



## Utilidad Clínica de la Distancia Piel-Epiglotis por Ultrasonido Para Predecir Laringoscopia Difícil en Pacientes con Obesidad

### Clinical Utility of the Ultrasound Skin-to-Epiglottis Distance to Predict Difficult Laryngoscopy in Obese Patients

Argelia Trujillo-Coronado<sup>1</sup>, Gerardo Álvarez-Hernández<sup>2</sup>, Francisco Javier Aguilar-Palomares<sup>3</sup>, Alejandro De Esarte-Navarro<sup>3</sup>, Diana Evelyn Villa-Guillén<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Médico Residente de la especialidad de Anestesiología, Hospital General del Estado de Sonora – IMSS Bienestar. Hermosillo, Sonora, México. <sup>2</sup>Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. <sup>3</sup>Hospital General del Estado de Sonora– IMSS Bienestar. Hermosillo, Sonora, México.

**Anestesia en México 2026; 38(1): 4-11.** <https://doi.org/10.64221/aem-38-1-2026-001>

*Fecha de recepción octubre 2025, fecha de revisión noviembre 2025, fecha de publicación enero 2026.*  
argeliatrujillo13@gmail.com

#### Resumen

La predicción de vía aérea difícil (VAD) en el paciente con obesidad sigue siendo un desafío en la práctica clínica. El ultrasonido preoperatorio (USPO) para medir la distancia piel-epiglotis (DSE) podría ser una herramienta complementaria para predecir la VAD en este tipo de pacientes. Por ello, en el presente trabajo se propone evaluar la utilidad de la DSE por USPO para predecir laringoscopia difícil (LD) en pacientes con obesidad. Métodos: Se diseñó un estudio transversal con 72 adultos programados para cirugía electiva bajo anestesia general. Se midió la DSE mediante USPO y se comparó con la clasificación de Cormack-Lehane (LD: grados III-IV). Se estimaron sensibilidad, especificidad, valores predictivos (VP) y concordancia (Kappa). Resultados: La DSE mostró sensibilidad del 84.6 % (IC95 %: 76.3-93.0), especificidad del 57.6 % (IC95 %: 46.2-69.0), VPN del 94.4 % y VPP del 30.6 %. La precisión global de la DSE por USPO fue del 62.5 % con concordancia Kappa = 0.25. En obesos (IMC  $\geq 30$ ), la

DSE promedio fue mayor (2.85 cm vs. 2.25 cm;  $p < 0.001$ ) y el 85.7 % presentaron DSE  $> 2.5$  cm (punto de corte para LD). Conclusión: La DSE por USPO es útil para descartar LD (alto VPN), especialmente en el paciente obeso, la cual debe complementarse con la evaluación clínica tradicional por parte del especialista para una mayor exactitud y precisión de la predicción de LD. Palabras clave: Ultrasonido, vía aérea difícil, obesidad, laringoscopia, anestesia.

#### Abstract

Introduction: Predicting a difficult airway (DA) in obese patients remains a challenge in clinical practice. Preoperative ultrasound (POUS) to measure the skin-epiglottic distance (SED) could be a complementary tool for predicting DA in these patients. Therefore, this study aims to evaluate the usefulness of SED by POUS for predicting difficult laryngoscopy (DL) in obese patients. Methods: A cross-sectional study was designed with 72 adults scheduled



for elective surgery under general anesthesia. SED was measured using POUS and compared with the classification of (7) (DL: grades III-IV). Sensitivity, specificity, predictive values (PV), and agreement (Kappa) were estimated. Results: The DSE showed a sensitivity of 84.6 % (95 % CI: 76.3–93.0), specificity of 57.6 % (95 % CI: 46.2–69.0), NPV of 94.4 %, and PPV of 30.6 %. The overall accuracy of the USPO DSE was 62.5 % with a Kappa agreement of 0.25. In obese patients (BMI  $\geq 30$ ), the mean DSE was higher (2.85 cm vs. 2.25 cm;  $p < 0.001$ ), and 85.7 % presented with a DSE  $> 2.5$  cm (cutoff point for LDL). Conclusion: The USPO DSE is useful for ruling out LDL (high NPV), especially in obese patients. It should be complemented with traditional clinical evaluation by a specialist for greater accuracy and precision in LDL prediction.

