



**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA  
TITULACIÓN DE GRADO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA MEDICINA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO**

**TÉCNICA INHALATORIA Y ADHERENCIA TERAPÉUTICA  
EN PACIENTES CON ENFERMEDADES RESPIRATORIAS**


**AUTORA**

**MOLINA ZAMBRANO MARÍA JOSÉ**

**TUTORA**

**DRA. VANESSA MARÍA LUZARDO PALACIOS**

**MANTA - MANABÍ – ECUADOR  
2024**

 <b>Uleam</b> UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Salud de Medicina de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Molina Zambrano María José, legalmente matriculado/a en la carrera de Medicina, período académico 2024-2025(2), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es **"TÉCNICA INHALATORIA Y ADHERENCIA TERAPÉUTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDADES RESPIRATORIAS"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 17 de diciembre de 2024.

Lo certifico,



Dra. Vanessa María Luzardo Palacios  
Docente Tutor(a)  
Área: Medicina Interna

**Nota 1:** Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

**Nota 2:** Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

# TECNICA INHALATORIA Y ADHERENCIA TERAPEUTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDADES RESPIRATORIAS



<b>Nombre del documento:</b> TECNICA INHALATORIA Y ADHERENCIA TERAPEUTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.docx <b>ID del documento:</b> 411800be28550e792a11210b5a759114abfcb57a <b>Tamaño del documento original:</b> 3,53 MB <b>Autores:</b> []	<b>Depositante:</b> VANESSA LUZARDO PALACIOS <b>Fecha de depósito:</b> 17/12/2024 <b>Tipo de carga:</b> interface <b>fecha de fin de análisis:</b> 17/12/2024	<b>Número de palabras:</b> 11.916 <b>Número de caracteres:</b> 81.393
--	--	--

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes de similitudes

### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://www.doi.org/10.1002/14651858.CD014956">www.doi.org</a> https://www.doi.org/10.1002/14651858.CD014956 53 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (185 palabras)
2	<a href="https://journal.copdfoundation.org/jcopdf/id/1241/Inhalation-Technique-Errors-with-Metered-Do...">journal.copdfoundation.org</a> https://journal.copdfoundation.org/jcopdf/id/1241/Inhalation-Technique-Errors-with-Metered-Do... 43 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (164 palabras)
3	Documento de otro usuario #b4d12a El documento proviene de otro grupo 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (151 palabras)
4	<a href="https://www.doi.org/10.1177/1479973119901234">www.doi.org</a> https://www.doi.org/10.1177/1479973119901234 30 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (117 palabras)
5	<a href="https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12931-017-0710-y">respiratory-research.biomedcentral.com</a>   Critical inhaler errors in asthma and CO... https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12931-017-0710-y 27 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (115 palabras)

### Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://www.doi.org/10.1016/J.RMED.2017.06.018">www.doi.org</a> https://www.doi.org/10.1016/J.RMED.2017.06.018	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
2	<a href="https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/9162/1/Inhaler%20Technique%20Education%20and%20Exacerbati...">ubibliorum.ubi.pt</a> https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/9162/1/Inhaler Technique Education and Exacerbati...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
3	<a href="https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/?id=57788&amp;filter=this_termall&amp;q=revisi%3On sistemática">decs.bvsalud.org</a>   DeCS https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/?id=57788&filter=this_termall&q=revisi sistemática	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
4	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4802681/">www.ncbi.nlm.nih.gov</a>   Lock https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4802681/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
5	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36087251/">pubmed.ncbi.nlm.nih.gov</a>   Narrative Review of the Role of Patient-Reported Outco... https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36087251/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)

**Fuentes ignoradas** Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.


Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://trabajofinal.es/herramienta-evaluacion-revisi-sistemática-amstar/">trabajofinal.es</a>   Herramienta De Medición AMSTAR-2 Para Evaluar Revisiones Siste... https://trabajofinal.es/herramienta-evaluacion-revisi-sistemática-amstar/	5%		Palabras idénticas: 5% (695 palabras)
2	Documento de otro usuario #06f529 El documento proviene de otro grupo	5%		Palabras idénticas: 5% (622 palabras)

**Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)** Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	<a href="https://www.cureus.com/articles/40999-inhaler-use-technique-in-chronic-obstructive-pulmonary-disease-patients-errors-practices-and-barriers">https://www.cureus.com/articles/40999-inhaler-use-technique-in-chronic-obstructive-pulmonary-disease-patients-errors-practices-and-barriers</a>
2	<a href="https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)">https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)</a>

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

MOLINA ZAMBRANO MARIA JOSE, egresada de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina, libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido de la presente tesis titulada "TÉCNICA INHALATORIA Y ADHERENCIA TERAPÉUTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDADES RESPIRATORIAS." Me corresponde exclusivamente y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



---

Molina Zambrano Maria Jose

Ci: 1313437038

## DEDICATORIA

A mi mami Flérida, por ser mi refugio, por sus consejos llenos de sabiduría y por ser un ejemplo de fortaleza en mi vida. Este logro es el reflejo de su amor incondicional, su dedicación y sacrificio. Sin su apoyo constante, nada de esto habría sido posible.

A mis padres, Jhonny y Elvita, por su amor incondicional, su sacrificio y su guía. Gracias por creer en mí y enseñarme que, con esfuerzo y dedicación no hay meta imposible.

A mi abuelito Ramón, por su apoyo incondicional, sus valiosas enseñanzas y el amor que siempre me ha brindado.

A mi Marielvita, mi hermana, por su cariño y por ser una fuente constante de alegría, motivación y fuerza en cada paso de mi vida.

A mi tutora, la Dra. Vanessa Luzardo, por su paciencia, dedicación y orientación a lo largo de todo este proceso. Su guía ha sido fundamental para convertir este sueño en realidad.

Este logro es el resultado del amor, el esfuerzo y la confianza que cada uno de ustedes me ha brindado. Su apoyo ha sido mi mayor motivación, y sin ustedes, este momento no habría sido posible. Gracias por estar siempre a mi lado y por creer en mí.

## RESUMEN

**Problema:** Los errores en la técnica de uso de los inhaladores sigue siendo un problema importante y multifactorial que puede surgir del propio dispositivo y del paciente por lo que debe ser identificado para ser corregido y así evitar desenlaces clínicos adversos.

**Objetivo:** Determinar los diferentes errores en la técnica inhalatoria de los pacientes con asma y EPOC.

**Metodología:** Se trata de una revisión sistemática de la literatura que posterior a una estrategia de búsqueda electrónica y manual por palabras clave, se identificaron 7 revisiones de la literatura que cumplían con los criterios de selectividad.

**Resultados:** Los errores de la técnica inhalatoria en los pacientes con asma y EPOC son muy frecuentes, el tipo de inhalador con mayor tasa de error de técnica inhalatoria fue el IDM, seguido del IPS y el IVS, donde los errores más frecuentes fueron la no inhalación lenta y profunda, no sostener la respiración, no exhalar antes de utilizar el inhalador y no esperar entre dosificaciones el tiempo requerido, la mala manipulación de los dispositivos, lo cual tiene impacto en los desenlaces clínicos como empeoramiento / exacerbación del asma y EPOC, peor control de base, mayores síntomas respiratorios, más visitas al servicio de emergencias, mayor uso de antibióticos y corticoides sistémicos e incremento de los costos.

