	0.0068
	Ref - Virt	0.64	82.2%	50.0%	0.5
Subluxación mandibular	Pres - Virt	0.38	83.33%	72.96%	0.032
	Ref - Pres	0.32	84.44%	76.79%	0.0007
	Ref - Virt	0.71	85.6%	50.6%	0.0056

Nota. Pres: valoración presencial. Virt: valoración virtual. Ref: valoración referencia

10.6 Valoración virtual sincrónica y valoración virtual mediante video estandarizado comparadas en grado de acuerdo y concordancia con las valoraciones presenciales y de referencia.

Para este análisis se realizaron 86 videos debido a que 4 de los 90 participantes ingresados al estudio no autorizaron grabación del mismo. Cada video fue valorado por dos evaluadores: por el evaluador que previamente había realizado la valoración presencial en cada participante (valoración Vid-P) y por el evaluador que previamente había realizado la valoración virtual (valoración Vid-V).

La concordancia de la valoración virtual por videollamada fue mayor que la mostrada por las valoraciones por video estandarizado (Vid-V) cuando se compararon con la evaluación presencial en 4 de las 5 escalas. La Apertura oral mostró concordancia inferior al azar ($\kappa = -0.012$) a pesar de un acuerdo observado alto ($>97.6\%$), lo que sugiere un problema de validez o una distribución muy sesgada de las categorías. La escala más discordante fue la Extensión cervical, que mostró resultados contradictorios: una concordancia excelente entre presencial y virtual ($\kappa=0.851$, acuerdo 98.9%), pero una concordancia peor que el azar en las comparaciones que involucraron al video (κ negativo, acuerdo $>95.3\%$). Tabla 12.

Respecto a la concordancia entre las valoraciones por video estandarizado (Vid-V) y las de referencia, el valor Kappa fue inferior en todas las escalas predictivas comparadas con las mostradas por la valoración virtual y de referencia. La concordancia oscilo entre muy baja y moderada, con un grado de acuerdo entre el 75.58% para la escala de Mallampatti y el 97.67% para la extensión cervical. Tabla 13.

Tabla 12.

Grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones presenciales, virtuales y mediante video estandarizado (Vid-V)

Escala Evaluada↓	Índice Concordancia: Kappa			Acuerdo observado %		
	Pres-Virt	Pres - VidV	Virt – VidV	Pres- Virt	Pres - VidV	Virt – VidV
Apertura Oral	0,000	-0,012	0,000	98.88%	97.67%	98.84%
Mallampati	0.324	0.355	0.548	68.89%	69.77%	77.91%
Distancia T-M	0.241	0.136	0.418	85.55%	83.72%	91.86%
Ext. Cervical	0.851	-0.018	-0.016	98.89%	95.35%	96.51%
Subl. Mandibular	0.384	0.221	0.251	83.33%	75.58%	75.58%

Nota. Pr: valoración presencial. Vt: valoración virtual. Vd: valoración por video-previa virtual.

Tabla 13.

Grado de acuerdo y concordancia entre las valoraciones de referencia, virtuales y mediante video estandarizado (Vid-V)

Escala Evaluada ↓	Índice Concordancia: Kappa		Acuerdo observado %	
	Ref - Virt	Ref - Vid-V	Ref - Virt	Ref - Vid-V
Apertura Oral	0.72	0,234	86.7%	93.02%
Mallampati	0.69	0,4807	82.22%	75.58%
Distancia T-M	0.77	0,1363	88.9%	83.72%
Ext. Cervical	0.64	0,4911	82.2%	97.67%
Subl. Mandibular	0.71	0,3410	85.6%	81.4%

Nota. Ref: valoración de referencia. Virt: valoración virtual. Vid-V: valoración por video-previa virtual.

10.8 Análisis de variabilidad entre evaluadores de las valoraciones presencial, virtual y por video estandarizado Vid-V.

Para cumplir con otro objetivo, y conociendo que existe variabilidad inter e intraobservador en cualquier escala de predicción o exámenes que son operador dependiente, realizamos este análisis, encontrando patrones distintos según el método de valoración. En la evaluación presencial, mostro alta variabilidad en Mallampati y Subluxación Mandibular (20.8% y 19.7% de desviación respectivamente) y baja variabilidad en Apertura Oral (AO) (1.3%), siendo esta última la única estadísticamente significativa ($p < 0.05$). En la valoración virtual, destacó la alta variabilidad en Mallampati (43.3%) y la nula variabilidad en Apertura Oral (0.0%), sin diferencia estadísticamente significativa. La evaluación por video mostró niveles de variabilidad mayores, particularmente en Mallampati (46.5%) y Subluxación Mandibular (27.8%), y una menor variabilidad en Extensión Cervical (0.5%). Valoraciones que solo fue estadísticamente significativo para AO. Estos resultados indican que la AO es la medición más consistente entre

evaluadores, mientras que Mallampati y Subluxación Mandibular presentan los mayores desafíos para la estandarización, especialmente en modalidades remotas, ver tabla 14.

