



Análisis de costo-utilidad de las válvulas de habla a traqueostomía en pacientes adultos que requieren ventilación mecánica en Colombia

Andrés Fernando Delprado Aguirre

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Evaluación Económica en Salud

Asesor

Kristian Kamilo Rojas López, Magíster (MSc) en Economía de la salud.

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Económicas
Especialización en Evaluación Económica en Salud
Medellín, Antioquia, Colombia
2023

Cita	(Delprado Aguirre, 2023)
Referencia	Delprado Aguirre, A. F. (2023). <i>Análisis de costo-utilidad de las válvulas de habla a traqueostomía en pacientes adultos que requieren ventilación mecánica en Colombia</i> [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Evaluación Económica en Salud, Cohorte III.

Grupo de Investigación Economía de la Salud.



Centro de Documentación Economía

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Jair Albeiro Osorio Agudelo.

Jefe departamento: Claudia Cristina Medina.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

A la Universidad de Antioquia. A los docentes de la Especialización en Evaluación Económica en Salud. A los profesionales que conformaron el panel Delphi.

Resumen

Introducción: las válvulas de habla fomentan la recuperación temprana de los efectos negativos de una traqueostomía en la deglución, su uso no es común en el país y, dada la incidencia de eventos adversos como neumonía por aspiración, pueden constituir una tecnología de interés para el sistema de salud. **Objetivo:** determinar la relación de costo-utilidad del empleo de la válvula de habla a traqueostomía comparado con el tratamiento estándar para la rehabilitación deglutoria de pacientes adultos con traqueostomía a corto plazo que requieren ventilación mecánica. **Métodos:** Análisis de costo-utilidad desde la perspectiva del sistema de salud colombiano incluyendo costos médicos directos. Mediante un árbol de decisión se compararon los costos y los beneficios en salud del uso de las válvulas comparado con el tratamiento estándar en la población de interés. La efectividad se midió en años de vida ajustados por calidad (AVAC) y el horizonte temporal fue de un mes. Las probabilidades del modelo se obtuvieron de estudios primarios y secundarios. Los costos se estimaron retrospectivamente por microcosteo con la estrategia de caso-tipo. Se efectuaron análisis de sensibilidad determinísticos y probabilísticos. **Resultados:** el uso de válvulas de habla demostró ser una estrategia dominante sobre el tratamiento fonoaudiológico estándar con un valor esperado en costos de \$ 49.153.568 y un valor esperado en efectividad total de 0,056 AVAC. El análisis efectuado es sensible a cambios en el valor del beneficio para el estado de aspiración con neumonía. **Conclusiones:** Con una razón incremental de costo-efectividad negativa (dominante), el uso de válvulas de habla debe considerarse un estándar en el cuidado pacientes con traqueostomía que requieren rehabilitación de la deglución. Estos dispositivos pueden constituir un ahorro económico para el sistema de salud colombiano.

Palabras clave: costo-utilidad, válvulas de habla, traqueostomía, deglución, disfagia.

Abstract

Introduction: Speech valves promote early recovery from the negative effects of a tracheostomy on swallowing. Their use is not common in the country and given the incidence of adverse events such as aspiration pneumonia, they may constitute a technology of interest to the healthcare system. **Objective:** To determine the cost-effectiveness relationship of using a speech valve with tracheostomy compared to standard treatment for the swallowing rehabilitation of adult patients with short-term tracheostomy requiring mechanical ventilation. **Methods:** Cost-effectiveness analysis from the perspective of the Colombian healthcare system, including direct medical costs. Costs and health benefits of using speech valves compared to standard treatment in the target population were compared using a decision tree. Effectiveness was measured in quality-adjusted life years (QALYs), and the time horizon was one month. Model probabilities were obtained from primary and secondary studies. Costs were estimated retrospectively using micro-costing with the case-typing strategy. Deterministic and probabilistic sensitivity analyses were conducted. **Results:** The use of speech valves proved to be a dominant strategy over standard speech therapy, with an expected cost of \$49,153,568 and an expected total effectiveness of 0.056 QALYs. The analysis was sensitive to changes in the value of the benefit for the aspiration with pneumonia state. **Conclusions:** With a negative incremental cost-effectiveness ratio (dominant), the use of speech valves should be considered a standard in the care of patients with tracheostomy requiring swallowing rehabilitation. These devices can represent an economic saving for the Colombian healthcare system.

Keywords: cost-utility, speaking valves, tracheostomy, swallowing, dysphagia.

Introducción

La traqueostomía es un procedimiento común que se realiza a pacientes con condiciones críticas de salud que ameritan el manejo de la falla respiratoria aguda¹. Algunos reportes internacionales indican que el número promedio de traqueostomías ejecutadas anualmente en países como Estados Unidos puede ascender a 100.000². Respecto a la tasa de ocurrencia de traqueostomías por año, se encuentra que oscila alrededor del 28.4 por cada 100.000 habitantes (intervalo de confianza al 95%; 27.2–29.6)³. Para el caso europeo se observa que los pacientes son sometidos con mayor frecuencia a una traqueostomía en países de altos ingresos en comparación con los países de ingresos medios⁴. Adicional a esto, los análisis de supervivencia reportados demuestran que, durante los primeros 90 días después de la traqueostomía, los pacientes tienen menos probabilidades de morir que los pacientes que no reciben traqueostomía (30 días, $p < 0,0001$; 60 días $p < 0,0001$; 90 días, $p = 0,0001$)⁴. Para el caso colombiano, se ha reportado una prevalencia de pacientes con traqueostomía del 10% al 20%, que puede ascender en subgrupos de pacientes como aquellos con politraumatismos (24% a 48%)⁵. Por demás, el tiempo desde la realización de la traqueostomía hasta el egreso de la unidad es en promedio de 12.6 días, aunque esta cifra puede ser de hasta 27.9 días cuando la decanulación es infructuosa⁶.

En la actualidad, la rehabilitación comunicativa y deglutoria de pacientes con traqueostomía comprende la realización de procedimientos terapéuticos comportamentales que buscan ocluir la traqueostomía. Estas actividades se ejecutan teniendo en cuenta que para algunos individuos la inserción de una cánula de traqueostomía incrementa la probabilidad de complicaciones pulmonares (derivadas de alteraciones en la deglución)^{7–11} e impide la comunicación mediante el habla, lo cual, a su vez, impacta negativamente la calidad de vida^{12–14}. La principal repercusión fisiológica de ocluir la traqueostomía es el restablecimiento de la aerodinámica de la vía aérea para mantener una alimentación segura^{11,15–17} así como posibilitar la producción de voz^{7,18}. Cuando los pacientes con traqueostomía requieren ventilación mecánica resulta imposible que el personal de salud ocluya la cánula pues es necesario garantizar la conexión entre los pulmones y el ventilador. De tal suerte, el manejo desde rehabilitación se limita a acciones terapéuticas que no involucren la oclusión, lo cual, retrasa los tiempos de inicio a la alimentación, de comunicación de la persona y pérdida en los indicadores de calidad de vida.

Una solución a esta problemática consiste en la adaptación de válvulas de habla en línea con el ventilador¹⁹. Las válvulas son dispositivos ligeros, unidireccionales, que se conectan al eje universal de 15 mm de traqueostomías para pacientes dependientes o no de ventilación mecánica y en quienes se ha comprobado previamente una adecuada permeabilidad de la vía aérea superior²⁰. Esta tecnología permite que el aire ingrese a través de la traqueostomía y, tan pronto termina la inspiración, redirecciona el flujo de aire alrededor de la cánula hacia la vía aérea superior²¹. Esta tecnología de oclusión propicia una recuperación temprana de los efectos de una traqueostomía en la fisiología de la vía aérea. Al respecto, una revisión sistemática y metaanálisis concluyó que, con la válvula in-situ, las instancias de aspiración son significativamente menores (OR: 0.122), el CO₂ al final de la espiración se aminora considerablemente, se disminuye la necesidad de succionar secreciones, se reduce en promedio un día el tiempo de ventilación y en promedio en un día el tiempo de decanulación, aumenta el reclutamiento de unidades alveolares, mejora la capacidad de olfacción e incrementa la calidad de vida²².

Lamentablemente, el uso de estos dispositivos en Colombia es limitado²³. Uno de los argumentos más fuertes para rechazar el uso de las válvulas de habla es la relación de costo y beneficio. Algunos datos económicos al respecto provienen de otros países en los que las dinámicas administrativas son diferentes a las del sistema de salud Colombiano^{24,25}; también, puede ser que estos datos estén sujetos a conflicto de intereses toda vez que son emitidos por casas matrices de la tecnología²⁶. Así pues, es menester que la agenda investigativa esclarezca la relación incremental de costo-beneficio por concepto del cuidado de pacientes con traqueostomía y ventilación con y sin la válvula. Estos resultados podrían facilitar la toma de decisiones relacionadas con el gasto en salud asociado a estos dispositivos²⁷.

Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio se propuso determinar, desde la perspectiva del sistema general de seguridad social en Colombia, la relación de costo-utilidad del empleo de la válvula de habla a traqueostomía en línea con ventilación comparado con el tratamiento estándar (terapia fonoaudiológica) para la rehabilitación deglutoria de pacientes adultos con traqueostomía a corto plazo que requieren ventilación mecánica.

Metodología

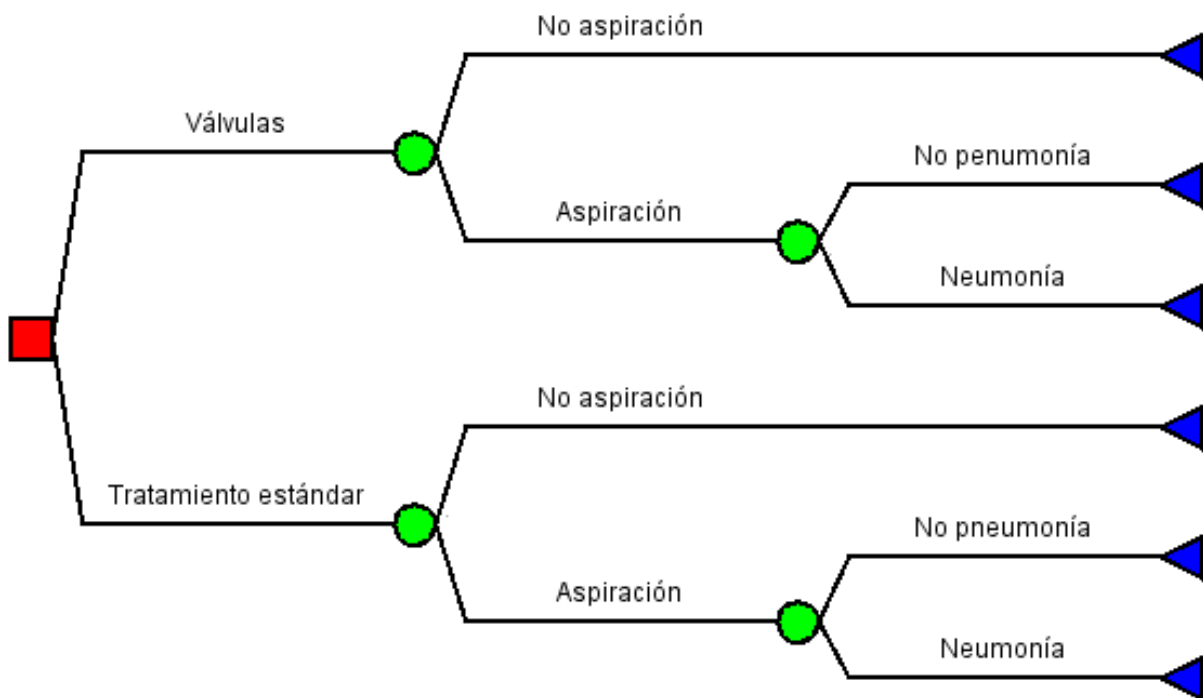
El problema de decisión se planteó como una pregunta de investigación económica diseñada con la estrategia PICO. La población correspondió a pacientes mayores de 18 años con traqueostomía que requieren ventilación mecánica, mantienen un estado ventilatorio estable, toleran el pneumotaponador completamente desinflado y tienen adecuada permeabilidad de la vía aérea superior. Las intervenciones por comparar fueron el uso de válvulas de habla a traqueostomía y la rehabilitación fonoaudiológica estándar sin uso del dispositivo. De acuerdo con las recomendaciones del manual metodológico para evaluación de tecnologías en salud del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS)²⁸, en esta evaluación se analizaron como medida de desenlace principal los años de vida ajustados por calidad (AVAC). La perspectiva de esta evaluación económica fue la del *sistema general de seguridad social en salud (tercer pagador)*. Teniendo en cuenta esta perspectiva, se hizo necesaria la identificación de los costos directos sanitarios. Estos representan el consumo de recursos realizado durante el proceso de rehabilitación de la población de interés²⁹. Teniendo en cuenta la historia natural de la enfermedad y el curso de la rehabilitación se estableció un horizonte temporal de un mes, por lo que no se tuvo en cuenta la tasa de descuento. Para la programación y obtención de los resultados se utilizó Amua 0.3.0.³⁰ y Microsoft Excel.