**Palabras clave:** Asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, técnica inhalatoria, errores de técnica inhalatoria.

## ABSTRACT

**Problem:** Errors in inhaler technique remain an important and multifactorial problem that can arise from the device itself and from the patient, and must be identified and corrected to avoid adverse clinical outcomes.

**Objective:** To determine the different errors in inhaler technique of patients with asthma and COPD.

**Methodology:** This is a systematic review of the literature that following an electronic and manual keyword search strategy, seven literature reviews were identified that met the selectivity criteria.

**Results:** Inhaler technique errors in patients with asthma and COPD are very frequent, the type of inhaler with the highest rate of inhaler technique errors was the IDM, followed by the IPS and IVS, where the most frequent errors were not inhaling slowly and deeply, not holding the breath, not exhaling before using the inhaler and not waiting the required time between doses, poor handling of the devices, which has an impact on clinical outcomes such as worsening/exacerbation of asthma and COPD, worse baseline control, increased respiratory symptoms, more emergency department visits, increased use of systemic antibiotics and corticosteroids, and increased costs.

**Key words:** Asthma, chronic obstructive pulmonary disease, inhalation technique, inhalation technique errors.

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

DEDICATORIA.....	5
RESUMEN .....	6
ÍNDICE DEL CONTENIDO .....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS .....	11
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	14
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.3.1 Objetivo General.....	15
1.3.2 Objetivos Específicos .....	15
CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	16
2.1 DEFINICIÓN .....	16
2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	16
2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE DISPOSITIVOS PARA TERAPIA DE INHALACIÓN .....	17
2.3.1 Inhaladores presurizados. ....	18
2.3.2 Solución de niebla fina.....	19
2.3.3 Polvo seco.....	19
2.4 TÉCNICA INHALATORIA.....	20
2.4.1 Inhalador de dosis medida.....	20
2.4.2 Inhalador de dosis medida (IDM) con inhala cámara .....	21
2.4.3 Inhalador de polvo seco (IPS).....	23
2.4.4 Inhalador de vapor suave (IVS) o niebla fina .....	24

2.5 ERRORES EN LA TÉCNICA INHALATORIA.....	25
2.5.1 Relacionados con el tipo de dispositivo .....	25
2.5.2 Relacionados a las características del paciente .....	26
CAPITULO 3: METODOLOGÍA .....	28
3.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO .....	28
3.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD .....	29
3.2.1 Criterios de inclusión .....	29
3.2.2 Criterios de exclusión .....	30
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	30
3.4 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE LA LITERATURA .....	30
3.5 PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS.....	31
3.6 VALORACIÓN CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTÍFICA .....	31
3.7 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	31
CAPITULO 4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS .....	33
A continuación, se describen las revisiones incluidas: .....	37
4.1. ERRORES EN LA TÉCNICA INHALATORIA SEGÚN DISPOSITIVO EN LOS PACIENTES CON ASMA Y EPOC. ....	40
4.2. RESULTADOS CLÍNICOS DE LOS ERRORES EN LA TÉCNICA INHALATORIA .....	42
4.2. TÉCNICA INHALATORIA Y ADHERENCIA.....	43
CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	44
CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	47
6.1. CONCLUSIONES .....	47
6.2. RECOMENDACIONES .....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
ANEXO 1. HERRAMIENTA AMSTAR-2 .....	51

ANEXO 2. ESTUDIOS NO INCLUIDOS .....	57
ANEXO 3. EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS .....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Pasos de técnica inhalatoria de IPS .....	24
Tabla 2 Características de los estudios incluidos .....	35
Tabla 3 errores de la técnica inhalatoria reportados de las revisiones incluidas.....	40
Tabla 4 Desenlaces clínicos de los errores en la técnica inhalatoria de las revisiones incluidas .....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Inhalocámara con boquilla (A) y con máscara (B).....	21
Figura 2 Inhaladores de polvo seco Diskus (A), Twisthaler (B), Flexhaler (C) y Ellipta (D) .....	23
Figura 3 Criterios de búsqueda .....	29
Figura 4 Diagrama de flujo .....	34

## **CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los medicamentos inhalados son el principal tratamiento terapéutico de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el asma y por medio de los dispositivos médicos llamados inhaladores. Estos tratamientos se administran en forma de terapias que se emiten a través de nebulizadores, inhaladores de dosis medida presurizados (IDM), inhaladores de polvo seco (IPS) o inhaladores de niebla suave (IVS) (1).

Cada dispositivo tiene diferentes instrucciones de funcionamiento, mantenimiento y uso exitoso, un inhalador determinado requiere que los pacientes comprendan y mantengan su uso correcto para garantizar la administración óptima y constante del medicamento en las vías respiratorias inferiores que requieren los pacientes con EPOC y asma (1).

Los documentos de posición global recientes de la Iniciativa Global para el Asma (GINA) y la Iniciativa Global para la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (GOLD) otorgan una importancia significativa a la evaluación y corrección de la técnica de inhalación deficiente antes de intensificar la terapia farmacológica(2).

Cada vez se reconoce más la carga social y económica que supone el uso inadecuado de los inhaladores, en un estudio de tres países de Europa el uso inadecuado de los inhaladores representó más de 750 millones de euros en costes directos e indirectos en 2015, para los dos inhaladores de polvo seco más utilizados(3). Estos datos sobre costes, junto con la creciente prevalencia de EPOC y asma, y la restricción del gasto sanitario, están propagando la necesidad de contar con competencias en el uso correcto y eficaz de los inhaladores tanto por los pacientes como los profesionales de la salud.

Dado que es un tema de gran interés para los pacientes, los profesionales de la salud y los sistemas de la salud se han realizado múltiples estudios investigando los diferentes factores que pueden ser de riesgo o estar asociados a mayores errores en la técnica inhalatoria y, por lo tanto, existen varias revisiones sistemáticas de la literatura, por lo que este estudio reviso la evidencia de las diferentes revisiones sistemáticas para responder la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los errores en la técnica inhalatoria de los pacientes con asma y EPOC?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La mala técnica de uso de los inhaladores sigue siendo un problema importante y multifactorial que puede surgir del propio dispositivo, del paciente, del proveedor de atención médica, de la tecnología y de las políticas. Muchos estudios concluyeron que un gran número de pacientes con EPOC y asma no utilizan correctamente sus dispositivos inhaladores, que pueden afectar a la eficacia de la administración del fármaco, lo que conduce a un tratamiento subóptimo que causa múltiples episodios de exacerbación aguda que se asocian con un incremento de la morbi-mortalidad(1).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que alrededor de 339 millones de personas padecen asma en todo el mundo y 251 millones de personas tienen EPOC a nivel global, por lo que el uso de inhaladores en el mundo es muy alto (5,6).

