



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"

**"ENSAYO CLÍNICO CONTROLADO: TASA  
DE ÉXITO DE INTUBACIÓN EN EL PRIMER  
INTENTO CON VIDEO-LARINGOSCOPIO EN  
SU VERSIÓN COMERCIAL FRENTE A LA  
ARTESANAL EN PACIENTES SOMETIDOS A  
PROCEDIMIENTOS ANESTÉSICOS  
ELECTIVOS"**

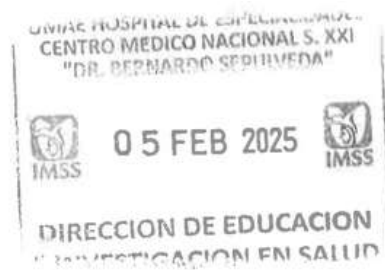
## TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA  
ESPECIALIDAD EN  
**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:  
**DR. JOSÉ DE JESÚS MOLINA RANCHITO.**

TUTORES:  
**DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ.  
DRA. JANAÍ SANTIAGO LÓPEZ.  
DR. DANIEL ROBERTO CASTILLO GARCÍA.**

Ciudad de México



Febrero 2025



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

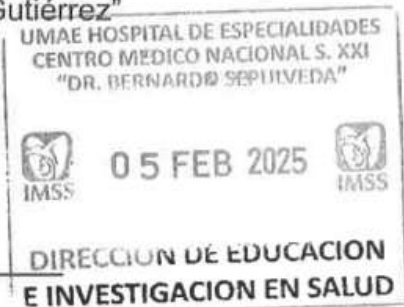
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“ENSAYO CLÍNICO CONTROLADO: TASA DE ÉXITO DE  
INTUBACIÓN EN EL PRIMER INTENTO CON VIDEO-  
LARINGOSCOPIO EN SU VERSIÓN COMERCIAL FRENTE A LA  
ARTESANAL EN PACIENTES SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS  
ANESTÉSICOS ELECTIVOS”**


  
\_\_\_\_\_  
**DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA**

Jefe de División de Educación en Salud  
Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”  
Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social



  
\_\_\_\_\_  
**DR. DANIEL ROBERTO CASTILLO GARCÍA**

Profesor Titular del Curso de Especialización en Anestesiología  
Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”  
Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

  
\_\_\_\_\_  
**DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ**

Jefe de Quirofanos  
Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”  
Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. JANAÍ SANTIAGO LÓPEZ**

Médico adscrito al Departamento de Anestesiología  
Del Hospital de Cardiología  
Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

**Número de Folio: F-2025-3601-010.  
Número de Registro: R-2025-3601-049.**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3601**.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 034**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**

FECHA **Viernes, 07 de febrero de 2025**

**Doctor (a) Victor Leon Ramirez**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Ensayo clínico controlado: Tasa de éxito de intubación en el primer intento con video-laringoscopia en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2025-3601-049

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Maestro (a) GUADALUPE VARGAS ORTEGA**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

<b>1. Datos del alumno (Autor)</b>	
Apellido paterno:	Molina
Apellido materno	Ranchito
Nombre (s)	José de Jesús
Teléfono:	55.74.77.17.00
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela:	Facultad de Medicina
Carrera:	Anestesiología
No de Cuenta:	413098290
Correo electrónico:	<a href="mailto:josejesusmolinaranchito1@gmail.com">josejesusmolinaranchito1@gmail.com</a>
<b>2. Datos del tutor (es)</b>	
Tutores	<p>León Ramírez Víctor Anestesiólogo Cardiovascular Pediátrico Maestría en Alta Dirección de Hospitales Jefatura de quirófanos del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" Tel. 55-56-27-69-00 Ext. 21436 Correo electrónico: <a href="mailto:viler15@hotmail.com">viler15@hotmail.com</a> ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-3213-5650">https://orcid.org/0000-0002-3213-5650</a></p> <p>Santiago López Janai Neurocardioanestesiólogo Doctorado en Educación Médico de base adscrito al Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Tel. 55-56-27-69- 00 Ext. 22181 Correo electrónico: <a href="mailto:janai_santiago@yahoo.com.mx">janai_santiago@yahoo.com.mx</a> ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-9278-1590">https://orcid.org/0000-0002-9278-1590</a></p> <p>Castillo García Daniel Roberto Anestesiólogo Pediatra Médico de base adscrito al Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Tel. 55-56-27-69-00 Ext. 21493. Correo electrónico: <a href="mailto:casdann@hotmail.com">casdann@hotmail.com</a> ORCID: <a href="https://orcid.org/0009-0001-5094-841X">https://orcid.org/0009-0001-5094-841X</a></p>
<b>3. Datos de la tesis</b>	
Título	Ensayo clínico controlado: Tasa de éxito de intubación en el primer intento con video-laringoscopia en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos.
No. de páginas	48.
Año:	2025.
No. de registro:	R-2025-3601-049.

**ÍNDICE**

	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
1.	Índice	5
2.	Resumen	6
3.	Introducción	10
4.	Material y Métodos	17
5.	Resultados	21
6.	Discusión	28
7.	Conclusión	30
8.	Referencias bibliográficas	31
9.	Anexos	36
10.	Informe de originalidad	47

## RESÚMEN

**Título:** Ensayo clínico controlado: Tasa de éxito de intubación en el primer intento con video-laringoscopio en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos.

**Introducción:** La instrumentación de la vía aérea, especialmente la intubación orotraqueal, es esencial en anestesiología. Los videolaringoscopios comerciales, como el McGrath MAC®, han mostrado altas tasas de éxito en el primer intento gracias a su excelente visualización, aunque su elevado costo y la necesidad de soporte técnico dificultan su uso en entornos con recursos limitados. Alternativas artesanales, basadas en tecnologías de bajo costo, han emergido como opciones accesibles, pero carecen de evidencia comparativa sólida. Este ensayo clínico evaluará la eficacia de ambos dispositivos, proporcionando datos clave para optimizar decisiones clínicas y tecnológicas en procedimientos anestésicos electivos. **Objetivo:** Comparar la tasa de éxito de intubación en el primer intento con video-laringoscopio en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos. **Material y métodos:** Este ensayo clínico controlado evaluó la tasa de éxito de intubación en el primer intento utilizando videolaringoscopios comerciales y artesanales en pacientes adultos sometidos a procedimientos anestésicos electivos. La población estuvo conformada por pacientes con edades entre 18 y 80 años, clasificados en las categorías I-III según ASA y menos de 6 en la clasificación de Fremantle. La aleatorización se realizó mediante un generador de números aleatorios y se emplearon dispositivos McGrath® y un modelo artesanal previamente validado. Los datos se capturaron electrónicamente y se analizaron con pruebas estadísticas apropiadas, incluyendo chi-cuadrado y regresión

logística, para determinar diferencias significativas entre los grupos. Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos, se utilizó el software SPSS v-29. Una  $p < 0,005$  fue significativa. **Resultados:** El estudio incluyó 80 pacientes con una edad promedio de 51,36 años y distribución equitativa por sexo. El IMC medio fue 27,88 kg/m<sup>2</sup> y la mayoría presentaba ASA II. Se compararon videolaringoscopios comerciales y artesanales, encontrándose diferencias significativas en la edad ( $p=0,000$ ), clasificación ASA ( $p=0,000$ ) y prioridad quirúrgica ( $p=0,000$ ). La ventilación con mascarilla facial fue más fácil con el dispositivo artesanal ( $p=0,001$ ). No hubo diferencias en éxito de intubación al primer intento ( $p=0,441$ ), número de intentos ( $p=0,875$ ) ni tiempo de instrumentación ( $p=0,412$ ). **Conclusión:** La versión artesanal del videolaringoscopio muestra tasas de éxito similares a la comercial, siendo una alternativa viable. Su validación es clave para su implementación, especialmente en entornos con recursos limitados. Futuros estudios deben evaluar su durabilidad y costo-beneficio para optimizar el manejo de la vía aérea en anestesia electiva.

