

Prevalencia de Predicción de Vía Aérea Difícil en Mujeres con Embarazo a Término. Estudio
Transversal

Elena María Jaimes Martínez

Trabajo de Grado para Optar al título de Especialista en Anestesiología y Reanimación

Director

Rafael Enrique Serrano Vásquez

Anestesiólogo - Magíster en Métodos para la Producción y Aplicación de Conocimientos

Científicos en Salud

Codirector

Henry Jair Mayorga Anaya

Anestesiólogo - Magíster en Educación Médica

Codirector y Asesor Metodológico

Héctor Julio Meléndez Flórez

Anestesiólogo - Magíster En Epidemiología

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Salud

Escuela de Medicina

Especialización en Anestesiología y Reanimación

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

A Andrés, mi novio y compañero de vida, porque sin su apoyo este sueño habría sido mil veces más difícil. Hemos caminado juntos hasta llegar aquí, y este logro nos pertenece a ambos.

A mi mamá Nelly, por sus oraciones, sus palabras de aliento y su amor incondicional. A mi papá Bernardo, cuyas enseñanzas y pasión por el conocimiento despertaron en mí la vocación de servir a los demás a través de la medicina. A mis hermanos, Nela y Bertu, que son el motor de mi vida, y a Olivia, quien siempre estuvo allí para llenar mis días de felicidad.

A mis suegros Elizabeth y Ricardo, por acompañarme en cada paso y brindarme su apoyo en todos los aspectos.

Lo hemos logrado. Este triunfo es para ustedes, con todo mi amor y mi eterna gratitud.

Agradecimientos

Al Dr Héctor Julio Meléndez Flórez, mi codirector y asesor epidemiológico, por su apoyo constante durante el desarrollo de mi trabajo de grado; su tiempo, compromiso, disposición, entrega y conocimiento fueron claves para lograr esta meta.

Al Dr Rafael Enrique Serrano, mi director, y al Dr Henry Jair Mayorga, mi codirector, por el acompañamiento durante mi proceso de formación y en la realización de este proyecto.

Al Dr Andrés Mantilla que, desde mi ingreso a la residencia, estuvo presente para acompañarme y guiarme en este camino de aprendizaje.

A todos los docentes del posgrado en Anestesiología y Reanimación de la Universidad Industrial de Santander quienes fueron pilares en mi proceso formativo, destacando por su calidad humana, vocación, experiencia y buen trato.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Planteamiento del Problema	11
1.1 Pregunta de Investigación	12
1.1.1 Pico	12
2. Justificación	12
3. Hipótesis	13
4. Estado del Arte y Marco Teórico.....	14
4.1 Anestesia General para Parto por Cesárea	14
4.2 Cambios Fisiológicos y Anatómicos del Embarazo	14
4.3 Vía Aérea Dificil en Obstetricia	15
4.4 Incidencia de Vía Aérea Dificil en el Embarazo vs Población General	15
4.5 Predictores de Vía Aérea Dificil Usados en Población Obstétrica	17
5. Objetivos	23
5.1 General	23
5.2 Específicos	23
6. Materiales y Métodos.....	24
6.1 Tipo de Estudio.....	24
6.2 Población.....	24
6.3 Criterios del Estudio	24
6.3.1 Criterios de Inclusión.....	24
6.4 Tamaño Muestral	24

6.5 Variables	25
6.5.1 Variables Resultado o Dependientes	25
6.5.2 Variables Independientes Explicatorias.....	25
6.5.3 Variables Independientes.....	26
6.6 Metodología y Técnica de Recolección de Datos.....	27
6.7 Flujograma de Selección de Pacientes	30
7. Logística del Estudio.....	31
7.1 Logística de Ejecución del Protocolo	31
8. Cronograma.....	31
9. Presupuesto y Financiación	31
10. Aspectos Éticos, Legales y Consentimiento Informado	32
10.1 Tratamiento de Datos Personales.....	34
11. Resultados.....	34
12. Discusión.....	41
13. Conclusiones.....	49
Referencias Bibliográficas	50
Apéndices.....	56

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Características metodológicas de estudios que evaluaron predictores de VAD en población obstétrica	17
Tabla 2. Desempeño diagnóstico de los predictores de VAD en estudios obstétricos	19
Tabla 3. Resumen de estudios sobre predicción de VAD en población Obstétrica.....	20
Tabla 4. Factores anatómicos que pueden predecir dificultades de la vía aérea en la población obstétrica.....	21
Tabla 5. Definición y clasificación de variables independientes	26
Tabla 6. Características antropométricas	35
Tabla 7. Características clínicas y sociodemográficas.....	36
Tabla 8. Prevalencia predicha de VAD según escalas estudiadas	37
Tabla 9. Matriz de correlación entre predictores de VAD.....	38
Tabla 10. Correlaciones estadísticamente significativas entre predictores de VAD	38
Tabla 11. Modelo logístico para predicción de VAD.....	40
Tabla 12. Prevalencia de predicción de VAD según escalas evaluadas	41
Tabla 13. Predicción según nuestro patrón de referencia (pVADf).....	41

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Flujograma de selección de pacientes	30
Figura 2. Área bajo la curva ROC del modelo predictivo	40

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Instrumento de recolección de datos.....	56
Apéndice B. Cronograma de actividades.....	59
Apéndice C. Presupuesto	59
Apéndice D. Descripción operacional de las escalas y mediciones anatómicas empleadas para la valoración preoperatoria de la vía aérea.	60

Resumen

Título: Prevalencia de predicción de vía aérea difícil en mujeres con embarazo a término. Estudio transversal*

Autor: Elena María Jaimes Martínez**

Palabras Clave: Vía aérea difícil (VAD), escalas de predicción de VAD, embarazo a término, anestesia general, cesárea.

Introducción: La VAD en pacientes obstétricas representa una de las principales causas de eventos adversos y mortalidad asociada a la anestesia, con una incidencia variable. En nuestro medio, su predicción adquiere especial relevancia, dado que la anestesia general en cesárea se reserva casi exclusivamente para situaciones de emergencia.

Objetivo: Determinar la prevalencia de predicción de VAD (PVAD) en gestantes con embarazo a término, evaluar la correlación entre cada uno de los predictores aplicados y proponer una escala de riesgo basada en los puntajes obtenidos.

Métodos: Estudio observacional, analítico, de corte transversal. Se incluyeron 166 gestantes ≥ 37 semanas, ASA II–III que consultaron para la terminación de su embarazo a dos instituciones en Bucaramanga, Santander. El análisis integró el grado de correlación entre las escalas predictoras y la construcción de un modelo de regresión logística para la identificación de predictores independientes, su capacidad discriminativa se determinó mediante el área bajo la curva ROC (AUC).

Resultados: La prevalencia global de PVAD fue del 19,5%. La correlación entre los predictores fue pobre y, al no contar con un *gold standard*, se construyó una escala de riesgo cuyas variables fueron: circunferencia cervical ≥ 36 cm (OR=3,83; $p=0,003$), $IMC \geq 35$ (OR=7,22; $p=0,001$) y Mallampati >II (OR=3,35; $p=0,0000$), con una sensibilidad=50%, especificidad=99,2%, VPP =94,74%, VPN=87,76% y un AUC=0,83 (IC:0,76–0,9), obteniendo una prevalencia de PVAD del 27,71%.

Conclusiones: Se identificó una prevalencia de PVAD elevada, al compararla con la incidencia real reportada a nivel mundial. El modelo predictor propuesto mostró una alta especificidad, no obstante, la principal limitación fue la imposibilidad de realizar su validación en un escenario clínico. Considerando la variabilidad demográfica y la discrepancia en la incidencia entre regiones, la identificación de predictores locales y la validación externa del modelo son pasos esenciales para mejorar la estratificación del riesgo y la preparación ante una potencial VAD.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Especialización en Anestesiología y Reanimación. Director: Rafael Enrique Serrano Vásquez, Médico Anestesiólogo, Msc en Métodos para la Producción y Aplicación de Conocimientos Científicos en Salud. Codirector: Héctor Julio Meléndez Flórez. Médico Anestesiólogo. Msc en Epidemiología. Henry Jair Mayorga. Médico Anestesiólogo. Msc en Educación Médica

Abstract

Title: Prevalence of Predicted Difficult Airway in Women with Term Pregnancy: A Cross-Sectional Study*

Author: Elena María Jaimes Martínez**

Keywords: Difficult airway (DA), difficult airway prediction scales, term pregnancy, general anesthesia, cesarean section.

Introduction: Difficult airway (DA) in obstetric patients represents one of the leading causes of anesthesia-related adverse events and mortality, with a widely variable incidence. In our setting, its prediction is particularly relevant, as general anesthesia for cesarean section is almost exclusively reserved for emergency situations.

Objectives: To determine the prevalence of predicted difficult airway (PDA) in term pregnant women, to evaluate the correlation among the applied airway predictors, and to propose a risk scale based on the obtained scores.

Methods: An observational, analytical, cross-sectional study was conducted. A total of 166 pregnant women at ≥ 37 weeks of gestation, ASA II–III, who presented for pregnancy termination at two institutions in Bucaramanga, Santander, were included. The analysis incorporated the assessment of correlations among predictive scales and the construction of a logistic regression model to identify independent predictors. Discriminative performance was evaluated using the area under the receiver operating characteristic curve (AUC).

Results: The overall prevalence of PDA was 19,5%. Correlation among predictors was poor; therefore, in the absence of a gold standard, a composite risk scale was developed. The variables included were neck circumference ≥ 36 cm (OR=3,83; $p=0,003$), BMI ≥ 35 kg/m² (OR=7,22; $p=0,001$), and Mallampati score $>II$ (OR=3,35; $p<0,001$). The model demonstrated a sensitivity of 50%, specificity of 99,2%, positive predictive value of 94,74%, negative predictive value of 87,76%, and an AUC of 0,83 (95% CI: 0,76–0,90), yielding a PDA prevalence of 27,71%.

Conclusions: A high prevalence of predicted difficult airway was identified when compared with the globally reported incidence of actual difficult airway. The proposed predictive model showed high specificity; however, its main limitation was the inability to perform validation in a clinical scenario. Given demographic variability and regional discrepancies in reported incidence, the identification of local predictors and external validation of the model are essential steps to improve risk stratification and preparedness for potential difficult airway management.

* Degree Work

**Faculty of Health Sciences. School of Medicine. Specialization in Anesthesiology and Resuscitation. Director: Rafael Enrique Serrano Vásquez, MD, Anesthesiologist, MSc in Methods for the Production and Application of Scientific Knowledge in Health. Co-directors: Héctor Julio Meléndez Flórez, MD, Anesthesiologist, MSc in Epidemiology; Henry Jair Mayorga, MD, Anesthesiologist, MSc in Medical Education.

Introducción

La alta incidencia de vía aérea difícil (VAD) en pacientes embarazadas descrita en la literatura, así como la dificultad para el manejo de la vía aérea como principal causa de muerte materna relacionada con la anestesia (1-4), hizo pertinente establecer si la población obstétrica de esta zona demográfica reproduce dicho comportamiento, dado que no existen datos nacionales ni regionales que permitan confirmar o refutar dicho hallazgo.

El objetivo fue aplicar sobre la población blanco: embarazadas a término (≥ 37 semanas) que consultaron al servicio de urgencias de la clínica San Luis y el hospital Universitario de Santander para la atención del parto, las escalas de predicción de vía aérea difícil descritas con mayor sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo en gestantes y determinar su prevalencia, considerando que el uso de anestesia general para la atención del parto por cesárea es muy bajo en nuestro medio.