**Keywords:** Ultrasound, difficult airway, obesity, laryngoscopy, anesthesia.

## Introducción

La predicción y manejo de la VAD continúan representando un desafío crítico para la práctica de la anestesiología, con una incidencia global de eventos inesperados estimada entre 5.0 % y 8.0 % (1). Esta problemática se agrava en pacientes con obesidad, donde factores anatómicos como el exceso de tejido adiposo cervical, la reducción de la movilidad atlanto-occipital, y la alteración de los ejes faríngeo-laríngeos incrementan significativamente el riesgo de complicaciones durante la intubación orotraqueal (IOT) (3, 4). El Fourth National Audit Project del Reino Unido reporta que los pacientes con obesidad mórbida (IMC  $\geq 40$ ) presentan hasta cuatro veces más riesgo de VAD durante el manejo anestésico, lo que se asocia a hipoxia severa, daño cerebral, o incluso la muerte (5). En México, la obesidad es un problema de salud pública, con una prevalencia nacional estimada en 36.9 % (ENSANUT 2022), lo que subraya la necesidad de estrategias predictivas más precisas para la VAD (6).

Diversas escalas se utilizan para la evaluación preoperatoria de la VA, como la de Mallampati, Patil-Aldrete, Bellhouse Dore, Cormack-Lehane; sin embargo, presentan limitaciones importantes, por ejemplo, su sensibilidad oscila entre 35 % y 65 %, y están sujetas a variabilidad interobservador, subjetividad en la interpretación, y baja reproducibilidad en contextos de emergencia (8, 17). En pacientes con obesidad, parámetros, como la distancia tiromentoniana o la clasificación de Mallampati, pueden subestimar el riesgo de VAD debido a la distribución adiposa cervical que enmascara estructuras anatómicas clave (18). Esta brecha diagnóstica ha impulsado la

búsqueda de herramientas complementarias, entre las cuales, el ultrasonido preoperatorio (USPO) ha emergido como una alternativa prometedora por su accesibilidad, carácter no invasivo y capacidad para obtener mediciones objetivas, como la distancia piel-epiglotis (DSE) (19, 12).

La DSE, medida en el plano transversal de la membrana tiroidea, refleja la profundidad de estructuras laríngeas críticas. Estudios recientes sugieren que valores  $> 2.5$  cm se asocian con laringoscopia difícil (LD), definida como grados del III o IV en la clasificación de Cormack-Lehane (7). Un metaanálisis de 18 estudios (10) reportó que la DSE tiene una sensibilidad del 64.7 % y una especificidad del 77.1 % para predecir LD, superando a otros parámetros ecográficos, como la distancia hiomental o la piel-cuerdas vocales. No obstante, la heterogeneidad en los puntos de corte (ejemplo. *Pinto et al.* proponen  $> 2.75$  cm) y la falta de estandarización técnica limitan su adopción clínica (11). A ello se suma la ausencia de estudios en población mexicana, donde la elevada prevalencia de obesidad y otras variaciones fenotípicas influirían en la utilidad del USPO para predecir VAD.

En tal contexto, el presente estudio busca contribuir a reducir esta brecha al evaluar la utilidad clínica de la DSE medida por USPO como predictor de LD en pacientes con obesidad atendidos en el Hospital General del Estado de Sonora (HGE). Puede proveer información válida para integrar el USPO en la evaluación preoperatoria y optimizar recursos en hospitales del sector público (p. ej., disponibilidad de videolaringoscopios), reducir eventos adversos y contribuir al desarrollo de protocolos locales basados en evidencia regional.

## Materiales y métodos

### Diseño y población de estudio

Se trata de un estudio transversal realizado en el HGE entre febrero y mayo de 2025. Se incluyó a una muestra no probabilística de 72 adultos programados para cirugía electiva bajo anestesia general, clasificados según índice de masa corporal (IMC) en dos grupos: con obesidad (IMC  $\geq 30$ ) y sin obesidad (IMC  $< 30$ ). Los criterios de exclusión fueron: anomalías anatómicas cervicales, quimioterapia reciente o contraindicaciones anestésicas.

### Procedimientos

*Evaluación clínica de los sujetos seleccionados:* durante la valoración preanestésica realizada por médicos residentes de la especialidad de anestesiología, se aplicaron las escalas de Mallampati, Patil-Aldrete y Bellhouse Dore.