**Palabras clave:** Vía aérea; Videolaringoscopio; Costos; Anestesia.

**Informe de originalidad:** 12% índice de similitud.

## ABSTRACT

**Title:** Controlled clinical trial: First-attempt intubation success rate with commercial versus artisanal video laryngoscopes in patients undergoing elective anesthetic procedures.

**Introduction:** Airway instrumentation, especially orotracheal intubation, is essential in anesthesiology. Commercial video laryngoscopes, such as the McGrath MAC®, have shown high first-attempt success rates due to their excellent visualization, although their high cost and the need for technical support make their use difficult in resource-limited settings. Artisanal alternatives, based on low-cost technologies, have emerged as accessible options, but lack solid comparative evidence. This clinical trial will evaluate the efficacy of both devices, providing key data to optimize clinical and technological decisions in elective anesthetic procedures. **Objective:** To compare the success rate of intubation at first attempt with a commercial versus a homemade video laryngoscope in patients undergoing elective anesthetic procedures. **Material and methods:** This controlled clinical trial evaluated the success rate of intubation at first attempt using commercial and homemade video laryngoscopes in adult patients undergoing elective anesthetic procedures. The population consisted of patients aged between 18 and 80 years, classified in categories I-III according to ASA and less than 6 according to the Fremantle classification. Randomization was performed using a random number generator and McGrath® devices and a previously validated homemade model were used. Data were captured electronically and analyzed with appropriate statistical tests, including chi-square and logistic regression, to determine significant differences between groups. For data processing and statistical analysis, SPSS v-29 software was used. A

$p < 0.005$  was considered significant. **Results:** The study included 80 patients with an average age of 51.36 years and equal distribution by sex. The average BMI was 27.88 kg/m<sup>2</sup> and the majority had ASA II. Commercial and homemade video laryngoscopes were compared, finding significant differences in age ( $p=0.000$ ), ASA classification ( $p=0.000$ ) and surgical priority ( $p=0.000$ ). Face mask ventilation was easier with the homemade device ( $p=0.001$ ). There were no differences in success of intubation at the first attempt ( $p=0.441$ ), number of attempts ( $p=0.875$ ) or instrumentation time ( $p=0.412$ ). **Conclusion:** The homemade version of the video laryngoscope shows similar success rates to the commercial one, being a viable alternative. Its validation is key for its implementation, especially in environments with limited resources. Future studies should evaluate its durability and cost-benefit to optimize airway management in elective anesthesia.

**Keywords:** Airway; Videolaryngoscope; Costs; Anesthesia.

**Originality report:** 12% similarity index.

## INTRODUCCIÓN

La instrumentación de la vía aérea (VA) en anestesia constituye un pilar fundamental para la seguridad del paciente quirúrgico. La adecuada visualización de la glotis y la colocación oportuna del tubo endotraqueal (TET) son esenciales para prevenir complicaciones respiratorias graves. Históricamente, el laringoscopio convencional ha sido el instrumento más utilizado para esta tarea; sin embargo, la introducción de los videolaringoscopios (VDL) ha transformado la práctica clínica, especialmente en pacientes con vías aéreas difíciles. Los VDL permiten una visualización indirecta de la glotis mediante una cámara incorporada, reduciendo la necesidad de alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo, lo que facilita la intubación en escenarios de alta complejidad.<sup>1,2</sup> Además, su uso se ha asociado con una mayor tasa de éxito en el primer intento en comparación con el laringoscopio tradicional, especialmente en pacientes con anomalías anatómicas.<sup>3</sup>

La eficacia y seguridad de los VDL para la instrumentación de la VA han sido ampliamente estudiadas. La capacidad de obtener una mejor visualización de la glotis, la reducción en la necesidad de maniobras auxiliares y la menor incidencia de traumatismo laríngeo se destacan entre sus principales beneficios.<sup>4,5</sup> Estudios comparativos han demostrado que los VDL comerciales, como el McGrath® y el King Vision®, presentan una superioridad significativa en la visualización glótica en relación con los dispositivos convencionales.<sup>2,3</sup> Además, su utilidad se ha extendido a situaciones de emergencia y ámbitos extrahospitalarios, donde la posibilidad de observar la glotis en una pantalla externa optimiza la formación del personal en entrenamiento.<sup>6,7</sup> La introducción de dispositivos con conectividad inalámbrica y capacidad de transmisión de video ha facilitado la

supervisión remota y la retroalimentación en tiempo real.<sup>8,9</sup> No obstante, los riesgos asociados, como la posibilidad de contaminación cruzada por el uso compartido de dispositivos de visualización, han llevado a reforzar las prácticas de desinfección rigurosa.<sup>10</sup>

El costo de los VDL comerciales ha sido una barrera significativa para su adopción masiva, especialmente en hospitales de bajo presupuesto o en países en desarrollo. Los precios de estos dispositivos varían considerablemente, y la necesidad de accesorios desechables adicionales eleva los costos operativos.<sup>2,11</sup> La necesidad de alternativas accesibles ha impulsado la búsqueda de soluciones rentables, como el diseño de VDL personalizados o fabricados mediante impresión 3D.<sup>6,12</sup> La posibilidad de reutilizar los componentes del dispositivo, en lugar de los accesorios desechables, constituye una medida de control de costos significativa.<sup>11,13</sup> En este contexto, la fabricación de VDL artesanales ha ganado popularidad en algunas instituciones, donde los recursos financieros limitados demandan soluciones innovadoras. Además, la reparación de dispositivos comerciales requiere servicios técnicos especializados, lo que añade un costo adicional.<sup>14,15</sup> Por otro lado, la adquisición de equipos comerciales implica un proceso de licitación pública que puede retrasar la disponibilidad del equipo, lo que pone de manifiesto la importancia de contar con alternativas autónomas para la atención inmediata.

El desarrollo y uso clínico de VDL artesanales se ha consolidado como una alternativa viable y efectiva en entornos de recursos limitados. Diversos estudios han demostrado que los VDL fabricados con tecnología de impresión 3D, cámaras de bajo costo y dispositivos de transmisión inalámbrica presentan una eficacia comparable a los comerciales.<sup>4,12</sup> Estas versiones artesanales permiten

una personalización que se adapta a las necesidades específicas del centro de atención, facilitando la formación del personal en la instrumentación de la VA. Además, la posibilidad de modificar el diseño para optimizar la ergonomía y la visualización ha impulsado la investigación en este campo.<sup>6,12</sup> Los prototipos creados con impresoras 3D permiten una producción rápida y económica, reduciendo la dependencia de proveedores externos.<sup>6,13</sup> Estos dispositivos también se han utilizado en la enseñanza de la intubación traqueal, ya que facilitan la retroalimentación directa mediante la visualización compartida de la vía aérea.<sup>1,9</sup> La posibilidad de emplear materiales biodegradables en la impresión 3D también representa un avance en la reducción del impacto ambiental, una preocupación creciente en los sistemas de salud contemporáneos.<sup>12</sup> No obstante, la estandarización de estos dispositivos y la validación clínica previa a su uso rutinario continúa siendo un desafío.<sup>6, 16</sup>

Las justificativas de este estudio son que la IOT constituye uno de los procedimientos más críticos en la práctica anestesiológica, especialmente en escenarios de manejo de la VA difícil. La introducción de los VDL ha transformado significativamente esta práctica, reduciendo la necesidad de alineación glossofaríngea y mejorando la visualización de las estructuras laríngeas.<sup>2</sup> La evolución tecnológica ha permitido la aparición de dispositivos comerciales, ampliamente validados, y la implementación de versiones artesanales, que buscan ofrecer alternativas más accesibles y de menor costo, especialmente en entornos con recursos limitados.<sup>4</sup>

En la literatura, se ha documentado que los VDL comerciales, como el McGrath MAC® y otros dispositivos de alta gama, presentan una tasa de éxito de intubación en el primer intento superior al 90% en condiciones controladas.<sup>3</sup> Sin

embargo, la creciente necesidad de opciones más accesibles ha impulsado el desarrollo de VDL de fabricación artesanal, algunos de los cuales emplean tecnologías de impresión 3D y componentes de bajo costo.<sup>6</sup> Estos dispositivos, aunque prometedores, carecen de estudios robustos que comparen su desempeño con sus contrapartes comerciales en escenarios reales de IOT. Esta brecha en la evidencia constituye el fundamento principal para realizar un estudio que evalúe la eficacia de ambas tecnologías.