Modelo de decisión

Con el fin de estimar los costos y resultados esperados se diseñó un modelo de decisión teniendo en cuenta la historia natural de la enfermedad y lo discutido con expertos clínicos estrechamente involucrados en el manejo de esta condición médica. No se tuvo en consideración literatura económica ya que en una revisión exhaustiva de la misma no se encontraron estudios que compararan las estrategias terapéuticas de interés (ver **Anexo 1**). Se construyó un árbol de decisión que compara dos estrategias de tratamiento 1) las válvulas de habla a traqueostomía y 2) el tratamiento estándar que consiste en terapia fonoaudiológica sin el uso de una válvula. Los pacientes incluidos en el modelo consistieron en pacientes mayores de 18 años con traqueostomía que requieren ventilación mecánica, mantienen un estado ventilatorio estable, toleran el pneumotaponador completamente desinflado y tienen adecuada permeabilidad de la vía aérea superior. Para ambas opciones de tratamiento se tiene como resultado la aspiración o no aspiración

de alimento; este último como evento terminal del modelo. Adicionalmente, los pacientes que aspiran alimento tienen la posibilidad de presentar neumonía por aspiración o no presentarla; estos dos últimos eventos terminales del modelo. Se planteó un horizonte temporal de un mes considerando el tiempo promedio de definición de vía de alimentación en ambientes hospitalarios. La **Figura 1** muestra el árbol de decisión final.

Figura 1. Árbol de decisión



Fuente: Obtenido con Amua.

Insumos del modelo

Probabilidades

Todas las probabilidades de decisión para este análisis se extrajeron de la literatura publicada en estudios primarios^{31,32} y secundarios²². Para obtener los resultados de la literatura se estableció una búsqueda tipo pregunta PICO utilizando términos MeSH y términos libres, la estrategia de búsqueda se implementó en las bases de datos Web of Science, Embase, Pubmed, Chocrane (Ver **Anexo 2**). Las medidas de efecto reportadas en los estudios clínicos hallados se transformaron en probabilidades para poblar el modelo de decisión según las recomendaciones de Gidwani y Russell³³. En la **Tabla 1** se presentan las probabilidades de cada evento del modelo de

decisión, además de la respectiva referencia que la sustenta. Al final, todas las probabilidades en cada una de las dos alternativas, válvulas de habla y tratamiento fonoaudiológico estándar, suma 1.

Tabla 1. Probabilidades de decisión

Alternativa	Variable	Valor en el caso base	Parámetros distribución beta		Fuente, referencia
			Alfa	Beta	
Válvulas de habla	No aspiración con válvula de habla	0,833333333	15	3	22,31
	Aspiración con válvula de habla	0,166666667	3	15	22,31
Tratamiento estándar	No aspiración con tratamiento estándar	0,277777778	5	13	22,31
	Aspiración con tratamiento estándar	0,722222222	13	5	22,31
Eventos adversos	Sin neumonía ante evento de aspiración	0,808884628	2531	598	32
	Pneumonía ante evento de aspiración	0,191115372	598	2531	32

Fuente: Creación propia.

Desenlaces

Los resultados de salud en este análisis se midieron utilizando los AVAC durante el tiempo del horizonte de estudio. los valores de los AVAC se calcularon utilizando los valores de utilidad específicos para cada estado de salud aplicado al tiempo al que permanece el paciente en ese estado de salud. Las utilidades del estado de estado de salud en el que el paciente se alimenta con una dieta modificada se obtuvieron a partir del estudio de Lim et al.³⁴ que realizó elicitaciones directas mediante *time trade-off*; este estado de salud corresponde a la rama de *no aspiración* en el modelo. Por su parte, las utilidades de diferentes estados de complicación por el uso de sondas de alimentación se obtuvieron del estudio de McFarland³⁵ quien realizó mediciones del EQ-5D-5L en pacientes que se alimentaban con vías alternas; estos estados de salud corresponden a las ramas de *aspiración con y sin neumonía*. Dado que el horizonte temporal de este estudio es de un mes, los valores de las utilidades se ajustaron a este tiempo (ver **Tabla 2**).

Tabla 2. Ponderaciones de utilidad según estado de salud

Estado de salud	Valor en el caso base	Proyección anual	Parámetros distribución triangular			Fuente, referencia
			Medio	Mínimo	Máximo	
Alimentación con dietas modificadas	0,0583	0,7	0.7	0.5	0.9	34

Estado de salud	Valor en el caso base	Proyección anual	Parámetros distribución beta		Fuente, referencia
			Alfa	Beta	
Alimentación con sondas, <i>sin</i> desarrollo previo de neumonía	0,0560	0,672	3.90	1.90	35
Alimentación con sondas, <i>con</i> desarrollo previo de neumonía	0,0091	0,109	16.83	137.56	35

Fuente: Creación propia.

De acuerdo con los estudios anteriores un paciente que no se aspira y, por lo tanto, se alimenta con una dieta modificada tiene una ponderación de utilidad de 0,0583 AVAC al mes, según el periodo de análisis. Mientras tanto, los valores de beneficio para los pacientes que se aspiran y se alimentan mediante sondas sin complicaciones tienen una utilidad de 0,0560 AVAC y aquellos que tienen complicaciones derivadas poseen un beneficio de 0,0091 AVAC. Dado que las utilidades ajustadas al horizonte temporal son tan bajas, se realiza una proyección anual para facilitar la comprensión (ver **Tabla 2**).

Costos

Los costos se midieron con el método de microcosteo *bottom-up* (abajo hacia arriba) y respecto a la relación temporal entre el inicio del estudio y la captura de los datos, se realizó un estudio retrospectivo. Para la identificación de los eventos generadores de costo se utilizó la estrategia de caso-tipo que inició con la revisión de guías de práctica clínica^{36,37} y consensos internacionales³⁸ centrados en el manejo de pacientes con traqueostomía; igualmente se consideró el protocolo de adaptación de válvulas de habla publicado para la práctica clínica colombiana³⁹.

De acuerdo con guías de práctica clínica internacionales para el manejo de pacientes con traqueostomía^{36,38}, durante el proceso de rehabilitación de la disfagia se requieren acciones terapéuticas directas de profesionales en fonoaudiología apoyados por fisioterapia respiratoria y nutrición; todos estos liderados por el médico intensivista. A partir de lo anterior, los eventos generadores de costo identificados fueron validados y cuantificados con un consenso formal mediante la metodología Delphi que se desarrolló en dos rondas y contó con la participación de profesionales involucrados de manera significativa en la rehabilitación de pacientes con traqueostomía que presentan disfagia; a saber: fonoaudiología (n=4), fisioterapia respiratoria (n=2), nutrición (n=2) y medicina intensiva (n=2). En el **Anexo 3** se listan los participantes del panel.

Paciente tipo

Se planteó un paciente prototipo mayor de 18 años, con traqueostomía debido a una intubación prolongada causada por falla ventilatoria tipo I que requiere ventilación mecánica, mantiene un estado ventilatorio estable, tolera el pneumotaponador completamente desinflado y tienen adecuada permeabilidad de la vía aérea superior e iniciará manejo terapéutico para rehabilitación de la deglución.

Identificación de los eventos generadores de costos

Para identificar los recursos médicos directos asociados a la atención de pacientes con traqueostomía mediante válvulas de habla y el manejo estándar, se revisaron las recomendaciones internacionales y nacionales para plantear un cuestionario sobre los procedimientos efectuados por cada especialidad involucrada (Ver **Tabla 3**).

Tabla 3. Organización cuestionario inicial identificación de costos

Especialidad	Tópicos
Fonoaudiología	*Procedimientos diagnósticos *Procedimientos de rehabilitación *Dispositivos médicos
Terapia respiratoria	*Procedimientos de rehabilitación
Nutrición	*Procedimientos de nutrición *Consumos de nutriciones enterales
Medicina Intensiva	*Internación en unidades de cuidado intensivo *Eventos adversos **Laboratorio clínico **Procedimientos diagnósticos **Medicamentos

Fuente: Creación propia.

Se realizó la primera ronda Delphi mediante entrevistas personales con los profesionales involucrados. Las respuestas recibidas fueron consolidadas y analizadas determinando los acuerdos y los desacuerdos. Para resolver los desacuerdos sobre frecuencias del consumo de recursos, se llevó a cabo una segunda ronda, para lo cual, se diseñó un cuestionario que incluyó preguntas específicas que facilitaron la cuantificación de los recursos asociados a la rehabilitación de la disfagia en pacientes con traqueostomía, una vez validada esta información, se incluyeron las frecuencias de uso obtenidas.

Cuantificación de los eventos generadores de costos

Para la cuantificación de los eventos generadores de costos, se estimó la cantidad y la frecuencia de uso de cada recurso identificado, teniendo en cuenta las opiniones de los expertos y considerando el curso natural de la enfermedad. Adicionalmente, se validaron las indicaciones y la posología de los medicamentos incluidos mediante la revisión de los registros sanitarios y las fichas técnicas respectivas.

Valoración monetaria

Una vez identificadas las frecuencias de uso, se realizó la valoración monetaria de los procedimientos clínicos utilizando la base de datos del estudio de suficiencia de la Unidad de Pago por Capitación (UPC) de 2021. Los costos extraídos de este estudio fueron ajustados por la tasa de inflación para obtener los valores aproximados al año 2022. Adicionalmente se consideraron los datos del Sistema de Información de Precios y Medicamentos (SISMED) para el caso de los antibióticos en el periodo enero a diciembre de 2022. La fuente de costos de las válvulas de habla a traqueostomía, los insumos y las nutriciones enterales fueron los precios del mercado consultados a comercializadoras de alcance nacional (ver **Tabla 4**). Las tablas de costos detalladas se encuentran en el **Anexo 3**.

Tabla 4. Costos de cada desenlace

Alternativa	Variable	Parámetros distribución triangular			Fuente, referencia
		Valor medio	Valor mínimo	Valor máximo	
Válvulas de habla	No aspiración	\$ 39.833.187	\$ 24.639.949	\$ 63.323.087	Estimación mediante panel Delphi
	Aspiración, sin neumonía	\$ 82.441.949	\$ 66.730.582	\$ 106.008.999	
	Aspiración, con neumonía	\$ 152.104.182	\$ 122.622.773	\$ 189.457.308	
Tratamiento estándar	No aspiración	\$ 112.659.953	\$ 90.156.105	\$ 187.672.778	
	Aspiración, sin neumonía	\$ 116.067.448	\$ 93.735.543	\$ 190.507.131	
	Aspiración, con neumonía	\$ 185.729.681	\$ 149.627.734	\$ 273.955.440	

Fuente: Creación propia.

Análisis de sensibilidad y regla de decisión

Se realizaron análisis de sensibilidad determinísticos los cuales se representaron mediante un diagrama de tornado. Para los costos se utilizaron los valores medios definidos en el panel Delphi así como el mínimo y máximo obtenidos en el proceso de costeo. Para el caso de las

probabilidades se usaron los intervalos de confianza definidos en la literatura para establecer el mínimo y el máximo; las probabilidades en las que no se contaba con información de valores mínimos y máximos no fueron incluidas en el análisis determinístico. De igual forma, teniendo en cuenta la distribución de los datos, se realizó un análisis de sensibilidad probabilístico para los desenlaces, probabilidades y los costos, asumiendo por literatura distribución de probabilidad triangular para los costos y beta para las efectividades y probabilidades (ver **Tabla 1**, **Tabla 2** y **Tabla 4**). Para esto se realizaron 10.000 simulaciones de Montecarlo que se representaron mediante un gráfico de dispersión y una curva de aceptabilidad.