1. Planteamiento del Problema

A pesar de que el uso de anestesia general para la realización de cesáreas ha descendido drásticamente en las últimas décadas, con reportes que oscilan entre 0,5% y 10%, su empleo continúa siendo inevitable para el manejo de diversas patologías, como hemorragia materna, coagulopatía, compromiso fetal y rechazo de la paciente a la anestesia regional (1-3).

Clásicamente, la literatura ha descrito una incidencia de vía aérea difícil hasta ocho veces mayor en comparación con la población general, aun cuando son mujeres jóvenes previamente sanas; aumento que ha sido explicado por cambios anatómicos y fisiológicos inherentes a esta

condición, complicación considerada como una de las principales causas de eventos adversos obstétricos relacionados con la anestesia (1,4).

No obstante, estos hallazgos no son concluyentes, dado que algunos estudios han reportado incidencias de vía aérea difícil similares a las observadas en la población general, sin lograrse establecer con precisión que los cambios sobre el sistema respiratorio que presentan las gestantes generen un impacto negativo sobre el manejo exitoso de la vía aérea (5).

Estas variaciones podrían ser atribuidas a las características antropomórficas propias de cada zona demográfica; por ende, las escalas de predicción de vía aérea difícil usadas en la valoración preoperatoria de rutina, son una herramienta útil para establecer de manera más objetiva el riesgo de enfrentarse a una vía aérea difícil (6).

En el ámbito nacional no hay estudios en esta población, solo hay publicación de reportes de casos.

1.1 Pregunta de Investigación

¿Cuál es la prevalencia de predicción de vía aérea difícil en mujeres con embarazo a término?

1.1.1 Pico

Población (P): Mujeres embarazadas con edad gestacional ≥ 37 semanas

Exposición (E): Aplicación de las escalas de predicción de vía aérea difícil

Comparador (C): Reportes en la literatura

Desenlace (O): Prevalencia de predicción de vía aérea difícil en embarazadas a término

2. Justificación

Con base en la variabilidad de los datos reportados en la literatura sobre la incidencia de vía aérea difícil en las pacientes embarazadas (elevada vs similar a la población general) y a las implicaciones médicas relacionadas con esta complicación, se consideró importante establecer cuán prevalente es la predicción de vía aérea difícil en la población obstétrica de esta zona demográfica, porque el impacto de los cambios anatómicos y fisiológicos que ocurren en esta condición pueden variar dependiendo de las características antropomórficas propias de cada región.

La estimación de la prevalencia de predicción de vía aérea difícil (PVAD) se realizó mediante la aplicación de distintos predictores durante la evaluación clínica dirigida a la vía aérea. Posteriormente, se analizaron las variables potencialmente significativas con el fin de proponer un modelo predictivo en esta población. Este enfoque se adoptó debido a que la estimación de la incidencia real de vía aérea difícil resulta poco factible, dado el bajo uso de anestesia general en la población obstétrica, siendo la anestesia subaracnoidea la técnica anestésica de elección.

En el contexto regional y nacional no se identificaron estudios al respecto, lo que resalta la pertinencia y relevancia de la realización del presente estudio.

Adicionalmente, el desarrollo de esta investigación constituyó un requisito para la obtención del título de especialista en Anestesiología y Reanimación.

3. Hipótesis

La prevalencia de predicción de vía aérea difícil en población obstétrica con embarazo a término es el doble a la descrita en la población general no obstétrica.

4. Estado del Arte y Marco Teórico

4.1 Anestesia General para Parto por Cesárea

El uso de anestesia general para el parto por cesárea ha disminuido sustancialmente en nuestro medio durante las últimas décadas, reservándose casi exclusivamente para situaciones de urgencia como hemorragia del tercer trimestre, coagulopatías, compromiso fetal severo y trauma materno o al rechazo de la paciente a la anestesia regional (1).

Sin embargo, a pesar de su uso limitado, resulta fundamental un conocimiento adecuado sobre el manejo anestésico de este grupo de pacientes, porque se ha documentado que la dificultad para el manejo de la vía aérea es el factor contribuyente más común de muerte materna relacionada con la anestesia (4).

Es importante recordar que todo paciente que sea sometido a cirugía puede presentar dificultades en el manejo de la vía aérea, con consecuencias potencialmente devastadoras como daño cerebral, daño miocárdico o la muerte en solo minutos, secundarias al deterioro de la oxigenación y ventilación, cuando no se logra asegurar una vía aérea permeable (7,8), cobrando gran importancia en la paciente obstétrica dado que por su condición los tiempos de apnea segura son más cortos, los niveles mínimos permisibles de saturación son más altos y tienen mayor riesgo de broncoaspiración (9).

La paciente obstétrica representa un reto para el profesional en anestesiología, dado que se ha descrito una incidencia hasta ocho veces superior de vía aérea difícil, comparada con la población general, atribuida a los cambios fisiológicos y anatómicos propios del embarazo (1).

4.2 Cambios Fisiológicos y Anatómicos del Embarazo

El principal cambio fisiológico pulmonar durante el embarazo es la disminución de la capacidad residual funcional, la cual puede reducirse hasta en un 20% en el tercer trimestre, lo que condiciona tiempos de apnea segura más cortos, con desaturación e hipoxemia más rápidos, en comparación con una paciente no gestante (9).

El desplazamiento cefálico del estómago y el píloro sobre el diafragma, secundario al crecimiento uterino, reposiciona la porción intraabdominal del esófago a nivel del tórax, disminuyendo la competencia del esfínter esofágico inferior y aumentando el riesgo de broncoaspiración (9).

Entre los cambios anatómicos que contribuyen a la dificultad en la intubación se encuentran la congestión capilar y el edema de las vías respiratorias superiores, que incrementan la friabilidad de los tejidos, con mayor riesgo de sangrado durante la manipulación; así como el aumento del volumen mamario, que puede dificultar la introducción del laringoscopio, y el aumento de peso corporal, siendo la obesidad un factor predictor establecido de intubación difícil en la población general (9,10).

4.3 Vía Aérea Difícil en Obstetricia

Se mantiene la definición propuesta por la American Society of Anesthesiologists (ASA) para la población general: situación clínica en la que un anestesiólogo entrenado presenta dificultad para la ventilación, intubación o ambas (11), en el contexto de los estudios realizados en anestesia obstétrica, la vía aérea difícil ha sido definida como una proyección de Cormack-Lehane de tres o más, tres o más intentos de intubación, intubación de rescate con fibroóptica, vía aérea supraglótica de rescate o vía aérea quirúrgica, o escala de dificultad de intubación (IDS) ≥ 5 (12,13).

4.4 Incidencia de Vía Aérea Difícil en el Embarazo vs Población General

Los hallazgos reportados en la literatura sobre la incidencia aumentada de vía aérea difícil en la paciente obstétrica no son concluyentes, ya que en un número considerable de estudios no se observó un incremento sustancial al compararlo con la población general.

En los distintos estudios realizados en la población obstétrica a nivel mundial, se describen incidencias de vía aérea difícil altamente variables, que oscilan entre 0,56% y 21% (1,2,4,6,12 - 23).

En la población general, según la guía canadiense de vía aérea difícil se reporta una incidencia que varía entre 0,8 a 7,8% (24), valores comparables a los descritos en otros estudios a nivel mundial, con 5,8% en el metanálisis realizado por Shiga et al (16), y 8,3% en el estudio realizado por Rose et al. (25).

En Latinoamérica se han reportado incidencias más elevadas, aunque con una marcada variabilidad entre países, encontrándose una incidencia de 13,3% - 17,3% en Ecuador en el estudio realizado Sánchez et al y Campoverde et al (26,27), 2% - 5,5% en México por Orozco et al y Osornio et al (28,29), 18,9% en Cuba por Chirino (30). En Colombia se describen 6 estudios, que arrojan datos de incidencia de vía aérea difícil tanto en población general como en poblaciones especiales (UCI - cirugía bariátrica), Meléndez et al (31) describe una incidencia de 8,2%, Trujillo et al. (32) de 8,8%, Marín et al. (33) de 6,6%, Borrero et al. (34) de 5%, Díaz et al. (35) de 29% y Muñoz et al. (36) de 23,5%, para un valor promedio de 12,5%.

Estas variaciones, tanto en la población obstétrica como en no obstétrica, podrían atribuirse a múltiples factores, entre ellos la falta de estandarización para definir la vía aérea difícil, las características antropomórficas de cada población, la experiencia del evaluador, la valoración subjetiva en la clasificación de las vistas laríngeas (Cormack), la posición de la cabeza del paciente,

la aplicación o no de presión cricoidea, el grado de relajación muscular y el tipo/ tamaño de hoja de laringoscopia usada (1,6,22).

4.5 Predictores de Vía Aérea Dificil Usados en Población Obstétrica

En un estudio observacional realizado en Ecuador, que evaluó exclusivamente la predicción de vía aérea difícil en paciente embarazadas a término sin confirmación por laringoscopia, se aplicaron 3 escalas predictoras (Mallampati – Distancia tiromentoniana – Movilidad cervical) en 342 pacientes con embarazo a término (parto/precesárea) y se encontró una alta proporción de Mallampati grado III y grado IV (65,5%), una distancia tiromentoniana < 6,5 cm (71,6%) y una movilidad cervical limitada (51,8%), lo que resultó en una prevalencia promedio de predicción de VAD del 62,96% (37).

A continuación, se sintetizan los estudios identificados en la literatura que han evaluado múltiples escalas y predictores clínicos de vía aérea difícil en población obstétrica sometidas a cesárea bajo anestesia general, tanto en contextos electivos como de urgencia. Estos estudios describen los puntos de corte y el desempeño diagnóstico de cada escala, incluyendo sensibilidad, especificidad y capacidad de predicción e identifican los predictores con mejor rendimiento para anticipar la intubación difícil.

Tabla 1.