**Medición de DSE por USPO:** se utilizó un ecógrafo MyLab® Gamma con sonda lineal (4-20 MHz). La DSE se midió en posición supina con cuello en posición neutra, desde la piel hasta el borde posterior de la epiglotis, de acuerdo con protocolo estandarizado (12). Se aplicó gel suficiente para evitar compresión tisular, manteniendo el transductor perpendicular a la piel y alineado con marcadores anatómicos (cartílago tiroides). Se consideró riesgo de LD cuando la DSE fue  $>2.5$  cm (10). En todos los sujetos se realizaron tres mediciones consecutivas por el médico anestesiólogo experto en ultrasonido de la vía aérea, registrando el promedio como medida de resumen.

**Laringoscopia intraoperatoria:** tras inducción anestésica estandarizada, se clasificó la visión glótica mediante la escala de Cormack-Lehane, considerando LD cuando se categorizó a los sujetos con los grados III o IV). Para este procedimiento, los anestesiólogos desconocían los resultados del USPO.

## Plan de análisis

Se aplicó estadística descriptiva para caracterizar las variables clínicas y epidemiológicas, utilizando frecuencias relativas y medias geométricas con intervalos de confianza del 95 % (IC 95%). Las comparaciones entre grupos (con y sin obesidad) fueron evaluadas mediante prueba t de Student (variables cuantitativas) y prueba de Chi-cuadrada para variables categóricas. Se empleó prueba de hipótesis de dos colas y valores de  $p < 0.05$  fueron considerados estadísticamente significativos.

Se estimó la validez la DSE ( $>2.5$  cm) para predecir LD (Cormack-Lehane III-IV) mediante el cálculo de los indicadores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, así como la precisión global, estimando sus respectivos IC 95 %. La concordancia entre la DSE y Cormack-Lehane, fue examinada mediante el coeficiente Kappa (IC 95 %), interpretado según Landis y Koch (1977). Además, se construyó una curva ROC y un modelo de regresión logística para determinar la capacidad predictiva de la DSE, reportando razones de momios (OR) con IC 95%. Todos los análisis se ejecutaron con los softwares NCSS® versión 2025 y DATAtab.

## Consideraciones éticas

Todos los procedimientos del estudio recibieron un dictamen favorable del Comité de Ética e Investigación del HGE (CEI 2025-6 y CI 2025-6). Todos los sujetos seleccionados firmaron un consentimiento informado por escrito.

## Resultados

### Características de la población de estudio

La muestra inicial incluyó a 102 sujetos de acuerdo con el flujograma. La muestra final del estudio estuvo conformada por 72 sujetos. De éstos, 39 % ( $n=28$ ) fueron clasificados en el grupo con obesidad (grupo I), el resto (61 %; 44) constituyó al grupo II (sin obesidad). Con respecto de sus características sociodemográficas y de estado corporal, no observamos diferencia significativa ( $p=0.2417$ ) en la edad promedio, aunque al categorizarlos en pacientes  $\geq 60$  años y menores de 60, se apreció una mayor proporción (27.3 %) de adultos de 60 y más años en el grupo sin obesidad que en el de obesidad, la diferencia fue significativa ( $p=0.0354$ ). El IMC promedio en pacientes con obesidad fue 35.6 vs. 24.1 en pacientes sin obesidad ( $p<0.001$ ) (Tabla 1).

Tabla 1: Características sociodemográficas

Variable	Obesidad ( $n=28$ ) (39 %)	Sin obesidad ( $n=44$ ) (61 %)	P 1/
Edad (años)	38.8 (34.1-44.2)	41.7 (36.5-47.6)	0.245
Peso (kg)	99.9 (92.9-107.5)	66.7(62.7-70.9)	$<0.001^*$
IMC	35.6 (31.4-37.9)	23.8(22.6-25.1)	$<0.001^*$
Sexo			
Masculino	11 (39.3 %)	26 (59.1 %)	
Femenino	17 (60.7 %)	17 (40.9 %)	
Edad (años) agrupada			
60 y más	2 (7.1)	12 (27.3 %)	0.0354
Menores de 60	26 (92.9)	34 (72.7 %)	

1/ Prueba de T de Student; #/Prueba de chi-cuadrada de Pearson

### Incidencia de VAD por pruebas clínicas

Independientemente de la escala de clasificación empleada, se observó una mayor incidencia de VAD en el grupo con obesidad en comparación con el grupo sin obesidad. Según la escala de Mallampati, el 60.7 % de los pacientes con obesidad presentaron VAD, versus 27.3 % de los pacientes sin obesidad ( $p=0.0048$ ). La clasificación de Patil-Aldreti





identificó VAD en el 46.4 % de los pacientes con obesidad versus el 18.2 % en el grupo II ( $p=0.0102$ ). Por su parte, la escala de Bellhouse-Dore registró limitaciones anatómicas ( $\geq 1/3$  de restricción) en el 46.5 % de los sujetos con obesidad, una proporción mayor al 20.5 % encontrado en los sujetos del grupo II ( $p=0.0455$ ). Estas diferencias respaldan que la obesidad incrementa la frecuencia de VAD identificable mediante parámetros clínicos preoperatorios. Los detalles se despliegan en la (Tabla 2).