Respecto a la variabilidad global para diagnosticar VAD predicha, las tres modalidades presentaron niveles similares de desacuerdo, con desviaciones estándar del 18.7% (presencial), 18.9% (virtual) y 19.2% (Vid-V). La valoración presencial mostro una menor variabilidad, la valoración Vid-V mostró la mayor variabilidad, la cual fue consistente con el análisis entre evaluadores según el coeficiente de variación que mostró la mayor dispersión relativa 291.6%. Estos resultados sugieren que, aunque la magnitud absoluta de desacuerdo es comparable entre métodos, la consistencia relativa es mejor en la modalidad virtual, mientras que la evaluación por video amplifica las discrepancias entre evaluadores en relación con las mediciones realizadas Ver tabla 15.

Tabla 14.

Variabilidad entre evaluadores por tipo de valoración

Tipo Valoración	Variable	# Evaluadores	Media	Desv. Estándar	Rango	Variabilidad	Valor p
Pres	Apertura Oral	25	1.3	6.7	33.3	Baja	<0,05
	Mallampati	25	20.8	27.3	100.0	Alta	>= 0.05
	Distancia T-M	25	11.6	18.0	66.7	Moderada	>= 0.05
	Ext. Cervical	25	3.7	10.8	50.0	Moderada	>= 0.05
	Subl. Mandibular	25	19.7	30.6	100.0	Alta	>= 0.05
Virt	Apertura Oral	28	0.0	0.0	0.0	Baja	No evaluable
	Mallampati	28	43.3	35.9	100.0	Alta	>= 0.05
	Distancia T-M	28	10.1	22.9	100.0	Alta	>= 0.05
	Ext. Cervical	28	3.4	11.3	50.0	Moderada	>= 0.05
	Subl. Mandibular	28	15.9	24.4	100.0	Alta	>= 0.05

Tipo Valoración	Variable	# Evaluadores	Media	Desv. Estándar	Rango	Variabilidad	Valor p
Vid-V	Apertura Oral	27	1.2	6.4	33.3	Baja	≥ 0.05
	Mallampati	27	46.5	33.0	100.0	Alta	≥ 0.05
	Distancia T-M	27	9.3	21.4	100.0	Alta	≥ 0.05
	Ext. Cervical	27	0.5	2.4	12.5	Baja	≥ 0.05
	Subl. Mandibular	27	27.8	32.7	100.0	Alta	≥ 0.05

Nota. Pres: valoración presencial. Virt: valoración virtual. Vid-V: valoración por video-previa virtual.

Tabla 15.

Variabilidad promedio entre evaluadores por tipos de valoración.

Tipo valoración	Desviación %	Rango %	Coef. Variación%
Presencial	18.7	70.0	246.1
Virtual	18.9	70.0	158.4
Vid-V	19.2	69.2	291.6

10.9 Capacidad predictiva de la VA difícil predicha de las diferentes escalas con el Gold estándar (Cormack III-IV) en los participantes que se realizó procedimiento bajo Anestesia general con IOT.

Si bien, el diseño estructural de este estudio no fue planteado para realizar en todos los participantes la verificación de VA difícil durante la intubación, sí se propuso como objetivo secundario analizar la capacidad predictiva de las diferentes escalas comparadas con el Gold estándar, escala de Cormack, en los pacientes que fueron intubados.

Para este análisis, tomamos la submuestra de los pacientes a quienes se les administró anestesia general con intubación orotraqueal y verificación de escala Cormack. Esta muestra fue

el 42% (n=38) de la muestra total, en ellos se realizaron 188 valoraciones de la VA, distribuidas en los diferentes tipos, tabla 16.

Tabla 16.

Valoraciones y prevalencia de VA difícil por Cormack en los pacientes intubados

Tipo de valoración	# de valoraciones realizadas.	# valoraciones que catalogaron VADPr.	Prevalencia de VAD por Cormack (%)
Referencia	38	5 (13%)	5 (13%)
Presencial	38	6 (15.79%)	5 (13%)
Virtual	38	4 (10.52%)	5 (13%)
Video previa presencial.	37	5 (13.51%)	4 (10.8%)
Video previa virtual.	37	4 (10,81%)	4 (10.8%)
Total	188	24	23

Nota. *VADPr=Vía aérea difícil predicha

Se presentaron diferencias estadísticamente significativas en la predicción de vía aérea difícil según el método de valoración utilizado. Los métodos por video tienden a predecir mayor prevalencia de dificultad, particularmente en AO y Mallampati, mientras que los métodos presenciales y virtuales se aproximan más al patrón de referencia. La AO fue el parámetro más sensible al método de evaluación utilizado. ver tabla 17,

Tabla 17.

Prevalencia de VA difícil predicha en los pacientes intubados discriminado por escalas

Variable	Tipo de Valoración					Valor p
	Referencia	Presencial	Virtual	Vid-P	Vid-V	
Apertura Oral	0%	0%	0%	5.41%	8.11%	0,036
	(0%-0%)	(0%-0%)	(0%-0%)	(-2.24%-13.05%)	(-1.12%-17.33%)	
Mallampati	23.6%	23.6%	39%	45.9%	45.9%	0.078
	(9.5% – 37.8%)	(9.5% – 37.8%)	(23%-55%)	(29% - 62%)	(29%-62%)	
Distancia T-M	15.7%	23.6%	7.8%	10.8%	10.8%	0.29
	(3.6% – 27.9%)	(9.5% – 37.8%)	(-1% – 16.8%)	(0.3% – 21.3%)	(0.3% – 21.3%)	