Características metodológicas de estudios que evaluaron predictores de VAD en población obstétrica

Autor/Año	Escalas	Puntos de corte PVAD	Tamaño muestral	País
Ramadhani (17) 1996	SMD	≤13,5 cm	523	Emiratos Árabes Unidos
Gupta (19) 2003	Mallampati Wilson	III – IV ≥2	372	
Merah (4)	Mallampati	III – IV	80	Nigeria

Autor/Año	Escalas	Puntos de corte PVAD	Tamaño muestral	País
2004	DTM	≤ 6,5 cm		
	ML	< 9 cm		
	SMD	≤ 13,5 cm		
	IIG	≤ 2,5 cm		
Hirmanpour 2008 (1)	Mallampati	III – IV	657	Irán
	NC/TMD	> 5,6 cm		
	ULBT	III		
	RHTMD	> 28,8 cm		
	NC	> 39,5 cm		
Honarmand (6) 2008	Mallampati	III – IV	400	Irán
	ULBT	III		
	RHTMD	> 21,24 cm		
Allahyary (22) 2008	Mallampati	III-IV	203	Irán
	ULBT	III		
	DME	≤ 13,5 cm		
	TMD	≤ 6,5 cm		
	IIG	≤ 4 cm		
	ML	≤ 9 cm		
Singh (15) 2009	Mallampati	III – IV	300	India
	DTM	≤ 5 cm		
	S. Wilson	>2		
	ML	< 9 cm		
Eiamcharoenwit (13) 2017	NC	> 39,5 cm	570	Tailandia
	SMD	< 14,5 cm	≥30kg/m ²	
	NC/ SMD	≥ 2,7		
	Mallampati	III – IV		
Yildirim (20) 2017	Mallampati	III – IV	250	Turquía
	ULBT	III		
	IIG	< 4,5 cm		
	SMD	≤ 13,5 cm		
	DTM	≤ 6,5 cm		
Riad W (21) 2018	NC	> 33,5 cm	94	Emiratos Árabes Unidos
	Mallampati	III – IV		
Jarraya (23) 2019	TMD	-	143	Túnez
	SMD	< 13,8 cm		
	IIG	-		
	NC	> 39,5 cm		
	CT	> 97 cm		

Autor/Año	Escalas	Puntos de corte PVAD	Tamaño muestral	País
	CT/SMD	> 7,1 cm		
	A. Peso	> 11,7 kg		
	Mallampati	III – IV		

Nota: IIG: distancia interincisivos - TMD: distancia tiromentoniana – S. Wilson: Score de Wilson

- SMD: distancia mentoesternal - NC: Circunferencia de cuello - ULBT: Test de mordida del labio

superior - ML: longitud mandibular - RHTMD: Índice altura/distancia tiromentoniana - NC/TMD:

Índice circunferencia de cuello/distancia tiromentoniana - CT: circunferencia del tórax - A. Peso:

Aumento de peso

Tabla 2.

Desempeño diagnóstico de los predictores de VAD en estudios obstétricos

Autor/Año	Escala	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	AROC
Ramadhani 1996 (17)	SMD	66,7%	71,1%	7,6%	98,4%	NR
Gupta 2003 (19)	Mallampati	62,5%	97,7%	65%	NR	NR
	Wilson	36%	98,5%	64%	NR	NR
Merah 2004 (4)	Mallampati	87,1%	95,8%	70%	NR	NR
	TMD	62,5%	93,1%	50%	NR	NR
	ML	50%	36,1%	7,7%	NR	NR
	SMD	0%	100%	0%	NR	NR
	IIG	0%	100%	0%	NR	NR
Hirmanpour 2008 (1)	Mallampati	83,2%,	27,3 %	9,1 %	94,8%	0,497
	NC/TMD	71,7%	70,2%	17,4%	96,6%	0,685
	ULBT	100%	0,33%	8,1%	100%	0,5
	RHTMD	26,4%	95,2%	32,6%	93,6%	0,627
	NC	49,06%	89,07%	28,3%	95,2%	0,691
Honarmand 2008 (6)	Mallampati	62,8%	96,7%	64,7%	96,4%	0,152
	ULBT	17,1%	96,9%	35,3%	92,2%	0,395
	RHTMD	71,4%	98,1%	78,1%	97,3%	0,604
Allahyary 2008 (22)	Mallampati	29,7%	74,7%	20,8%	82,7%	NR
	ULBT	94,6%	97,7%	89,7%	98,7%	NR
	SMD	13,5%	86,7%	18,5%	81,8%	NR
	TMD	10%	99,4%	10%	81,7%	NR
	IIG	0	98,8%	0	82%	NR

Autor/Año	Escala	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	AROC
Singh 2009 (15)	ML	62,2%	43,4%	19,7%	83,7%	NR
	Mallampati	0%	84,56%	0%	99,2%	NR
	TMD	100%	49,6%	1,31%	100%	NR
	S. Wilson	0%	98,9%	0%	99,3%	NR
Eiamcharoen wit2017 (13)	ML	50%	86,5%	2,43%	99,6%	NR
	NC	-	-	-	-	0,6
	SMD	78,5%	57,9%	98%	9,02%	0,68
Yildirim 2017 (20)	NC/SMD	57,9%	81,7%	1,8%	98,1%	0,7
	Mallampati	-	-	-	-	0,6
	Mallampati	73,08%	90,62%	47,5%	96,67%	NR
	ULBT	57,69%	99,11%	88,24%	95,28%	NR
	IIG	84,62%	83,04%	36,70%	97,89%	NR
Riad W 2018 (21)	SMD	80,77%	84,37%	37,50%	97,42%	NR
	TMD	88,46%	87,05%	44,23%	98,48%	NR
	NC	100%	50%	19,2%	100%	0,746
	Mallampati	NR	NR	NR	NR	0,643
	Jarraya 2019 (23)	TMD	-	-	-	-
Jarraya 2019 (23)	SMD	71%	61%	-	-	0,671
	IIG	45%	72,3%	-	-	0,628
	NC	71%	89,3%	-	-	0,809
	CT	80,6%	60%	-	-	0,761
	CT/SMD	80,6%	70,5%	-	-	0,783
	A. Peso	71%	83,9%	-	-	0,837
	Mallampati	99%	64%	-	-	0,811

Tabla 3.

Resumen de estudios sobre predicción de VAD en población Obstétrica

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	AROC
Mallampati	74,5%	78,92%	46,1%	93,95%	0,54
Wilson	18%	98,7%	32%	99,3%	NR
TMD	65,24%	82,28%	26,38%	93,3%	0,59
RHTMD	48,9%	96,65%	55,3%	95,45%	0,61
ML	54%	55,3%	9,94%	91,65%	NR
NC	73,3%	76,1%	23,75%	97,6%	0,71
IIG	25,6%	88,5%	23,23%	89,94%	0,628
NC / TMD	71,7%	70,2%	17,4%	96,6%	0,685
SMD	51,7%	76,8%	32,32%	95,54%	0,67

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	AROC
NC/SMD	57,9%	81,7%	1,8%	98,1%	0,7
CT	80,6%	60%	NR	NR	0,761
CT/SMD	80,6%	70,5%	NR	NR	0,783
A. Peso	71%	83,9%	NR	NR	0,837
ULBT	67,34%	73,51%	55,32%	96,5%	0,44
Valor Promedio	60,02%	78,07%	29,4%	87,32%	0,66

Obesidad: Diversos estudios entre ellos Reale et al, Mckeen et al, Quinn et al (12,18,38), han demostrado que la obesidad se asocia con un mayor riesgo de vía aérea difícil en la población obstétrica, asimismo se describe un aumento de complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea, en especial de la hipoxemia, considerada el evento potencialmente mortal más relevante durante la intubación en obstetricia. Aunque el IMC no se incluyó dentro de los estudios descritos previamente, los datos del sistema de vigilancia obstétrica del Reino Unido sugieren que un IMC elevado es un predictor independiente de intubación traqueal fallida y se ha estimado que por cada aumento de 1 kg/m² del IMC, el riesgo aumenta aproximadamente un 7% (39,40).

Finalmente, en la revisión de Bordoni et al. (41) se describen factores anatómicos que pueden predecir dificultades de la vía aérea en la población obstétrica.

Tabla 4.

Factores anatómicos que pueden predecir dificultades de la vía aérea en la población obstétrica

Predictor	Intubación traqueal	Ventilación con máscara facial	Inserción de dispositivo supraglótico	Acceso frontal al cuello
IMC > 35 kg/m ²	X	X	X	X
NC > 50 cm	X	X	X	X
TMD < 6 cm	X	X	X	
Mallampati III- IV	X	X	X	
Dificultad para la extensión cervical	X	X		X

Predictor	Intubación traqueal	Ventilación con máscara facial	Inserción de dispositivo supraglótico	Acceso frontal al cuello
Problemas de dentición (pobre dentición, incisivos prominentes)	X		X	
Misceláneos (SAOS, Reducción en la protrusión mandibular, edema de la vía aérea)	X	X		
Apertura oral < 4 cm	X			

Nota: Adaptado de: Bordoni et al. (41).

A pesar del gran número de escalas existentes, ninguna ha demostrado precisión adecuada en obstetricia, y no existe un estándar de oro operativo.

5. Objetivos

5.1 General

Determinar la prevalencia de predicción de vía aérea difícil (VAD) en mujeres con embarazo a término

5.2 Específicos

Describir las características antropométricas y sociodemográficas de la población estudiada.

Determinar la predicción de vía aérea difícil según:

- Escala de Mallampati
- Distancia tiromentoniana
- Índice Altura/Distancia tiromentoniana
- Distancia mentoesternal
- Circunferencia del cuello
- Índice Circunferencia del cuello / Distancia tiromentoniana
- Escala de Wilson
- IMC

Determinar el grado de correlación entre las variables empleadas para la predicción de vía aérea difícil.

Evaluar posibles variables significativas y proponer un modelo logístico de predicción de VAD en esta población.

Describir la concordancia entre lo predicho y lo observado en las participantes que son llevadas a anestesia general.

6. Materiales y Métodos

6.1 Tipo de Estudio

Estudio observacional, analítico, de corte transversal.

6.2 Población

Población de referencia:

- Usuaris del Hospital Universitario de Santander y de la Clínica San Luis

Población blanco:

- Gestantes a término (edad gestacional ≥ 37 semanas)

Población elegible:

- Población blanco que acudan para la finalización de su embarazo

6.3 Criterios del Estudio

6.3.1 Criterios de Inclusión

- Mujeres con edad igual o mayor a 18 años, de nacionalidad colombiana.
- Con 37 semanas o más de gestación, que consultaran para la finalización de su embarazo al Hospital Universitario de Santander y a la Clínica San Luis,

- Con clasificación de riesgo ASA II – III

6.3.2 Criterios de exclusión

- Con clasificación de riesgo ASA IV – V
- Gestantes con diagnóstico médico referido por acompañante o familiar de discapacidad intelectual, o con trastornos del habla o de la escucha que le impidían comunicarse.

6.4 Tamaño Muestral

El tamaño de muestra se estimó con base en la hipótesis de que la prevalencia de predicción de vía aérea difícil en la población obstétrica sería aproximadamente el doble de la observada en la población general, utilizando los siguientes parámetros derivados de estudios previos:

- Prevalencia de predicción de VAD en población general: 12,5% = P1
- Prevalencia de predicción de VAD en población Obstétrica: 25% = P2
- Test de proporciones unilateral
- Poder estadístico 80%
- Nivel de Confianza o seguridad 95% (1- α)
- Tamaño Muestral: 131
- Tamaño muestral más ajuste de pérdidas (15%): 154

6.5 Variables

6.5.1 Variables Resultado o Dependientes

Prevalencia de predicción de vía aérea difícil según cada una de las escalas evaluadas

6.5.2 Variables Independientes Explicatorias

Escala de Mallampati

Distancia tiromentoniana

Índice Altura/Distancia tiromentoniana

Distancia mentoesternal

Circunferencia del cuello

Índice Circunferencia del cuello/Distancia tiromentoniana

Escala de Wilson

Obesidad

6.5.3 Variables Independientes

Edad

Escolaridad

Procedencia

Comorbilidades (Hipertensión arterial crónica - Trastornos hipertensivos inducidos por el embarazo diabetes gestacional - Cardiopatías - Hipotiroidismo - Neumopatías - Nefropatías - Enfermedades autoinmunes)

Peso – Talla - IMC

Edad gestacional

Tabla 5.