En Ecuador, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el asma afecta a un 10% de la población adulta, mientras que la EPOC afecta a alrededor del 5% de la población, estas cifras destacan la necesidad de un manejo eficiente y adecuado de estas enfermedades en el país(7).

Dada su alta prevalencia de uso y la necesidad de corregir los errores en la técnica inhalatoria para disminuir los desenlaces clínicos adversos de la terapéutica subóptima y el no control de la patología respiratoria crónica, se han realizado múltiples revisiones sistemáticas de la literatura, por lo que este estudio revisó la evidencia de las diferentes revisiones sistemáticas para concentrar el conocimiento en un solo estudio y hacer una fácil identificación y difusión de la información.

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### ***1.3.1 Objetivo General***

Valorar técnica inhalatoria y su impacto en la adherencia terapéutica en pacientes con asma y EPOC.

### ***1.3.2 Objetivos Específicos***

- Determinar los errores en la técnica inhalatoria según el dispositivo utilizado en pacientes con asma y EPOC.
- Evaluar resultados clínicos asociados a una mala técnica inhalatoria en pacientes con asma y EPOC.
- Identificar factores asociados a la adherencia al tratamiento en pacientes con asma y EPOC.

## **CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 DEFINICIÓN**

La terapia de inhalación es un tipo de tratamiento que se utiliza para mejorar los rendimientos de los tratamientos utilizados para mejorar las funciones de la respiración en aquellas personas que presentan enfermedades pulmonares, estos dispositivos tienen la facultad de facilitar la llegada de los fármacos directamente a los pulmones. Uno de los casos más comunes es la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y el asma, donde este tipo de terapia es realmente relevante, ya que los fármacos y su adecuado manejo pueden aliviar sus síntomas, controlar la fisiopatología y mejorar sus funciones respiratorias y calidad de vida(8).

### **2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.**

La terapia de inhalación tiene sus orígenes históricos en China y Egipto en pleno desarrollo de la Edad Media, en donde se utilizaban como fármacos los componentes de plantas de tipo solanáceas como la Atropa Belladona, Datura Stramonium e Hyoscyamus muticus, las mismas que son ricas en compuestos como en atropina, escopolamina y hioscina, por su efecto relajante de la musculatura bronquial (9).

Para el año 1829 se elaboró el diseño del primer nebulizador que utilizaba partículas contenidas en una solución, el mismo que se utilizaba en hospitales o en lugares utilizados como balnearios, para el siglo XX en el año 1929 se descubre la adrenalina por parte de Takamine y Aldrich, la misma que se pudo administrar de manera inhalada, esto fue el punto de inicio para la búsqueda y la administración de nuevos fármacos que sean inhalados y las mejoras a los dispositivos que se utilicen para su respectiva administración (9).

En el siglo 30 surgen en el mercado los primeros inhaladores con un flujo continuo de aire u oxígeno y para el año 1956 se comercializa el primer cartucho que utiliza presión, estos tratamientos conformaron una verdadera

revolución en el campo de la farmacia y desde aquel momento es el medio de mayor elección por parte de los profesionales de la salud para la administración de medicinas para el tratamiento de enfermedades respiratorias (9).

En la actualidad se cuenta con una cantidad considerable de dispositivos en el mercado que tienen diferentes técnicas de administración y sus propias características, cada uno con diversas técnicas de manejo y administración de sustancias farmacéuticas, el detalle está en identificar cuál es el más indicado en base a los problemas que presenten los pacientes (9).

### **2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE DISPOSITIVOS PARA TERAPIA DE INHALACIÓN**

En base a los tratamientos que se utilizan para el alivio de diversas enfermedades respiratorias se puede manifestar que existen algunos fármacos que cumplen funciones para reducir la inflamación como los corticoides y algunos medicamentos de alivio o broncodilatador, de esta manera los dispositivos deben ser los adecuados para cada paciente de acuerdo con su edad y sus condiciones físicas (10).

En este sentido los criterios utilizados para clasificar estos dispositivos que se utilizan en las terapias de inhalación para el tratamiento de las enfermedades respiratorias se fundamentan en los siguientes (10):

- El tamaño de la partícula que se va a generar.
- La anatomía pulmonar de los pacientes, considerar los diámetros de paso y el calibre.
- Volumen que puede inhalar el paciente.
- Capacidad de inspiración del paciente.
- Apneas después de aplicar el aerosol.
- La correcta realización de la técnica de inhalación.

De acuerdo con estos criterios se pueden distinguir los siguientes tipos de dispositivos:

### ***2.3.1 Inhaladores presurizados.***

Este tipo de inhaladores se caracterizan por utilizar un cartucho presurizado al que se denomina como ICP, estos suelen crear aerosoles con partículas sólidas que tienen un diámetro entre 1 y 8 micras, se caracterizan por contener muchas dosis de un fármaco y suelen liberar la misma dosis en cada aplicación si se aplica de la forma correcta, en el cartucho suele encontrarse el principio activo del fármaco y un gas propelente que es el encargado de que se genere el aerosol (10).

El gas utilizado como propelente en este tipo de equipos es el Hidrofluoroalcano que no daña la capa de ozono y que aparte de ello tiene la ventaja de la disminución de la salida del aerosol y el aumento de la temperatura de un gas, lo cual favorece al depósito del fármaco en la orofaringe (10).

Dentro de las ventajas que presentan estos dispositivos se destacan que su tamaño es pequeño y hace que sea fácil de utilizar, se aplica siempre la misma dosis, tienen cierres herméticos difíciles de contaminar, requieren de poco esfuerzo para la inspiración, su efecto se percibe de manera inmediata y cuenta con una gran variedad de principios activos (10).

En lo relacionado a las desventajas se destacan que los depósitos pulmonares del fármaco son bajos, se puede reducir el efecto freón del frío, se necesita un gas propelente, pueden producir irritación, si se encuentran en suspensión se debe agitarlos, se requiere de una coordinación adecuada y en ocasiones se requieren de cámaras de inhalación (10).

### **2.3.2 Solución de niebla fina**

Se los conoce también como inhaladores de vapor suave (IVS), estos comparten las características propiedades con los dispositivos ICP y los inhaladores; en este equipo el fármaco que se encuentra en el cartucho se libera en forma de una niebla fina sin que se utilice un propelente, todo mediante la energía que se proporciona mediante un resorte que lo comprime y se genera una nube fina de aerosol que es más lenta y con partículas más pequeñas que las que producen los ICP (10).

Dentro de las ventajas que tiene su utilización se destaca un impacto reducido de los efectos secundarios sobre la orofaringe, facilidad de coordinación con las dosis del fármaco, no cuenta con agentes contaminantes, cuenta con un medidor de dosis, cuentan con la generación de un mayor flujo pulmonar y se pueden usar con una cámara de inhalación (10).

En lo relacionado con las desventajas se destaca el hecho de que algunos pacientes tienen dificultad para realizar la carga del dispositivo y su respectiva preparación (10).