El resultado final obtenido de la evaluación económica fue la relación de costo-utilidad de las válvulas de habla en comparación con el tratamiento de rehabilitación estándar (terapia fonoaudiológica sin uso de válvulas de habla) para la población de estudio, que se expresó como una razón incremental de costo-utilidad (RICE). De acuerdo con la recomendación del manual del IETS²⁸, el umbral de costo-utilidad que se tuvo en cuenta para considerar una de las alternativas costo-útil fue la recomendada en estudios de costo-utilidad en Colombia, que equivale al 86% del PIB per cápita por AVAC. Para el año 2022 esta cifra corresponde en moneda colombiana a \$25'505.993,52 COP⁴⁰.

Resultados

Caso Base

Con un horizonte temporal de un mes, la rehabilitación de la deglución usando válvulas de habla demostró ser una estrategia costo-útil y dominante sobre el tratamiento fonoaudiológico estándar con un valor esperado en costos de \$ 49.153.568 y un valor esperado en efectividad total de 0,056 AVAC (proyección anual 0,672 AVAC). Como el tratamiento estándar resultó ser más costoso y menos efectivo que el uso de las válvulas, se considera una alternativa altamente dominada en el caso base (ver **Tabla 5**).

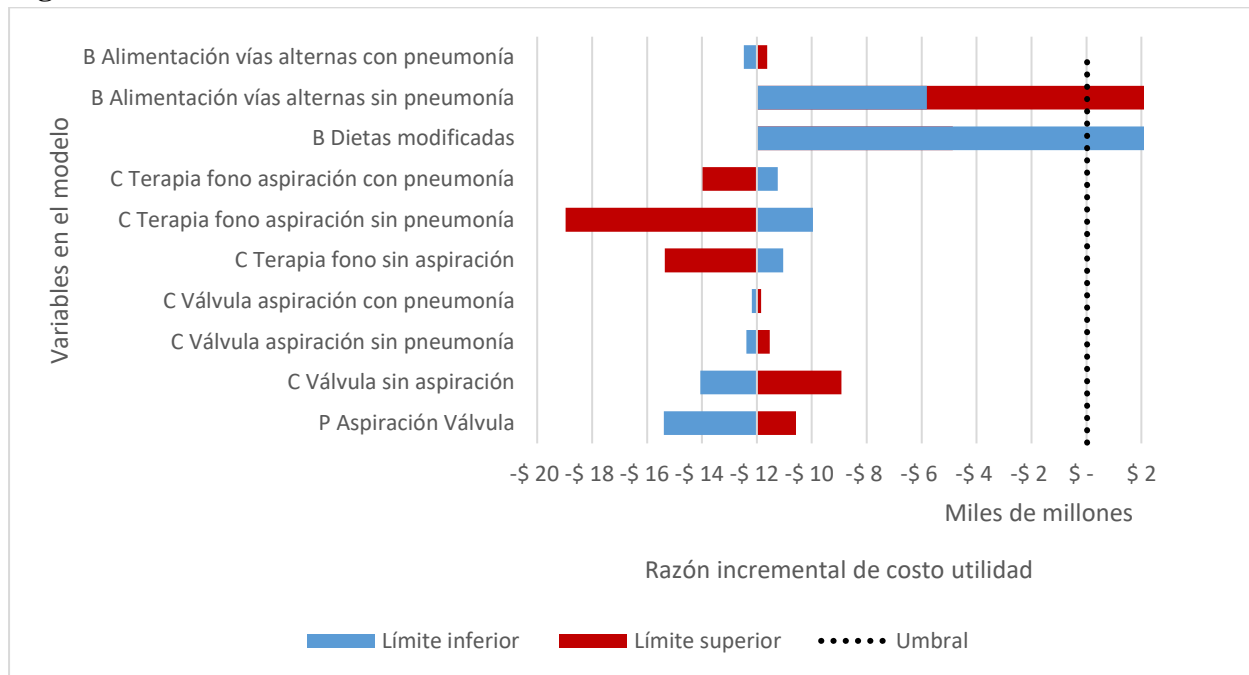
Tabla 5. Resultados de costo-utilidad

Estrategia	Costo esperado	Costo incremental	Efectividad esperada	Efectividad incremental	RICE
Válvulas de habla	\$ 49.153.568	-	0,056	-	-
Tratamiento estándar	\$ 124.736.244	\$ 75.582.676	0,050	-0,00628	Dominada

Fuente: Creación propia.

Análisis de sensibilidad

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los resultados del análisis determinístico de tornado. La gráfica permite identificar y visualizar el impacto relativo de cada parámetro clave en los resultados finales de costo-utilidad. En el eje vertical, se muestran los parámetros del modelo. En el eje horizontal, se representa el rango de variación en los resultados del modelo en respuesta a los cambios en los parámetros. Las barras están ordenadas según las categorías de los parámetros (beneficios, costos, probabilidades). Es importante destacar que el gráfico no solo muestra la magnitud del impacto de cada parámetro, sino también la dirección de ese impacto. En síntesis, se evidencia que los parámetros que más impactan en los resultados de la RICE son los beneficios para el estado de alimentación mediante vías alternas (rama de aspiración con neumonía) y el de alimentación con dietas modificadas (rama de no aspiración); los cambios son tales que la tecnología puede dejar de ser costo-útil al sobrepasar el umbral definido para Colombia. En el resto de los casos, aún con los cambios mínimos y máximos de las variables, las válvulas de habla siguen siendo una tecnología dominante.

Figura 2. Gráfico de tornado

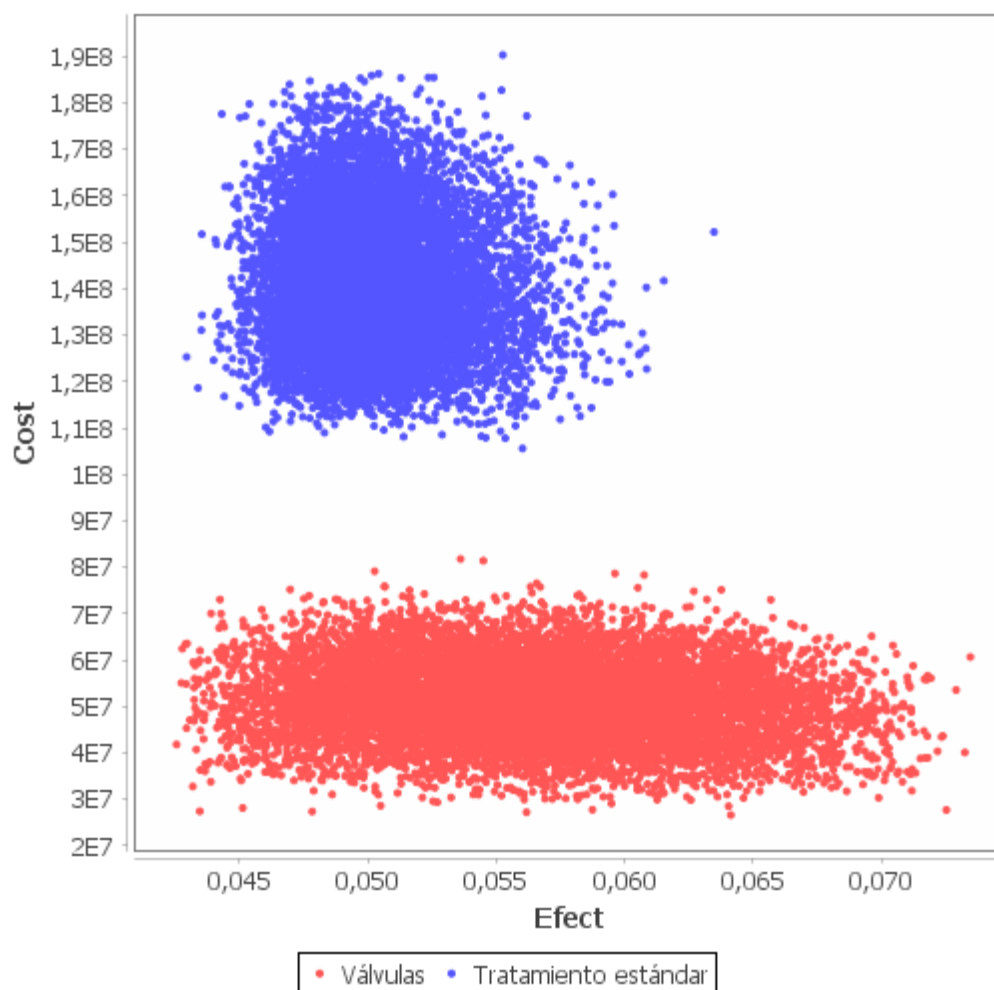
Fuente: creación propia. Nota: el valor del umbral establecido para este estudio.

Estos hallazgos son consistentes con lo que se evidencia en el análisis de sensibilidad probabilístico a través del gráfico de dispersión (ver **Figura 3**) que presenta los resultados obtenidos a partir de las 10,000 simulaciones de Montecarlo. Cada punto en la gráfica representa una combinación única de los parámetros del modelo y su respectivo resultado. En el eje horizontal, se muestra el valor de efectividad del modelo, mientras que en el vertical, se representan los costos obtenidos para cada alternativa. La dispersión de los puntos en la gráfica refleja la incertidumbre inherente al modelo de evaluación económica. A medida que se realizaron las simulaciones de Montecarlo, se tuvieron en cuenta diferentes combinaciones de los parámetros del modelo, lo que permitió obtener una distribución de resultados. Del patrón general de la dispersión en la gráfica se infiere una mayor incertidumbre y variabilidad en los resultados de efectividad, especialmente para las válvulas de habla.

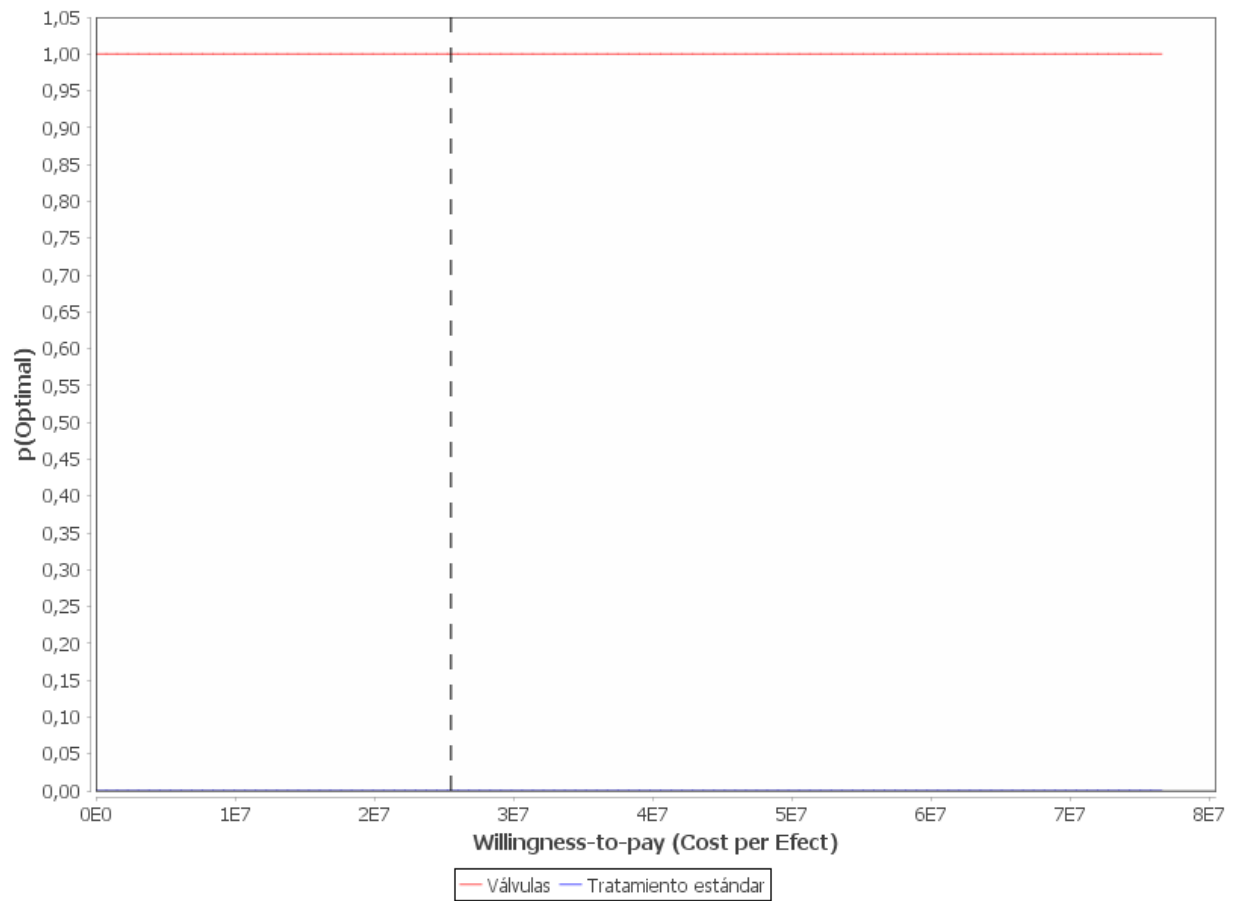
Finalmente, se presenta una curva de aceptabilidad (ver **Figura 4**) en la que se observa que una de las alternativas de comparación demuestra una probabilidad del 100% de ser costo-útil en todas las iteraciones, incluso cuando se cambian los valores de disposición a pagar (DAP). En el eje vertical, se representa la probabilidad de ser costo-útil para la alternativa en cuestión. Un valor