La justificación del presente estudio se centra en la necesidad de evaluar, de forma objetiva, la tasa de éxito en el primer intento de IOT entre un VDL artesanal y uno comercial. Se ha identificado que los VDL comerciales, pese a su eficacia demostrada, presentan barreras de acceso relacionadas con su costo elevado y la necesidad de soporte técnico especializado.<sup>16</sup> Los VDL artesanales surgen como una alternativa viable en entornos de bajos recursos, pero su desempeño aún no ha sido suficientemente estudiado en poblaciones clínicas reales.<sup>13</sup> La comparación de ambas versiones permitirá determinar si las tecnologías de bajo costo pueden equiparar el éxito de dispositivos ampliamente validados.

Los antecedentes sugieren que la innovación tecnológica en VDL ha permitido el desarrollo de modelos portátiles, con conectividad inalámbrica e interfaces móviles.<sup>8,9</sup> Esta tendencia ha facilitado el acceso a la tecnología, pero se desconocen las implicaciones clínicas de su aplicación. En estudios previos, VDL de bajo costo han demostrado ser efectivos en escenarios controlados, pero la evidencia en pacientes reales es limitada.<sup>10,11</sup> Se hace imperativa, por tanto, la comparación directa de la eficacia entre ambas tecnologías en condiciones reales, con énfasis en la tasa de éxito en el primer intento, un indicador crítico para la seguridad del paciente.

Este estudio contribuirá a fortalecer la evidencia sobre la viabilidad de los dispositivos artesanales, lo que podría impactar en la toma de decisiones para la adquisición de equipos en instituciones con presupuestos limitados. En entornos de emergencia o desastres naturales, donde el acceso a equipos de alta tecnología está restringido, contar con VDL de fabricación artesanal podría significar la diferencia entre el éxito y el fracaso en la IOT.<sup>12</sup> Además, la posibilidad de construir dispositivos in situ mediante impresoras 3D podría abrir nuevas oportunidades para la autogestión de recursos tecnológicos en los hospitales.<sup>6</sup>

Por otra parte, se ha identificado que la tasa de éxito en el primer intento está directamente relacionada con la experiencia del operador y la complejidad de la vía aérea. Los dispositivos artesanales podrían requerir una curva de aprendizaje distinta a la de los equipos comerciales, lo que podría influir en los resultados del estudio.<sup>5</sup> Así, una evaluación objetiva que controle estos factores confusores es esencial para establecer conclusiones válidas. Además, se ha sugerido que la integración de dispositivos portátiles con tecnologías ARM mejora la eficiencia en la transmisión de imágenes, pero aún se desconoce su impacto en la tasa de éxito en el primer intento.<sup>7</sup>

En este contexto, la justificación del presente estudio radica en la necesidad de generar evidencia de alta calidad que permita una comparación directa entre los VDL comerciales y artesanales, con un enfoque en la tasa de éxito de la IOT en el primer intento. Los resultados de esta investigación podrán orientar futuras guías clínicas y protocolos de adquisición de tecnología, especialmente en países con recursos limitados. Al demostrar la eficacia de los dispositivos de bajo

costo, se podría fomentar la producción local de equipos de emergencia, con una disminución de la dependencia de las importaciones de tecnología médica.<sup>6,11</sup>

Así este estudio abordará una de las brechas de conocimiento más relevantes en la instrumentación de la VA. Se espera que la comparación de la tasa de éxito en el primer intento entre VDL comerciales y artesanales aporte información crítica para la toma de decisiones clínicas y la política de adquisición de equipos. La generación de evidencia robusta podrá facilitar la adopción de tecnologías más accesibles, con el potencial de mejorar la seguridad del paciente en contextos hospitalarios y prehospitalarios. Este esfuerzo de investigación se alinea con la necesidad global de fomentar la equidad en el acceso a la tecnología médica esencial.

La IOT es una técnica esencial en la práctica anestesiológica, particularmente en la atención de la VA difícil. La correcta visualización de las estructuras laríngeas es fundamental para garantizar el éxito de la intubación en el primer intento, ya que un mayor número de intentos se asocia con un incremento de complicaciones respiratorias, hipoxia e incluso paro cardíaco.<sup>17</sup>

Tradicionalmente, los laringoscopios directos han sido los dispositivos de elección, pero su efectividad depende de la habilidad del operador y de la adecuada alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo, lo que puede complicarse en pacientes con VA difícil.<sup>18</sup>

En este contexto, los VDL han surgido como una alternativa efectiva, permitiendo una mejor visualización de las estructuras anatómicas mediante cámaras integradas que proyectan la imagen en una pantalla externa. Los dispositivos comerciales, como el McGrath MAC®, han demostrado una tasa de éxito en el primer intento superior al 90%.<sup>19</sup> Sin embargo, su costo elevado y la necesidad

de soporte técnico especializado dificultan su acceso en instituciones de bajos recursos o en situaciones de emergencia.<sup>20</sup> Esta limitación ha impulsado la fabricación de VDL artesanales mediante tecnologías de impresión 3D y componentes electrónicos accesibles.<sup>21</sup> No obstante, la eficacia de estos dispositivos aún no se ha estudiado en profundidad, especialmente en escenarios clínicos reales.

El presente problema radica en la ausencia de evidencia científica que compare la tasa de éxito en el primer intento de IOT entre VDL artesanales y comerciales. Esta falta de información genera incertidumbre en la toma de decisiones clínicas y en la adquisición de tecnología para hospitales de bajos recursos. La falta de evidencia comparativa podría limitar la adopción de dispositivos artesanales, a pesar de su bajo costo y la posibilidad de producción local. De ahí la necesidad de realizar un estudio que permita establecer la eficacia de ambas tecnologías en la IOT, con énfasis en la tasa de éxito en el primer intento y la identificación de los factores asociados a su desempeño. En este contexto, la pregunta que guio este estudio fue: ¿Será que la tasa de éxito de IOT en el primer intento con VDL en su versión comercial es mayor que con la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos?

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente ensayo clínico controlado se llevó a cabo con estricto apego a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y las Normas de Buenas Prácticas Clínicas. Se garantizó la protección de la dignidad, los derechos y el bienestar de los pacientes, asegurando la confidencialidad de la información obtenida. Cada participante fue informado de manera clara y comprensible acerca de los objetivos, riesgos y beneficios del estudio, tras lo cual se solicitó la firma del consentimiento informado por escrito. Este proceso se realizó de forma voluntaria y sin presiones, permitiendo la posibilidad de retirar el consentimiento en cualquier momento sin perjuicio alguno para el paciente. Adicionalmente, se contó con la aprobación previa del Comité de Ética en Investigación del centro hospitalario donde se realizó el ensayo.