Definición y clasificación de variables independientes

Variable	Definición	Tipo de variable
Edad	Años cumplidos según datos de la historia clínica y/o interrogatorio	Cuantitativa continua
Escolaridad	Analfabeta, primaria incompleta, primaria completa, bachillerato incompleto, bachillerato completo, técnica/tecnológica, profesional, especialista	Cualitativa ordinal
Procedencia	Rural o urbana	Categórica
Comorbilidades existentes	Presencia de una enfermedad asociada o no al embarazo	Cualitativa nominal
Peso	En kilogramos	Cuantitativa continua
Talla	En metros	Cuantitativa continua
IMC	Relación del peso en kilogramos sobre la estatura del en centímetros cuadrados	Cuantitativa continua
Edad gestacional	En semanas cumplidas y días	Cuantitativa continua

Variable	Definición	Tipo de variable
Escala de Mallampati	Visualización de estructuras faríngeas y la lengua Se clasifica en clases: I – IV	Cualitativa ordinal
Distancia tiromentoniana	Distancia entre la escotadura superior y el borde inferior del mentón, en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada. Medición realizada en centímetros	Cuantitativa de razón
Índice Altura/Distancia tiromentoniana	Relación entre la altura entre el borde anterior del cartílago tiroides y el borde anterior del mentón, y la distancia tiromentoniana En centímetros	Cuantitativa de razón
Circunferencia del cuello	En centímetros	Cuantitativa de razón
Índice Circunferencia del cuello /Distancia tiromentoniana	Relación entre la circunferencia del cuello y la distancia tiromentoniana En centímetros	Cuantitativa de razón
Escala de Wilson	Suma de parámetros: peso, movilidad cervical, movilidad mandibular, retrognatia e incisivos prominentes	Cuantitativa de razón
Obesidad	Clasificación del Índice de Masa Corporal (IMC) según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS).	Cualitativa ordinal

6.6 Metodología y Técnica de Recolección de Datos

En primer lugar, se obtuvo la aprobación del proyecto de investigación por parte de los docentes del posgrado en Anestesiología y Reanimación de la Universidad industrial de Santander, posteriormente, del comité de ética en investigación científica de la misma institución, y finalmente de las dos instituciones prestadoras de servicios en salud participantes (Clínica San Luis y Hospital Universitario de Santander).

Al completar estos pasos se inició el proceso de recolección de datos para el cual se diseñó un instrumento (Apéndice A)

Etapa 1: Se invitó a las pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión a participar en el estudio, explicándoles el objetivo del proyecto y el procedimiento completo de la aplicación del instrumento de recolección de datos. Se dejó claro que dicha intervención no tendría ninguna repercusión sobre su salud ni sobre la de su bebé.

Etapa 2: Las pacientes que aceptaron participar en el estudio firmaron el consentimiento informado diseñado para el proyecto. Posteriormente, el investigador principal aplicó el instrumento de recolección de datos, el cual incluía un breve interrogatorio sobre variables sociodemográficas, antecedentes médicos y medidas antropométricas; seguidamente se realizó un examen físico dirigido a la vía aérea que incorporó las escalas de predicción de vía aérea difícil previamente descritas.

La recolección de datos y el examen físico se realizaron en el lugar de atención de cada participante, siendo el área de observación y monitoreo fetal del servicio de urgencias obstétricas el más frecuente.

Para la realización del examen físico se solicitó a las participantes ubicarse en posición sedente, para la evaluación de la escala de Mallampati se solicitó realizar apertura oral, protrusión de la lengua sin fonación y se clasificó de acuerdo con las estructuras observadas. Para la toma de medidas: distancia tiromentoniana, distancia mentoesternal, circunferencia de cuello, apertura oral se usó una cinta métrica flexible, la cual fue la misma para todas las participantes y para todas las mediciones, finalmente el índice altura/distancia tiromentoniana, el índice circunferencia de cuello/distancia tiromentoniana, el índice de masa corporal y el puntaje final del Score de Wilson se calcularon al finalizar la toma de las medidas.

Con base a los resultados obtenidos, se explicó a las participantes la información obtenida en un lenguaje sencillo y claro, adicionalmente se realizó seguimiento de la participante para la confirmación de la vía final del parto: Vaginal / Cesárea: Electiva – Urgencia.

El tiempo determinado para la recolección de los datos fue de 12 meses aproximadamente.

Etapas 3: Posterior a la recolección de la información, los datos fueron transcritos a una base de datos electrónica en Microsoft Excel y exportados para su análisis a STATA 14.0.

Las variables cuantitativas fueron evaluadas mediante pruebas de normalidad (D'Agostino-Pearson) y descritas como medias y desviaciones estándar o como medianas y rangos intercuartílicos, según correspondiera. Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas.

Se describió la prevalencia de predicción de VAD para cada una de las escalas evaluadas usando sus respectivos puntos de corte y se calcularon intervalos de confianza del 95%.

Con el propósito de establecer si las distintas variables evaluadas aportaban información redundante o independiente, se construyó una matriz de correlación de Pearson y la magnitud del coeficiente (r) se interpretó según los criterios establecidos:

0.00-0.29: Correlación débil

0.30 – 0.49: Correlación moderada

0.50 – 1.00: Correlación fuerte

El nivel de significancia estadística se fijó en $p < 0.05$

Finalmente, al no poder contar con un *gold standard* clínico para la identificación de vía aérea difícil pues ninguna paciente fue sometida a anestesia general, se adoptó un enfoque de desenlace compuesto para operacionalizar la variable dependiente del estudio.

La construcción de este modelo final de predicción de vía aérea difícil se llevó a cabo en varias etapas sucesivas.

1. Se evaluó el comportamiento de cada una de las variables según su distribución, variabilidad y estabilidad de medición.

2. Se calcularon las proporciones de casos clasificados como de riesgo según los puntos de corte establecidos y con base a su alta heterogeneidad se identificó la contribución relativa de cada predictor.

3. Se analizó la correlación lineal entre las diferentes variables mediante la matriz de correlación de Pearson y estos hallazgos permitieron discriminar y seleccionar los predictores con información anatómica independiente.

4. A partir de los dos análisis realizados: variabilidad de predicción individual y estructura de correlación entre variables, se construyó este patrón de referencia (pVADf) que integró los puntajes de los predictores más coherentes clínica y estadísticamente, esta variable fue dicotomizada en 1: clasificación positiva de predicción de VAD según el patrón compuesto 0: ausencia de predicción.

5. Se utilizó pVADf como variable dependiente en el modelo de regresión logística permitiendo evaluar los predictores independientes asociados al riesgo y validar el desempeño de la clasificación mediante curva ROC

6.7 Flujograma de Selección de Pacientes

Figura 1.

Flujograma de selección de pacientes



7. Logística del Estudio

7.1 Logística de Ejecución del Protocolo

- Clínica San Luis
- Hospital Universitario de Santander

8. Cronograma

Inicio: Febrero 2023

Finalización: Enero 2026

Toma de datos: Diciembre 2024 – Agosto 2025

Tiempo de duración del estudio: 35 meses

9. Presupuesto y Financiación (Apéndice C)

Protocolo y Discusión: Elena María Jaimes / Dr. Rafael Enrique Serrano / Dr. Henry Jair Mayorga / Dr. Héctor Julio Meléndez

Director del proyecto: Dr. Rafael Enrique Serrano

Codirector: Dr. Henry Jair Mayorga

Codirector y Asesor epidemiológico: Dr. Héctor Julio Meléndez

Recolección de datos: Elena María Jaimes (Investigador principal)

Análisis estadístico y publicación: Elena María Jaimes Martínez / Dr Héctor Julio Meléndez

Recursos: Los recursos para la financiación del proyecto estuvieron a cargo del investigador principal. No se ofrecieron estímulos económicos a las participantes

10. Aspectos Éticos, Legales y Consentimiento Informado

Este trabajo de investigación se realizó de acuerdo con la reglamentación ética vigente (Declaración de Helsinki - Asamblea General, Fortaleza, Brasil, 2013 y la Resolución No. 8430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud Colombiano), siendo clasificado como de riesgo mínimo, porque se registraron datos tomados de un interrogatorio y la realización de un examen físico que son procedimientos comunes del acto médico, sin realizarse ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de las mujeres que participaron en el estudio, ni se intervino sobre ningún tipo de decisión médica.

El protocolo fue aprobado por parte del comité de ética de la Universidad Industrial de Santander, el Hospital Universitario de Santander y la Clínica San Luis.

Se aplicó el procedimiento descrito en la metodología para la recolección de la información, previa firma del consentimiento informado. A las participantes se les explicó que sus datos personales no serían utilizados de manera que permitiera su identificación por ninguna persona distinta al investigador principal y que la difusión de los resultados se realizaría de forma completamente anónima.

El estudio se adhirió a los principios éticos:

Beneficencia: Permitió a las participantes tener una valoración detallada de la vía aérea, y si los resultados concluían que se tenía una probabilidad de vía aérea difícil esta información podían compartirla con su anestesiólogo tratante, disminuyendo las probabilidades de complicaciones intraoperatorias relacionadas con la anestesia.

Además, este estudio contribuyó a generar conocimiento sobre las características anatómicas de las gestantes propias de esta zona demográfica que pueden influenciar el acceso a la vía aérea.

No maleficencia: la evaluación preoperatoria de la vía aérea es un paso fundamental de la valoración preanestésica, universalmente aceptada, la cual no generó efectos adversos ni complicaciones, sobre la condición de base de la participante.

Respeto: todas las participantes fueron tratadas con respeto, y reconocidas como agentes autónomas, ellas decidieron su participación en el estudio mediante la firma del consentimiento informado, posterior a explicarse el objetivo de la investigación y su contribución a la misma, sin afectar su estado clínico. Adicionalmente, se les explicó que podían abandonar la investigación en cualquier momento o retirar sus datos, sin que represente alguna repercusión en el paciente o su tratamiento

Justicia: La selección de las participantes se realizó con base a los criterios de inclusión, en igualdad de condiciones, sin generarse ningún tipo de discriminación por condición económica, religión o preferencias políticas. Ninguna de las participantes recibió compensación de ningún tipo por su participación.

10.1 Tratamiento de Datos Personales

Los datos obtenidos fueron manejados bajo 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. En tal sentido, todas las actuaciones se rigieron por los principios de legalidad, finalidad, libertad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida, seguridad y confidencialidad.

Lo anterior implicó que todas las personas que en desarrollo de las diferentes actividades del proyecto llegaron a suministrar cualquier tipo de información o dato personal podían conocerla, actualizarla, rectificarla o suprimirla. Para garantizar la confidencialidad, cada participante contó con un número consecutivo del 1 al 166 y no se registró el número de historia clínica ni el nombre.

Los datos fueron custodiados por el director del trabajo de grado, protegidos con una contraseña en la nube del correo institucional.

Los investigadores declaramos que no existió ningún conflicto de interés que interfiriera en los resultados y la publicación de estos.

11. Resultados

Durante un periodo de 9 meses, se logró la ejecución de la investigación, completando la muestra calculada. La recolección de datos se realizó en dos instituciones: la Clínica San Luis y el Hospital Universitario de Santander (HUS), las cuales aportaron el 80,7% y 19,3% de la muestra,

respectivamente. Todas las participantes del estudio tenían una edad gestacional ≥ 37 semanas, se cumplieron los criterios de inclusión - exclusión establecidos y ninguna paciente fue sometida a cesárea bajo anestesia general

Características Antropométricas

La mayoría de las variables evaluadas no presentaron una distribución normal. Únicamente la variable talla del paciente, lo cual fue determinado mediante la prueba de D’Agostino-Pearson (asimetría y curtosis), considerando significativo un valor de $p < 0,05$. En consecuencia, los resultados se expresaron como media y desviación estándar para las variables con distribución normal, y como mediana con rango intercuartílico (RIQ) para aquellas con distribución no normal.