del 100% indica que la alternativa es dominante y siempre produce los mejores resultados en términos de efectividad por unidad de costo. En el eje horizontal, se muestran las diferentes iteraciones o valores de DAP considerados en el análisis. El DAP es el umbral máximo que la sociedad está dispuesta a pagar por una unidad adicional de efectividad (teniendo especial interés en el valor del umbral de costo-utilidad definido para el país). Al variar estos valores, se evalúa la sensibilidad de la alternativa de comparación y su dominancia. El gráfico muestra que, a medida que se modifican los valores de DAP en las iteraciones, la alternativa de comparación sigue siendo costo-útil en todas las ocasiones, con una probabilidad del 100%. Esto significa que, sin importar el umbral de costo-útil establecido por la sociedad, la alternativa analizada sigue siendo la opción preferida en términos de relación costo-útil.

Figura 3. Gráfico de dispersión



Fuente: Obtenido con Amua.

Figura 4. Curva de aceptabilidad

Fuente: Obtenido con Amua. Nota: La línea punteada representa el umbral para Colombia.

Discusión

El objetivo de este estudio fue determinar la relación de costo-utilidad del empleo de la válvula de habla a traqueostomía en línea con ventilación, en comparación con la terapia fonoaudiológica estándar, para la rehabilitación deglutoria de pacientes adultos con traqueostomía que requieren ventilación mecánica en el sistema general de seguridad social en Colombia. Los resultados obtenidos indican que el uso de las válvulas de habla a traqueostomía en línea con ventilación es una opción más rentable en comparación con el tratamiento usual, a pesar de presentar una mayor incertidumbre en los parámetros de efectividad, como se observa en el gráfico de dispersión. Esta observación de dominancia constante indica que las válvulas de habla tienen una ventaja clara y consistente en términos de efectividad y costo en comparación con el tratamiento estándar tal como se observa en la curva de aceptabilidad. Es importante resaltar que esto implica no solo una ventaja en términos de efectividad, sino también una mejor relación costo-utilidad. En este análisis se tuvo en cuenta la mejor evidencia disponible sobre costos y beneficios, con el objetivo de responder a un llamado gremial para promover el uso de estos dispositivos a nivel nacional²⁷. La presente conclusión desafía la idea extendida en el país de que los dispositivos no son costo-útiles, y lo hace desde una perspectiva económica y de eficiencia²³.

Es importante discutir varios aspectos relacionados con la incertidumbre de los parámetros involucrados en el modelo. Al explorar cómo los cambios en los valores del modelo afectan los resultados finales, se observa que los parámetros que tienen un mayor impacto en el valor de la RICE son aquellos relacionados con el beneficio asociado a los estados de salud de alimentación con dietas modificadas (en el límite inferior) y las vías alternativas sin historia de neumonía (en el límite superior). La incertidumbre de estos parámetros es tan significativa que afecta la decisión final de costo-utilidad. Desde el punto de vista clínico, esto puede relacionarse con escenarios en los cuales el beneficio de alimentarse por vía oral con dietas modificadas no sea tan alto; en la literatura se reconoce que esta estrategia de manejo puede llevar a deshidratación, desnutrición, consecuencias negativas psicológicas y sociales, y puede afectar la calidad de vida de las personas con dificultades para tragar^{41,42}. Por otro lado, en ciertas circunstancias, una sonda de alimentación definitiva (gastrostomía) puede considerarse un método más seguro para alimentar a pacientes con trastornos de la deglución que requieren soporte nutricional a largo plazo^{43,44}. En estos casos, los

beneficios de esta alternativa podrían no mostrar diferencias significativas en los eventos adversos derivados de las opciones de comparación, incluyendo la neumonía relacionada con la aspiración. En conclusión, los clínicos deben tener en consideración estas particularidades a la hora de considerar la adaptación de las válvulas de habla en circunstancias clínicas que incrementen la incertidumbre sobre los desenlaces finales en salud, adicionalmente, la investigación futura debe obtener información más precisa sobre estos parámetros en el contexto nacional, con el objetivo de reducir la incertidumbre asociada a los mismos.

Es necesario tener en cuenta la incertidumbre estructural que puede surgir debido a las limitaciones inherentes al modelo de decisión empleado en esta evaluación económica. Aunque se utilizó un árbol de decisión siguiendo las recomendaciones generales de modelación⁴⁵, se reconoce que cualquier modelo representa una simplificación de la realidad, lo que introduce cierta incertidumbre en los resultados. El árbol de decisión utilizado consideró la historia de la enfermedad y el horizonte temporal más adecuado para identificar los cursos de acción en la adaptación del dispositivo y el comparador. Sin embargo, es necesario reconocer las limitaciones de los datos disponibles, como la falta de guías de práctica clínica a nivel nacional relacionadas con el manejo de pacientes con traqueostomía y la ausencia de datos locales de probabilidad y utilidad. Estas limitaciones pueden generar incertidumbre en las estimaciones de costo y efectividad de las intervenciones comparadas. Además, vale la pena destacar que no se encontraron evaluaciones económicas completas ni parciales previas que consideraran la tecnología de interés, lo que justifica la construcción del modelo de decisión y los análisis de sensibilidad basados en la historia natural de la enfermedad. Aunque la validación y aprobación de las suposiciones del modelo por parte del panel Delphi respaldan la robustez del análisis, es crucial tener en cuenta que la incertidumbre aún puede surgir debido a la representación simplificada de la realidad en el modelo y a la variabilidad de las opiniones de los expertos^{46,47}. Por lo tanto, al interpretar y utilizar los resultados de esta evaluación económica en la toma de decisiones en salud, es necesario considerar esta incertidumbre estructural.

En relación con las fuentes de datos y la calidad de la evidencia utilizadas para estimar los parámetros en el modelo de evaluación económica, es importante destacar que la medida de efectividad para ambas alternativas y las probabilidades utilizadas en la construcción del árbol de

decisión se extrajeron de una revisión sistemática y ensayos clínicos realizados en otros países, lo cual podría considerarse como una limitación metodológica. Sin embargo, debido a la falta de evidencia específica en Colombia, fue necesario suponer que las probabilidades son similares a las encontradas en los países donde se llevaron a cabo los estudios. Aunque la validación de expertos en el panel Delphi sugiere que es razonable asumir que las probabilidades obtenidas en los estudios seleccionados son similares a las observadas en la práctica clínica diaria del país, es importante destacar que esta hipótesis debe ser verificada mediante estudios epidemiológicos específicos en el área. Como se mencionó anteriormente, es esencial recopilar datos empíricos sobre la eficacia del dispositivo en la población colombiana y presentar información que precise las probabilidades de decisión para un modelo como el que se plantea en este estudio²⁷.

Además, la estimación de la efectividad se realizó mediante la utilización de AVAC calculados a partir de utilidades obtenidas de estudios que consideran estados de salud aproximados, en lugar de estados de salud directos, de pacientes con traqueostomía^{34,35}. Como se mencionó anteriormente, las utilidades para los tres estados de salud se obtuvieron mediante elicitaciones directas sobre situaciones en las que los pacientes se alimentan con una dieta modificada y experimentan diferentes complicaciones debido al uso de sondas de alimentación. Esto podría explicar por qué las variaciones en los beneficios obtenidos tienen un impacto significativo en la decisión de costo-utilidad en el análisis determinístico así como la dispersión observada en el análisis probabilístico. Si bien estos estados de salud contienen características finales de los pacientes con traqueostomía, las experiencias individuales de estos pacientes podrían ser diferentes y, por lo tanto, las preferencias de salud de la población en cuestión podrían variar. A pesar de esto, los beneficios utilizados en el análisis de este estudio parecen tener cierta validez según el panel Delphi que formó parte del desarrollo metodológico de esta investigación. No obstante, es importante que la agenda de investigación en Colombia se preocupe por determinar ponderadores de utilidad más precisos, de manera que se puedan definir con mayor exactitud los beneficios obtenidos por las tecnologías que afectan a las poblaciones con estados de salud específicos de los pacientes con traqueostomía.

Aunque no se encontraron estudios económicos específicos que evaluaran la relación costo-utilidad de las válvulas de habla en otras regiones, se ha informado que el uso de estos dispositivos

médicos junto con intervenciones típicas de la UCI, como la movilidad temprana, puede resultar costo-efectivo para el sistema de salud⁴⁸. Según estos autores, aunque la movilidad temprana y las válvulas de habla pueden parecer no estar relacionadas cuando se consideran por separado en el cuidado de pacientes críticamente enfermos, ambas ofrecen beneficios al reducir los resultados adversos y mejorar la experiencia general de los pacientes. Estos hallazgos coinciden con los resultados de este estudio y las variables incorporadas en el modelo de decisión, al mostrar como insumos del modelo que el uso de válvulas de habla disminuye la probabilidad de eventos adversos como la neumonía por aspiración. Además, se destaca que una vez que se logra la liberación del ventilador, las válvulas de habla conduce a la decanulación gracias a ganancias funcionales en la fisiología respiratoria¹⁷. Aunque este desenlace no fue considerado en la evaluación económica actual debido a que la literatura clínica se ha centrado principalmente en los beneficios del dispositivo para mejorar la alimentación, es crucial que la investigación clínica proporcione datos sólidos sobre la utilidad de las válvulas para lograr la decanulación, a fin de realizar evaluaciones económicas que consideren este resultado.

Por demás, considerando que la principal diferencia entre las dos tecnologías comparadas en este estudio radica en los costos esperados, es importante destacar que los puntos de eficiencia económica para ambas tecnologías se encuentran en los gastos asociados a la internación en unidades de cuidados intensivos, la realización de procedimientos clínicos (como la evaluación instrumental de la deglución, los cuidados relacionados con la traqueostomía, la administración de nutrición enteral y la realización de gastrostomías en casos en los que no se pueda restablecer la alimentación oral)^{25,49,50} y el manejo de eventos adversos (que incluyen pruebas diagnósticas adicionales y el uso de antibióticos). En este sentido, se puede afirmar que el ahorro económico para el sistema de salud colombiano asociado al uso de las válvulas de habla se debe a la reducción de los procedimientos previamente mencionados.