La población de estudio estuvo conformada por pacientes adultos programados para procedimientos anestésicos electivos que requirieron IOT. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 18 y 80 años, cuyo estado físico se clasificó como I, II o III según ASA [Anexo] <sup>22</sup>, con evaluación de Fremantle <6 [Anexo] <sup>23</sup>. Se excluyeron pacientes con anomalías anatómicas evidentes de la vía aérea, antecedentes de cirugía cervical o bucal, alergias conocidas a los materiales empleados en los VDL, así como aquellos que presentaron contraindicaciones para la IOT bajo las condiciones del protocolo. Los criterios de eliminación consideraron a los pacientes que, tras la inclusión, no cumplieron con las condiciones establecidas o presentaron alguna reacción adversa que impidió la continuación del procedimiento.

La muestra poblacional se obtuvo mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple, garantizando la representatividad de la población objetivo. La selección de los participantes se realizó a partir de una lista de pacientes programados para cirugías electivas en el periodo de intervención del estudio. Se utilizó un generador de números aleatorios para asignar de forma imparcial a los pacientes seleccionados. Este procedimiento permitió reducir el riesgo de sesgos de selección y aumentar la validez externa de los resultados. Los pacientes fueron invitados a participar y se les brindó toda la información pertinente antes de la inclusión formal en el estudio.

El instrumento de recolección de datos consistió en un formulario electrónico diseñado específicamente para el estudio, que permitió registrar de forma estandarizada y en tiempo real las variables de interés. Este formulario incluyó información demográfica, antecedentes médicos relevantes, características de la vía aérea, tipo de VDL asignado, número de intentos de IOT, tiempo empleado y presencia de complicaciones inmediatas. La captura de datos fue realizada por anesthesiólogos capacitados, quienes verificaron la calidad y la completitud de la información registrada antes de su almacenamiento en la base de datos central. El proceso de aleatorización de los pacientes para la utilización de los VDL se realizó mediante un sistema de asignación aleatoria en bloque, asegurando una distribución equitativa de los participantes en los grupos de comparación. Se empleó un software de generación aleatoria que asignó, de forma secuencial y en tiempo real, el VDL a utilizar (comercial o artesanal) a cada paciente reclutado. La secuencia de asignación fue oculta al personal del estudio hasta el momento de la intervención, con el fin de evitar la introducción de sesgos de asignación.

La inducción anestésica se llevó a cabo mediante una combinación estandarizada de fármacos ampliamente utilizados en la práctica clínica. Inicialmente, se administró 1mg IV de midazolam, para reducir la ansiedad preoperatoria y proporcionar una transición segura hacia la anestesia general. Posteriormente, se empleó fentanilo, un opioide sintético de alta potencia y rápida acción, a una dosis de 3µg/kg. La inducción continuó con propofol, un agente hipnótico a 2,5mg/kg. Finalmente, se administró cisatracurio, un bloqueador neuromuscular no despolarizante con un inicio de acción predecible y una duración intermedia, a una dosis de 0,15mg/kg, para optimizar las condiciones de la intubación traqueal. Este régimen farmacológico fue elegido por su capacidad de proporcionar un balance óptimo entre seguridad y eficacia en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos, minimizando el riesgo de eventos adversos relacionados con la anestesia general.

La instrumentación de la vía aérea se realizó mediante videolaringoscopia, siguiendo un proceso de aleatorización previamente establecido. Cada paciente fue asignado a uno de los dos grupos de estudio. Para el grupo de VDL comercial, se utilizó un dispositivo McGrath® **[Anexo]**, mientras que para el grupo del VDL artesanal se utilizó una versión de diseño propio con características similares previamente validado a nivel institucional **[Anexo] 1,24,25**.

El éxito de la intubación al primer intento fue evaluado mediante un conjunto de criterios claramente definidos. Esto incluyó la correcta colocación del tubo endotraqueal confirmada por capnografía, junto con la expansión torácica y ruidos respiratorios audibles con el estetoscopio. El tiempo transcurrido desde la inserción del VDL hasta la confirmación de la posición del tubo también fue registrado como un indicador de eficacia. Además, se documentó el grado de

visualización de las estructuras laríngeas utilizando la escala de Cormack-Lehane **[Anexo]<sup>26</sup>** y el porcentaje de apertura glótica (POGO) **[Anexo]<sup>27</sup>**.

## RESULTADOS

La presente investigación se planteó con la finalidad de determinar si la tasa de éxito de la intubación orotraqueal en el primer intento con videolaringoscopio comercial era superior en comparación con la versión artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos. La evaluación de estos dispositivos es relevante dado su impacto en la seguridad del manejo de la vía aérea y la optimización de la técnica anestésica. Con base en este objetivo, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los datos obtenidos, considerando la distribución de las características clínicas y demográficas de los participantes, así como los desenlaces relevantes en términos de éxito al primer intento, número de intentos y tiempo de instrumentación.

Se incluyeron un total de 80 pacientes, distribuidos equitativamente entre ambos sexos, con una edad promedio de 51.36 años y un rango amplio de variabilidad. El peso, la talla y el índice de masa corporal se encontraron dentro de los valores esperados para la población quirúrgica evaluada. La clasificación ASA-PS mostró una mayor prevalencia de pacientes con estado físico II y III, lo que refleja una muestra con condiciones clínicas diversas. La prioridad de la cirugía estuvo casi equitativamente dividida entre procedimientos electivos y urgentes, mientras que la preoxigenación se realizó en todos los casos. En cuanto a la ventilación con mascarilla facial, la mayoría de los pacientes fueron ventilados sin dificultad, y la intubación endotraqueal se logró sin complicaciones en la mayoría de los casos. Las variables asociadas a la laringoscopia indicaron que la mayoría de los pacientes presentaron una clasificación de Cormack-Lahane de grado I o IIa y una puntuación POGO de 100%, lo que sugiere una adecuada visualización

glótica en la mayoría de los casos. El índice de Fremantle mostró que la gran mayoría de los casos fueron categorizados como fáciles de intubar.

Al comparar la instrumentación con videolaringoscopios comerciales y artesanales, se identificaron diferencias significativas en la edad de los pacientes, siendo el grupo que utilizó el dispositivo comercial considerablemente mayor en comparación con el grupo del dispositivo artesanal. Asimismo, la clasificación ASA-PS fue significativamente diferente entre ambos grupos, con una mayor proporción de pacientes ASA I y II en el grupo artesanal y una predominancia de ASA III en el grupo comercial. La prioridad de la cirugía también mostró diferencias significativas, con un mayor porcentaje de cirugías electivas en el grupo comercial y una mayor proporción de procedimientos urgentes en el grupo artesanal. En cuanto a la ventilación con mascarilla facial, se evidenció que el grupo que utilizó el dispositivo artesanal presentó una menor proporción de ventilaciones difíciles en comparación con el grupo comercial. Sin embargo, la dificultad en la intubación endotraqueal, la clasificación de Cormack-Lahane, la puntuación POGO y el índice de Fremantle no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos. La tasa de éxito en el primer intento fue similar en ambas estrategias, con cuatro fallos en cada grupo. Tampoco se observaron diferencias en el número de intentos requeridos para la intubación ni en el tiempo de instrumentación, lo que sugiere que el rendimiento de ambos dispositivos fue comparable en términos de eficacia técnica.

Otros resultados secundarios permitieron evaluar factores adicionales que podrían haber influido en los desenlaces clínicos. La distribución del tiempo de instrumentación indicó que, si bien no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los dispositivos, la variabilidad en el tiempo fue mayor en el

grupo artesanal. Además, aunque la puntuación POGO mostró una ligera tendencia a mejores visualizaciones glóticas en el grupo que utilizó el dispositivo artesanal, esta diferencia no alcanzó significación estadística. De manera similar, la clasificación de Cormack-Lahane evidenció una mayor proporción de grados I y IIa en el grupo artesanal, lo que sugiere una tendencia favorable en términos de exposición glótica, sin que esto se tradujera en diferencias en la tasa de éxito de la intubación. En conjunto, estos hallazgos proporcionan evidencia de que, si bien existen diferencias demográficas y clínicas entre los grupos comparados, el desempeño clínico de ambos dispositivos fue similar en términos de eficacia en la intubación orotraqueal en el primer intento.