La mediana de la edad y del peso fue de 27 años y 76 kg, respectivamente. Los valores detallados para el resto de las variables se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6.

Características antropométricas

Variable	Mediana	P25	p75	RIQ
Edad en años	27	23	31	8
Peso en kg.	76	70	85	15
Índice Masa Corporal	30,31	26,73	32,81	6,1
Semanas de gestación	39	38	39,5	1,5
	Media	DS*	Min	Max
Altura en centímetros	160	6,55	132	177

Características clínicas y sociodemográficas

Se evaluaron variables adicionales, como la presencia de comorbilidades, la procedencia, escolaridad, la vía final del parto y se categorizó el IMC según criterios validados de obesidad.

Ver tabla 7.

Tabla 7.

Características clínicas y sociodemográficas

	% = (Fr)	IC 95%
Vía Final del Parto		
Cesárea	58,4% (97)	50,9% - 65,9%
Parto Vaginal	41,6% (69)	34,1% - 49,1%
Patología Asociada		
	29,1%	22,2 %-36%
Diabetes Gestacional	10,24% (17)	5,6%-14,9%
Trastorno HT del Embarazo	7,23% (12)	3,3%-11,2%
Hipotiroidismo	6,63% (11)	2,8% - 10,4%
Otras Patologías	3,61% (6)	0,8%-6,5%
Obesidad ≥30		
IMC ≥ 30 -34.9	39,16% (65)	31,73-46,58%
IMC ≥ 35	12,65% (21)	8%-18,69%
Procedencia		
Área Metropolitana	66,27% (110)	59,1%-73,5%
Fuera del área metropolitana	19,88% (33)	13,8%-25,9%
Fuera del departamento	13,86% (23)	8,6%-19,1%
Escolaridad		
Primaria	15,66% (26)	10,1% -21,2%
Secundaria	42,77% (71)	35,2%-50,3%
Técnica	25,90% (43)	19,2 – 32,6%
Universitaria	13,86% (23)	8,6%-19,1%
Posgrado	1,81% (3)	0-3,8%

Valores de predicción de VAD según escalas estudiadas

Se categorizaron las variables clínicas consideradas potenciales predictores de VAD, seleccionadas de acuerdo con su plausibilidad biológica y el respaldo en la literatura previamente validada. Al contrastar los resultados obtenidos con los reportes descritos en el marco teórico se determinaron los puntos de cortes que permitieron un análisis más preciso en este grupo poblacional.

El índice circunferencia del cuello/distancia tiromentoniana (NC/TMD) fue el predictor con mayor prevalencia de vía aérea difícil (53,01%), seguido de la distancia interincisivos

(35,54%) y Mallampati >II (31,33%). Los incisivos prominentes y el Score de Wilson mostraron la menor capacidad predictiva (3,01% - 4,22% respectivamente)

Tabla 8.

Prevalencia predicha de Vía Área Difícil según escalas estudiadas

Variable	Punto de Corte PVAD	% (Fr)	(IC 95%)
Mallampati	>II	31,33% (52)	(24,67 – 38,85)
Circunferencia Cuello (NC)	≥ 36 cm	22,29% (37)	(16,55-29,33)
Distancia Mento-Tiroidea (DMT)	>6cm	20,48% (34)	(14,97-27,38)
Distancia Mentoesternal (SMD)	≤13 cm	19,28% (32)	(13,93 – 26,07)
Índice Altura/Distancia Mento-Tiroidea (RHTMD)	> 27,4 cm	24,70% (41)	(18,10-31,30)
Índice Circunferencia de cuello / Distancia Mento-Tiroidea (NC/DMT)	> 5,6 cm	53,01% (88)	(45,33-60,56)
Obesidad tipo 2	≥ 35 kg/m ²	12,65% (21)	(8,36 – 18,70)
S. Wilson	> 2	4,22% (7)	(2,01-8,65)
Peso Kg	> 90 kg	14,46% (24)	(9,85-20,74)
Mov. Columna Cervical limitado	< 90°	4,82% (8)	(2,42-9,41)
Mov. Mandibular limitado:			
D. Interincisivos	>5 cm	35,54% (59)	(28,57-43,19)
Subluxación	<0°		
Retrognatia	Si	8,43% (14)	(5,04 – 13,81)
Incisivos Prominentes	Si	3,01% (5)	(1,25 – 7,10)
Promedio General		19,55%	

Correlación entre escalas predictivas

Se construyó una matriz de correlación de Pearson con el objetivo de evaluar el grado de asociación lineal entre los distintos predictores, identificar fenómenos de colinealidad y explorar la estructura de correlación entre las variables.

El análisis de correlación entre las distintas escalas predictoras mostró, en la mayoría de los casos, asociaciones de magnitud débil a moderada, con la identificación de algunas

correlaciones fuertes entre determinados predictores que compartían dimensiones anatómicas (ver tabla 9 -10).

Adicionalmente se encontró que la distancia mentoesternal (SMD) no se correlacionó significativamente con ninguna variable ($p>0,005$). (ver tabla 9).

Tabla 9.

Matriz de correlación entre predictores de VAD

	VAD Mall	VAD NC	VAD DMT	VAD SMD	VAD RHDMT	VAD NC/DMT	VAD IMC>35	VAD S.Wilson	VAD Obeso	VAD MovC	VAD MovM	VAD Retrog	VAD IncisP
VAD Mall	1												
VAD NC	0,1688	1											
VAD DMT	0,1722	-0,0566	1										
VAD SMD	0,0474	-0,1356	0,0597	1									
VAD RHDMT	0,1037	-0,0270	0,3332	0,0559	1								
VAD NC/DMT	0,2195	0,1852	0,4778	0,1369	0,6184	1							
VAD IMC>35	0,0946	0,1445	0,0314	0,1321	0,0128	0,1767	1						
VAD S.Wilson	-0,0125	0,1037	0,0421	-0,0531	0,1378	0,0774	0,1005	1					
VAD Obeso	0,0877	0,3491	0,0475	0,0445	0,1209	0,2159	0,3715	0,0249	1				
VAD MovC	0,0300	0,1498	-0,0450	-0,0570	0,0864	-0,0136	0,1682	0,7925	-0,0054	1			
VAD MovM	0,2016	-0,0731	0,2642	-0,0888	0,2076	0,1971	0,0788	0,2672	0,0767	0,1342	1		
VAD Retrog	0,0287	0,0458	0,0071	0,0143	0,1992	0,1120	0,0801	0,6914	0,0361	0,5390	0,1997	1	
VAD IncisP	-0,0430	0,1597	-0,0021	-0,0446	0,1157	0,0953	0,0390	0,4891	0,0310	0,4540	0,1203	0,4538	1

Tabla 10.

Correlaciones estadísticamente significativas entre predictores de vía aérea difícil

Variable categórica	Variable categórica	Correlación	Valor p
Correlaciones débiles entre predictores de vía aérea difícil ($r < 0,30$)			
Mallampati > II	NC \geq 36 cm	0,1688	0,0297
Mallampati > II	DMT < 6 cm	0,1722	0,0266
Mallampati > II	NC/DMT > 5,6 cm	0,2195	0,0045
Mallampati > II	Mov mandibular limitada	0,2016	0,0092
NC/DMT > 5,6 cm	NC \geq 36 cm	0,1852	0,0169
NC/DMT > 5,6 cm	Obesidad > 90 kg	0,2159	0,0052
NC/DMT > 5,6 cm	Obesidad \geq 35 kg/m ²	0,1767	0,0227
Mov mandibular limitada	DMT < 6 cm	0,2642	0,0006
Mov mandibular limitada	RHTDM > 27,4 cm	0,2076	0,0073
Mov mandibular limitada	NC \geq 36 cm	0,1971	0,0109
Mov mandibular limitada	Score Wilson > 2	0,2672	0,0005
Mov mandibular limitada	Retrognatia	0,1997	0,0099
Retrognatia	RHTDM > 27,4 cm	0,1992	0,0101
Incisivos prominentes	NC \geq 36 cm	0,1597	0,0399
Mov cervical limitado	Obesidad \geq 35 kg/m ²	0,1682	0,0303
Correlaciones moderadas entre predictores de vía aérea difícil ($r = 0,3 - 0,49$)			
RHTDM > 27,4 cm	DMT < 6 cm	0,3332	0,0000
NC/DMT > 5,6 cm	DMT < 6 cm	0,4778	0,0000
Obesidad > 90 kg	Obesidad \geq 35 kg/m ²	0,3491	0,0000
Obesidad > 90 kg	Obesidad \geq 35 kg/m ²	0,3715	0,0000
Incisivos prominentes	Score Wilson > 2	0,4891	0,0000
Incisivos prominentes	Mov cervical limitado	0,4540	0,0000
Incisivos prominentes	Retrognatia	0,4538	0,0000
Correlaciones fuertes entre predictores de vía aérea difícil ($r > 0,5$)			
NC/DMT > 5,6 cm	RHTDM > 27,4 cm	0,6184	0,0000
Score Wilson > 2	Mov cervical limitada	0,7925	0,0000
Score Wilson > 2	Retrognatia	0,6914	0,0000
Retrognatia	Mov cervical limitada	0,5390	0,0000

Patrón de Referencia

Dada la ausencia de un *gold standard*, se construyó un patrón de referencia (pVADf) basado en los puntajes obtenidos de los diferentes predictores evaluados, posteriormente, se realizó un modelo de regresión logística binaria para identificar los predictores independientes asociados con la prevalencia de predicción de vía aérea difícil en esta población (proceso descrito en

metodología) , identificándose como variables predictoras significativas: circunferencia de cuello ≥ 36 cm, obesidad IMC ≥ 35 y Mallampati $> II$.

Tabla 11.

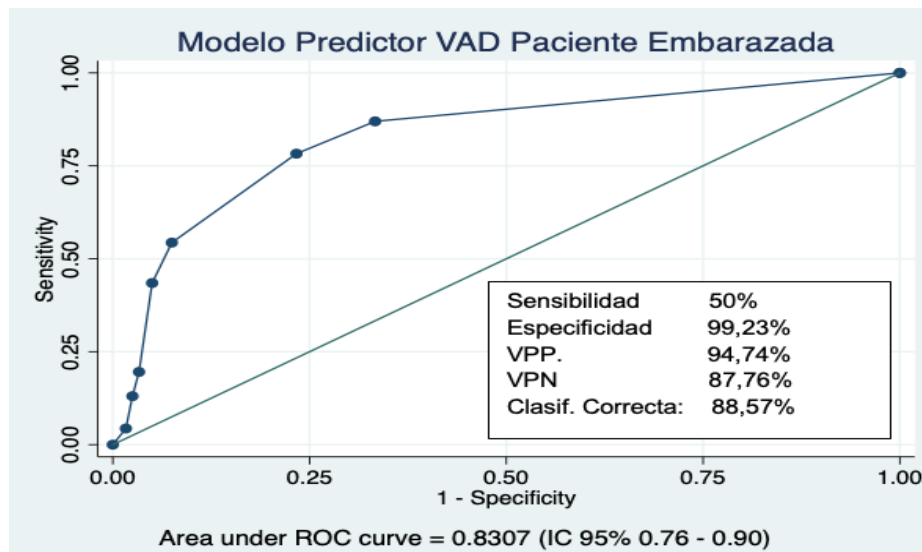
Modelo logístico para predicción de VAD

Variable	OR	EE	Valor p	IC 95%
Circunferencia de cuello ≥ 36 cm	3,84	1,74	0,003	1,58 – 9,32
IMC ≥ 35	7,22	4,14	0,001	2,35 – 22,24
Mallampati $> II$	6,18	2,60	$<0,001$	2,71 – 14,08
Constante	0,095	0,032	$<0,001$	0,049 – 0,186

El desempeño del modelo fue evaluado mediante el área bajo la curva ROC, con un valor de 0,83, lo que indica una capacidad discriminativa adecuada para clasificar pacientes con riesgo de VAD según el patrón de referencia.