Por último, es importante destacar que este estudio puede ofrecer datos significativos para la toma de decisiones en salud en Colombia en el cuidado de pacientes con traqueostomía. Sin embargo, es necesario interpretar los resultados en el contexto específico del sistema de salud del país y las características de la población examinada. En base a las discusiones llevadas a cabo en el panel Delphi durante el proceso de costeo y la modelación económica, se sugiere considerar la

implementación de esta estrategia en la práctica clínica fonoaudiológica del país. La adaptación de estos dispositivos podría tener un impacto positivo en la condición clínica de los pacientes con traqueostomía que requieren ventilación mecánica, reduciendo las instancias de aspiración, disminuyendo la necesidad de succionar secreciones, acortando el tiempo de ventilación y aumentando la satisfacción del paciente²². Por último, este estudio podría proporcionar información inicial para futuros estudios económicos relacionados con la implementación de las válvulas de habla en pacientes con traqueostomía en otras regiones o considerando resultados diferentes a la rehabilitación de la deglución, como el inicio de la producción de voz o la decanulación^{22,27}.

Conclusiones

Al ser una estrategia altamente dominante y teniendo en cuenta sus beneficios en salud y el ahorro económico para el sistema de salud colombiano, el uso de válvulas de habla debe considerarse un estándar en el cuidado pacientes con traqueostomía que requieren rehabilitación de la deglución y satisfacen los criterios de adaptación del dispositivo. Para los distintos cursos de acción, el tratamiento estándar mediante terapia fonoaudiológica superó el costo de la estrategia de rehabilitación con válvulas aún cuando los resultados de efectividad medidos en AVAC fuesen similares con ambas estrategias de tratamiento. El pago por estancias prolongadas en unidades de cuidado intensivo, el uso de sondas y alimentaciones artificiales así como el manejo de eventos adversos como la neumonía por aspiración representan un gasto considerable para el sistema general de seguridad social en Colombia que podría reducirse al emplear el dispositivo.

Declaración de la originalidad, conflicto de interés y financiación

El autor del presente manuscrito declara que este trabajo es original y se ha desarrollado como parte de su especialización en Evaluación Económica de la Salud en la Universidad de Antioquia. Asimismo, manifiesta no tener ningún conflicto de interés. Es importante señalar que el estudio fue financiado con recursos propios y de la Universidad de Antioquia, como parte de las horas de docencia del asesor.

Referencias

1. Baiu I, Backhus L. What Is a Tracheostomy? *JAMA*. 2019;322(19):1932. doi:10.1001/jama.2019.14994
2. Cheung NH, Napolitano LM. Tracheostomy: Epidemiology, Indications, Timing, Technique, and Outcomes. *Respiratory Care*. 2014;59(6):895-919. doi:10.4187/respcare.02971
3. Abril MK, Berkowitz DM, Chen Y, Waller LA, Martin GS, Kempker JA. The Epidemiology of Adult Tracheostomy in the United States 2002–2017: A Serial Cross-Sectional Study. *Critical Care Explorations*. 2021;3(9):e0523. doi:10.1097/CCE.0000000000000523
4. Abe T, Madotto F, Pham T, et al. Epidemiology and patterns of tracheostomy practice in patients with acute respiratory distress syndrome in ICUs across 50 countries. *Crit Care*. 2018;22(1):195. doi:10.1186/s13054-018-2126-6
5. Salgado Granados AL, Restrepo Ramírez PA. *Programa Educativo En Salud Para Pacientes Con Traqueostomía*. Pontificia Universidad Javeriana; 2015. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/19467>
6. Polo Morales DA. *Retiro de Ventilación Mecánica En Pacientes Llevados a Traqueostomía En Las Unidades de Cuidados Intensivos Del Hospital Santa Clara, de Bogotá Colombia, Entre Enero 2017 a Enero 2018*. Universidad El Bosque; 2018.
7. Donzelli J, Brady S, Wesling M, Theisen M. Secretions, Occlusion Status, and Swallowing in Patients with a Tracheotomy Tube: A Descriptive Study. *Ear Nose Throat J*. 2006;85(12):831-834. doi:10.1177/014556130608501216
8. Leder SB, Joe JK, Hill SE, Traube M. Effect of Tracheotomy Tube Occlusion on Upper Esophageal Sphincter and Pharyngeal Pressures in Aspirating and Nonaspirating Patients. *Dysphagia*. 2001;16(2):79-82. doi:10.1007/PL00021294
9. Leder SB, Tarro JM, Burrell MI. Effect of occlusion of a tracheotomy tube on aspiration. *Dysphagia*. 1996;11(4):254-258. doi:10.1007/BF00265211
10. Leder SB, Ross DA, Burrell MI, Sasaki CT. Tracheotomy Tube Occlusion Status and Aspiration in Early Postsurgical Head and Neck Cancer Patients. *Dysphagia*. 1998;13(3):167-171. doi:10.1007/PL00009568
11. Ledl C, Ullrich YY. Occlusion of Tracheostomy Tubes Does Not Alter Pharyngeal Phase Kinematics But Reduces Penetration by Enhancing Pharyngeal Clearance: A Prospective Study in Patients With Neurogenic Dysphagia. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017;96(4):268-272. doi:10.1097/PHM.0000000000000602
12. Carroll SM. Nonvocal Ventilated Patients Perceptions of Being Understood. *Western Journal of Nursing Research*. 2004;26(1):85-103. doi:10.1177/0193945903259462

13. Carroll SM. Silent, Slow Lifeworld: The Communication Experience of Nonvocal Ventilated Patients. *Qualitative Health Research*. 2007;17(9):1165-1177. doi:10.1177/1049732307307334
14. Khalaila R, Zbidat W, Anwar K, Bayya A, Linton DM, Sviri S. Communication Difficulties and Psychoemotional Distress in Patients Receiving Mechanical Ventilation. *American Journal of Critical Care*. 2011;20(6):470-479. doi:10.4037/ajcc2011989
15. Kim Y kyun, Lee S heon, Lee J won. Effects of Capping of the Tracheostomy Tube in Stroke Patients With Dysphagia. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2017;41(3):426. doi:10.5535/arm.2017.41.3.426
16. Gross RD, Mahlmann J, Grayhack JP. Physiologic effects of open and closed tracheostomy tubes on the pharyngeal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003;112:143-152.
17. Zhou T, Wang J, Zhang C, et al. Tracheostomy decannulation protocol in patients with prolonged tracheostomy referred to a rehabilitation hospital: a prospective cohort study. *J intensive care*. 2022;10(1):34. doi:10.1186/s40560-022-00626-3
18. Hess D. Facilitating Speech in the Patient With a Tracheostomy. *Respiratory Care*. 2005;50(4):519-525. <https://rc.rcjournal.com/content/50/4/519>
19. Sutt AL, Caruana LR, Dunster KR, Cornwell PL, Anstey CM, Fraser JF. Speaking valves in tracheostomised ICU patients weaning off mechanical ventilation - do they facilitate lung recruitment? *Critical Care*. 2016;20(1):91. doi:10.1186/s13054-016-1249-x
20. Kaut K, Turcott JC, Lavery M. Passy-Muir Speaking Valve. *Dimensions of Critical Care Nursing*. 1996;15(6):298-306. doi:10.1097/00003465-199611000-00003
21. Prigent H, Orlikowski D, Blumen MB, et al. Characteristics of tracheostomy phonation valves. *European Respiratory Journal*. 2006;27(5):992-996. doi:10.1183/09031936.06.00009405
22. O'Connor LR, Morris NR, Paratz J. Physiological and clinical outcomes associated with use of one-way speaking valves on tracheostomised patients: a systematic review. *Heart & Lung*. 2018;00:1-9. doi:10.1016/j.hrtlng.2018.11.006
23. Delprado Aguirre F, Correa Agudelo J, Nieto Correa C, Soto Ruiz MP. Conocimiento y adaptación de válvulas de habla a traqueostomía por parte de fonoaudiólogos colombianos. *Areté*. 2021;21(1). doi:10.33881/1657-2513.art.21102
24. Zilberberg MD, Shorr AF. Prolonged acute mechanical ventilation and hospital bed utilization in 2020 in the United States: implications for budgets, plant and personnel planning. *BMC Health Serv Res*. 2008;8(1):242. doi:10.1186/1472-6963-8-242
25. Perry A, Mallah MD, Cunningham KW, et al. PATHway to success: Implementation of a multiprofessional acute trauma health care team decreased length of stay and cost in patients with neurological injury requiring tracheostomy. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020;88(1):176-179. doi:10.1097/TA.0000000000002494

26. Passy Müir Inc. Costs Facts about Tracheostomy and Mechanical Ventilation. Published online 2018. https://www.passy-muir.com/wp-content/uploads/2018/10/costs_related_to_tracheostomy.pdf
27. Delprado Aguirre F, Laverde Buitrago EA. Utilidad de las válvulas de habla en la rehabilitación de la comunicación y la deglución del paciente con traqueostomía. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. Published online March 2023:S0122726223000150. doi:10.1016/j.acci.2023.02.003
28. Instituto de evaluación tecnológica en salud - IETS. Manual metodológico para la elaboración de evaluaciones de efectividad clínica, seguridad y validez diagnóstica de tecnologías en salud. Published online 2020.
29. Ripari NV, Elorza ME, Moscoso NS. Custos de doenças: classificação e perspectivas de análise. *Rev Cienc salud*. 2017;15(1):49. doi:10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.5376
30. Ward ZJ. Amua. Published online 2020. <https://github.com/zward/Amua>
31. Suiter DM, McCullough GH, Powell PW. Effects of Cuff Deflation and One-Way Tracheostomy Speaking Valve Placement on Swallow Physiology. *Dysphagia*. 2003;18(4):284-292. doi:10.1007/s00455-003-0022-x
32. Kozlow JH, Berenholtz SM, Garrett E, Dorman T, Pronovost PJ. Epidemiology and impact of aspiration pneumonia in patients undergoing surgery in Maryland, 1999–2000: *Critical Care Medicine*. 2003;31(7):1930-1937. doi:10.1097/01.CCM.0000069738.73602.5F
33. Gidwani R, Russell LB. Estimating Transition Probabilities from Published Evidence: A Tutorial for Decision Modelers. *PharmacoEconomics*. 2020;38(11):1153-1164. doi:10.1007/s40273-020-00937-z
34. Lim DJH, Mulkerrin SM, Mulkerrin EC, O’Keeffe ST. A randomised trial of the effect of different fluid consistencies used in the management of dysphagia on quality of life: a time trade-off study. *Age Ageing*. 2016;45(2):309-312. doi:10.1093/ageing/afv194
35. McFarland A. A cost utility analysis of the clinical algorithm for nasogastric tube placement confirmation in adult hospital patients. *J Adv Nurs*. 2017;73(1):201-216. doi:10.1111/jan.13103
36. Trouillet JL, Collange O, Belafia F, et al. Tracheotomy in the intensive care unit: Guidelines from a French expert panel: The French Intensive Care Society and the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 2018;37(3):281-294. doi:10.1016/j.accpm.2018.02.012
37. Schönhofer B, Geiseler J, Dellweg D, et al. Prolonged Weaning: S2k Guideline Published by the German Respiratory Society. *Respiration*. 2020;99(11):982-1084. doi:10.1159/000510085