**Tabla 2: Distribución de la incidencia de VAD. Según el estado corporal.**

Variable	N (%)		p <sup>1/</sup>
	Obesidad (n=28) [39%]	Sin obesidad (n=44) [61%]	
Mallampati			
Con VAD	17 (60.7)	12 (27.3)	0.0048*
Sin VAD	11 (39.3)	32 (72.7)	
Patil Aldreti			
Con VAD	13 (46.4)	8 (18.2)	0.0102*
Sin VAD	15 (53.6)	36 (81.8)	
Belthouse- Dore			
Dos tercios de limitación	1 (3.6)	0 (0.0)	0.0455*
Un tercio de limitación	12 (42.9)	9 (20.5)	
Sin limitación	15 (53.6)	35 (79.5)	

<sup>1/</sup> Prueba de chi-cuadrada de Pearson \* Estadísticamente significativo al 95 % de confianza

## Desempeño de la DSE por USPO

La medición ultrasonográfica de la DSE mostró diferencias significativas entre los grupos. Los pacientes con obesidad registraron una DSE promedio de 2.85 cm (IC 95 %: 2.70-3.02), superior a la observada en los pacientes sin obesidad (2.25 cm; IC 95 %: 2.13-2.38), dicha diferencia fue significativa ( $p<0.001$ ). Al aplicar el punto de corte  $>2.5$  cm propuesto por Carsetti *et al.* (10), el 85.7 % de los pacientes con obesidad fueron clasificados con riesgo de LD frente al 18.2 % en los pacientes sin obesidad ( $p<0.001$ ). Sin embargo, la incidencia de LD confirmada intraoperatoriamente mediante la escala de Cormack-Lehane (grados III-IV) fue mayor en pacientes con obesidad (25.0 % vs. 13.6 %), aunque la diferencia no fue significativa ( $p=0.2207$ ). (Tabla 3).

**Tabla 3: Distribución de acuerdo con la distancia de la piel a la epiglotis, y la clasificación de Cormack-Lehane, según estado corporal.**

Variable	N (%)		p <sup>#/</sup>
	Obesidad (n=28) [39%]	Sin obesidad (n=44) [61%]	
DSE [(media geométrica) (IC95%)]	2.85 (2.70, 3.02)	2.25 (2.13, 2.38)	<0.001*
DSE <sup>1/</sup>			
Con LD (≥ 2.75 cm)	19 (67.8)	8 (27.3)	<0.001*
Sin LD (< 2.75 cm)	9 (32.4)	36 (72.7)	
DSE <sup>2/</sup>			
Con LD (≥ 2.5 cm)	24 (85.7)	12 (18.2)	<0.001*
Sin LD (<2.4 cm)	4 (14.3)	32 (81.8)	
Cormack Lehane (categorías)			
I	15 (53.6)	22 (50.0)	0.1448
II	6 (21.4)	16 (36.4)	
III	7 (25.0)	4 (9.1)	
IV	0 (0.0)	2 (4.5)	
Cormack Lehane (Dicotómico)			
Con LD (integra categorías III y IV)	7 (25.0)	6 (13.6)	0.2207
Sin LD (incluye categorías I y II)	21(75.0)	38 (86.4)	

1/ Prueba de chi-cuadrada de Pearson. /1 Basado en Pinto, et al. 2016 /2 Basado en Carsetti, et al. 2022

## Eventos Adversos

Durante el manejo anestésico, los pacientes con obesidad presentaron una incidencia mayor de eventos adversos en comparación con aquellos sin obesidad. La desaturación de oxígeno ( $SpO_2 <94$  %) se observó en el 28.6 % de los pacientes con obesidad, comparada con el 6.8 % en el grupo II ( $p=0.0124$ ). Asimismo, el 28.6 % de los sujetos del grupo I desarrolló arritmias cardíacas, una proporción mayor al 9.1 % del grupo II ( $p=0.0306$ ). Se observó una tendencia no



significativa hacia un mayor uso de dispositivos adicionales para la intubación pacientes con obesidad (21.4 % vs. 6.8 %;  $p=0.0676$ ). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la intubación esofágica, ventilación difícil, o número de intentos de intubación (Tabla 4).