Variable	Referencia	Tipo de Valoración				Valor p
		Prevalencia % e (IC 95%)	Presencial	Virtual	Vid-P	
Extensión Cervical	5.2% (-2.1% – 12.7%)	7.8% (-1% – 16.8%)	5.2% (-2.1% – 12.7%)	0% (0%-0%)	2.7% (-2.7% – 8.1%)	0.64
Subluxación Mandibular	13.1% (1.8% – 24.4%)	18.4% (5.5% – 31.3%)	13.1% (1.8% – 24.4%)	21.6% (7.7% – 35.5%)	18.9% (5.6% – 32.1%)	0.82
Escala Ganzouri*	13.16% (1.90%-24.42%)					

En los pacientes con VAD confirmada, la prevalencia de VAD predicha, según cada escala, fue mayor y significativa para la variable distancia tiromentoniana, detectando 9 de las 23 valoraciones (39.13%) con VAD. El Mallampati fue el segundo mejor, detectando 8 casos (34.78%). La AO no fue útil y no predijo ningún caso (0%). La Escala Ganzouri, realizada solo por el investigador principal, mantuvo un 40% de predicción. En esta cohorte la distancia tiromentoniana, fue el parámetro individual más confiable para predecir VAD. Ver tabla 18.

Tabla 18.

Prevalencia de VAD predicha en pacientes con VAD confirmada según valoraciones (n=23) y pacientes (n=5).

	Pacientes n=5		Predicción VAD Confirmada n=23	
	% (Fr)	Valor p	% (Fr)	Valor p - IC 95%
Apertura Oral	0	-	0	0,397
Mallampati	20% (1)	0,835	34,78% (8)	0,927 (13.72 – 55.84)
Distancia T-M	20% (1)	0,004	39,13% (9)	0,000 (7.50 -17.0)
Extensión Cervical	20% (1)	0,113	13,04% (3)	0,026 (-0,018 – 0,27)
Sublux. Mand.	20% (1)	0,627	26.09% (6)	0,217 (0,07 – 0,46)
Escala Ganzouri	40% (2)	0,057	40% (2)	0,057 (-0,28 – 1.08)

➤ **Modelo Bivariado**

Para evaluar la capacidad predictiva y discriminativa de los predictores de VAD en los pacientes que fueron sometidos a anestesia general, realizamos modelo bivariado y multivariado. El análisis bivariado identificó que la única escala predictora que no mostró valor predictivo fue el Mallampati. Las demás escalas todas presentaron OR mayores a 1, pero la única con significancia estadística fue la distancia tiromentoniana (OR=15, IC95%: 1.75-128.39, p=0.013), indicando que los pacientes con mediciones anormales tienen 15 veces mayor riesgo de VAD confirmada. Cabe destacar que la AO fue excluida del modelo por carecer de valor predictivo. Los intervalos de confianza extremadamente amplios reflejan la necesidad de validación con muestras más grandes. Este análisis preliminar resalta la importancia de la distancia tiromentoniana como principal parámetro de evaluación en todos los métodos, esto que será motivo de discusión. Ver tabla 19.

Tabla 19.

Modelo Bivariado para Predicción de VAD

	Odds Ratio	IC 95%	Valor p
Apertura Oral	-	-	-
Sexo Femenino	4.8	0,48% – 47.68%	0.181
Mallampati	0.7	0.076% - 8.04%	0.836
Distancia T-M	15	1.75% - 128.39%	0.013
Extensión Cervical	8	0.41% - 154.43%	0.169
Sublux. Mandib.	1.8	0.16% - 20.54%	0.631
Escala Ganzouri	6.7	0.78% - 57.06%	0.083

➤ **Modelo Multivariado**

El análisis multivariado reveló cambios importantes respecto al modelo bivariado: aunque la distancia tiromentoniana mantuvo el odds ratio más elevado (OR=22.81), perdió su significación estadística al controlar por otras variables (p=0.068). De manera similar, la escala Ganzouri, que previamente mostraba tendencia a la significación, ahora presentó un OR de 0.42 sin valor

predictivo ($p=0.74$). Las demás variables persistieron con OR elevados pero sin significancia estadística. Todos los intervalos de confianza fueron extremadamente amplios (algunos abarcando más de tres órdenes de magnitud), lo que refleja colinealidad entre variables, sobreajuste del modelo o tamaño muestral insuficiente para un análisis multivariado robusto. Estos resultados indican que, cuando se consideran conjuntamente, ningún parámetro individual emerge como predictor independiente de VAD, sugiriendo interacciones complejas entre las variables evaluadas.

Ver tabla 20

Tabla 20.

Modelo Multivariado para Predicción de VAD

	Odds Ratio	IC 95%	Valor p
Apertura Oral	-	-	-
Sexo Femenino	5.65	0,32% – 99.96%	0,237
Mallampati**	0.32	0.008% - 12.55%	0.546
**Distancia T-M*	22.81	0.79% - 656.74%	0.068
Extensión Cervical	6.44	0.015% - 26.63%	0.54
**Sublux. Mandib.*	1.72	0.64% - 46.1%	0.75
Escala Ganzouri ⁺	0.42	0.002% - 78.1%	0.74

➤ **Modelo Logístico**

Con base en estos resultados, se construyó el modelo logístico binomial final, en el cual la única variable que quedó incluida en este modelo, fue la escala Patil-Aaldretti (DTM), con un OR de 15 (pacientes con DTM categoría 2 y 3 tienen 15 veces más probabilidad de tener VAD confirmada), en comparación con los que tienen categoría 1, con valor p de 0.013 (< 0.05). Sin embargo, como se mencionó previamente, se obtuvo un intervalo de confianza bastante amplio (1.75% a 128.39%) lo que pudiese indicar precisión baja. Estos resultados serán analizados en el apartado de discusión, ver tabla 21.