38. Mitchell RB, Hussey HM, Setzen G, et al. Clinical Consensus Statement: Tracheostomy Care. *Otolaryngol--head neck surg.* 2013;148(1):6-20. doi:10.1177/0194599812460376
39. Guarín Quintero ES, Guarín Suárez DM, Isaza Posada LX, Delprado Aguirre F. Protocolo de adaptación de válvulas de habla en adultos. Published online 2020. <https://www.fumc.edu.co/documentos/investigacion/adaptaciondevalvulasdehabla.pdf>
40. Espinosa O, Rodríguez-Lesmes P, Orozco L, et al. Estimating cost-effectiveness thresholds under a managed healthcare system: experiences from Colombia. *Health Policy and Planning.* 2022;37(3):359-368. doi:10.1093/heapol/czab146
41. Flynn E, Smith CH, Walsh CD, Walshe M. Modifying the consistency of food and fluids for swallowing difficulties in dementia. Cochrane Dementia and Cognitive Improvement Group, ed. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2018;2018(9). doi:10.1002/14651858.CD011077.pub2
42. Steele CM, Alsanei WA, Ayanikalath S, et al. The Influence of Food Texture and Liquid Consistency Modification on Swallowing Physiology and Function: A Systematic Review. *Dysphagia.* 2015;30(1):2-26. doi:10.1007/s00455-014-9578-x
43. Rowat A. Enteral tube feeding for dysphagic stroke patients. *Br J Nurs.* 2015;24(3):138-145. doi:10.12968/bjon.2015.24.3.138
44. Gomes Jr CA, Andriolo RB, Bennett C, et al. Percutaneous endoscopic gastrostomy versus nasogastric tube feeding for adults with swallowing disturbances. Cochrane Upper GI and Pancreatic Diseases Group, ed. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* Published online May 22, 2015. doi:10.1002/14651858.CD008096.pub4
45. Soto Álvarez J. *Evaluación Económica de Medicamentos y Tecnologías Sanitarias: Principios, Métodos y Aplicaciones En Política Sanitaria.* Springer SBM Spain, S.A.U.; 2012.
46. Nasa P, Jain R, Juneja D. Delphi methodology in healthcare research: How to decide its appropriateness. *WJM.* 2021;11(4):116-129. doi:10.5662/wjm.v11.i4.116
47. McPherson S, Reese C, Wendler MC. Methodology Update: Delphi Studies. *Nursing Research.* 2018;67(5):404-410. doi:10.1097/NNR.0000000000000297
48. Roberts KJ. Enhancing Early Mobility With a Speaking Valve. *Respir Care.* 2020;65(2):269-270. doi:10.4187/respcare.07671
49. Speed L, Harding KE. Tracheostomy teams reduce total tracheostomy time and increase speaking valve use: a systematic review and meta-analysis. *J Crit Care.* 2013;28(2):216.e1-10. doi:10.1016/j.jcrc.2012.05.005
50. Bonvento B, Wallace S, Lynch J, Coe B, McGrath B. Role of the multidisciplinary team in the care of the tracheostomy patient. *Journal of Multidisciplinary Healthcare.* 2017;Volume 10:391-398. doi:10.2147/JMDH.S118419

Anexo 1. Revisión sistemática de la literatura económica

Pregunta de investigación PICOT

¿Cuál es la costo-utilidad de la **válvula de habla a traqueostomía en línea con ventilación** comparada con el **tratamiento estándar (terapia fonoaudiológica sin válvula)** para el tratamiento de las **alteraciones de deglución en pacientes adultos con traqueostomía que requieren ventilación mecánica**, desde la perspectiva del **tercer pagador (sistema de salud)**?

Población	Intervención	Comparador	Outcome
Pacientes adultos (mayores de 18 años) con traqueostomía a corto plazo que requieren ventilación mecánica.	Válvula de habla a traqueostomía en línea con ventilador	Tratamiento estándar (no válvula)	AVAC Reducción de días de estancia en UCI

Palabras clave (términos MeSH y libres)

Población	Intervención	Comparador	Outcome
<ul style="list-style-type: none"> • Ostomy (MeSH) • Tracheostomy (MeSH) • Tracheotomy (MeSH) • Respiration, Artificial (MeSH) • Ventilator Weaning (MeSH) 	<ul style="list-style-type: none"> • Speaking valve (libre) • Passy-Muir (Libre) • Phonation valve (libre) 	--	<ul style="list-style-type: none"> • Cost-benefit analysis (MeSH) • Economics (Libre) • Cost-utility (Libre) • Economic evaluation (Libre)

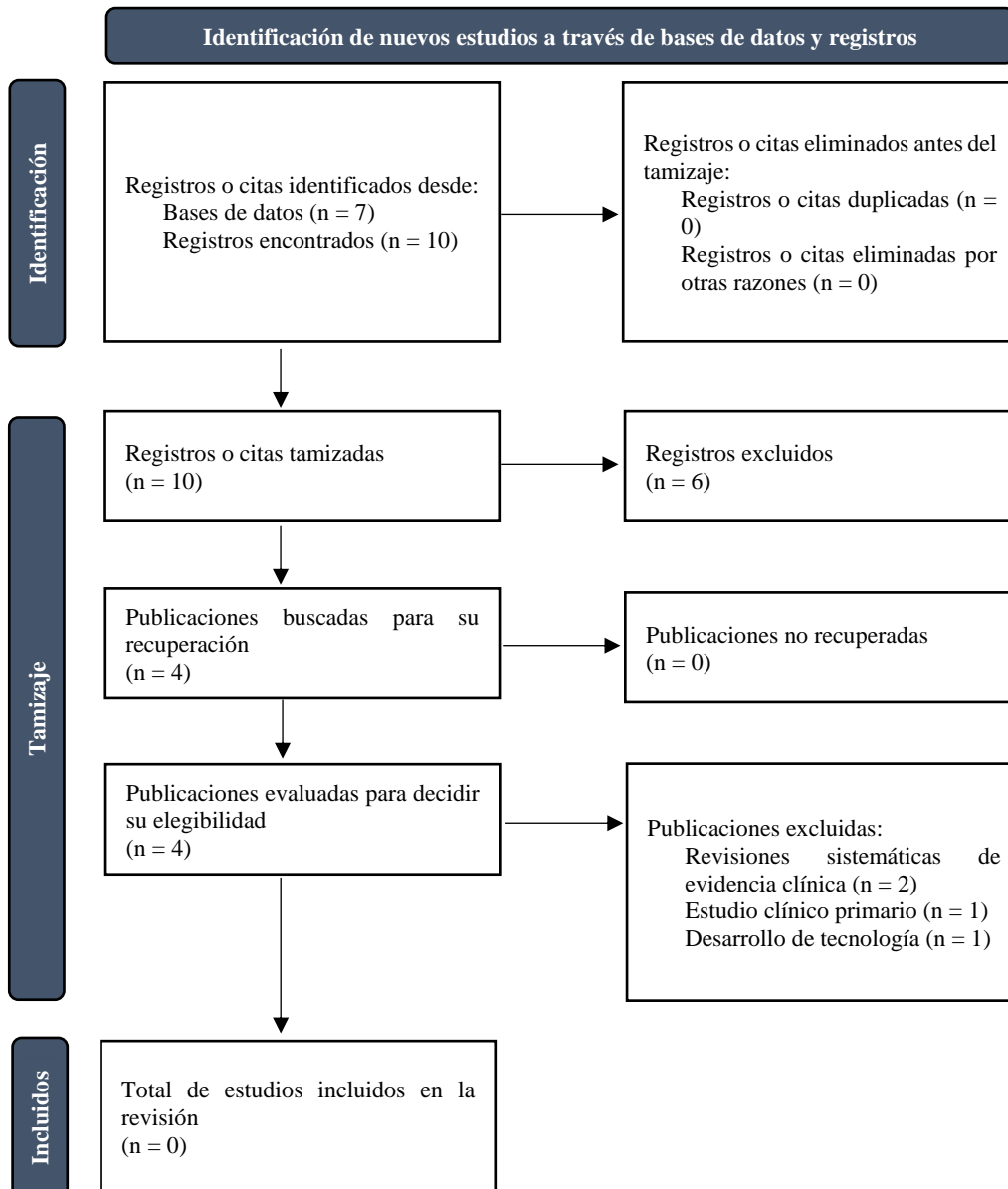
Protocolo de búsqueda preliminar

1. Ostomy OR tracheostomy OR tracheotomy AND respiration, artificial OR ventilator weaning.
2. Speaking valve OR Passy-Muir OR phonation valve.
3. Cost-benefit analysis OR economics OR cost-utility OR economic evaluation.
4. #1 AND #2 AND #3.

Búsqueda en bases de datos seleccionadas

Base de datos	Protocolo de búsqueda utilizado	Resultados obtenidos	Observaciones
Embase	('ostomy'/exp OR 'tracheostomy'/exp OR 'open surgical tracheostomy' OR 'open tracheostomy' OR 'tracheostomy' OR 'tracheotomy'/exp OR 'artificial ventilation'/exp OR 'ventilator weaning':ti,ab) AND ('speaking valve':ti,ab	4	Ninguno de los cuatro estudios encontrados es una evaluación económica.

	OR 'voice prosthesis'/exp OR 'passy-muir speaking valve' OR 'phonation valve':ti,ab) AND ('cost benefit analysis'/exp OR 'economics'/exp OR 'cost utility analysis'/exp OR 'economic evaluation':ti,ab)		
Pubmed	(((((((((Ostomy[MeSH Terms]) OR (ostomy[Title/Abstract])) OR (Tracheostomy[MeSH Terms])) OR (tracheostomy[Title/Abstract])) OR (Tracheotomy[MeSH Terms])) OR (tracheotomy[Title/Abstract])) OR (Respiration, Artificial[MeSH Terms])) OR (Ventilator Weaning[MeSH Terms])) AND ((((((Speaking valve[Title/Abstract]) OR (Passy-Muir[Title/Abstract])) OR (passy muir[Title/Abstract])) OR (passy müir[Title/Abstract])) OR (passy-müir[Title/Abstract])) OR (Phonation valve[Title/Abstract]))) AND (((Cost-benefit analysis[MeSH Terms]) OR (Economics[Title/Abstract])) OR (Cost-utility[Title/Abstract])) OR (Economic evaluation[Title/Abstract]))	0	En la sección de resultados se indica que el algoritmo obvió la palabra clave "phonation valve". No se recupera ningún resultado.
Cochrane	((Ostomy or tracheostomy or tracheotomy) and respiration, artificial) or ventilator weaning) AND (Speaking valve or Passy-Muir or phonation valve) AND (Cost-benefit analysis or economics or cost-utility or economic evaluation)	1	Se busca a través de OVID. Esta base de datos no soporta la diéresis sobre la u. El reporte encontrado no es una evaluación económica.
CRD	1. MeSH DESCRIPTOR ostomy EXPLODE ALL TREES 2. MeSH DESCRIPTOR tracheostomy EXPLODE ALL TREES 3. MeSH DESCRIPTOR tracheotomy EXPLODE ALL TREES 4. MeSH DESCRIPTOR Respiration, Artificial EXPLODE ALL TREES 5. MeSH DESCRIPTOR Ventilator Weaning EXPLODE ALL TREES 6. #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 7. (speaking valve) OR (passy muir valve) OR (phonation valve) 8. MeSH DESCRIPTOR Cost-benefit analysis EXPLODE ALL TREES 9. (Economics) OR (Cost-utility) OR (Economic evaluation) 10. #8 OR #9 11. #6 AND #7 AND #10	282 52 15 539 36 815 1 13 213 19 858 20 182 0	No se recuperan ningún resultado.
HTA Database	1. ("Ostomy"[mh]) OR ("Tracheostomy"[mh]) OR ("Tracheotomy"[mh]) OR ("Respiration, Artificial"[mh]) OR ("Ventilator Weaning"[mh]) 2. (Speaking valve) OR (Passy-Müir) OR (Passy-Muir) OR (Passy Müir) OR (Passy Muir) OR (phonation valve)	22 0	Se detiene la búsqueda porque no hay resultados de la tecnología de interés.
CEA registry	ostomy OR tracheostomy OR tracheotomy OR respiration, artificial OR ventilator weaning AND speaking valve OR passy-müir OR phonation valve AND cost-benefit analysis OR economics OR cost-utility OR economic evaluation	0	No se recupera ningún resultado
Trip database	ostomy OR tracheostomy OR tracheotomy OR respiration, artificial OR ventilator weaning AND speaking valve OR passy-müir OR phonation valve AND cost-benefit analysis OR economics OR cost-utility OR economic evaluation	11 273	Al buscar con la herramienta PICO de la base de datos me salen 5 resultados que no tienen relación con ninguno de los componentes PICO

Diagrama PRISMA

Anexo 2. Revisión sistemática de la literatura clínica

Pregunta de investigación PICO

En **pacientes adultos con traqueostomía que requieren ventilación mecánica (P)**, ¿logra el empleo de la **válvula de habla a traqueostomía en línea con ventilación (I)** reducir la **aspiración de alimento (O)**, cuando se compara con el **tratamiento estándar (terapia fonaudiológica sin uso de válvula; C)**?