**Tabla 1.** Datos clínico-demográficos de los pacientes.

<b>Variable</b>	<b>n=80</b>
Edad (años)	51,36 ± 18,06
Sexo (M/F)	40/40
Peso (kg)	71,62 ± 14,60
Talla (m)	1,60 ± 0,09
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,88 ± 4,68
ASA-PS (1/2/3/4/5)	11/39/28/2/0
Prioridad de la cirugía (E/U)	41/39
Preoxigenación (No/Si)	0/80
Ventilación con mascarilla facial (F/D)	69/11
Intubación endotraqueal (F/D/I)	72/8/0
Cormack-Lahane (1/2a/2b/3/4)	55/20/4/1/0
POGO (0/50/100)	0/10/70
Fremantle (F/D)	75/5
Dispositivo (C/A)	30/50
Éxito al primer intento (No/Si)	8/72
Numero de intentos	1[1-3]
Tiempo de instrumentación (seg)	40,01 ± 2,17
<p><b>M:</b> Masculino; <b>F:</b> Femenino; <b>IMC:</b> Índice de masa corporal; <b>ASA-PS:</b> American Society of Anesthesiologisth; <b>E:</b> Electiva; <b>U:</b> Urgencia; <b>F:</b> Fácil; <b>D:</b> Difícil; <b>I:</b> Imposible; <b>C:</b> Comercial; <b>A:</b> Artesanal.</p>	

**Tabla 4.** Análisis comparativo de los pacientes instrumentados con dispositivo comercial vs artesanal.

<b>Variable</b>	<b>Comercial (n=30)</b>	<b>Artesanal (n=50)</b>	<b>p</b>
Edad (años)	65,96 ± 4,60	42,60 ± 17,46	<b>0,000*</b>
Sexo (M/F)	13/17	27/23	0,356
Peso (kg)	72,80 ± 16,74	70,92 ± 13,29	0,580
Talla (m)	1,59 ± 0,09	1,60 ± 0,09	0,974
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,25 ± 5,05	27,66 ± 4,48	0,586
ASA-PS (1/2/3/4/5)	0/9/19/2/0	11/30/9/0/0	<b>0,000*</b>
Prioridad de la cirugía (E/U)	27/3	14/36	<b>0,000*</b>
Ventilación con mascarilla facial (F/D)	21/9	48/2	<b>0,001*</b>
Intubación endotraqueal (F/D/I)	26/4	46/4	0,441
Cormack-Lahane (1/2a/2b/3/4)	22/4/3/1/0	33/16/1/0/0	0,078*
POGO (0/50/100)	0/4/26	0/6/44	0,861
Fremantle (F/D)	29/1	46/4	0,404
Éxito al primer intento (No/Si)	4/26	4/46	0,441

Numero de intentos	1[1-3]	1[1-3]	0,875
Tiempo de instrumentación (min)	39,82 ± 1,97	40,97 ± 2,20	0,412
<p><b>M:</b> Masculino; <b>F:</b> Femenino; <b>IMC:</b> Índice de masa corporal; <b>ASA-PS:</b> American Society of Anesthesiologisth; <b>E:</b> Electiva; <b>U:</b> Urgencia; <b>F:</b> Fácil; <b>D:</b> Difícil; <b>I:</b> Imposible; <b>C:</b> Comercial; <b>A:</b> Artesanal; *: Significancia estadística.</p>			

## DISCUSIÓN

El presente estudio comparó la tasa de éxito de intubación en el primer intento con videolaringoscopio en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos. Los hallazgos revelaron una tasa de éxito del 86,7 % para el dispositivo comercial y del 92 % para el artesanal, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0,441$ ). Estos resultados sugieren que la versión artesanal del videolaringoscopio podría ofrecer un desempeño comparable al comercial en términos de éxito en la intubación, lo que concuerda con estudios previos que han evaluado dispositivos diseñados con tecnologías de bajo costo en escenarios clínicos reales y simulados [1,4,6]. La mediana del número de intentos para lograr la intubación fue de 1 en ambos grupos, lo que sugiere una efectividad similar. El tiempo de instrumentación fue ligeramente mayor en el grupo artesanal ( $40,97 \pm 2,20$  s vs.  $39,82 \pm 1,97$  s), aunque sin significancia estadística ( $p=0,412$ ). Esta diferencia podría atribuirse a la ergonomía del diseño, que ha sido señalada en la literatura como un factor determinante en la eficiencia del procedimiento [5,12].

Desde una perspectiva clínica, estos hallazgos tienen implicaciones importantes. La posibilidad de utilizar un videolaringoscopio de fabricación artesanal con desempeño equiparable al comercial podría representar una alternativa viable en centros con recursos limitados. Estudios previos han mostrado que la implementación de dispositivos diseñados localmente puede mejorar la accesibilidad a tecnologías avanzadas sin comprometer la seguridad del paciente [8,9]. Además, el uso de videolaringoscopios ha sido recomendado como estrategia para reducir la dificultad en la intubación traqueal y mejorar la visualización de la glotis, especialmente en pacientes con vías aéreas de difícil

manejo [2,3,7]. En este contexto, el diseño y validación de alternativas asequibles podrían constituir un avance significativo en la práctica anestesiológica.

El estudio presentó ciertas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. La selección de los participantes se realizó en un solo centro hospitalario, lo que podría restringir la generalizabilidad de los hallazgos a otras poblaciones con características distintas. Además, aunque el procedimiento de aleatorización en bloque minimizó el riesgo de sesgo de selección, la ausencia de un diseño doble ciego podría haber influido en la evaluación subjetiva de algunos parámetros. También es importante considerar que la experiencia del operador es un factor determinante en el éxito de la intubación, por lo que futuros estudios podrían estratificar los resultados según el nivel de experiencia del personal anestesiólogo involucrado [10,11,14].

Los resultados obtenidos indican que tanto la versión comercial como la artesanal del videolaringoscopio permiten una visualización glótica adecuada y una alta tasa de éxito en la intubación al primer intento. Estos hallazgos son consistentes con la literatura previa que respalda la utilización de videolaringoscopios como herramienta de primera línea en la instrumentación de la vía aérea, en comparación con la laringoscopia directa [3,17,18]. No obstante, la ausencia de diferencias significativas entre ambos dispositivos resalta la importancia de realizar estudios adicionales que evalúen la durabilidad, costo-beneficio y curva de aprendizaje de cada uno.

En relación con estudios previos, los resultados del presente trabajo se alinean con los de investigaciones que han comparado videolaringoscopios comerciales con diseños personalizados, demostrando que las versiones de bajo costo

pueden ofrecer un desempeño adecuado **[4,16,19]**. Sin embargo, algunos estudios han reportado diferencias en la calidad de visualización y ergonomía, aspectos que podrían influir en la preferencia del operador y en la eficacia clínica del dispositivo a largo plazo **[15,21]**. La ausencia de diferencias en la tasa de éxito en el primer intento sugiere que el diseño artesanal podría ser una opción viable en entornos donde el acceso a dispositivos comerciales esté limitado por restricciones económicas.