El modelo, que excluyó todas las demás variables por carecer de significación estadística independiente, presenta una capacidad discriminativa moderada-buena con un área bajo la curva ROC de 0.7545 (IC95%: 0.509-0.999, p=0.000), lo que sugiere una precisión aceptable para distinguir entre pacientes con y sin riesgo de VAD. La constante del modelo (OR=0.067, p=0.000) refleja la probabilidad basal de VAD en ausencia de DTM anormal. Debido a que el modelo incluye únicamente una variable predictora dicotómica, la prueba de Hosmer-Lemeshow no fue aplicable. Sin embargo, el modelo demostró adecuada capacidad discriminativa (AROC =0,7545) y buena calibración según la tabla de clasificación observada vs. Esperada, ver Tabla 21 y figura 3.

Tabla 21.

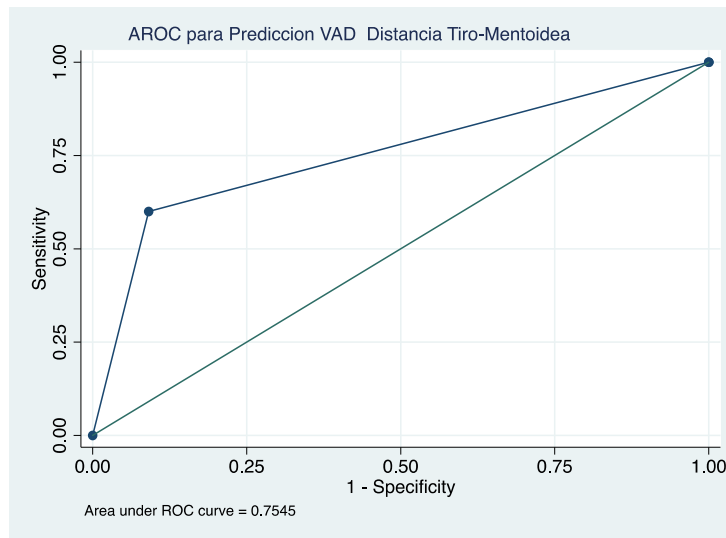
Modelo Final de Predicción de VAD

	Odds Ratio	IC 95%	Valor p
DTM* Categoría 2 y 3	15	1.75 – 128.4	0,013
Constante	0,067	0,016 – 0,290	0,000
	AROC		
Modelo	0,7545	0.509 - 0.999	0,000

Nota. *Distancia Tiro-Mentoidea

Figura 3.

Area Bajo Curva ROC para VAD



Basados en los resultados obtenidos evaluamos sensibilidad, especificidad, VPP, VPN y exactitud de la escala Patil-Aldrete respecto a su comportamiento predictivo en este estudio. Tabla 22.

Tabla 22.

Valor predictivo de la VA difícil predicha de la escala Patil-Aldrete (distancia TM)

Medida	Valor	Interpretación
Sensibilidad	60%	Moderada (pierde 40% de verdaderos positivos)
Especificidad	90.91%	Excelente: Identifica correctamente 91% sin VADOK
VPP	50%	Bajo: Solo la mitad de los positivos predichos son reales
VPN	93.75%	Excelente: Casi todos los negativos predichos son reales
Exactitud	86.84%	Buena: Clasifica correctamente 87% de todos los casos

Nota. VPP: valor predictivo positivo. VPN: valor predictivo negativo.

11. Discusión

El presente estudio evaluó la concordancia entre la valoración de la vía aérea (VA) realizada de forma virtual y presencial en pacientes quirúrgicos, con el propósito de determinar si la telemedicina puede ofrecer una alternativa confiable para la valoración de la VA y en particular

para predecir VAD. nuestros resultados demuestran que la valoración virtual presenta concordancia moderada a buena frente a la evaluación presencial y de referencia, lo que aporta evidencia sobre la viabilidad de este enfoque en el contexto de la consulta preanestésica.

Este hallazgo central es alentador, pues sugiere que la teleconsulta, modalidad que ha experimentado una expansión irreversible pospandemia (1), puede ser un medio válido para el tamizaje inicial de la VAD predicha en contextos de distancia o limitación de recursos. Este resultado es pionero en el contexto colombiano y latinoamericano, y se alinea parcialmente con la literatura internacional emergente, destacando la factibilidad del método a distancia (13,14).

Sin embargo, la variabilidad observada al discriminar por escalas específicas es crucial. La excelente concordancia para la extensión cervical ($\kappa=0.85$) contrasta marcadamente con los valores de concordancia baja o muy baja obtenidos en la valoración de la apertura oral, Mallampati y la distancia tiromentoniana (DTM) en algunas comparaciones. Esta disparidad puede atribuirse a la naturaleza intrínsecamente bidimensional y dependiente de la resolución/ángulo de la cámara en la evaluación virtual, limitaciones ya descritas en la telemedicina aplicada a la exploración física (5, 13, 14). La escala Mallampati, en particular, es altamente sensible a la posición de la lengua y la iluminación, factores difíciles de estandarizar a través de una pantalla.