Tabla 4: Distribución proporcional de eventos relacionados con vía aérea difícil, según estado corporal.

Variable	N (%)		p <sup>1</sup>
	Pacientes con obesidad (n=28) [39%]	Pacientes sin obesidad (n=44) [61%]	
Número de intentos de IOT			
1	21 (75)	36 (81.8)	0.4138
2	6 (21.4)	8 (18.2)	
3	1 (3.6)	0 (0.0)	
Uso de dispositivo adicional para IOT			
Si	6 (21.4)	3 (6.8)	0.0676
No	22 (78.6)	41 (93.2)	
Tipo de dispositivo adicional requerido para IOT			
Videolaringoscopio	5 (17.9)	3 (6.8)	0.1418
Fibroscopio	1 (3.6)	0 (0.0)	
Mascarilla laríngea	0 (0.0)	0 (0.0)	
Ninguno (solo laringoscopio convencional)	22 (78.6)	41 (93.2)	
Saturación arterial de oxígeno			
>95%	20 (71.4)	41 (93.2)	0.0124*
<94%	8 (28.6)	3 (6.8)	
Ventilación difícil			
Si	7 (25.0)	5 (11.4)	0.1301
No	21(75.0)	39 (88.6)	
Arritmia cardiaca			
No	20 (71.4)	40 (90.9)	0.0306*
Si	8 (28.6)	4 (9.1)	

## BURP

Si	11 (39.7)	18 (40.9)	0.8911
No	17 (60.7)	26 (59.1)	

<sup>1/</sup> Basado en una prueba de chi-cuadrada de Pearson

BURP: (Backward, upward, rightward pressure) [Presión hacia atrás, hacia arriba y hacia la derecha]. IOT (intubación orotraqueal)

## Utilidad clínica de la DSE para Predecir LD

La distancia piel-epiglotis (DSE >2.5 cm) mostró una sensibilidad del 84.6 % (IC 95 %: 76.3-93.0) y una especificidad del 57.6 % (IC 95%: 46.2-69.0) para identificar LD. El valor predictivo positivo (VPP) de 30.6 % (IC 95 %: 19.9-41.2), mientras que el valor predictivo negativo (VPN) de 94.4 % (IC 95 %: 89.1-99.7). La precisión global del método fue del 62.5 %. La concordancia entre la DSE y la clasificación intraoperatoria de Cormack-Lehane –considerada como el estándar de oro– tuvo un coeficiente de Kappa de 0.25 (IC 95 %: 15.0-35.0), lo que indica que existe una concordancia limitada entre la predicción ecográfica y la evaluación directa durante la laringoscopia en este tipo de pacientes (Tabla 5).

Tabla 5. Indicadores de validez y confiabilidad de la DSE comparado con la prueba clínica de Cormack Lehane

DSE	Cormack Lehane		
	Positivo	Negativo	Total
Positivo	11	25	36
Negativo	2	34	36
Total	13	59	72

Indicador	Valor (%)	IC 95%
Sensibilidad	84.6	(76.3, 93.0)
Especificidad	57.6	(46.2, 69.0)
Valor predictivo positivo	30.6	(19.9, 41.2)
Valor predictivo negativo	94.4	(89.1, 99.7)



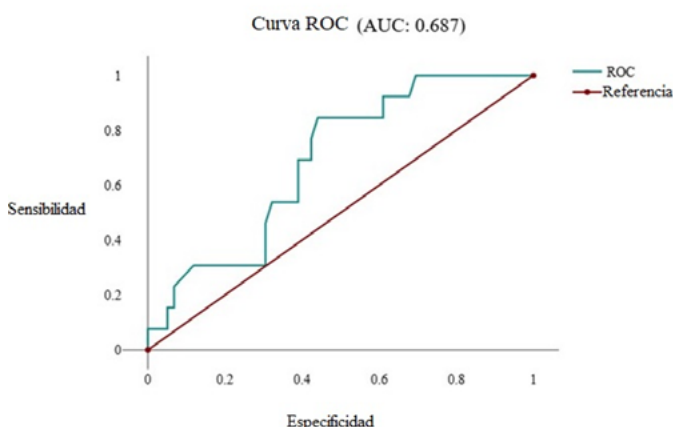
Tasa de falsos positivos	42.4	(31.0, 53.8)
Tasa de falsos negativos	15.4	(7.0, 23.7)
Precisión	62.5	(51.3, 73.7)
Concordancia <sup>1/</sup>	25.0	(15.0, 35.0)

1/ Estimada mediante el coeficiente de Kappa.