Población	Intervención	Comparador	Outcome
Pacientes adultos (mayores de 18 años) con traqueostomía que requieren ventilación mecánica.	Válvula de habla a traqueostomía en línea con ventilador	Tratamiento estándar (terapia fonaudiológica sin uso de válvula)	Aspiración de alimento

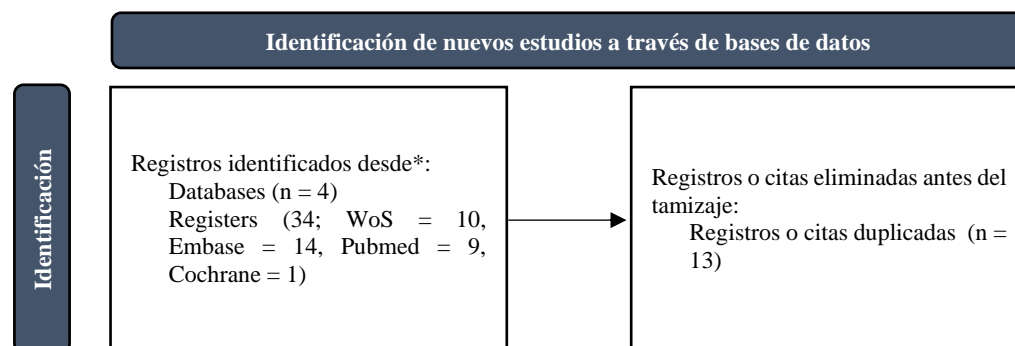
Palabras clave (términos MeSH y libres)

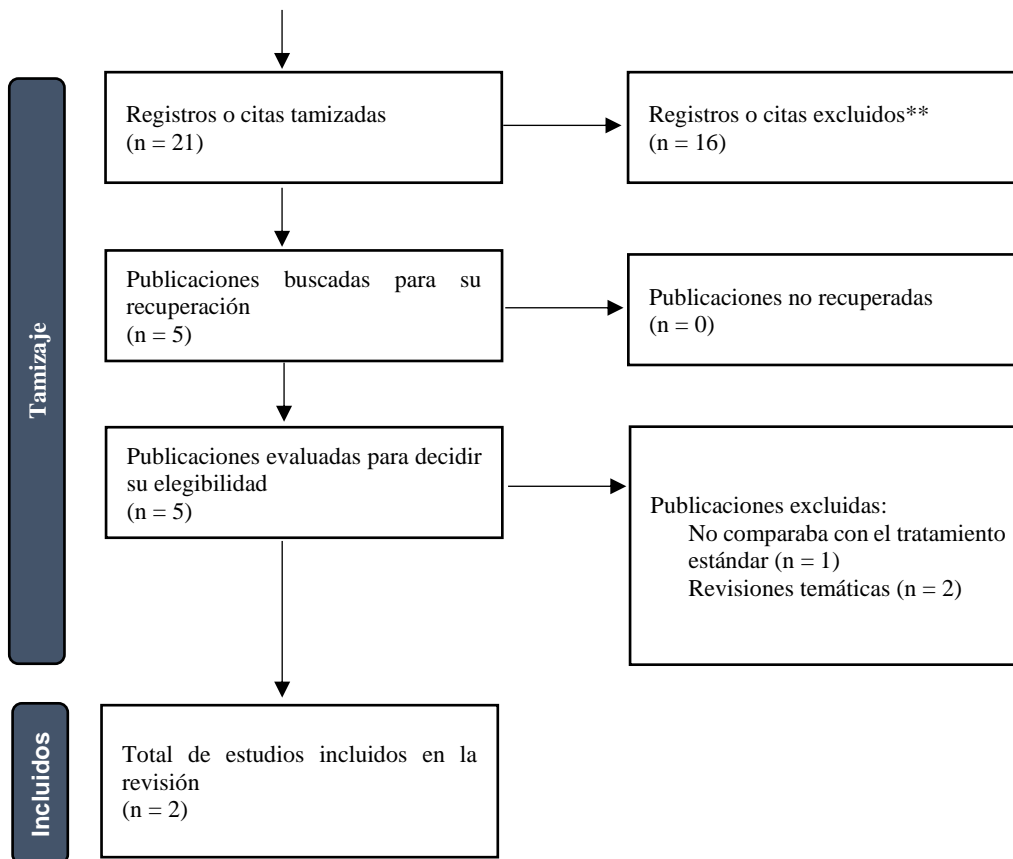
Población	Intervención	Comparador	Outcome
Adult [MeSH] AND (tracheostomy [MeSH] OR tracheotomy [MeSH] NOT Laryngectomy [MeSH]) AND ventilator [MeSH]	Speaking valve [entry term] OR phonation valve [entry term]	--	Aspiration [entry term]

Resultados obtenidos en cada bases de datos

Base de datos	Términos de búsqueda	Resultados
Web of Science	Tracheostomy OR tracheotomy AND speaking valve AND aspiration	10
Embase	('tracheostomy'/exp OR 'tracheotomy'/exp OR 'ventilator'/exp OR 'adult'/exp) NOT 'laryngectomy'/exp AND ('speaking valve':ti,ab OR 'phonation valve') AND 'aspiration'/exp	14
Pubmed	((((tracheostomy[Title/Abstract]) OR (tracheotomy[Title/Abstract])) OR (ventilator[Title/Abstract])) AND ((speaking valve[Title/Abstract] OR (phonation valve[Title/Abstract]))) AND (aspiration[Title/Abstract]))	9
Cochrane (Ovid)	((tracheostomy or tracheotomy) OR ventilator) AND (Speaking valve OR phonation valve) AND (aspiration)	1

Diagrama PRISMA





Anexo 3. Integrantes del Panel Delphi

Profesión	Nombre	Experiencia en UCI
Fonoaudiología	Katherine Sánchez Santamaría	7 años.
	Angélica González Escobar	7 años.
	Alejandra Peláez Cruz	5 años.
	Manuela Escobar Jiménez	4 años.
Nutrición y dietética	Laura María Rico	8 años.
	Paola Sánchez Martínez	5 años.
Fisioterapia respiratoria	Juliana Medina Loaiza	7 años.
	Érika Riveros Carrillo	5 años.
Medicina intensiva	Diego Reyes	7 años.
	Andrés Ávila	8 años.

Anexo 4. Tablas de costos asociados a la intervención y el comparador

Tabla 1. Costos válvulas de habla, sin aspiración

Internación	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INTERNACION EN UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO ADULTOS	110A01	Número	3	5	8	100%	\$ 6.714.955	\$ 20.144.864	\$ 33.574.774	\$ 53.719.637,98
Consultas/Seguimiento	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INTERCONSULTA POR NUTRICION Y DIETETICA	890406	Número	1	1	1	100%	\$ 35.659	\$ 35.659	\$ 35.659	\$ 35.659
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR NUTRICION Y DIETETICA	890606	Número	2	4	7	100%	\$ 57.314	\$ 114.628	\$ 229.257	\$ 401.199
INTERCONSULTA POR TERAPIA RESPIRATORIA	890412	Número	1	1	1	100%	\$ 52.647	\$ 52.647	\$ 52.647	\$ 52.647
INTERCONSULTA POR FONOAUDIOLOGIA	890410	Número	1	1	1	100%	\$ 32.894	\$ 32.894	\$ 32.894	\$ 32.894
Terapias	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
TERAPIA FONOAUDIOLOGICA INTEGRAL SOD	937000	Número	3	5	8	80%	\$ 37.971	\$ 91.130	\$ 151.883	\$ 243.013
TERAPIA FONOAUDIOLOGICA DE LA DEGLUCION	937203	Número	3	5	8	10%	\$ 271.486	\$ 81.446	\$ 135.743	\$ 217.189
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR TERAPIA FONIATRIA Y FONOAUDIOLOGIA	890610	Número	3	5	8	10%	\$ 92.166	\$ 27.650	\$ 46.083	\$ 73.733
TERAPIA RESPIRATORIA INTEGRAL	939403	Número	9	9	15	80%	\$ 65.834	\$ 474.003	\$ 474.003	\$ 790.005
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR TERAPIA RESPIRATORIA	890612	Número	9	9	15	20%	\$ 67.376	\$ 121.276	\$ 121.276	\$ 202.127
Procedimientos	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
ADAPTACION DE DISPOSITIVOS DE VOZ O DISPOSITIVOS ORALES	937501	Número	3	5	8	100%	\$ 354.401	\$ 1.063.203	\$ 1.772.004	\$ 2.835.207
INFUSION DE ALIMENTACION ENTERAL POR SONDA	966101	Número	3	5	8	100%	\$ 101.082	\$ 303.246	\$ 505.411	\$ 808.657
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE TRAQUEOSTOMIA SOD	965500	Número	6	10	16	100%	\$ 118.534	\$ 711.201	\$ 1.185.335	\$ 1.896.537
Ayudas diagnósticas	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
EVALUACION FUNCIONAL FARINGOLARINGEA DE LA DEGLUCION VIA ENDOSCOPICA	306006	Número	1	1	1	10%	\$ 290.142	\$ 29.014	\$ 29.014	\$ 29.014
Dispositivos	Registro invima	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo del mercado	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
VÁLVULA DE HABLA Y DEGLUCIÓN PARA TRAQUEOSTOMIA Y VENTILADOR	2013DM-0010447	Unidad	1	1	1	100%	\$ 850.000,00	\$ 850.000	\$ 850.000	\$ 850.000
ADAPTADOR FLEXIBLE EN SILICONA COMPATIBLE PARA VALVULA PMV 007 Y VALVULA	2013DM-0010447	Unidad	1	1	1	100%	\$ 130.000,00	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000
Insumos			Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo del mercado	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INSUMOS VÁLVULA DE HABLA A TRAQUEOSTOMÍA			3	5	8	100%	\$ 80.961	\$ 242.884	\$ 404.806	\$ 647.690
Nutriciones	Registro invima	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo del mercado	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
NUTRICIÓN ENTERAL	RSIA161178515	EasyBag	3	5	8	100%	\$ 44.735	\$ 134.205	\$ 223.675	\$ 357.880