Un hallazgo metodológicamente relevante fue que los videos estandarizados no mejoraron la concordancia frente a la videollamada sincrónica. Esto podría deberse a que la interacción en tiempo real permite al evaluador solicitar maniobras compensatorias (como un mayor esfuerzo en la protrusión mandibular o una iluminación diferente), ajustando dinámicamente la evaluación, una ventaja de la telepresencia que se pierde con un video pregrabado y fijo (5).

En cuanto a la variabilidad interevaluador, el hecho de que fuera similar entre las modalidades presencial y virtual es un resultado prometedor. Indica que la discordancia no es

inherente al medio digital, sino que refleja la variabilidad subjetiva ya existente en la valoración clínica de la VA, un fenómeno bien documentado incluso en entornos presenciales (24). Por lo tanto, la televaloración no introdujo un sesgo adicional significativo en la consistencia entre observadores.

El análisis del subgrupo de pacientes intubados, a pesar de su limitado tamaño muestral (n=5 VAD confirmadas), arrojó información valiosa. La distancia tiromentoniana (DTM) emergió como el predictor más significativo (OR \approx 15; AUC 0.75) de una Cormack-Lehane alta. Este hallazgo es de suma importancia práctica, pues sugiere que un parámetro anatómico objetivo y relativamente fácil de medir a distancia (con una referencia de escala) es el que mejor se transfiere al ámbito de la televaloración. Este resultado es consistente con estudios presenciales clásicos, donde la DTM ha demostrado ser un componente sólido de scores predictivos como el de Patil o el de El-Ganzouri (23, 25). Sin embargo, la sensibilidad del 60% y los intervalos de confianza amplios subrayan la principal limitación de nuestro estudio en este aspecto: el bajo número de eventos de VAD real, lo cual afecta la precisión del análisis predictivo. Esto recalca la advertencia de Jefferson et al. (26) sobre la necesidad de muestras grandes para validar modelos de predicción de eventos de baja prevalencia.

Fortalezas del estudio

Este trabajo se beneficia de un diseño con una temática innovadora y poco estudiada hasta ahora, evaluando no solo la concordancia entre valoraciones virtuales y presenciales, sino también la incorporación de un "estándar de referencia" con mediciones objetivas y realizadas por un único evaluador aumentando la consistencia del patrón de referencia.

La inclusión de cinco modalidades distintas de valoración por paciente (presencial con instrumentos de medida, presencial tradicional, virtual por videollamada y dos valoraciones más

virtuales mediante video estandarizado) es una fortaleza significativa que permite una comparación exhaustiva de las distintas aproximaciones a la valoración de la VA en un contexto teleasistencial. Además, la participación de múltiples evaluadores ($n = 30$), aporta similitud sobre la variabilidad real en la práctica clínica.

Limitaciones del estudio

Una limitación importante en el diseño del estudio, es la heterogeneidad en los evaluadores, no todos los evaluadores hicieron los mismos tipos de valoraciones, ni todos los evaluadores vieron a todos los participantes, esto genera variabilidad intrínseca interobservador que puede afectar los resultados en relación al objetivo, que es ver el comportamiento exclusivo de las diferentes formas de valoración (virtual, presencial, etc). Otra limitación es el reducido número de eventos de VAD confirmada ($n=5$) en el subgrupo de 38 pacientes que recibieron intubación. Este bajo número impacta directamente en la precisión y fiabilidad del comportamiento predictivo de las diferentes escalas, generando que los intervalos de confianza sean amplios y limitando la extrapolación de estos resultados predictivos a otros ámbitos. La naturaleza unicéntrica del estudio puede limitar la generalización de los hallazgos a otras instituciones o poblaciones de pacientes. Aunque se intentó estandarizar la técnica, la calidad de la imagen y el ángulo de la cámara en las evaluaciones por video, estas dependían de la colaboración de cada participante, la luz natural disponible en ese momento y del rendimiento del dispositivo celular empleado, introduciendo variables no controladas. Finalmente, los evaluadores no estaban cegados al modo de evaluación en todas las fases, lo que pudo influir en su juicio.

Implicaciones Clínicas

Las implicaciones clínicas de este estudio son significativas en el contexto actual de la telemedicina y la realidad actual de nuestro país, donde aún hay un gran número de habitantes que

tienen dificultades para desplazarse y acercarse a centros de salud especializados. Respecto a las valoraciones preanestésicas, este estudio da una pequeña luz de cómo es el comportamiento de la valoración de la vía aérea de forma virtual, comparándola en grado de acuerdo y concordancia al examen físico tradicional de la VA de forma presencial. Sin embargo, futuras investigaciones deberían abordar las limitaciones descritas en este estudio mediante proyectos multicéntricos que recluten cohortes más amplias de pacientes sometidos a intubación, permitiendo un análisis predictivo más robusto. Sería valioso evaluar el desempeño de un protocolo de televaloración estandarizado (con guías específicas de posicionamiento de cámara y uso de objetos de referencia para escala) frente a la práctica clínica habitual. Además, explorar la integración de inteligencia artificial para el análisis automatizado de imágenes de la VA capturadas remotamente podría ser un paso adelante para reducir la variabilidad subjetiva (27).