## Capacidad Predictiva de la DSE

El modelo de regresión logística ( $X^2=5.27$ ,  $p=0.022$ ) mostró que la DSE es un predictor independiente de LD, con una razón de momios = 4.16; IC 95 %: 1.15-15.0, cuadruplicando el riesgo de LD por cada aumento de 1 cm en la DSE. Por su parte, la curva ROC evidenció una capacidad discriminatoria aceptable. El punto de corte >2.5 cm mostró una alta especificidad (100 %) pero baja sensibilidad (7.69 %) para la clasificación de casos reales, lo que subraya su utilidad para descartar LD (probabilidad del 94.4 % con DSE negativa) más que para confirmarla. La curva ROC evidenció una capacidad discriminatoria moderada (AUC = 0.687), mostrando la relación entre sensibilidad y 1 – especificidad para diferentes puntos de corte de la DSE (Figura 1).

**Figura 1.** Curva ROC de la distancia de la piel a la epiglotis



El modelo de regresión logística generó la siguiente ecuación para predecir laringoscopia difícil (LD):

En donde:

$p$ : Probabilidad de que ocurra laringoscopia difícil (LD = 1).

-5.26: Intercepto (constante)

1.42: Coeficiente de la variable DSE

DSE: Valor numérico de la distancia piel-epiglotis (en cm)  
Por ejemplo, en un paciente con obesidad y DSE de 3.0 cm (valor superior al punto de corte >2.5 cm), el cálculo sería:

Lo que corresponde a una probabilidad del 26.9 %. Este resultado indica que, aunque el paciente tiene DSE elevada, la probabilidad de LD no es absoluta, respaldando la necesidad de combinar el USPO con evaluación clínica para decisiones seguras.

## Discusión

### Hallazgos Principales y Consistencia con la Literatura

Los hallazgos del estudio confirman que la DSE medida por USPO posee un alto valor predictivo negativo (VPN: 94.4 %), lo que la convierte en una herramienta útil para descartar laringoscopia difícil (LD) en pacientes con obesidad. Esto implica que una DSE <2.5 cm puede descartar el riesgo de LD. Este resultado es consistente con estudios previos en poblaciones internacionales (11, 2) y respalda su utilidad como método de cribado preoperatorio.

La mayor DSE observada en pacientes con obesidad (2.85 cm vs. 2.25 cm) se asocia con una mayor incidencia de LD, atribuible a cambios anatómicos como el aumento de tejido adiposo submentoniano y pretraqueal, que profundiza la posición de la epiglotis (13,20). Además, identificamos que cada incremento de un centímetro en DSE aumenta 4.16 veces el riesgo de LD, lo que valida su valor como marcador cuantitativo independiente (14). No obstante, el punto de corte >2.5 cm procede de estudios internacionales y no ha sido validado en población mexicana. Dada la heterogeneidad morfológica de esta población (6), es necesario establecer umbrales diagnósticos locales para mejorar la precisión del método.

## Limitaciones del USPO y

### Discrepancias con el Estándar de Oro

A pesar de su alto VPN, la especificidad moderada (57.6 %) y el bajo VPP (30.6 %) indican que la DSE no debe usarse de forma aislada para predecir VAD. Factores como la variabilidad interobservador en la medición ecográfica y la movilidad cervical intraoperatoria —no capturada en el USPO— pueden generar falsos positivos (15), lo que explica la concordancia “justa” con Cormack-Lehane (Kappa=0.25), escala que incorpora elementos dinámicos, como la apertura mandibular y la efectividad de maniobras externas (16).





Además, la discrepancia entre puntos de corte (2.5 cm vs. 2.75 cm) refleja la necesidad de estandarización. Mientras Carsetti et al. (10) proponen >2.5 cm para una mayor sensibilidad, Pinto et al. (22) sugieren >2.75 cm para mejorar la especificidad, un compromiso también observado por Udayakumar et al. (21). Nuestros hallazgos refuerzan que la DSE tiene una correlación moderada con el estándar intraoperatorio y que debe integrarse con otras herramientas clínicas para una evaluación más precisa.