### **2.3.3 Polvo seco**

Los inhaladores de polvo seco (IPS), en inglés Dry Powder Inhalers o DPIs, son dispositivos que contienen el fármaco en forma de polvo micronizado, este es liberado tras una inspiración activa del paciente, el diámetro del polvo liberado se encuentra entre una y dos micras y se usan excipientes sólidos con una medida mayor a las 250 micras (10).

Entre las ventajas que tiene su uso es que no requieren de coordinación, las dosis que se liberan del fármaco son iguales, su depósito a nivel pulmonar es mayor en comparación al resto de los dispositivos, su tamaño facilita su uso o transporte y no utilizan gases contaminantes (10).

Dentro de las desventajas propias de su uso se encuentran en primer lugar un gran nivel de depósito del fármaco en la orofaringe y esto aumenta

el impacto en este órgano, su valor económico es muy alto y para cada uso se requiere de un determinado flujo de inspiración (10).

## **2.4 TÉCNICA INHALATORIA**

Las técnicas inhalatorias dependen del dispositivo a usar, por lo que se van a describir según este.

### **2.4.1 Inhalador de dosis medida**

Los inhaladores de dosis medida (IDM) consisten en un recipiente metálico que contiene un medicamento líquido con un propulsor bajo presión y un soporte de plástico que ayuda a liberar el medicamento. Cuando el usuario presiona el recipiente, las partículas del medicamento son impulsadas hacia la garganta para ser inhaladas (11).

Este inhalador se utiliza así(11):

1. Quitar la tapa.
2. Agitar bien el inhalador durante 5 segundos.
3. Sostener el inhalador firmemente colocando el dedo índice sobre la parte superior del envase y el pulgar sobre la parte inferior de la boquilla.
4. Sentarse derecho o ponerse de pie.
5. Inclinar la cabeza ligeramente hacia atrás.
6. Exhalar lejos del inhalador.
7. Colocar el inhalador en la boca, presionar el inhalador y comenzar a respirar al mismo tiempo, LENTA y PROFUNDAMENTE durante 3-4 segundos.
8. Contener la respiración durante 10 segundos y exhalar lentamente por la boca y la nariz.
9. Esperar 30 segundos o más si se necesita otra dosis.

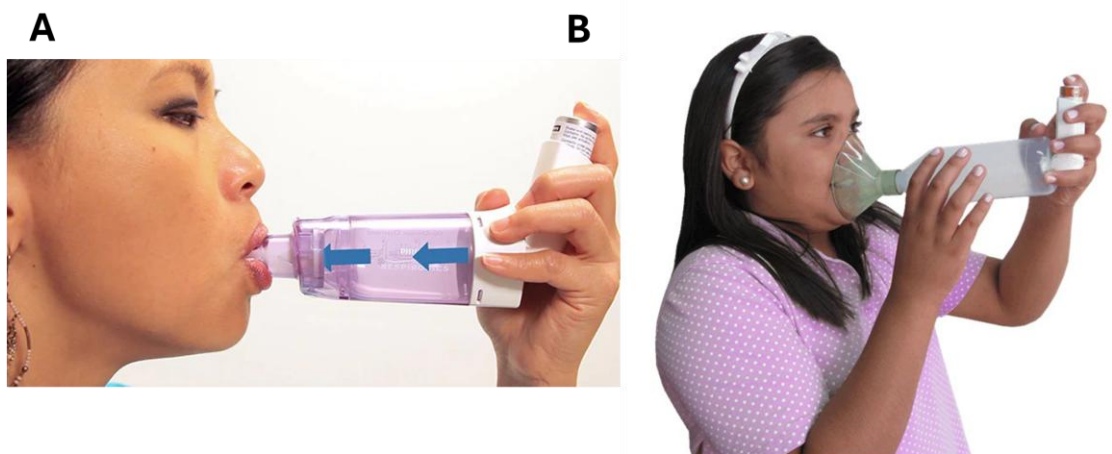
### **2.4.2 Inhalador de dosis medida (IDM) con inhala cámara**

El medicamento se expulsa desde un MDI a una velocidad de aproximadamente 60 millas por hora, lo que permite que el medicamento se pierda en el aire, se quede atascado dentro de la boca o la parte posterior de la garganta o se trague. El objetivo del MDI es que el medicamento llegue a lo profundo de los pulmones, lo que requiere un intrincado equilibrio de coordinación y sincronización(11).

La inhalocámara o espaciador es un dispositivo que modifica la técnica de administración de un MDI y maximiza la cantidad de medicamento que llega a los pulmones, cualquier paciente puede usar una inhala cámara; sin embargo, cualquier persona que tenga dificultades con los complicados pasos de administración de un MDI debe usar una inhalocámara para maximizar la administración del medicamento(11).

La inhalocámara se puede usar con una boquilla o una máscara (figura 1). Los niños más pequeños, especialmente los menores de 5 años pueden necesitar una máscara porque no pueden sellar sus labios alrededor de la boquilla correctamente(11).

**Figura 1 Inhalocámara con boquilla (A) y con máscara (B)**



Tomado de A(12) y B(13)

La técnica de uso de MDI con boquilla es (11):

1. Quitar la tapa.
2. Agitar bien el inhalador durante 5 segundos.
3. Insertar el inhalador en la sección del adaptador del espaciador, asegurar un ajuste adecuado.
4. Siéntese derecho o de pie.
5. Colocar la boquilla en la boca y cerrar los labios a su alrededor, asegurar un buen sellado.
6. Presionar el recipiente hacia abajo sobre el inhalador.
7. Exhalar suavemente y presionar el IDM al comienzo de una inhalación lenta, respirar LENTA y PROFUNDAMENTE para una respiración completa.
8. Contener la respiración durante 10 segundos y exhalar lentamente por la boca y la nariz.
9. Esperar 1 minuto o más si se necesita otra dosis.

La técnica de uso de IDM con máscara es (11):

1. Quitar la tapa.
2. Agitar bien el inhalador durante 5 segundos.
3. Insertar el inhalador en la sección del adaptador del espaciador, asegurar un ajuste adecuado.
4. Siéntese derecho o de pie.
5. Colocar la mascarilla sobre la nariz y la boca, asegurar un buen sellado.
6. Presionar el recipiente sobre el inhalador.
7. Inhalar y exhalar normalmente durante aproximadamente 6 respiraciones.
8. Retirar la mascarilla de la cara.
9. Esperar 1 minuto o más si se necesita otra dosis.

### 2.4.3 Inhalador de polvo seco (IPS)

A diferencia de los IDM en los que el medicamento se inyecta en los pulmones, los IPS requieren que el usuario respire rápido y profundamente para activar el medicamento. Los IPS no suelen recomendarse hasta que los niños tengan alrededor de 8 años y sean capaces de realizar la respiración enérgica necesaria. Los IPS vienen en múltiples formas, incluidos Diskus, Twisthaler, Flexhaler y Ellipta (figura 2) (11).

**Figura 2 Inhaladores de polvo seco Diskus (A), Twisthaler (B), Flexhaler (C) y Ellipta (D)**



Tomado de Google imagen.