Los hallazgos del presente estudio respaldan la hipótesis de que los videolaringoscopios artesanales pueden constituir una alternativa eficaz a los comerciales en el contexto de la intubación traqueal. Sin embargo, es fundamental considerar que la evaluación del desempeño del dispositivo debe complementarse con análisis adicionales que exploren su seguridad y aplicabilidad en poblaciones más amplias. La implementación de estudios multicéntricos podría proporcionar una visión más amplia sobre la utilidad de estas tecnologías y su impacto en la práctica clínica **[20,22,23]**.

## **CONCLUSIÓN**

Los resultados obtenidos en este estudio indican que la versión artesanal del videolaringoscopio es una alternativa viable a la versión comercial, con tasas de éxito similares en la intubación al primer intento. La validación de estas tecnologías es crucial para ampliar su implementación en la práctica clínica, especialmente en entornos con recursos limitados. Futuros estudios podrán evaluar la durabilidad y el costo-beneficio de estos dispositivos, contribuyendo a la optimización del manejo de la vía aérea en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Santiago-Lopez J, León-Ramirez V, Leon-Camarena FE. Experiencia clínica inicial en el manejo del nuevo video-laringoscopio ScopeDragon en pacientes quirúrgicos. *Anestesia en México*. 2024;36. Disponible en: [<https://anestesiaenmexico.com.mx/web/anestesia-en-mexico-2024-volumen-36-numero-1/#to3>](<https://anestesiaenmexico.com.mx/web/anestesia-en-mexico-2024-volumen-36-numero-1/#to3>).
2. Lewis S, Butler A, Parker J, Cook T, Smith A. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;11:CD011136. doi:10.1002/14651858.CD011136.pub2.
3. Su Y, Chen C, Lee Y, Lee J, Lin K. Comparison of video laryngoscopes with direct laryngoscopy for tracheal intubation: a meta-analysis of randomised trials. *Eur J Anaesthesiol*. 2011;28:788-795. doi:10.1097/EJA.0b013e32834a34f3.
4. Sukmono B, Manggala S, Auerkari A, Christina B. Comparison of self-assembled video laryngoscope versus McGrath MAC®: A randomised controlled trial. *Indian J Anaesth*. 2022;66:350-357. doi:10.4103/ija.ija\_300\_21.
5. Thompson A. A new video laryngoscope. *Anaesthesia*. 2004;59. doi:10.1111/j.1365-2044.2004.03724.x.
6. Matehuala-Morán I, Pérez A, Fuentes-Alvarez R, Fernández J, Hernández-Gilsoul T, Villaseñor P, et al. Design and Additive Construction of a Video-

- Laryngoscope for Endotracheal Intubation of Adult Patients. *Front Mater.* 2022;9:906851. doi:10.3389/fmats.2022.906851.
7. Luo E, Liu H, Zhao Y, Li R, Pi X. Development of Portable Anesthesia Video Laryngoscope Based on ARM. *Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi.* 2017;41(6):404-406. doi:10.3969/j.issn.1671-7104.2017.06.004.
  8. Guerra-Hernández M, Vidaña-Martínez G, Camacho-Juárez J, Barragán-Villegas H, Calacuayo-Rojas J, Reyes B, et al. Novel Video-Laryngoscope with Wireless Image Transmission via Wi-Fi towards a Smartphone. *Electronics.* 2020;9(10):1629. doi:10.3390/electronics9101629.
  9. Dassanayake I, Senanayake K, Katakumbura I, Senaviratne L. Affordable and Reliable Video Laryngoscope with Wireless Connectivity. *Proceedings of the SLIIT International Conference on Engineering and Technology.* 2022. doi:10.54389/ykna2992.
  10. Plunkett A. Self-Contained Video Laryngoscope. 2011. doi:10.21236/ada613232.
  11. Mustahsin M, Kaushik R. The leveraging video laryngoscope: An affordable alternative for difficult airway management. *Indian J Anaesth.* 2022;66(Suppl 1):S173-S174. doi:10.4103/ija.ija\_1044\_21.
  12. Bacher V, Németh M, Rendeki S, Tornai B, Rozanovic M, Pankaczi A, et al. Comparison of Macintosh Laryngoscope, King Vision®, VividTrac®, AirAngel Blade®, and a Custom-Made 3D-Printed Video Laryngoscope for Difficult and Normal Airways in Mannequins by Novices—A Non-Inferiority Trial. *J Clin Med.* 2024;13(11):3213. doi:10.3390/jcm13113213.

13. Luqman Muhamed, Devadas. Comparison Between Custom Made Video Laryngoscope And Macintosh Laryngoscope Aided Endotracheal Intubation. A Simple And Inexpensive Digital Tool. 2017.
14. Setty H, Rawlings J, Dubin S. Video RIFL: a rigid flexible laryngoscope to facilitate airway management. *J Clin Anesth.* 2010;22(8):642-647. doi:10.1016/j.jclinane.2009.10.019.
15. Huang, Huang. Portable laryngoscope of the colourful video wireless transmission. 2006.
16. Kaplan M, Ward D, Berci G. A new video laryngoscope—an aid to intubation and teaching. *J Clin Anesth.* 2002;14(8):620-626. doi:10.46374/vol5-issue1-kaplan.
17. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2013;118(2):251-70.
18. Healy DW, Maties O, Hovord D, Kheterpal S. A systematic review of the role of videolaryngoscopy in successful endotracheal intubation. *Anesthesiology.* 2012;116(1):35-48.
19. McElwain J, Laffey JG, Conlon N. Comparison of the McGrath MAC and the Macintosh laryngoscope in patients with normal airways: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth.* 2011;106(1):59-64.
20. Taylor AM, Peck L, Sturman C. Cost-effectiveness analysis of commercial videolaryngoscopes in a large public hospital. *\*Health Technol Assess\*.* 2018;22(1):1-98.

21. Fraser J, Groombridge CJ, Ta J, Coggins A. Development of a low-cost videolaryngoscope using a 3D-printed model: a feasibility study. *J Emerg Med.* 2020;58(5):789-96.
22. Keats AS. The ASA classification of physical status-a recapitulation. *Anesthesiology.* 1978; 49(4): 233-6. DOI: 10.1097/0000542-197810000-00001.
23. San Juan-Álvarez M, de la Flor-Robledo M, Rodríguez-Bertos C, Pérez-Rodríguez L. ¿Existe alguna escala valida para valorar la dificultad de intubación con videolaringoscopio? *Revista Electrónica AnestesiaR [Internet].* 2020 [citado 9 de diciembre de 2024]; 10(10): 7. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://revistaanestesar.org/index.php/rear/article/view/626%23:~:text=3DActualmente%2520no%2520existe%2520ninguna%2520escala,dispositivos%2520disponibles%2520en%2520el%2520mercado.&ved=2ahUKEwjxKjC8LaFAxVCEEQIHbokC94QFnoECBMQAw&usg=AOvVaw2fvqUi4pqxWvTly8f7haL->
24. León-Ramírez V, Santiago-López J, Ortiz-Flores V. Intubación endotraqueal exitosa con el nuevo videolaringoscopio ScopeDragon en un modelo simulado de vía aérea. [Tesis especialidad]. CDMX: UNAM; 2023. Recuperado a partir de: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000836094/3/0836094.pdf&ved=2ahUKEwi3q\\_O-v-KKAX3JEQIHV-jAgYQFnoECA0QAQ&usg=AOvVaw2D6hrIkJ9IaJC9bGnV0r2-](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000836094/3/0836094.pdf&ved=2ahUKEwi3q_O-v-KKAX3JEQIHV-jAgYQFnoECA0QAQ&usg=AOvVaw2D6hrIkJ9IaJC9bGnV0r2-)