Figura 2.

Área bajo la curva ROC del modelo predictivo



No fue posible describir la concordancia entre lo predicho mediante las escalas de riesgo y lo observado por laringoscopia, dado que durante el tiempo de recolección de la muestra ninguna de las gestantes que cumplía con los criterios de inclusión fue intervenida bajo anestesia general.

Con el propósito de dar respuesta a la pregunta de investigación y alcanzar el objetivo general, se reportó la prevalencia predicha de vía aérea difícil (VAD) con base en:

1. Promedio global de predicción: tomamos una medida resumen de todas las escalas, está incluyó todos los métodos de predicción utilizados, considerando también los datos extremos.
2. Predicción según nuestro patrón de referencia (pVADf)

Tabla 12.

Prevalencia de predicción de VAD según escalas evaluadas

	Promedio	DS	Mediana.	RIQ 75 - 25	Min – Max
Predicción VAD	19,55	13,88	19,82	31,33-8,43	3,01-53,01

Tabla 13.

Predicción según nuestro patrón de referencia (pVADf)

	Promedio	EE	IC 95%
Predicción VAD	27,71	0,0348	21,37 – 35,08

12. Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la prevalencia de predicción de vía aérea difícil en gestantes a término en nuestra población, identificándose dos estimaciones de prevalencia: una prevalencia global del 19,55% derivada del promedio de los distintos predictores aplicados y una prevalencia del 27,71% obtenida tras aplicar el patrón de referencia propuesto y descrito en este estudio.

Es importante aclarar que estas estimaciones corresponden a prevalencia de predicción de VAD y no a la incidencia de vía aérea difícil confirmada, dado que durante el periodo de

recolección de la muestra ninguna de las participantes fue sometida a anestesia general que permitiera la verificación mediante laringoscopia.

Divergencia entre la prevalencia global y el patrón de referencia: Este fenómeno se explica porque algunas variables evaluadas mostraron prevalencias predichas muy bajas, como incisivos prominentes: 3,01% (derivado del Score de Wilson) y Score de Wilson > 2: 4,22%, lo que diluyó el promedio general; esto coincidió con los estudios de Singh et al. (15) y Gupta et al. (19) que indican que el Score de Wilson, aunque específico tiene una sensibilidad muy baja cuando se usa de manera aislada.

El aumento de la prevalencia al 27,71% refleja la sinergia de combinar predictores independientes, donde se logra capturar mejor la complejidad de los cambios fisiológicos y anatómicos del embarazo que una sola prueba no logra abarcar, mejorando su capacidad predictiva. Este fenómeno de mejora predictiva mediante la combinación de variables ha sido ampliamente respaldado en estudios como el de Hirmanpour et al, Merah et al, Honarmand et al, Singh et al, Gupta et al, Yildirim et al, y Allahyary et al. (1,4,6,15,19,20,22)

Prevalencia de Predicción vs. Incidencia Real: Aunque la prevalencia predicha del 27,71% es considerablemente más alta que la incidencia real reportada en grandes cohortes (>1.000 participantes), que oscilan entre 0,56 – 5,7% (12,14,18), nuestro valor de predicción se acerca más a la incidencia real reportada en poblaciones con tamaños de muestra similares, como del 18,2% encontrado por Allahyary et al. en Irán (22) y del 21% por Jarraya et al. en Túnez (23).

Comparación con estudios de predicción: Al contrastar estos resultados con otro estudio que evaluaba exclusivamente escalas de predicción de vía aérea difícil, sin confirmación mediante laringoscopia, realizado en una población obstétrica en Ecuador (37), se reportaron frecuencias de dificultad anticipada excesivamente altas, con un promedio de 62,96%, duplicando la prevalencia

calculada en esta población; esto puede atribuirse a la metodología empleada, la cual se limitó al uso de tres escalas aplicadas (Mallampati, movilidad cervical y distancia tiromentoniana) de manera aislada, por el contrario, este estudio al evaluar más variables y al condensarse en un modelo de regresión logística, logró mejorar la predicción, aunque superior a la incidencia real, resulta metodológicamente más discriminativa y clínicamente más plausible.

Estos hallazgos refuerzan la premisa de que la predicción de la vía aérea difícil continúa teniendo limitaciones, con una tendencia a la sobreestimación del riesgo, especialmente cuando se utilizan escalas anatómicas de forma aislada. Esto confirma que la predicción de VAD sigue siendo una herramienta imperfecta, pero necesaria, en la valoración preoperatoria de la gestante. (23) (42)

Desempeño de los predictores individuales: El análisis mediante la matriz de correlación de Pearson reveló en su mayoría, correlaciones débiles a moderados entre las distintas escalas predictoras, la baja colinealidad observada indica que estas herramientas evalúan dimensiones anatómicas distintas y no redundantes de la vía aérea, así como algunas correlaciones fuertes entre predictores que reflejan la presencia de redundancia entre variables que comparten componentes anatómicos, explicando por qué ciertos predictores pierden significancia estadística al ser incluidos simultáneamente en un modelo multivariado.

Este hallazgo estadístico es consistente con lo reportado por Ramadhani et al. (17), quienes, al evaluar predictores en población obstétrica, documentaron una nula asociación lineal (r de Pearson $< 0,3$) entre medidas anatómicas cervicales y variables antropométricas generales.

Esta falta de superposición refuerza la conclusión de Allahyary et al. (22), quienes demostraron que los índices de concordancia entre pruebas individuales son bajos, lo que explica por qué ninguna prueba aislada alcanza una sensibilidad suficiente para ser usada como tamizaje único.

Por consiguiente, la independencia estadística observada entre las variables valida la necesidad de un enfoque multidimensional: al no estar fuertemente correlacionadas entre sí, cada variable aporta información al modelo, lo que justifica la construcción de un índice compuesto (Modelo de Regresión) que integre estos factores independientes para maximizar la precisión diagnóstica, tal como sugieren Hirmanpour et al. (1) al combinar medidas para mejorar el área bajo la curva (AUC)

La identificación de estas correlaciones fue fundamental para evitar colinealidad en el modelo de regresión logística y para sustentar la selección de predictores independientes incluidos en el patrón de referencia compuesto.

Factores de riesgo independientes y propuesta del modelo: El modelo de regresión logística identificó tres variables como predictores independientes significativos que son firmemente respaldados por la evidencia:

1. Obesidad IMC (OR= 7,22; p=0,001).
2. Mallampati (OR= 6,18; p<0,001).
3. Circunferencia de cuello cm (OR= 3,84; p=0,003).

Obesidad IMC ≥ 35 kg/m²: es un factor de riesgo no obstétrico bien establecido, que se asocia con un mayor riesgo de intubación difícil en la población obstétrica. En el estudio multicéntrico de Reale et al. (12) reportaron que la obesidad mórbida (IMC ≥ 40) duplica el riesgo de intubación difícil (OR ajustado 2,02). En el estudio de cohorte de McKeen et al. (18), se identificó que el peso materno elevado en el momento del parto es un predictor independiente significativo; específicamente un peso entre 90 y 99 kg, el cual se asocia a un Odds Ratio de 2,19 para intubación difícil o fallida en comparación con pacientes de peso normal. En la revisión de Bordoni et al. (41), clasifican explícitamente al IMC ≥ 35 kg/m² como un factor predictor de

dificultad no solo para la intubación traqueal, sino para todas las modalidades de manejo de la vía aérea. Asimismo, los datos del sistema de vigilancia obstétrica del Reino Unido (UKOSS) analizados por Quinn et al. (38) estimaron que por cada aumento de 1 kg/m^2 en el IMC, el riesgo de fracaso en la intubación aumentaba un 7%.

El valor de OR de 7,22 para un $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ indica una asociación aún más robusta en esta población, lo cual valida su inclusión en el modelo predictivo.

Mallampati >II: La clasificación de Mallampati se mantiene como un predictor independiente crítico debido a que detecta los cambios anatómicos en la orofaringe, exacerbados por el edema y la ganancia de peso propios del embarazo. Aunque el Mallampati ha sido criticado por su variabilidad interobservador, estudios específicos en obstetricia defienden su utilidad.

En el estudio de Reale et al. (12), un Mallampati clase III se asoció con un OR de 2,37, riesgo que se elevó a un OR de 4,6 para la clase IV. De manera similar, Quinn et al. (38) encontraron que el registro de una puntuación de Mallampati alta era un predictor significativo de intubación fallida (OR 3,06).

Autores como Merah et al. (4) reportaron en su población un buen rendimiento de esta prueba, con una sensibilidad del 87,1% y una especificidad del 99,6%, concluyendo que puede ser un predictor fiable; Riad et al. (21) confirmaron que el Mallampati es un predictor positivo significativo ($P=0,005$) para la intubación difícil, superando incluso a otras métricas en análisis univariados.

Adicionalmente la literatura respalda la estrategia de no usar el Mallampati aislado, sino combinado. Allahyary et al. (22) demostraron que, aunque el Mallampati por sí solo tenía una sensibilidad moderada, cuando se combinó con otros marcadores anatómicos la especificidad y el Valor Predictivo Positivo (VPP) aumentaron significativamente.

Su peso estadístico en el modelo (OR 6,18) sugiere que, cuando se combina con marcadores de obesidad y circunferencia cervical, es capaz de identificar eficazmente la desproporción lengua/faringe que predispone a la VAD.

Circunferencia del cuello ≥ 36 cm: Esta variable se consolidó en el estudio como un predictor independiente significativo (OR= 3,84; p=0,003) ya que posee una fuerte plausibilidad biológica dada la tendencia de la paciente obstétrica a acumular tejido adiposo y presentar edema en la región cervical, factores que dificultan la alineación de los ejes visuales durante la laringoscopia, al contrastar nuestro punto de corte (≥ 36 cm) con la evidencia, observamos que este se sitúa en un equilibrio estratégico entre la sensibilidad y la especificidad, Riad et al. (21) determinaron que un umbral más bajo ($>33,5$ cm), ofrecía una sensibilidad excelente del 100% para detectar la intubación difícil, pero sacrificando la especificidad (50%), lo que conlleva a una alta tasa de falsos positivos si se utiliza como prueba única, en contraparte, estudios como los de Hirmanpour et al. (1) y Jarraya et al. (23) propusieron puntos de corte más altos ($>39,5$ cm), logrando una especificidad elevada (entre 89% y 93%) para predecir una laringoscopia difícil, pero sacrificando la capacidad de detección temprana en pacientes con cuellos menos prominentes

Evaluación del modelo predictivo compuesto: La evaluación del modelo predictivo compuesto reveló una capacidad discriminativa global (AUC de 0,83; IC 95%: 0,76–0,9) superior a la reportada para las pruebas individuales en la literatura. Este alto rendimiento es consistente con lo descrito por Rutjes et al. (42) y Reitsma et al.(43), quienes señalan que, ante la ausencia de un *gold standard*, la creación de un patrón de referencia compuesto que integre múltiples resultados de pruebas imperfectas suele presentar mejores propiedades discriminatorias al reducir el error de clasificación individual y ha sido utilizado en múltiples áreas de la medicina, ejemplos de este enfoque se observan en condiciones como tromboembolismo pulmonar, sepsis, y delirium

(44-47) entre otros, donde el desenlace se define mediante la integración de criterios clínicos y pruebas complementarias, lo que respalda el uso de desenlaces compuestos como estrategia metodológica válida.