Cada IPS tiene una forma única de abrir el dispositivo y activar la dosis, todos requieren que el paciente exhale lejos del inhalador, coloque la boquilla en la boca, respire rápido y profundamente y contenga la respiración durante 10 segundos(11); los pasos se pueden ver en la tabla 1.

**Tabla 1 Pasos de técnica inhalatoria de IPS**

<b>Diskus</b>	<b>Ellipta</b>	<b>Twisthaler</b>	<b>Flexhaler</b>
Sostenga el inhalador con ambas manos, ábralo usando el agarre del pulgar, deslícelo hasta que escuche un clic y la boquilla quede expuesta.	Verifique la precisión del contador de dosis	Sostenga el inhalador en posición vertical y gírelo en sentido antihorario para abrir	Sostenga el inhalador en posición vertical, gire la tapa y retírela
Sostenga el inhalador en posición horizontal como una hamburguesa	Deslice la tapa de la boquilla hasta que escuche un clic	Levante la tapa para cargar la dosis; asegúrese de que la flecha marcada ubicada directamente sobre la base esté alineada con el contador de dosis	Gire la empuñadura marrón en una dirección y gírela completamente hacia atrás en la otra dirección hasta que escuche un clic
Deslice la pestaña hacia abajo hasta que escuche un clic	Sostenga el inhalador horizontalmente		
Exhale lejos del inhalador			
Coloque la boca y respire rápido y profundamente			
Mantenga la respiración durante 10 segundos			
Lave la boca si usa un inhalador de corticosteroides			

Tomado de (11)

#### **2.4.4 Inhalador de vapor suave (IVS) o niebla fina**

Uno de los dispositivos de administración de fármacos más nuevos que se utilizan para el tratamiento del asma y EPOC es el inhalador de IVS como el Respimat. Los IVS producen una niebla con un tamaño de partícula más pequeño, una velocidad menor y una duración más prolongada de la nube de aerosol, lo que implica que habría una mejor coordinación de la inhalación con la actuación, un mayor depósito pulmonar y un menor

depósito orofaríngeo en comparación con los MDI. En la actualidad, pocos medicamentos se formulan en SMI; la edad mínima indicada para su uso es de 6 años. La técnica a utilizar con los IVS es la siguiente(11):

1. Siga las instrucciones de montaje antes del primer uso.
2. Gire la base transparente en la dirección de la flecha hasta oír un clic.
3. Abra la tapa y oiga un clic.
4. Siéntese derecho o párese.
5. Inclíne la cabeza ligeramente hacia atrás.
6. Coloque el respirador en la boca, comience a respirar LENTO y PROFUNDO y presione el botón de liberación de dosis al mismo tiempo.
7. Mantenga la respiración durante 10 segundos.

## **2.5 ERRORES EN LA TÉCNICA INHALATORIA**

Las causas de los errores en la técnica inhalatoria se pueden clasificar en 2: 1. Relacionados con el tipo de dispositivo; 2. Relacionados a las características del paciente.

### ***2.5.1 Relacionados con el tipo de dispositivo***

Dada la gran cantidad de dispositivos inhalatorios actuales, el paciente y los profesionales de la salud pueden confundir la técnica inhalatoria, por ejemplo, en los dispositivos IDM es necesario un flujo inspiratorio lento y suave y en el caso de los dispositivos IPS se requiere un mayor esfuerzo inspiratorio que permita que las partículas de polvo se desagreguen para llegar a las vías aéreas distales como partículas más finas. Por este motivo, más pacientes confunden la técnica de inhalación cuando se prescriben diferentes dispositivos concomitantes y en muchos casos el flujo inspiratorio requerido es insuficiente.

### **2.5.2 Relacionados a las características del paciente**

En los diferentes estudios se han considerado que las diferentes características de los pacientes como la edad, el nivel de estudios, el número de inhaladores prescritos o haber recibido instrucciones previas sobre el uso de cada inhalador, influyen en la técnica inhalatoria de nuestros pacientes.

- Edad: a mayor edad, mayor dificultad para la coordinación de los diferentes pasos de la técnica inhalatoria(14).
- Nivel educativo: la técnica inhalatoria es más deficiente en individuos con bajo nivel educativo (8).
- Número de dispositivos prescritos: a mayor cantidad de dispositivos utilizados simultáneamente por un paciente, mayores son los errores en la técnica inhalatoria(8).

En el estudio, publicado por Batterink et al. (15) en 2012 sobre una cohorte de 37 pacientes con EPOC, la prescripción media de diferentes dispositivos en este grupo fue de  $1,8 \pm 0,7$ . Los pacientes con errores críticos en la técnica inhalatoria utilizaban una media de 2,1 inhaladores diferentes frente a 1,5 en los que no presentaban errores críticos.

De forma similar, Rootmensen et al. (16), en un ensayo clínico aleatorizado de 156 pacientes con asma y EPOC, encontraron que el 28% de estos pacientes utilizaban diferentes dispositivos de inhalación, donde evidenciaron que los factores asociados con errores en la técnica inhalatoria eran no haber recibido ninguna educación previa sobre la técnica inhalatoria para el dispositivo prescrito y el uso de más de un dispositivo de inhalación (OR= 2,2).

- Instrucciones previas sobre el uso de inhaladores: existe una relación significativa entre haber recibido alguna educación previa sobre el uso de los dispositivos y una mejor técnica de inhalación (8).

- Otros factores: Presentar dos o más comorbilidades, obesidad, enfermedad cardíaca, deterioro cognitivo y un nivel socioeconómico bajo fueron evaluados en algunos estudios, mostrando una relación significativa con una mayor frecuencia de errores de técnica inhalatoria (8).