25. León-Ramírez V, Santiago-López J, Ortiz-Flores V. Video-laringoscopia e intubación endotraqueal por personal médico con experiencia clínica limitada en la instrumentación de la vía aérea en un escenario clínico simulado. [Tesis especialidad]. CDMX: UNAM; 2023. Recuperado a partir de: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ri.unam.mx/contenidos/ficha/34video-laringoscopia-e-intubacion-endotraqueal-por-personal-medico-con-experiencia-clinica-limitada-en-la-instrum-3676945%3Fc%3DjzWD2v%26d%3Dfalse%26q%3D\\*:\\*%26i%3D1%26v%3D1%26t%3Dsearch\\_0%26as%3D0&ved=2ahUKEwjYn-jSv-KKAXVSK0QIHen8DbwQFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw1W1NwcBE4TbfuqNu8Z-DG1](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ri.unam.mx/contenidos/ficha/34video-laringoscopia-e-intubacion-endotraqueal-por-personal-medico-con-experiencia-clinica-limitada-en-la-instrum-3676945%3Fc%3DjzWD2v%26d%3Dfalse%26q%3D*:*%26i%3D1%26v%3D1%26t%3Dsearch_0%26as%3D0&ved=2ahUKEwjYn-jSv-KKAXVSK0QIHen8DbwQFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw1W1NwcBE4TbfuqNu8Z-DG1)
26. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 1984; 39(11): 1105-11. DOI: 10.1111/j.1365-2044.1984.tb08932.x.
27. Levitan RM, Ochroch EA, Kush S, Shofer FS, Hollander JE. Assessment of airway visualization: validation of the percentage of glottic opening (POGO) scale. *Acad Emerg Med*. 1998; 5(9): 919-23. DOI: 10.1111/j.1553-2712.1998.tb02823.x.

## ANEXOS

### Anexo 1: Instrumento de recolección.

Fecha:	Clave:				
Registro:			Edad:	Sexo: (M)(F)	
Peso (kg)	Talla: (m)	IMC:		ASA: (1)(2)(3)(4)(5)	
Diagnóstico preoperatorio:					
Cirugía realizada:				Carácter: (E)(U)	
Comorbilidades:					
Medicación actual:					
Preoxigenación (No)(Si)			Ventilación con mascarilla facial (F)(D)(I)		
Intubación endotraqueal (F)(D)(I)			Cormack-Lahane (1)(2a)(2b)(3)(4)		
POGO (0)(50)(100)			Fremantle (F)(D)		
Dispositivo			Número de pala		
Número de intentos			Tiempo de instrumentación		
<b>Variables</b>					
<b>Tiempo</b>	<b>FC</b>	<b>TAS</b>	<b>TAD</b>	<b>TAM</b>	<b>PSi</b>
T0					
T1					
T2					
T3					
T4					
T5					
T6					
T7					
T8					
T9					


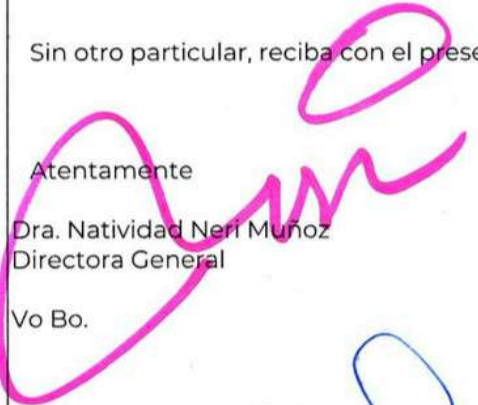

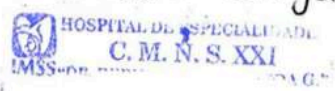
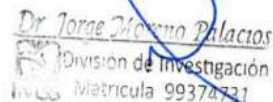
T10					
T11					
T12					
T13					
<p><b>M:</b> Masculino; <b>F:</b> Femenino; <b>m:</b> mteros; <b>ASA:</b> <i>American Society of Anesthesiologisth</i> <i>Physical Status</i>; <b>E:</b> Electiva; <b>U:</b> Urgencia; <b>F:</b> Fácil; <b>I:</b> Imposible; <b>POGO:</b> Porcentaje de apertura glótica; <b>FC:</b> Frecuencia cardiaca; <b>TAS:</b> Presión arterial sistólica; <b>TAD:</b> Presión arterial diastólica; <b>TAM:</b> Presión arterial media; <b>T0:</b> Basal, a su llegada a quirófano; <b>T1:</b> preintubación; <b>T2:</b> postintubación inmediata; <b>T3:</b> al minuto; <b>T4:</b> a los 2 minutos; <b>T5:</b> a los 3 minutos; <b>T6:</b> a los 4 minutos; <b>T7:</b> a los 5 minutos; <b>T8:</b> a los 6 minutos; <b>T9:</b> a los 7 minutos; <b>T10:</b> a los 8 minutos; <b>T11:</b> a los 9 minutos; <b>T12:</b> a los 10 minutos; <b>PSi:</b> Índice de estado.</p>					

## Anexo 2. Consentimiento informado.

	<b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</b>  <b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO</b>	
<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN</b>		
Nombre del estudio:	Ensayo clínico controlado: Tasa de éxito de intubación en el primer intento con video-laringoscopio en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos.	
Lugar y fecha:	Ciudad de México, a ____ de ____ del 202___.	
Número de registro:	R-2025-3601-	
Justificación y objetivos del estudio:	Se le invita a participar en un estudio que busca comparar dos tipos de videolaringoscopios utilizados para facilitar la intubación durante procedimientos anestésicos electivos. Este estudio tiene como objetivo determinar si el videolaringoscopio comercial tiene una mayor tasa de éxito en el primer intento comparado con un dispositivo artesanal. Su participación es fundamental para mejorar las prácticas médicas y garantizar una atención de calidad en futuras intervenciones quirúrgicas.	
Procedimientos:	Si decide participar, se le asignará de manera aleatoria uno de los dos dispositivos durante su intubación. Este procedimiento será realizado por personal médico capacitado como parte de su anestesia habitual. Se recogerán datos como el éxito de la intubación y el tiempo necesario para completarla. No se realizarán maniobras adicionales ni procedimientos distintos a los que ya están indicados para su cirugía.	
Posibles riesgos y molestias:	Los riesgos son similares a los de una intubación estándar, que incluyen incomodidad, irritación de la garganta, o muy raramente, daño a estructuras cercanas. Todos los procedimientos serán realizados con los mismos estándares de seguridad y cuidado. Si ocurriera algún evento adverso, será manejado inmediatamente por el equipo médico.	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Aunque su participación puede no brindarle beneficios directos, contribuirá a obtener información que permitirá mejorar las técnicas de intubación y garantizar un manejo más seguro de la vía aérea en futuras intervenciones para otros pacientes.	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Al finalizar el estudio, usted podrá recibir información general sobre los hallazgos del mismo. Esto no afectará las opciones de tratamiento disponibles para usted, y en caso de ser necesario, se le explicarán las alternativas de manejo correspondientes antes, durante o después de su cirugía.	
Participación o retiro:	Su participación es completamente voluntaria, y usted podrá decidir retirarse del estudio en cualquier momento sin afectar su atención médica ni los servicios que se le brinden en el hospital. No se le pedirá justificación alguna para hacerlo.	
Privacidad y confidencialidad	Toda la información que se obtenga durante el estudio será tratada de manera confidencial. Sus datos serán codificados y utilizados únicamente con fines de investigación. En ningún caso se divulgará información que permita identificarle personalmente.	
Beneficios al término del estudio:	Al finalizar el estudio, los resultados contribuirán a mejorar las técnicas de intubación utilizadas en pacientes como usted. Su colaboración permitirá establecer cuál dispositivo ofrece mayor eficacia, optimizando así la seguridad y calidad en el manejo anestésico.	