Si bien la sensibilidad del modelo fue del 50%, la especificidad alcanzó un 99,2%, con un Valor Predictivo Positivo (VPP) del 94,74%. Desde una perspectiva metodológica, al no contar con verificación por laringoscopia directa, estos valores reflejan una sólida validez de constructo. Esto implica que la combinación de variables define un perfil clínico de alto riesgo coherente y específico. Clínicamente, el modelo se comporta como una herramienta de alta confirmación (*rule-in*): aunque conservadora en el tamizaje inicial, su elevado VPP permite al anestesiólogo anticipar con un alto grado de certeza la complejidad de la vía aérea. Esto facilita la toma de decisiones justificadas, como la preparación de dispositivos avanzados o la solicitud de ayuda antes de la inducción, optimizando así la seguridad del paciente y los recursos hospitalarios.

Fortalezas, limitaciones y perspectivas futuras

Entre las principales fortalezas del estudio, se destaca el uso de un patrón de referencia compuesto, que permitió aproximarse de manera metodológicamente válida a la predicción de vía aérea difícil en ausencia de un estándar de oro clínico, estrategia respaldada por guías metodológicas internacionales y estudios de exactitud diagnóstica cuando la confirmación directa del desenlace no es factible, así como el análisis estadístico robusto, que incluyó la evaluación de correlación entre predictores, la identificación de variables independientes mediante regresión logística y la valoración del desempeño discriminativo del modelo a través del área bajo la curva ROC. Estos elementos permitieron no solo estimar la prevalencia de predicción, sino también proponer un modelo clínicamente plausible y potencialmente aplicable en la práctica anestésica

obstétrica, particularmente por su alta especificidad, característica deseable en escenarios donde la sobreestimación del riesgo puede generar intervenciones innecesarias.

No obstante, el estudio presenta limitaciones que deben ser reconocidas, la principal fue la imposibilidad de validar el modelo frente a un desenlace clínico confirmado mediante laringoscopia, dado que durante el periodo de recolección ninguna de las participantes fue sometida a anestesia general. Esta limitación no obedece a deficiencias del diseño, sino al contexto obstétrico, donde la anestesia regional es la técnica de elección. Asimismo, el diseño transversal impide establecer relaciones causales, y algunas mediciones clínicas conservan un componente de variabilidad interobservador, aunque este se mitigó mediante la estandarización del procedimiento y la aplicación del instrumento por un único evaluador entrenado.

Otra limitación identificada fue el riesgo de sesgo de incorporación al utilizar variables clínicas para construir el patrón de referencia, lo cual puede sobreestimar la precisión diagnóstica. Sin embargo, dada la imposibilidad ética y logística de realizar laringoscopia bajo anestesia general a todas las gestantes, este enfoque de constructo compuesto representa la mejor aproximación metodológica disponible para estratificar el riesgo en esta población específica.

A pesar de estas limitaciones, el estudio abre oportunidades tanto a nivel clínico como investigativo, la ausencia de estudios previos en población obstétrica colombiana convierte estos resultados en un punto de partida para la generación de evidencia local, y el modelo propuesto constituye una base sólida para futuras validaciones externas, estudios prospectivos o investigaciones multicéntricas.

La identificación de predictores simples y fácilmente evaluables en la valoración preoperatoria podría contribuir a optimizar la estratificación del riesgo y la preparación anticipada del manejo de la vía aérea, con un impacto potencial en la seguridad materna.

Finalmente, debe considerarse como una amenaza potencial la heterogeneidad existente en la literatura respecto a definiciones, puntos de corte y criterios diagnósticos de vía aérea difícil, así como el riesgo de interpretación errónea entre predicción y confirmación clínica del desenlace.

Por esta razón, los resultados deben entenderse exclusivamente en el marco de la predicción de riesgo y no como una estimación de la incidencia real de vía aérea difícil. En este contexto, el enfoque adoptado no solo es metodológicamente apropiado, sino necesario para responder a una problemática clínica relevante en escenarios donde la verificación directa del desenlace es infrecuente o no reproducible.

13. Conclusiones

El presente estudio identificó una prevalencia de predicción de vía aérea difícil elevada al compararla con la incidencia real reportada a nivel mundial. Esta discordancia era esperable, dado que las escalas de predicción suelen clasificar a un grupo más amplio de pacientes en riesgo.

El modelo predictor propuesto incorpora variables asociadas al riesgo de VAD, el cual muestra una alta especificidad, no obstante, la principal limitación del estudio fue la imposibilidad de realizar su validación en un escenario clínico real, atribuible al bajo uso de anestesia general en la población evaluada.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de una evaluación exhaustiva y estandarizada de la vía aérea en pacientes obstétricas, dada la variabilidad demográfica y la discrepancia en la incidencia real entre regiones, la identificación de predictores locales y la validación externa del modelo propuesto son pasos esenciales para informar la estratificación del riesgo y mejorar la preparación ante la potencial VAD en la población colombiana.

Referencias Bibliográficas

1. Hirmanpour A, Safavi M, Honarmand A, Jabalameli M, Banisadr G. The predictive value of the ratio of neck circumference to thyromental distance in comparison with four predictive tests for difficult laryngoscopy in obstetric patients scheduled for caesarean delivery. *Adv Biomed Res.* 2014;3:200.
2. Djabatey EA, Barclay PM. Difficult and failed intubation in 3430 obstetric general anaesthetics. *Anaesthesia.* 2009;64:1168–1171.
3. Preston R. Management of the obstetric airway – Time for a paradigm shift (or two)? *Int J Obstet Anesth.* 2015;24(4):293–296. doi:10.1016/j.ijoa.2015.08.002.
4. Merah NA, Foulkes-Crabbe DJ, Kushimo OT, Ajayi PA. Prediction of difficult laryngoscopy in a population of Nigerian obstetric patients. *West Afr J Med.* 2004;23(1):38–41. doi:10.4314/wajm.v23i1.28079.
5. Goldszmidt E. Is there a difference between the obstetric and non-obstetric airway? In: Halpern S, Douglas M, editors. *Evidence based obstetric anesthesia.* Oxford: Blackwell Publishing; 2005;225–236.
6. Honarmand A, Safavi MR. Prediction of difficult laryngoscopy in obstetric patients scheduled for Caesarean delivery. *Eur J Anaesthesiol.* 2008;25(9):714–720.
7. Escobar JD. ¿Cuánto podemos predecir la vía aérea difícil? *Rev Chil Anestesia.* 2009;38(2):84–90.
8. Artime CA, Hagberg CA. Airway management in the adult. In: Cohen NH, Young WL, Jaffe RA, Fleisher SG, Butterworth JF, Wiener-Kronish LA, editors. *Miller's anesthesia.* 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020;1373–1412.

9. Sharpe EE, Arendt KW. Obstetric anesthesia. In: Cohen NH, Young WL, Jaffe RA, Fleisher SG, Butterworth JF, Wiener-Kronish LA, editors. *Miller's anesthesia*. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020;2006–2041.
10. Basaranoglu G, Umutoglu T, Bakan M, Esen A, Ates S, Bacaksiz A, et al. The evaluation of brain natriuretic peptide changes and difficult airway predictors during perioperative period of pregnancy. *Ir J Med Sci*. 2016;185(1):59–62. doi:10.1007/s11845-014-1219-8.
11. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Connis RT, American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2013;118(2):251–270. doi:10.1097/ALN.0b013e31827773b2.
12. Reale SC, Bauer ME, Klumpner TT, Aziz MF, Fields KG, Hurwitz R, et al. Frequency and risk factors for difficult intubation in women undergoing general anesthesia for cesarean delivery: A multicenter retrospective cohort analysis. *Anesthesiology*. 2022;136(5):697–708. doi:10.1097/ALN.0000000000004173.
13. Eiamcharoenwit J, Itthisompaiboon N, Limpawattana P, Suwanpratheap A, Siriussawakul A. The performance of neck circumference and other airway assessment tests for predicting difficult intubation in obese parturients undergoing cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth*. 2017;31:45–50. doi:10.1016/j.ijoa.2017.01.011.
14. Tao W, Edwards JT, Tu F, Xie Y, Sharma SK. Incidence of unanticipated difficult airway in obstetric patients in a teaching institution. *J Anesth*. 2012. doi:10.1007/s00540-012-1338-1.
15. Singh R, Jain A, Mishra S, Kohli P. Clinical evaluation for predicting difficult laryngoscopy in obstetric patients. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2009;25(1):38–42.

16. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: A meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*. 2005;103(2):429–437.
17. Al Ramadhani S, Mohamed LA, Rocke DA, Gouws E. Sternomental distance as the sole predictor of difficult laryngoscopy in obstetric anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1996;77(3):312–316. doi:10.1093/bja/77.3.312.
18. McKeen DM, George RB, O’Connell CM, Allen VM, Yazer M, Wilson M, et al. Difficult and failed intubation: Incident rates and maternal, obstetrical, and anesthetic predictors. *Can J Anaesth*. 2011;58(6):514–524. doi:10.1007/s12630-011-9491-9.
19. Gupta S, Pareek S, Dulara SC. Comparison of two methods for predicting difficult intubation in obstetric patients. *Middle East J Anaesthesiol*. 2003;17(2):275–285.
20. Yıldırım İ, İnal MT, Memiş D, Turan FN. Determining the efficiency of different preoperative difficult intubation tests on patients undergoing Caesarean section. *Balkan Med J*. 2017;34(5):436–443. doi:10.4274/balkanmedj.2016.0877.
21. Riad W, Ansari T, Shetty N. Does neck circumference help predict difficult intubation in obstetric patients? A prospective observational study. *Saudi J Anaesth*. 2018;12(1):77–81.
22. Allahyary E, Ghaemei S, Azemati S. Comparison of six methods for predicting difficult intubation in obstetric patients. *Iran Red Crescent Med J*. 2024;10(3):1–8.
23. Jarraya A, Choura D, Mejdoub Y, Kammoun M, Grati F, Kolsi K. New predictors of difficult intubation in obstetric patients: A prospective observational study. *Trends Anaesth Crit Care*. 2019;24:22–25. doi:10.1016/j.tacc.2018.08.005.

24. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management—Part 1. *Can J Anaesth.* 2013;60(11):1089–1118. doi:10.1007/s12630-013-0019-3.
25. Rose DK, Cohen MM. The airway: Problems and predictions in 18,500 patients. *Can J Anaesth.* 1994;41(5):372–383. doi:10.1007/BF03009858.
26. Sánchez M, Segovia M. Correlación de predictores de vía aérea difícil con los grados de laringoscopia en pacientes de 18 a 65 años [tesis de pregrado]. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2019. Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/28825>
27. Campoverde AV, Torres MT. Test predictores de vía aérea difícil y hallazgos bajo laringoscopia directa en sala de operaciones del Hospital General Esmeraldas Sur Delfina Torres de Concha. *Más Vita.* 2022;4(2):103–119. doi:10.47606/ACVEN/MV0103.
28. Orozco E. Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cir Cir.* 2010;78:393–399.
29. Osornio Palma JC, Silva Jiménez A, Castillo Becerril G, Martínez Segura RT, Olvera Morales G. Estudio comparativo entre diferentes pruebas de valoración de la vía aérea para predecir la dificultad de la intubación en paciente adulto. *Rev Mex Anesthesiol.* 2003;26:75–79.
30. Chirino-Sánchez L, Vera-Rivero DA, Chirino-Sánchez L. Pruebas predictivas: su efectividad en la evaluación de la vía aérea del paciente quirúrgico. *Rev 16 de Abril.* 2018;57(268):97–105.
31. Meléndez HJ, Leal D, Ramírez D. Concordancia entre la evaluación objetiva y subjetiva para predecir y encontrar una vía aérea difícil. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2010;38(1):34–49.

32. Trujillo Monroy FM, Fernández Herrera JD, Moncaleano Moreno JA. Laringoscopia indirecta como predictor de intubación difícil. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2004;32(2):105–115.
33. González Marín NR, Mora Díaz C, Macías Tolosa C, Morales Rubio LJ. Correlación de factores pronósticos de vía aérea difícil y laringoscopia de suspensión en la población adulta. *Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2018;42(1):30–37.
34. Borrero C. Utilidad de la medición: altura tiromentoniana (TMH, thyromental height) como predictor aislado de intubación difícil [tesis]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2017. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58682>
35. Díaz-Guio DA, Mora-Martínez S, Vargas JL, Duque ÁM, Jiménez U, Díaz-Gómez AS, et al. Vía aérea difícil en UCI de adultos en el Quindío: un estudio transversal. *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 2022;22(4):260–266. doi:10.1016/j.acci.2022.03.002.
36. Muñoz L, Agathon OA, González FH, García JP, Martínez H, Reyes-Ortiz LE, et al. Frecuencia de vía aérea difícil en pacientes obesos mórbidos programados para cirugía bariátrica. *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 2019;19(2):69–73. doi:10.1016/j.acci.2019.01.003.
37. Terán Soto MJ. Frecuencia de predictores de vía aérea difícil en embarazadas. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2018 [tesis de maestría]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2020. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34215>
38. Quinn AC, Milne D, Columb M, Gorton H, Knight M. Failed tracheal intubation in obstetric anaesthesia: 2-year national case-control study in the UK. *Br J Anaesth.* 2013;110(1):74–80. doi:10.1093/bja/aes320.
39. Bonnet MP, Mercier FJ, Vicaut E, Galand A, Keita H, Baillard C, et al. Incidence and risk factors for maternal hypoxaemia during induction of general anaesthesia for non-elective Caesarean section. *Br J Anaesth.* 2020;125(1):e81–e87.

40. Fardelmann KL, Alian AA. Anesthesia for obstetric disasters. *Anesthesiol Clin*. 2020;38(1):85–105. doi:10.1016/j.anclin.2019.10.005.
41. Bordoni L, Parsons K, Rucklidge MWM. Obstetric airway management. *Anaesth Tutorial of the Week* [Internet]. 2018; (393). Disponible en: https://resources.wfsahq.org/wp-content/uploads/393_english.pdf
42. Rutjes AWS, Reitsma JB, Coomarasamy A, Khan KS, Bossuyt PM. Evaluation of diagnostic tests when there is no gold standard. A review of methods. *Health Technology Assessment*. 2007;11(50):iii, ix–51. doi:10.3310/hta11500
43. Reitsma JB, Rutjes AWS, Khan KS, Coomarasamy A, Bossuyt PM. A review of solutions for diagnostic accuracy studies with an imperfect or missing reference standard. *J Clin Epidemiol*. 2009;62(8):797–806. doi:10.1016/j.jclinepi.2009.02.005
44. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Forgie M, Kearon C, Dreyer J, et al. Excluding pulmonary embolism at the bedside without diagnostic imaging: management of patients with suspected pulmonary embolism presenting to the emergency department by using a simple clinical model and D-dimer. *Ann Intern Med*. 2001;135(2):98–107. doi:10.7326/0003-4819-135-2-200107170-00010.
45. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest*. 1992;101(6):1644–1655. doi:10.1378/chest.101.6.1644.
46. Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, Gordon S, Francis J, May L, et al. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). *JAMA*. 2001;286(21):2703–2710. doi:10.1001/jama.286.21.2703.

Apéndices

Apéndice A. Instrumento recolección de datos



Posgrado de Anestesiología y Reanimación

Departamento de Cirugía

Facultad de Salud – Universidad Industrial de Santander

PREVALENCIA DE PREDICCIÓN DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN MUJERES CON EMBARAZO A TÉRMINO (EDAD GESTACIONAL MAYOR O IGUAL A 37 SEMANAS)

Instrumento de recolección de datos

Consecutivo No. _____

Fecha: ____/____/____

Historia clínica: _____ Edad: ____ años

Escolaridad: _____

Procedencia: _____

Comorbilidades: _____

Peso: ____ kg Talla: ____ cm IMC: ____

I. Clasificación de Mallampati

Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV

II. Distancia tiromentoniana: _____ cm

III. Índice altura/distancia tiromentoniana: _____ cm

IV. Circunferencia del cuello: _____ cm

V. Índice Circunferencia del cuello/distancia tiromentoniana: _____ cm

VI. Score de Wilson

PARÁMETROS	PUNTUACIÓN		
	0	1	2
Peso (kg)	< 90° kg	90-100 kg	> 110°
Movilidad columna cervical	> 90°	90°	<90°
Movilidad mandibular alterada	Distancia interincisivos > 5 o capacidad para protruir los dientes inferiores sobre los superiores	Distancia interincisivos < 5 y solo capacidad para protruir los dientes inferiores sobre los superiores	Distancia interincisivos < 5 y no capacidad para protruir los dientes inferiores sobre los superiores
Retrognatia	Normal	Moderada	Severa
Incisivos prominentes	Normal	Moderado	Severo

Puntuación total: _____

VII. Aumento del tejido mamario

- Circunferencia “Contorno-Espalda”

- Tamaño del busto “Talla”.

Talla de sostén inicio del embarazo	Talla de sostén final del embarazo

VIII. Vía del parto

Vía vaginal	Cesárea	
	Electiva	Urgencia

Nota: Si la participante fue llevada a terminación del embarazo por cesárea bajo anestesia general:

Escala de Cormack

Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
---------	----------	-----------	----------

Vía aérea difícil

SI	NO
----	----

Apéndice B. 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									
Sustentación del proyecto									

Apéndice C. Presupuesto

Rubro	Justificación	Financiación Propia	Contrapartida UIS	Total
Personal	Investigador principal	\$12.338.000	\$0	\$12.338.000
	Director del trabajo Dr. Rafael Enrique Serrano Vásquez	\$0	\$10.680.000	\$10.680.000
	Asesor epidemiológico Dr. Héctor Julio Meléndez Floréz	\$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	\$3.0000.000	\$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

Apéndice D. Descripción operacional de las escalas y mediciones anatómicas empleadas para la valoración preoperatoria de la vía aérea.

Escala de Mallampati modificada por Samssoon y Young: (7)

Valora la visualización de estructuras faríngeas y la lengua, el paciente debe estar sentado, con la boca completamente abierta.

- Clase I. Visibilidad del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos.
- Clase II. Visibilidad de paladar blando y úvula.
- Clase III. Visibilidad del paladar blando y base de la úvula.
- Clase IV. Imposibilidad para ver el paladar blando.

Distancia tiromentoniana: (7)

Valora la distancia entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón, en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada

- Clase I. Más de 6,5 cm
- Clase II. De 6 a 6,5 cm
- Clase III. Menos de 6 cm

Índice de altura y distancia tiromentoniana

Este índice valora la relación entre la talla del paciente y la distancia tiromentoniana medida desde el punto óseo del mentón, con la cabeza completamente extendida y la boca cerrada hasta el cartílago tiroides.

Distancia mentoesternal (SMD) (6)

Valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, cabeza en completa extensión y boca cerrada.

Clasificación:

- Clase I: Más de 13 cm.
- Clase II: Entre 12 cm y 13 cm.
- Clase III: Entre 11 cm y 12 cm.
- Clase IV: Menos de 11 cm

Circunferencia del cuello (1)

La medición se realiza con el paciente en posición neutra, colocando la cinta métrica horizontal totalmente perpendicular al eje del cuello, sobre el cartílago tiroides.

Índice NC/TMD

Este índice valora la relación entre la circunferencia de cuello tomando como punto de referencia el cartílago tiroides y la distancia tiromentoniana medida desde el punto óseo del mentón, con la cabeza completamente extendida y la boca cerrada hasta el cartílago tiroides.

Índice NC/SMD

Este índice valora la relación entre la circunferencia de cuello tomando como punto de referencia el cartílago tiroides y la distancia mentoesternal medida en línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, con la cabeza en completa extensión y boca cerrada.

Score de Riesgo para Intubación Dificil de Wilson: (7)

PARÁMETROS	PUNTUACIÓN		
	0	1	2
Peso (kg)	< 90° kg	90-100 kg	> 110°
Movilidad columna cervical	> 90°	90°	<90°
Movilidad mandibular alterada	Distancia interincisivos >5 o capacidad para protruir los dientes inferiores sobre los superiores	Distancia interincisivos <5 y solo capacidad para protruir los dientes inferiores sobre los superiores	Distancia interincisivos <5 y no capacidad para protruir los dientes inferiores sobre los superiores
Retrognatia	Normal	Moderada	Severa
Incisivos prominentes	Normal	Moderado	Severo

Tomada y adaptada por el autor a partir de Escobar et al.

Circunferencia del tórax: (20)

La medición se realiza sobre la línea de los pezones, en posición sentada, con las manos detrás de la cabeza

Índice CT/SMD

Este índice valora la relación entre la circunferencia del tórax tomando como punto de referencia la línea de los pezones y la distancia mentoesternal medida en línea recta que va del

borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, con la cabeza en completa extensión y boca cerrada

Distancia interincisivos (IIG) (7)

Distancia existente entre los incisivos superiores y los inferiores, con la boca completamente abierta. Si el paciente presenta adoncia, se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media.

- Clase I. Más de 3 cm.
- Clase II. 2,6 a 3 cm.
- Clase IV. De 2 a 2,5 cm.
- Clase IV. Menos de 2 cm.

Protrusión mandibular: prueba de mordida del labio superior (ULBT) (7)

Se lleva el mentón hacia adelante lo más posible, pasando los incisivos inferiores por delante de los superiores.

- Clase I. Los incisivos inferiores pueden ser llevados más adelante de la arcada dental superior.
- Clase II. Los incisivos inferiores se deslizan hasta el nivel de la dentadura superior, es decir, quedan a la misma altura.
- Clase III. Los incisivos inferiores no se proyectan hacia adelante y no pueden tocar la arcada dentaria superior.

Obesidad

Definida por la OMS como un $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Altura (m)}^2$ mayor o igual a 30 kg/m^2

- Clase I. IMC entre $30.0 - 34.9 \text{ Kg/m}^2$
- Clase II. IMC entre $35 - 39.9 \text{ Kg/m}^2$

- Clase III. IMC ≥ 40 Kg/m²