## CAPITULO 3: METODOLOGÍA

### 3.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

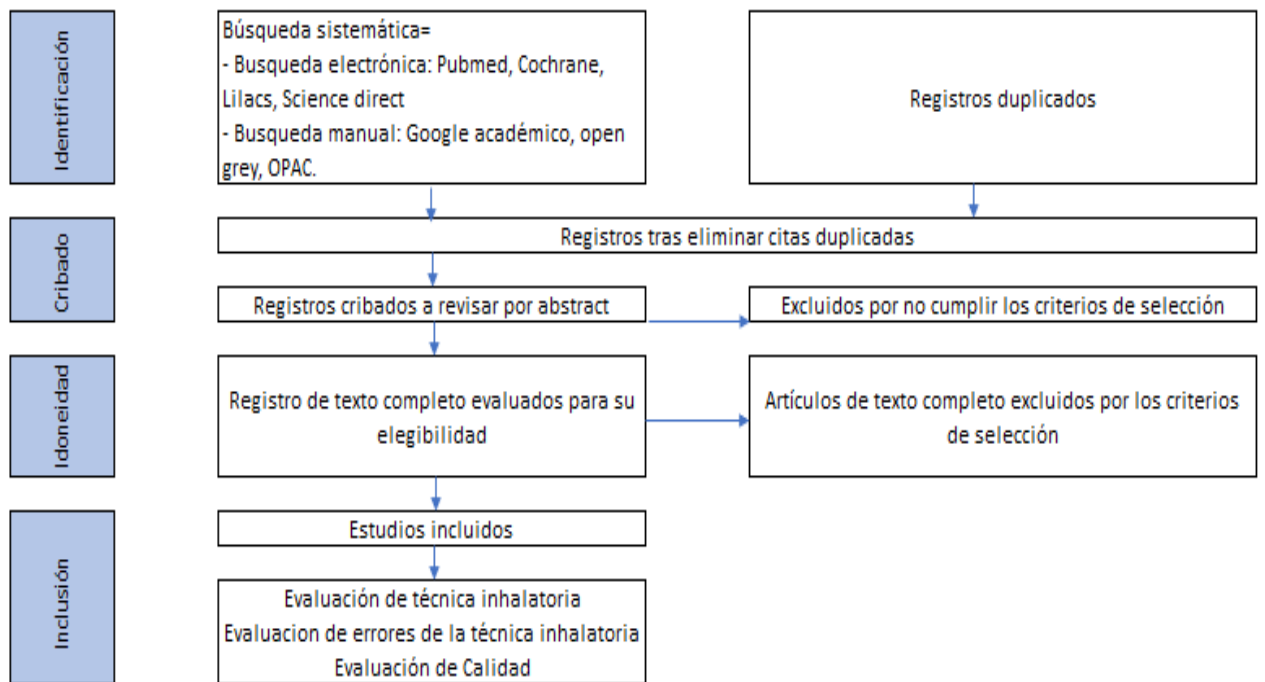
Se trata de un estudio cuantitativo, empírico analítico, agregativo debido a que es una comparación de las observaciones para obtener respuesta a la hipótesis planteada.

Es un estudio de enfoque revisión sistemática de la literatura ya que “Una revisión de la literatura primaria en salud y de política de salud que intenta identificar, evaluar y sintetizar toda la evidencia empírica que cumple con los criterios de elegibilidad especificados para responder a una pregunta de investigación determinada”(17)

“Una revisión sistemática es un artículo de «síntesis de la evidencia disponible», en el que se realiza una revisión de aspectos cuantitativos y cualitativos de estudios primarios, con el objetivo de resumir la información existente respecto de un tema en particular. Los investigadores luego de recolectar los artículos de interés; los analizan, y comparan la evidencia que aportan con la de otros similares”(18)

Este estudio se realizó de acuerdo con palabras clave de forma ordenada como se muestra en la figura 3.

**Figura 3 Criterios de búsqueda**



Realizado por la autora.

## 3.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

### 3.2.1 Criterios de inclusión

- Estudios cuyo diseño sea una revisión sistemática de la literatura o metaanálisis de los últimos 10 años.

- Estudios en humanos de cualquier sexo y edad que tengan patologías de asma o enfermedad pulmonar obstructiva crónica según las guías Gina y Gold respectivamente.

- Estudios que evalúan la técnica y errores de medicamentos inhalatorios de cualquier tipo de dispositivo (inhaladores presurizados, solución niebla fina y polvo seco) con o sin inhala cámara.

- Estudios en español e inglés.

### **3.2.2 Criterios de exclusión**

- Abstract, tesis, presentaciones de congreso.
- Estudios donde evalúen otras patologías pulmonares crónicas.
- Estudios donde evalúen el uso de inhaladores en patologías de curso agudo o exacerbaciones agudas.
- Estudios donde evalúen el uso de inhaladores en el ámbito hospitalario o urgencias / emergencias.
- Evaluación del uso de inhaladores por parte de otra persona que no fuera el paciente (por ejemplo cuidadores o profesionales de la salud).

### **3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN**

Las fuentes de información utilizadas para este estudio fueron bases de datos electrónicas sin límite de tiempo; en Medline desde 1948 y LILACS 1986, Google Académico 2004, así como en las bases de datos de open grey 1980-2021, OPAC 1980 y se realizó búsqueda de otros artículos que se encontraban en los listados de referencia de los artículos ya revisados.

Toda la revisión se realizó con corte de búsqueda en noviembre 2024.

### **3.4 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE LA LITERATURA**

La estrategia de búsqueda se realizó en dos etapas: búsqueda electrónica y búsqueda manual, de acuerdo con los términos clave:

- MeSH: Asthma, chronic pulmonary obstructive disease, COPD, nebulizer, inhaler technique, device errors.

- DeCS: Asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, EPOC, nebulizadores y vaporizadores, técnica inhalatoria, errores de medicación.

### **3.5 PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS**

Los estudios se seleccionaron en varias etapas por parte de la autora, primero según los términos clave descritos, seguido de una eliminación de los registros duplicados, posteriormente seleccionados según los criterios de elegibilidad por abstract/ resumen y posteriormente por texto completo.

Los datos se extrajeron en Excel.

### **3.6 VALORACIÓN CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTÍFICA**

La valoración crítica de la calidad de las revisiones sistemáticas se realizó por medio de la herramienta AMSTAR-2 que permite evaluar revisiones de intervenciones en salud no aleatorizadas; AMSTAR-2 contiene 16 dominios con respuestas de si cumple, no cumple y si parcial generando como resultado cuatro niveles de confianza: alta, moderada, baja y críticamente baja (19).

En este estudio la herramienta AMSTAR-2 se realizó en Excel con el formato del anexo 1.

### **3.7 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Los datos se extrajeron en Excel y se tabularon según el objetivo específico a desarrollar:

- Caracterizar los estudios incluidos: se realizó una tabla que contenía estudio, diseño del estudio, cantidad de estudios incluidos, diseño de los estudios, años de los estudios, pacientes evaluados.
- Determinar los errores en la técnica inhalatoria según dispositivo en los pacientes con asma y EPOC: se realizó una tabla que contenía estudio y errores en la técnica inhalatoria reportados.
- Describir los desenlaces clínicos de los errores en la técnica inhalatoria: se realizó una tabla que contenía estudio y desenlaces clínicos de los errores en la técnica inhalatoria.

## CAPITULO 4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Se realizó la búsqueda manual y electrónica de literatura con los siguientes según la pregunta pico y los términos MESH:

**P** Pacientes con asma y EPOC

**I** Técnica inhalatoria

**C** -

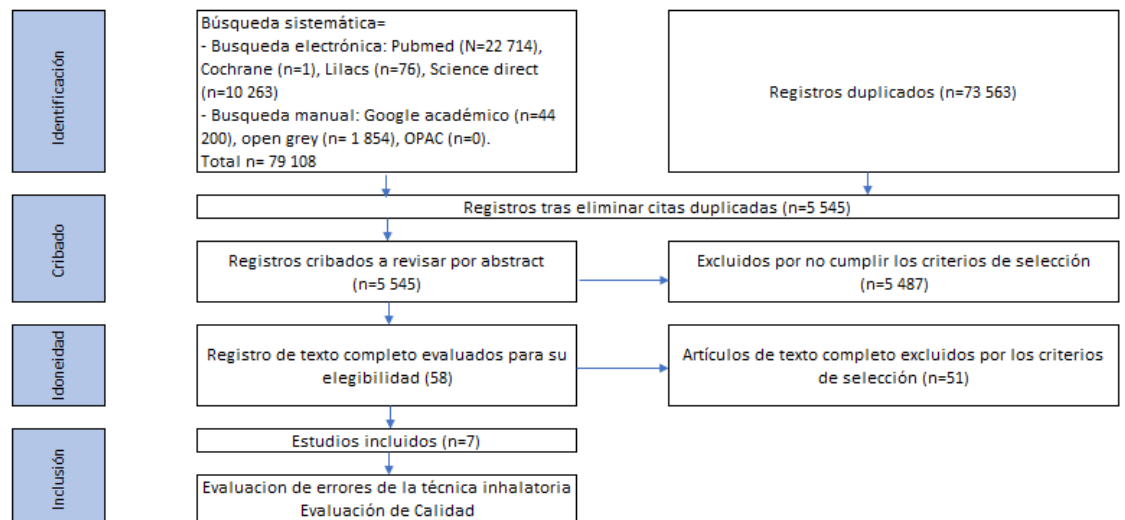
**O** Errores de la técnica inhalatoria y sus consecuencias

- MeSH: Asthma, chronic pulmonary obstructive disease, COPD, nebulizer, inhaler technique, device errors.
- DeCS: Asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, EPOC, nebulizadores y vaporizadores, técnica inhalatoria, errores de medicación.

La autora posterior a la búsqueda realizó una selección de los estudios según los criterios de elegibilidad primero por título, luego por abstract/resumen y posteriormente por texto completo, escogiendo finalmente 7 estudios para incluir en esta revisión.

En el anexo 2 se puede observar la tabla de las revisiones sistemáticas de la literatura encontradas, pero no incluidas en esta revisión.

**Figura 4 Diagrama de flujo**



Realizado por la autora

Al revisar la calidad de los estudios por la herramienta AMSTAR-2 se encontró que los 6 estudios incluidos tenían una calidad Media, que se define como “Ninguna debilidad crítica y más de una debilidad no crítica (aunque si son muchas podría justificarse una baja confianza): la RS tiene debilidades, pero no hay defectos críticos, pudiendo proporcionar un resumen preciso de los resultados de los estudios disponibles”(19).

El puntaje de media se dio sobre todo por el no reporte en el estudio o sus suplementos de un listado detallado de los conflictos de interés y la evaluación de riesgo de sesgo de los estudios incluidos dentro de las revisiones sistemáticas (anexo 3).

Las características de los estudios incluidos se pueden observar en la tabla 2.

**Tabla 2 Características de los estudios incluidos**

Autor	Diseño	Cantidad de estudios incluidos	Diseño de los estudios incluidos (n)	Años de los estudios incluidos en la revisión	Pacientes evaluados	Tipos de inhaladores descritos
Gillette 2016 (20)	Revisión sistemática	28	Experimentales (n=10) Observacionales (n=18)	2000-2014	Mayores de 6 años con asma	IDM IDM con inhalocámara IPS
Sanchis 2016 (21)	Revisión sistemática	144	Experimentales y observacionales (n=144)	1975-2014	54354 pacientes con asma y EPOC de todas las edades	IDM BAMDI IDM con inhalocámara con máscara IPS
Chrystyn 2017 (22)	Revisión sistemática y metaanálisis	72	Observacionales (n=54) Estudios aleatorizados crossover (n=11) o paralelos (n=7)	1979-2016	Pacientes con asma y EPOC de todas las edades	IMD BAMDI IVS: Turbuhaler, diskus, aerolizer, handihaler
Kocks 2018 (23)	Revisión sistemática	16	Observacionales (n=16)	2002-2017	Pacientes con asma y EPOC mayores de 12 años	IMD IPS

<b>Autor</b>	<b>Diseño</b>	<b>Cantidad de estudios incluidos</b>	<b>Diseño de los estudios incluidos (n)</b>	<b>Años de los estudios incluidos en la revisión</b>	<b>Pacientes evaluados</b>	<b>Tipos de inhaladores descritos</b>
Usmani 2018(4)	Revisión sistemática y metaanálisis	114	Observacionales (n=114)	2004-2016	Pacientes con EPOC y asma	IMD IMD + inhalocámara de boquilla y máscara IVS
Cho-Reyes 2019 (24)	Revisión sistemática y metaanálisis	10	Observacionales (n=7) Experimental (n=3)	2010-2018	Pacientes con EPOC y asma	IMD con inhalocámara IMD sin inhalocámara
Roche 2022 (25)	Revisión sistemática	35	Observacionales (n=35)	1998-2021	Pacientes con EPOC y asma mayores de 12 años	IPS IVS

Realizado por la autora. EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IMD, inhalador de dosis medida; IPS, inhalador de polvo seco; IVS, inhalador de vapor suave o niebla fina; BANDI, IDM con inhalocámara con boquilla

A continuación, se describen las revisiones incluidas:

Gillette et al.(20) realizaron una revisión sistemática de la literatura de 28 estudios observacionales y experimentales, con el objetivo de determinar la prevalencia de la correcta técnica inhalatoria en los niños con asma y si la mejoría de la técnica mejoraba los desenlaces clínicos. Encontraron que el 57% de los niños asmáticos que utilizaron IDM el 55% con IDM con inhalocámara y 35% con IPS lo hicieron de manera correcta; la técnica inhalatoria está directamente relacionada con la adherencia, al generar en los niños habilidades como el autocuidado, auto eficacia y conocimiento de la patología, incrementando la calidad de vida.

Sanchis et al. (21) realizaron una revisión sistemática de la literatura donde evaluaron en 144 estudios, que incluyeron a 54 354 pacientes con asma y EPOC de todas las edades, los diferentes errores de la técnica inhalatoria según el inhalador, encontrando que en todos los tipos de inhaladores se presentaron errores desde la preparación hasta la finalización, donde el IDM fue el que mayor frecuencia de errores tienen los pacientes (+40% en todos los pasos menos el de agitar). No encontraron que la inhalocámara disminuyera los errores, sin embargo, se podría deber a la alta heterogeneidad en los tipos de inhalocámaras utilizadas por los estudios, ya que difieren en tamaño y forma, por lo que se recomienda en niños, adultos mayores y personas con discapacidad mental/neurológica. Aunque el DPI es más sencillo de utilizar por los pacientes, tiene importantes errores en su preparación, expiración e inspiración que reducen su eficacia.

Chrystyn et al.(22) realizaron una revisión sistemática de la literatura con metaanálisis donde incluyeron 72 estudios, de los cuales 40 se incluyeron en el metaanálisis, con el objetivo de proveer un estimado de las tasas de error (proporción de pacientes con por lo menos un error crítico o no crítico). Encontraron que aproximadamente el 50-100% de los pacientes experimentaron al menos un error y 92 % de los pacientes experimentaron al menos un error crítico, los pacientes con IDM 86,8% (IC95% 79,4-91,9)

de los pacientes tenían al menos un error y 45,6 % (IC95% 26-66,6) un error crítico, con IPS 60,9 % (IC95% 39,4-79) un error y para los IVS fueron muy variables para cada dispositivo: Aerolizer® 14,2% (IC95% 11–18,1), Diskus® 20,8% (IC95% 13,7–30,2), Turbuhaler® 40,1% (IC95% 28,6–52,9) y Handihaler® 42,4% (IC del 95% 28,8–57,1) la presencia de un error.