12. Conclusiones

En resumen, la valoración virtual de la VA y la capacidad de predecir VAD, tiene una concordancia de moderada a buena con la valoración presencial y la de referencia respectivamente, posicionándose como una herramienta de tamizaje viable en el contexto de la telemedicina.

Sin embargo, la concordancia fue altamente dependiente de la escala utilizada cuando se hizo la discriminación por cada una, siendo muy baja o baja en 4 de las 5 escalas entre la valoración virtual y presencial, y mostrando concordancia buena para todas las escalas predictivas cuando se comparó las valoraciones virtuales con las de referencia.

Las valoraciones mediante videos estandarizados, no lograron mostrar mejoría en grado de acuerdo ni concordancia con las valoraciones presenciales ni de referencia cuando se compararon

con las mostradas por las valoraciones virtuales y la presencialidad en el diagnóstico global de VAD predicha. Se considera se requiere validación en series mayores de pacientes para confirmar su utilidad clínica real y su capacidad para predecir de forma fiable una vía aérea difícil.

Finalmente, respecto al valor predictivo de la VA difícil en las diferentes escalas se encontró que la escala con mejor valor predictivo (Odds Ratio de 15) y la única con significancia estadística, fue la escala Patil Aldreti (distancia tiromentoniana) por modelo bivariado. Sin embargo, la precisión está limitada por el reducido número de eventos confirmados de VAD (5 participantes) mostrando intervalos de confianza bastante amplios, por lo que se requiere confirmación en series mayores.

13. Divulgación – Socialización – Productos

El presente estudio presentó resultados parciales en el Concurso Juan Marín en el marco del XXXVI Congreso Colombiano de Anestesiología y Reanimación en Medellín, agosto 28 al 30 del 2025. Ver anexo 2.

Adicionalmente se presentó subproducto del proyecto en el concurso de posters en el marco del Tercer Congreso de Anestesiología y Reanimación de la Universidad Industrial de Santander en Octubre del 2025. Ver Anexo 3.

14. Presupuesto Ejecutado

A continuación, en la tabla 23 se resume el presupuesto ejecutado para este proyecto.

Tabla 23.*Presupuesto ejecutado*

Rubro	Justificación	Financiación Propia	Contrapartida UIS	Total
Personal	Investigador principal Sebastián Valencia Valencia	12.338.000	\$0	\$12.338.000
	Director del trabajo Dr. Héctor Julio Meléndez Flórez	\$0	\$10.680.000	\$10.680.000
	Asesor epidemiológico Dr. Héctor Julio Meléndez Flórez	\$0	\$10.680.000	\$10.680.000
Compra de Equipos	Computador	\$3.500.000	\$0	\$3.500.000
Bibliografía	Bases de datos	\$0	\$6.000.000	\$6.000.000
Licencia de Software	Software Stata	\$0	\$1.800.000	\$1.800.000
	Office 365	\$0	\$1.050.000	\$1.050.000
Salida a campo	Desplazamiento Investigadores	\$600.000	\$0	\$600.000
Participación en Eventos Académicos y Publicaciones	Inscripción a Congresos	\$0	\$500.000	\$500.000
	Tiquetes	\$0	\$3.000.000	\$3.000.000
	Gastos de viaje	\$1.500.000	\$3.000.000	\$4.500.000
	Publicación en Revistas	\$500.000	\$0	\$500.000
	Material para Presentación en Congresos	\$500.000	\$0	\$500.000
Papelería	Instrumentos de recolección de datos, consentimientos informados	\$400.000	\$0	\$400.000
	Elaboración de Informe Final	\$500.000	\$0	\$500.000
Total		\$19.838.000	\$36.710.000	\$56.548.000

Referencias Bibliográficas

1. Panchangam RB, Puthenveetil P, Kota SK, Mayilvaganan S. WhatsApp-Based virtual consultation in clinical practice during COVID times: A prospective institutional study. *Ann Afr Med.* 2022 Apr-Jun;21(2):132-135. doi: 10.4103/aam.aam_88_20. PMID: 35848644; PMCID: PMC9383017.
2. Navneet A, Ashish S, Vikas PM, Puneet S. *Telemedicine and Virtual Consultation: The Indian Perspective.* *Natl Med J India.* 2018 Jul-Aug;31(4):215-218. doi: 10.4103/0970-258X.258220. PMID: 31134926.
3. Panchangam RB, Puthenveetil P, Kota SK, Mayilvaganan S. WhatsApp-Based virtual consultation in clinical practice during COVID times: A prospective institutional study. *Ann Afr Med.* 2022 Apr-Jun;21(2):132-135. doi: 10.4103/aam.aam_88_20. PMID: 35848644; PMCID: PMC9383017.
4. Duminda N. Wijeyesundera y Emily Finlayson. *Evaluación preoperatoria.* Anestesiología de Miller 9na edición. Cap 31. Pag: 918-926. 2021. Elsevier España.
5. Björndell C, Premberg Å. Physicians' experiences of video consultation with patients at a public virtual primary care clinic: a qualitative interview study. *Scand J Prim Health Care.* 2021 Mar;39(1):67-76. doi: 10.1080/02813432.2021.1882082. Epub 2021 Mar 2. PMID: 33650941; PMCID: PMC7971243.
6. Hobson S, Aleem IS, Bice MJ, Butt BB, Bydon M, Elder BD, Fredericks DR Jr, Helgeson MD, Patel RD, Sebastian A, Wagner SC, Williams SK, Xiong AE, Anderson PA, Freedman B. A Multicenter Evaluation of the Feasibility, Patient/Provider Satisfaction, and Value of Virtual Spine Consultation During the COVID-19 Pandemic. *World Neurosurg.* 2021