### Implicaciones Clínicas en el Contexto Mexicano

En México, donde 75.2 % de los adultos presentan exceso de peso y de ellos, 36.9 % obesidad (6), la evaluación preoperatoria de la VA en esta población representa un reto clínico relevante. Nuestros hallazgos respaldan la integración del USPO como herramienta complementaria, ya que

- Reduce eventos adversos: La obesidad se asoció con mayor desaturación (28.6 % vs. 6.8 %;  $p = 0.0124$ ) y arritmias (28.6 % vs. 9.1 %;  $p = 0.0306$ ), complicaciones prevenibles con una evaluación anticipada.
- Optimiza recursos: Una DSE >2.5 cm puede activar protocolos de VAD, reduciendo el uso emergente de dispositivos adicionales (21.4 % en obesos).
- Complementa escalas clínicas: La baja concordancia entre Mallampati y Cormack-Lehane (60.7 %) en pacientes con obesidad refuerza la necesidad de herramientas objetivas como la ecografía.

### Recomendaciones para la Práctica Clínica

De acuerdo a los resultados obtenidos, se propone un algoritmo para la evaluación de VAD en casos de obesidad:

1. Valoración inicial con escalas clínicas (Mallampati + Patil-Aldreti + Bellhouse Dore).
2. Si el IMC  $\geq 30$ : Medición de DSE por USPO.  
DSE <2.5 cm: Intubación convencional.  
DSE >2.5 cm: Preparar videolaringoscopio y equipo de VAD.
3. En casos borderline (DSE: 2.4-2.6 cm), se recomienda combinar la medición de DSE por USPO con una evaluación dinámica de la movilidad cervical. (23-25)

### Limitaciones del Estudio

Este estudio presenta algunas limitaciones. El tamaño muestral impidió un análisis estratificado por grados

de obesidad, lo que impidió la evaluación de la DSE en subgrupos de mayor riesgo. La medición ecográfica fue realizada por un único operador entrenado, sin análisis de concordancia interobservador, lo que restringe la validez externa de los resultados. Además, el uso exclusivo del ecógrafo MyLab® Gamma limita la aplicabilidad en entornos con diferentes equipos, lo que resalta la necesidad de estudios multicéntricos que evalúen la reproducibilidad interequipos.

Finalmente, el punto de corte utilizado (>2.5 cm) no ha sido validado en población mexicana, lo que podría afectar la precisión diagnóstica. Futuros estudios deberían incluir múltiples operadores, diferentes dispositivos y una estratificación por grados de obesidad para fortalecer la validez externa de los hallazgos.

### Conclusión

La medición ecográfica de la distancia DSE mediante USPO puede ser útil para descartar laringoscopia difícil (LD) en pacientes con obesidad, evidenciado por su alto valor predictivo negativo (94.4 %). Sin embargo, su baja sensibilidad (7.69 %), especificidad moderada (57.6 %) y limitada concordancia con Cormack-Lehane (Kappa = 0.25) indican que debe utilizarse como complemento, no como sustituto, de la evaluación clínica tradicional.

Declaración de Conflictos de Interés. Ninguno por declarar. Agradecimientos

Agradezco al Hospital General del Estado de Sonora por brindarme las facilidades necesarias para la realización de este estudio. Asimismo, expreso mi profundo reconocimiento a mi equipo de colaboración, cuyo apoyo constante y compromiso fueron fundamentales para llevar a cabo esta investigación.

### Referencias

1. Jung H. A comprehensive review of difficult airway management strategies for patient safety. *Anesth Pain Med.* 2023;18(4):331-9. DOI: 10.17085/apm.23123
2. Altinsoy KE, Bayhan BU. Ultrasound-measured skin-to-epiglottis distance as a predictor of difficult intubation in obese patients: A prospective observational study. *Journal of Clinical Medicine.* 2025;14(6):2092. DOI: 10.3390/jcm14062092
3. Shaw M, Waiting J, Barraclough L, Ting K, Jeans J, Black B, et al. Airway events in obese vs non-obese elective surgical patients: A cross-sectional observational study. *Anaesthesia.* 2021;76(12):1585-92. DOI: 10.1111/anae.15513