Tabla 2. Costos válvulas de habla, aspiración sin neumonía

Internación	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INTERNACION EN UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO ADULTOS	110A01	Número	8	10	13	100%	\$ 6.714.955	\$ 53.719.638	\$ 67.149.547	\$ 87.294.411,72
Consultas/Seguimiento	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INTERCONSULTA POR NUTRICION Y DIETETICA	890406	Número	1	1	1	100%	\$ 35.659	\$ 35.659	\$ 35.659	\$ 35.659
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR NUTRICION Y DIETETICA	890606	Número	7	9	12	100%	\$ 57.314	\$ 401.199	\$ 515.828	\$ 687.770
INTERCONSULTA POR TERAPIA RESPIRATORIA	890412	Número	1	1	1	100%	\$ 52.647	\$ 52.647	\$ 52.647	\$ 52.647
INTERCONSULTA POR FONOAUDILOGIA	890410	Número	1	1	1	100%	\$ 32.894	\$ 32.894	\$ 32.894	\$ 32.894
Terapias	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
TERAPIA FONOAUDIOLÓGICA INTEGRAL SOD	937000	Número	8	10	13	80%	\$ 37.971	\$ 243.013	\$ 303.766	\$ 394.896
TERAPIA FONOAUDIOLÓGICA DE LA DEGLUCION	937203	Número	8	10	13	10%	\$ 271.486	\$ 217.189	\$ 271.486	\$ 352.932
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR TERAPIA FONIATRIA Y FONOAUDILOGIA	890610	Número	8	10	13	10%	\$ 92.166	\$ 73.733	\$ 92.166	\$ 119.816
TERAPIA RESPIRATORIA INTEGRAL	939403	Número	15	21	30	80%	\$ 65.834	\$ 790.005	\$ 1.106.006	\$ 1.580.009
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR TERAPIA RESPIRATORIA	890612	Número	15	21	30	20%	\$ 67.376	\$ 202.127	\$ 282.978	\$ 404.254
Procedimientos	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
ADAPTACION DE DISPOSITIVOS DE VOZ O DISPOSITIVOS ORALES	937501	Número	8	10	13	100%	\$ 354.401	\$ 2.835.207	\$ 3.544.008	\$ 4.607.211
INFUSION DE ALIMENTACION ENTERAL POR SONDA	966101	Número	8	10	13	100%	\$ 101.082	\$ 808.657	\$ 1.010.821	\$ 1.314.067
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE TRAQUEOSTOMIA SOD	966500	Número	16	20	26	100%	\$ 118.534	\$ 1.896.537	\$ 2.370.671	\$ 3.081.872
GASTROSTOMIA VIA ABIERTA	431001	Número	1	1	1	20%	\$ 3.935.976	\$ 787.195	\$ 787.195	\$ 787.195
GASTROSTOMIA VIA PERCUTANEA (ENDOSCOPICA)	431002	Número	1	1	1	50%	\$ 2.157.555	\$ 1.078.777	\$ 1.078.777	\$ 1.078.777
GASTROSTOMIA VIA LAPAROSCOPICA	431003	Número	1	1	1	30%	\$ 5.138.408	\$ 1.541.522	\$ 1.541.522	\$ 1.541.522
Ayudas diagnósticas	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
EVALUACION FUNCIONAL FARINGOLARINGEA DE LA DEGLUCION VIA ENDOSCOPICA	306006	Número	1	1	1	10%	\$ 290.142	\$ 29.014	\$ 29.014	\$ 29.014
Dispositivos	Registro invima	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo del mercado	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
VÁLVULA DE HABLA Y DEGLUCIÓN PARA TRAQUEOSTOMIA Y VENTILADOR	2013DM-0010447	Unidad	1	1	1	100%	\$ 850.000,00	\$ 850.000	\$ 850.000	\$ 850.000
ADAPTADOR FLEXIBLE EN SILICONA COMPATIBLE PARA VALVULA PMV 007 Y VALVULA	2013DM-0010447	Unidad	1	1	1	100%	\$ 130.000,00	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000
Insumos			Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo del mercado	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INSUMOS VÁLVULA DE HABLA A TRAQUEOSTOMÍA			8	10	13	100%	\$ 80.961	\$ 647.690	\$ 809.612	\$ 1.052.496
Nutriciones	Registro invima	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo del mercado	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
NUTRICIÓN ENTERAL	RSIA161178515	EasyBag	8	10	13	100%	\$ 44.735	\$ 357.880	\$ 447.350	\$ 581.555

Tabla 3. Costos tratamiento estándar, sin aspiración

Internación	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INTERNACION EN UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO ADULTOS	110A01	Número	12	15	25	100%	\$ 6.714.955	\$ 80.579.457	\$ 100.724.321	\$ 167.873.869
Consultas/Seguimiento	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INTERCONSULTA POR NUTRICION Y DIETETICA	890406	Número	1	1	1	100%	\$ 35.659	\$ 35.659	\$ 35.659	\$ 35.659
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR NUTRICION Y DIETETICA	890606	Número	11	14	24	100%	\$ 57.314	\$ 630.456	\$ 802.399	\$ 1.375.541
INTERCONSULTA POR TERAPIA RESPIRATORIA	890412	Número	1	1	1	100%	\$ 52.647	\$ 52.647	\$ 52.647	\$ 52.647
INTERCONSULTA POR FONOAUDIOLOGIA	890410	Número	1	1	1	100%	\$ 32.894	\$ 32.894	\$ 32.894	\$ 32.894
Terapias	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
TERAPIA FONOAUDIOLOGICA INTEGRAL SOD	937000	Número	12	15	25	80%	\$ 37.971	\$ 364.520	\$ 455.649	\$ 759.416
TERAPIA FONOAUDIOLOGICA DE LA DEGLUCION	937203	Número	12	15	25	10%	\$ 271.486	\$ 325.783	\$ 407.229	\$ 678.715
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR TERAPIA FONIATRIA Y FONOAUDIOLOGIA	890610	Número	12	15	25	10%	\$ 92.166	\$ 110.599	\$ 138.249	\$ 230.415
TERAPIA RESPIRATORIA INTEGRAL	939403	Número	36	45	75	80%	\$ 65.834	\$ 1.896.011	\$ 2.370.014	\$ 3.950.023
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR TERAPIA RESPIRATORIA	890612	Número	36	45	75	20%	\$ 67.376	\$ 485.104	\$ 606.380	\$ 1.010.634
Procedimientos	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INFUSION DE ALIMENTACION ENTERAL POR SONDA	966101	Número	12	15	25	100%	\$ 101.082	\$ 1.212.985	\$ 1.516.232	\$ 2.527.053
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE TRAQUEOSTOMIA SOD	965500	Número	24	30	50	100%	\$ 118.534	\$ 2.844.805	\$ 3.556.006	\$ 5.926.677
Ayudas diagnósticas			Número mínimo	Número medio	Número máximo					
EVALUACION FUNCIONAL FARINGOLARINGEA DE LA DEGLUCION VIA ENDOSCOPICA	306006	Número	1	1	1	30%	\$ 256.102	\$ 76.831	\$ 76.831	\$ 76.831
Insumos			Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo del mercado	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INSUMOS TRATAMIENTO ESTÁNDAR			12	15	25	100%	\$ 80.961	\$ 971.535	\$ 1.214.419	\$ 2.024.031
Nutriciones	Registro Invim	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo del mercado	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
NUTRICIÓN ENTERAL	RSIA16I178515	EasyBag	12	15	25	100%	\$ 44.735	\$ 536.820	\$ 671.025	\$ 1.118.375

Tabla 4. Costos tratamiento estándar, aspiración sin neumonía

Internación	CUPS	Unidad de medida	Número mínimo	Número medio	Número máximo	Porcentaje	Costo UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
INTERNACION EN UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO ADULTOS	110A01	Número	12	15	25	100%	\$ 6.714.955	\$ 80.579.457	\$ 100.724.321	\$ 167.873.869
Consultas/Seguimiento										
INTERCONSULTA POR NUTRICION Y DIETETICA	890406	Número	1	1	1	100%	\$ 35.659	\$ 35.659	\$ 35.659	\$ 35.659
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR NUTRICION Y DIETETICA	890606	Número	14	14	14	100%	\$ 57.314	\$ 802.399	\$ 802.399	\$ 802.399
INTERCONSULTA POR TERAPIA RESPIRATORIA	890412	Número	1	1	1	100%	\$ 52.647	\$ 52.647	\$ 52.647	\$ 52.647
INTERCONSULTA POR FONOAUDIOLOGIA	890410	Número	1	1	1	100%	\$ 32.894	\$ 32.894	\$ 32.894	\$ 32.894
Terapias										
TERAPIA FONOAUDIOLOGICA INTEGRAL SOD	937000	Número	12	15	25	80%	\$ 37.971	\$ 364.520	\$ 455.649	\$ 759.416
TERAPIA FONOAUDIOLOGICA DE LA DEGLUCION	937203	Número	12	15	25	10%	\$ 271.486	\$ 325.783	\$ 407.229	\$ 678.715
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR TERAPIA FONIATRIA Y FONOAUDIOLOGIA	890610	Número	12	15	25	10%	\$ 92.166	\$ 110.599	\$ 138.249	\$ 230.415
TERAPIA RESPIRATORIA INTEGRAL	939403	Número	36	45	75	80%	\$ 65.834	\$ 1.896.011	\$ 2.370.014	\$ 3.950.023
ASISTENCIA INTRAHOSPITALARIA POR TERAPIA RESPIRATORIA	890612	Número	36	45	75	20%	\$ 67.376	\$ 485.104	\$ 606.380	\$ 1.010.634
Procedimientos										
INFUSION DE ALIMENTACION ENTERAL POR SONDA	966101	Número	12	15	25	100%	\$ 101.082	\$ 1.212.985	\$ 1.516.232	\$ 2.527.053
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE TRAQUEOSTOMIA SOD	965500	Número	24	30	50	100%	\$ 118.534	\$ 2.844.805	\$ 3.556.006	\$ 5.926.677
GASTROSTOMIA VIA ABIERTA	431001	Número	1	1	1	20%	\$ 3.935.976	\$ 787.195	\$ 787.195	\$ 787.195
GASTROSTOMIA VIA PERCUTANEA (ENDOSCOPICA)	431002	Número	1	1	1	50%	\$ 2.157.555	\$ 1.078.777	\$ 1.078.777	\$ 1.078.777
GASTROSTOMIA VIA LAPAROSCOPICA	431003	Número	1	1	1	30%	\$ 5.138.408	\$ 1.541.522	\$ 1.541.522	\$ 1.541.522
Ayudas diagnósticas										
EVALUACION FUNCIONAL FARINGOLARINGEA DE LA DEGLUCION VIA ENDOSCOPICA	306006	Número	1	1	1	30%	\$ 256.102	\$ 76.831	\$ 76.831	\$ 76.831
Insumos										
INSUMOS TRATAMIENTO ESTÁNDAR			12	15	25	100%	\$ 80.961	\$ 971.535	\$ 1.214.419	\$ 2.024.031
Nutriciones										
NUTRICIÓN ENTERAL	RSIA16178515	EasyBag	12	15	25	100%	\$ 44.735	\$ 536.820	\$ 671.025	\$ 1.118.375

Tabla 5. Costos asociados al manejo de la neumonía por aspiración

Tipo	Procedimientos	ATC/CUPS	Unidad de medida	Cantidad mínima	Cantidad media	cantidad máxima	Frecuencia %	Costo de la UPC	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
Laboratorio clínico	HEMOGRAMA IV (HEMOGLOBINA HEMATOCRITO RECUENTO DE ERITROCITOS INDICES ERITR)	902210	No	8	10	12	100%	\$ 17.603	\$ 140.826	\$ 176.032	\$ 211.239
	GASES ARTERIALES (EN REPOSO O EN EJERCICIO)	903839	No	8	10	12	100%	\$ 30.251	\$ 242.009	\$ 302.511	\$ 363.013
	CLORO	903813	No	8	10	12	100%	\$ 8.189	\$ 65.510	\$ 81.887	\$ 98.265
	FOSFORO EN SUERO U OTROS FLUIDOS	903835	No	8	10	12	100%	\$ 7.845	\$ 62.764	\$ 78.454	\$ 94.145
	MAGNESIO EN SUERO U OTROS FLUIDOS	903854	No	8	10	12	100%	\$ 20.746	\$ 165.968	\$ 207.459	\$ 248.951
	POTASIO EN SUERO U OTROS FLUIDOS	903859	No	8	10	12	100%	\$ 17.645	\$ 141.161	\$ 176.452	\$ 211.742
	SODIO EN SUERO U OTROS FLUIDOS	903864	No	8	10	12	100%	\$ 16.340	\$ 130.720	\$ 163.400	\$ 196.080
	CREATININA EN SUERO U OTROS FLUIDOS	903895	No	8	10	12	100%	\$ 6.176	\$ 49.404	\$ 61.755	\$ 74.106
Imágenes diagnósticas	RADIOGRAFIA DE TORAX (P.A. O A.P. Y LATERAL, DECUBITO LATERAL, OBLICUAS O LATERAL)	871121	No	8	10	12	100%	\$ 38.723	\$ 309.784	\$ 387.230	\$ 464.677
	TOMOGRAFIA COMPUTADA DE TORAX	879301	No	1	1	1	30%	\$ 198.065	\$ 59.420	\$ 59.420	\$ 59.420
	BRONCOSCOPIA A TRAVES DE ESTOMA ARTIFICIAL	332101	No	1	1	1	30%	\$ 1.926.265	\$ 577.880	\$ 577.880	\$ 577.880
Internación	INTERNACION EN UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO ADULTOS	110A01	días	8	10	12	100%	\$ 6.714.955	\$ 53.719.638	\$ 67.149.547	\$ 80.579.457
Medicamentos	Nombre	CUM	Unidad de medida	Costo mínimo gr	Costo medio gr	Costo máximo gr		Gramos	Costo total mínimo	Costo total medio	Costo total máximo
	CEFEPIME 1G POLVO PARA RECONSTITUIR A SOLUCION INYECTABLE	J01DE01	gr	\$ 7.097,12	\$ 7.506,39	\$ 8.416,70		32	\$ 227.107,84	\$ 240.204,48	\$ 269.334,40