<b>Declaración de consentimiento</b>	
Después de haber leído y también habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:	
<input type="checkbox"/>	No acepto participar en el estudio
<input type="checkbox"/>	Si acepto participar y que se tome la muestra solo para el estudio
<input type="checkbox"/>	Si acepto participar y que se tome la muestra, para este estudio y estudios futuros, conservando su sangre hasta por _____ años, tras lo cual se destruirá la misma (no aplica para este estudio)
<b>En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:</b>	
Investigador responsable:	Dr. Víctor León Ramírez, al que se le puede localizar en la Coordinación Clínica de Turno Vespertino del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, ubicado en Avenida Cuauhtémoc Núm.330, 1er piso, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, CP 06720, Ciudad de México, Teléfono: 57245900 Ext: 23075 y 23076. Correo electrónico: <a href="mailto:viler15@hotmail.com">viler15@hotmail.com</a>
Colaboradores:	<p>Dra. Janaí Santiago López, a la que se le puede localizar en el Departamento de Anestesiología del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, ubicado Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores. Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, C.P. 06720. Teléfono: (55)56 27 69 00 Ext. 22181. Correo electrónico: <a href="mailto:janaí_santaigo@yahoo.com.mx">janaí_santaigo@yahoo.com.mx</a></p> <p>Dr. Daniel Roberto Castillo García, al que se le puede localizar en el Departamento de Anestesiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, ubicado en Avenida Cuauhtémoc Núm.330, 1er piso, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, CP 06720, Ciudad de México, Teléfono: 57245900 Ext: 23075 y 23076. Correo electrónico: <a href="mailto:danncastig@gmail.com">danncastig@gmail.com</a></p> <p>Dr. José de Jesús Molina Ranchito, al que se le puede localizar en el Departamento de Anestesiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, ubicado en Avenida Cuauhtémoc Núm.330, 1er piso, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, CP 06720, Ciudad de México, Teléfono: 57245900 Ext: 23075 y 23076. Correo electrónico: <a href="mailto:josejesusmolinaranchito@gmail.com">josejesusmolinaranchito@gmail.com</a></p>
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación: Avenida Cuauhtémoc 330 2° piso Bloque “A” Hospital de Especialidades, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 20988 correo <a href="mailto:eticahecmsxxi@gmail.com">eticahecmsxxi@gmail.com</a>	
<hr/> <p>Nombre y firma del residente</p> <p>Testigo 1</p> <hr/> <p>Nombre, dirección, relación y firma</p>	<hr/> <p>Nombre y firma del investigador</p> <p>Testigo 2</p> <hr/> <p>Nombre dirección, relación y firma</p>




**Anexo 3. Carta de NO inconveniente.**

	<p><b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b> SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL</p>
<p><b>UMAE Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda Gutiérrez Centro Médico Nacional Siglo XXI</b></p>	
<p>Ciudad de México; a 07 de marzo de 2024.</p>	
<p>Comité Local de Investigación en Salud Comité de Ética en Investigación Presente</p>	
<p>En mi carácter de Directora General de la UMAE Hospital de Especialidades "Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional Siglo XXI. declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título <b>"Ensayo clínico controlado: Tasa de éxito de intubación en el primer intento con video-laringoscopia en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos"</b> que será realizado por el <b>Dr. Víctor León Ramírez</b> como Investigador (a) Responsable, siendo un estudio de carácter <b>prospectivo</b>, en el <b>Servicio de Anestesiología</b> en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación. El estudio <b>NO</b> requiere de recursos financieros.</p>	
<p>Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.</p>	
<p>Atentamente</p>	
<p>Dra. Natividad Neri Muñoz Directora General</p>	<p>Vo Bo  Dra. María del Rocío Godoy Cortés.</p>
<p>Vo Bo.</p>	<p> HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C. M. N. S. XXI IMSS</p>
<p> Dr. Jorge Moreno Palacios División de Investigación IMSS Matricula 99374731</p>	<p>★ 08 MAY 2024</p>

**Anexo 4:** Sistema de puntuación de la *American Society of Anesthesiologists*.<sup>22</sup>

<b>Grado</b>	
<b>1</b>	Paciente Sano
<b>2</b>	Enfermedad sistémica leve sin limitación funcional
<b>3</b>	Enfermedad sistémica grave con limitación funcional definida
<b>4</b>	Enfermedad sistémica grave con amenaza constante para la vida
<b>5</b>	Paciente moribundo. Improbable que sobreviva 24h con o sin intervención
<b>6</b>	Paciente en muerte encefalica, candidato para donador multiorgánico






**Anexo 5. Escala de Fremantle.<sup>23</sup>**

Componente			Comparación
Visión	<b>F</b> (Completo)		CL grado 1 POGO 100%
	<b>P</b> (Parcial)		CL 2a-3 POGO 50%
	<b>N</b> (Nada)		CL grado 4 POGO 0%
Dificultad	<b>1</b> (Fácil)	El tubo endotraqueal pasa al primer intento usando la técnica original	
	<b>2</b> (Moderado)	El tubo endotraqueal pasa con mas de un intento, con técnica modificada o se requiere de adyuvantes	
	<b>3</b> (Imposible)	Incapaz de pasar el tubo endotraqueal	
Dispositivo		Nombre del dispositivo y número de pala empleada	
<b>CL:</b> Cormack Lahane; <b>POGO:</b> Porcentaje de apertura glótica.			

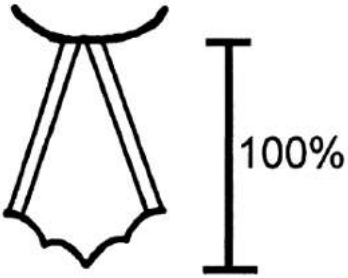
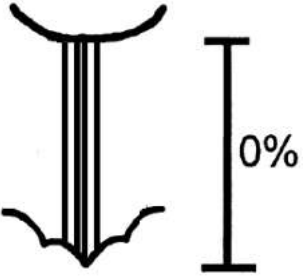
**Anexo 6. Videolaringoscopio McGrath®**

**Anexo 7. Videolaringoscopio artesanal.**

**Anexo 8.** Clasificación de Cormack-Lahane.<sup>26</sup>

Grado	Característica	Visualización
1	Visión completa de la glotis	
2a	Se visualiza parte de las cuerdas vocales	
2b	Solo los aritenoides son visibles	
3	No se ve ninguna parte de la glotis (solo epiglotis)	
4	No se ve epiglotis	

**Anexo 9. Porcentaje de apertura glótica (POGO).<sup>27</sup>**

Grado	Característica	Visualización
1	Cuerdas vocales en abducción completa.	
2a	Cuerdas vocales en abducción parcial.	
2b	Cuerdas vocales en aducción completa.	

# Ensayo clínico controlado: Tasa de éxito de intubación en el primer intento con video-laringoscopio en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos.

*Por* JOSE DE JESUS MOLINA RANCHITO

# Ensayo clínico controlado: Tasa de éxito de intubación en el primer intento con video-laringoscopio en su versión comercial frente a la artesanal en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos electivos.

INFORME DE ORIGINALIDAD

# 12%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet	99 palabras — 1%
2	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet	74 palabras — 1%
3	<a href="http://springeropen.altmetric.com">springeropen.altmetric.com</a> Internet	69 palabras — 1%
4	<a href="http://prezi.com">prezi.com</a> Internet	36 palabras — < 1%
5	<a href="http://last-oficial.smorlccc.org">last-oficial.smorlccc.org</a> Internet	33 palabras — < 1%
6	<a href="http://www.elsevier.es">www.elsevier.es</a> Internet	27 palabras — < 1%
7	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Internet	22 palabras — < 1%
8	<a href="http://scripta.up.edu.mx">scripta.up.edu.mx</a> Internet	22 palabras — < 1%