4. Thota B, Jan KM, Oh MW, Moon TS. Airway management in patients with obesity. *Saudi J Anaesth.* 2022;16(1):76-81. DOI: 10.4103/sja.sja\_351\_21
5. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project. *Br J Anaesth.* 2011;106(5):617-31. DOI: 10.1093/bja/aer058
6. Campos-Nonato I, Galván-Valencia Ó, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex.* 2023;65:S238-S247. DOI: 10.21149/14809
7. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia.* 1984;39(11):1105-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6507827/>
8. Srinivasan C. Comparison of validity of airway assessment tests for predicting difficult intubation. *Indian Anaesthetists Forum.* 2017;18(2):63. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_1068\_19
9. Casey JD, Janz DR, Russell DW, Vonderhaar DJ, Joffe AM, Dischert KM, et al. Bag-mask ventilation during tracheal intubation of critically ill adults. *N Engl J Med.* 2019;380(9):811-21. DOI: 10.1056/NEJMoa1812405
10. Carsetti A, Sorbello M, Adrario E, Donati A, Falcetta S. Airway ultrasound as predictor of difficult direct laryngoscopy: A systematic review. *Anesth Analg.* 2022;134(4):740-50. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005839
11. Prathep S, Jitpakdee W, Woraathasin W, Oofuvong M. Predicting difficult laryngoscopy in morbidly obese Thai patients by ultrasound. *BMC Anesthesiol.* 2022;22(1):1-9. DOI: 10.1186/s12871-022-01685-7
12. Dabo-Trubelja A. Point-of-care ultrasound: A review of ultrasound parameters for predicting difficult airways. *J Vis Exp.* 2023;(194):e64648. DOI: 10.3791/64648
13. Ezri T, Szmuk P, Warters RD, Saad-Eddin H, Katz J, Hagberg C. The incidence of class "zero" airway in anesthetized patients. *Anesth Analg.* 2003;96(1):132-5. DOI: 10.1097/00000539-200110000-00055
14. Martínez-García A, Guerrero-Orriach JL, Pino-Gálvez MA. Ultrasonography for predicting difficult laryngoscopy. *J Clin Monit Comput.* 2021;35:269-77. DOI: 10.1007/s10877-020-00467-1
15. Parameswari A, Govind M, Vakamudi M. Correlation between preoperative ultrasonographic airway assessment and laryngoscopic view. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2017;33(3):353-8. DOI: 10.4103/joacp.JOACP\_166\_17
16. Heidegger T. Management of the difficult airway. *N Engl J Med.* 2021;384(19):1836-47. DOI: 10.1056/NEJMra1916801
17. Roth D, Pace NL, Lee A, Hovhannisyan K, Warenits AM, Arrich J, Herkner H. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;5:CD008874. DOI: 10.1002/14651858.CD008874.pub2
18. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg.* 2002;94(3):732-6. DOI: 10.1097/00000539-200203000-00047
19. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011;55(10):1155-73. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2011.02518.x
20. Wojtczak JA. Submandibular sonography: Assessment of hyomental distances and ratio, tongue size, and floor of the mouth musculature using portable sonography. *J Ultrasound Med.* 2012;31(4):523-8.
21. Udayakumar GS, Priya L, Narayanan V. Comparison of ultrasound parameters and clinical parameters in airway assessment for prediction of difficult laryngoscopy and intubation: An observational study. *Cureus.* 2023;15(7):e41392. DOI: 10.7759/cureus.41392
22. Pinto J, Cordeiro L, Pereira C, Gama R, Fernandes HL, Assunção J. Predicting difficult laryngoscopy using ultrasound measurement of distance from skin to epiglottis. *J Crit Care.* 2016;33:26-31.
23. Gohad R, Jain S. The use of point-of-care ultrasound (POCUS) in anesthesiology: a narrative review. *Cureus.* 2024;16(9):e70039. doi:10.7759/cureus.70039
24. Eissa M, Lessard G, Morales J, Rajaleelan W. Point-of-care ultrasound (PoCUS) in low- and middle-income countries. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2025;[Epub ahead of print]. doi:10.1016/j.bpa.2025.11.005
25. Rominger AH, Gomez GAA, Elliott P. The implementation of a longitudinal POCUS curriculum for physicians working at rural outpatient clinics in Chiapas, Mexico. *Crit Ultrasound J.* 2018;10(1):19. doi:10.1186/s13089-018-0101-8