- Oct;154:e781-e789. doi: 10.1016/j.wneu.2021.08.004. Epub 2021 Aug 10. PMID: 34389525; PMCID: PMC8490082.
7. Pflugeisen BM, Mou J. Patient Satisfaction with Virtual Obstetric Care. *Matern Child Health J.* 2017 Jul;21(7):1544-1551. doi: 10.1007/s10995-017-2284-1. PMID: 28176034.
 8. Hobson S, Aleem IS, Bice MJ, Butt BB, Bydon M, Elder BD, Fredericks DR Jr, Helgeson MD, Patel RD, Sebastian A, Wagner SC, Williams SK, Xiong AE, Anderson PA, Freedman B. A Multicenter Evaluation of the Feasibility, Patient/Provider Satisfaction, and Value of Virtual Spine Consultation During the COVID-19 Pandemic. *World Neurosurg.* 2021 Oct;154:e781-e789. doi: 10.1016/j.wneu.2021.08.004. Epub 2021 Aug 10. PMID: 34389525; PMCID: PMC8490082.
 9. Wong D.T., Kamming D., Salenieks M.E., et. al.: Preadmission anesthesia consultation using telemedicine technology: a pilot study. *Anesthesiology* 2004; 100: pp. 1605-1607.
 10. Zetterman C.V., Sweitzer B.J., Webb B., et. al.: Validation of a virtual preoperative evaluation clinic: a pilot study. *Stud Health Technol Inform* 2011; 163: pp. 737-739.
 11. Applegate RL 2nd, Gildea B, Patchin R, Rook JL, Wolford B, Nyirady J, Dawes TA, Faltys J, Ramsingh DS, Stier G. Telemedicine pre-anesthesia evaluation: a randomized pilot trial. *Telemed J E Health.* 2013 Mar;19(3):211-6. doi: 10.1089/tmj.2012.0132. Epub 2013 Feb 5. PMID: 23384334.
 12. Roberts S., España B., Hicks C., et. al.: Telemedicina en el Territorio del Norte: una evaluación de las percepciones de los pacientes en la clínica de anestesia preoperatoria. *Aust J Salud Rural* 2015; 23: págs. 136-141.
 13. Bridges KH, McSwain JR. Telemedicine for Anesthesiologists. *Anesthesiol Clin.* 2021 Sep;39(3):583-596. doi: 10.1016/j.anclin.2021.04.006. Epub 2021 Jul 12. PMID: 34392887.

14. Ajay Prasad Hrish, Unnikrishnan Prathapadas, Ranganatha Praveen, Smita Vimala, Manikandan Sethuraman. *A Comparative Study to Evaluate the Efficacy of Virtual Versus Direct Airway Assessment in the Preoperative Period in Patients Presenting for Neurosurgery: A Quest for Safer Preoperative Practice in Neuroanesthesia in the Backdrop of the COVID-19 Pandemic!* J Neurosci Rural Pract. 2021 Oct; 12(4): 718–725. Publicado en línea en 2021 Sep 28. doi: [10.1055/s-0041-1735824](https://doi.org/10.1055/s-0041-1735824).
15. Mars Y. Zhao, James Macaskill, William McKay, Peter Hedlin, Erin Barbour-Tuck, Et al. *Assessment of the reliability of virtual preanesthetic airway evaluation compared to traditional in-person airway evaluation: a prospective observational study.* Can J Anaesth. 2023; 70(1): 79–86. Publicado en línea el 14 Nov del 2022. Doi: [10.1007/s12630-022-02345-7](https://doi.org/10.1007/s12630-022-02345-7).
16. Cortés Reyes E, Rubio Romero J. Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* Vol 61 No 3. 2010. Disponible en línea en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v61n3/v61n3a09.pdf>.
17. Lluís Carrasco J. Lluís J. Métodos estadísticos para evaluar la concordancia. *Elsevier*, vol 122. Num S1. Pag 28-34. Febrero 2004. Disponible en línea en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-metodos-estadisticos-evaluar-concordancia-13057543>.
18. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* 1960; 20: 37-46.
19. Jeffrey L. Apfelbaum, Carin A. Hagberg, Richard T. Connis, Basem B. Abdelmalak, Madhulika Agarkar, Richard P. Dutton, John E. Fiadjoe, Robert Greif, P. Allan Klock, David Mercier, Sheila N. Myatra, Ellen P. O’Sullivan, William H.

- Rosenblatt, Massimiliano Sorbello, Avery Tung; 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2022; 136:31–81
doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002>.
20. Montemayor Cruz J, Guerrero Ledezma R. Utilidad diagnóstica de la razón de distancia hiomental como predictor de intubación difícil en UMAE 25. *Gaceta Médica de México* 2015; 151: 599-607.
 21. Toshiya Shiga, Zen'ichiro Wajima, Tetsuo Inoue, Atsuhiko Sakamoto; Predicting Difficult Intubation in Apparently Normal Patients: A Meta-analysis of Bedside Screening Test Performance. *Anesthesiology* 2005; 103:429–437 doi: <https://doi.org/10.1097/00000542-200508000-00027>
 22. El-Ganzouri, Abdel Raouf MD; McCarthy, Robert J. PharmD; Tuman, Kenneth J. MD; Tanck, Erik N. MD; Ivankovich, Anthony D. MD. Preoperative Airway Assessment: Predictive Value of a Multivariate Risk Index. *Anesthesia & Analgesia* 82(6):p 1197-1204, June 1996.
 23. El-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovich AD. Preoperative airway assessment: predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg.* 1996 Jun;82(6):1197-204. doi: 10.1097/00000539-199606000-00017. PMID: 8638791.
 24. Lundstrøm LH, et al. Inter-observer agreement of tests used for prediction of difficult tracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2015;59(6):735-741.
 25. Patil VU, Stehling LC, Zauder HL. Predicting the difficulty of intubation: an assessment of thyromental distance. *Anesthesiology.* 1983;58:429.

26. Jefferson L, et al. Diagnostic accuracy of predictors of difficult airway in the paediatric population: a systematic review. *Paediatr Anaesth.* 2022;32(5):628-637. (Ilustra el reto del bajo número de eventos).
27. Connor CW, et al. Artificial intelligence and machine learning in anesthesiology. *Anesthesiology.* 2019;131(6):1346-1359.

Apéndices

Apéndice A. Cronograma de actividades

Plan de actividades / Mes	FEB-MAY 2023	JUN-SEP 2023	OCT 2023-ENE 2024	FEB-MAY 2024	JUN-SEP 2024	OCT 2024-ENE 2025	FEB-MAY 2025	JUN-SEP 2025	OCT 2025-ENE 2026
Preparación del protocolo clínico									
Aprobación del comité técnico-científico									
Aprobación del comité de ética en investigación.									
Recolección de datos.									
Análisis de datos.									
Publicación y divulgación de resultados.									

Apéndice B. Certificado de ponencia Concurso Juan Marín 2025.



La Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación S.C.A.R.E.
Certifica que:

Héctor Julio Meléndez Flórez
Sebastián Valencia Valencia

Participaron en el Concurso **Juan Marín**
con el trabajo titulado:

*CONCORDANCIA ENTRE LA VALORACIÓN DE LA VÍA AEREA DE
FORMA VIRTUAL Y PRESENCIAL*

**En marco del XXXVI Congreso Colombiano de Anestesiología y
Reanimación. Medellín agosto 28 al 30 de 2025**

Sandra Jaramillo R
Dra. Sandra Ximena Jaramillo Rincón
Directora Científica – Sociedad Colombiana de
Anestesiología y reanimación S.C.A.R.E.

Apéndice C. Certificado concurso de posters en el marco del Tercer Congreso de Anestesiología y Reanimación de la Universidad Industrial de Santander en Octubre del 2025.



The certificate features a blue and white wavy background. At the top right, there is a logo for the Universidad Industrial de Santander. The main text is centered and reads: 'El posgrado de Anestesiología y reanimación de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y la Asociación de Residentes de Anestesiología de la Universidad Industrial de Santander otorgan el siguiente' followed by the title 'CERTIFICADO DE PARTICIPACION A'. Below the title, the recipient's name 'Sebastián Valencia Valencia' and ID 'CC: 1017184060' are listed, along with the role 'Como Coautor del Poster:'. The poster title is in italics: '“Concordancia entre valoración de vía aérea virtual vs presencial según estándar de referencia”'. A paragraph describes the participation in the III Congreso and XXXIV Simposio del Posgrado en Anestesiología y Reanimación. At the bottom, three signatures are shown with their respective titles: Elena Maria Jaimes (Jefe de Residentes), Saul Alvarez Robles (Director del Congreso), and Rafael Enrique Serrano Vasquez (Coordinador del Posgrado). Logos for the Anesthesia Society (SCARE) and the UIS are also present.

El posgrado de Anestesiología y reanimación de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y la Asociación de Residentes de Anestesiología de la Universidad Industrial de Santander otorgan el siguiente

CERTIFICADO DE PARTICIPACION A

Sebastián Valencia Valencia
CC: 1017184060
Como Coautor del Poster:

“Concordancia entre valoración de vía aérea virtual vs presencial según estándar de referencia”

Por su participación en el concurso de póster del III Congreso y XXXIV Simposio del Posgrado en Anestesiología y Reanimación del Posgrado en Anestesiología y Reanimación de la Universidad Industrial de Santander, Anestesia en el paciente cardiópata: retos y estrategias en cirugía no cardíaca.

Elena M. Jaimes M
Elena Maria Jaimes
Jefe de Residentes

Saul Alvarez Robles
Saul Alvarez Robles
Director del Congreso

Rafael Enrique Serrano Vasquez
Rafael Enrique Serrano Vasquez
Coordinador del Posgrado