Kocks et al. (23) en su revisión sistemática evaluaron en 16 estudios observacionales la relación entre los errores de la técnica inhalatoria y los desenlaces clínicos encontrando que los errores de inhalación se asociaron con peores resultados de la enfermedad como empeoramiento del asma y más exacerbaciones, más visitas a urgencias, incrementa el riesgo de hospitalización, mayor uso de antibióticos y corticoides sistémicos y mayores costos directos al sistema de salud en pacientes con asma o EPOC; así como los pacientes que tuvieron una reducción de errores con el tiempo tuvieron mejores resultados en salud.

Usmani et al. (4) realizaron una revisión sistemática con metaanálisis donde incluyeron 114 estudios (5 en el metaanálisis) para evaluar la relación entre los errores de la técnica inhalatoria y los desenlaces clínicos encontrando que hubo una heterogeneidad en la definición de error entre los estudios, sin embargo, tener errores en la técnica inhalatoria se asoció a peores desenlaces en la enfermedad.

Cho-Reyes et al.(24) realizaron una revisión sistemática de la literatura y metaanálisis donde incluyeron 10 estudios con 390 pacientes, donde el 86,7% de los pacientes tuvieron al menos un error en la técnica inhalatoria, siendo las más frecuentes el no conectar el inhalador a la inhalocámara y la exhalación previa a la inhalación, donde una proporción ligeramente mayor de pacientes que utilizaron un espaciador cometieron errores en la técnica de inhalación en comparación con los que no utilizaron un espaciador (82,7% IC95% 73,2%-92,2% vs 78,2% IC95% 61,4%-94,9% respectivamente)

Roche et al.(25) realizaron una revisión sistemática de la literatura donde incluyeron 35 estudios con el objetivo de revisar la frecuencia y el

impacto de los errores de técnica inhalatoria de inhaladores tipo IVS e IPS en los desenlaces clínicos. Encontraron que el porcentaje de errores generales de inhalación fue numéricamente significativamente mayor para Turbuhaler que para Diskus, con un rango de 3,7% a 71,9% para Diskus y de 1,2% a 83% para Turbuhaler; estos errores se asociaron con peor control del asma, mayores exacerbaciones de asma y mayores costos.

#### 4.1. ERRORES EN LA TÉCNICA INHALATORIA SEGÚN DISPOSITIVO EN LOS PACIENTES CON ASMA Y EPOC.

Los errores reportados en las revisiones según el tipo de inhalador se pueden observar en la tabla 3. El inhalador más utilizado en los estudios fue el IDM con o sin inhalocámara, donde se observaron tasas de errores de más del 40% de los pacientes.

**Tabla 3 errores de la técnica inhalatoria reportados de las revisiones incluidas**

Autor	Errores de la técnica inhalatoria reportados
Gillette 2016 (20)	<p>IDM: 21 estudios, no inhalación lenta y profunda por 3-4 segundos, el no sostenimiento del aliento por 5-10 segundos y no esperar 30 segundos antes de la segunda dosis.</p> <p>IDM con inhalocámara: 13 estudios, no agitar el inhalador, no esperar los 30 segundos entre puffs y no sostener la respiración por 10 segundos después de la inhalación.</p> <p>IPS: 9 estudios, exhalar el volumen residual y no sostener la respiración por 10 segundos después de la inhalación.</p>
Sanchis 2016 (21)	<p>IMD: EL 48% tuvieron errores en la expiración completa, 46% en no sostener la respiración, 45% coordinación exhalación y presión del inhalador, 44% respiraciones profundas lentas.</p> <p>BAMDI: 39% sostener la respiración, 33% respiración profunda y lenta y 32% exhalación completa.</p> <p>IDM con inhalocámara con máscara: 38% accionar del dispositivo, 4-5 respiraciones profundas y sostén de la respiración; 34% exhalar y sellado de la máscara con la cara, 33% preparación, agitar y conectar a la inhalocámara.</p> <p>IPS: 46% expiración completa, 37% sostén de la respiración, 22% respiraciones aceleradas y 18% inhalación con los labios en la pieza bucal.</p>
Chrystyn 2017 (22)	<p>Los errores más frecuentes fueron no sostener la respiración por alguno segundos después del puff, no exhalar antes de inhalar, no tener un sellado apropiado entre el inhalador y la vía respiratoria.</p>

Autor	Errores de la técnica inhalatoria reportados
Kocks 2018 (23)	Los errores más frecuentes fueron no sostener la respiración por lo menos 3 segundos, no expirar antes de los puff, sellado insuficiente con el dispositivo, la realización del puff no se correspondió con la inhalación, esfuerzo inspiratorio insuficiente y no quitar el protector antes de inhalar.
Usmani 2018 (4)	Los errores reportados fueron de alteración de la coordinación de inhalación exhalación, y en los IVS la mal manipulación del dispositivo.
Cho-Reyes 2019 (24)	No conectar el inhalador al espaciador cuando se requirió (78,1% IC95% 65,3%-91%); no exhalar completamente (y lejos del inhalador) antes de la inhalación (65,5% IC95%: 52%-78,9%); no contener la respiración durante 5 a 10 segundos (41,9% IC95%: 29,8%-53,9%); inhalar demasiado rápido y no profundamente (39,4% IC95%: 26,6%-52,5%); no exhalar después de la inhalación (35,9% IC95%: 17,0%- 54,8%); no agitar el inhalador antes de usarlo (34,2% IC95%: 30,6%-37,7%); no repitió los pasos para una segunda inhalación (43,2% IC95%: 31,3%-55%)
Roche 2022 (25)	Velocidad y fuerza de inhalación entre el 2% y el 100% con el Diskus y entre el 2% y el 52,2% con el Turbuhaler. Otros errores reportados fueron esfuerzo inspiratorio insuficiente, no exhalar hasta vaciar los pulmones antes de inhalar, no contener la respiración (o contener la respiración durante <3 s), segunda dosis tomada incorrectamente y dificultad para abrir el inhalador.

Realizado por la autora.

Respecto a las estrategias para mejorar la técnica inhalatoria:

- Gillette et al. (20) reportaron que la educación al paciente y sus familiares de manera recurrente, folletos informativos y usar el inhalador por ellos mismos genera mejoría de la técnica inhalatoria.
- Chrystyn et al. (22) reportaron que las estrategias que mejoran la técnica inhalatoria son capacitación previa, recurrente y de mayor duración sobre el uso del dispositivo, visitas clínicas regulares.
- Usmani et al. (4) reportaron que la educación por parte de un profesional de la salud, con demostraciones y planes

de acción escritos fueron las estrategias para mejorar la técnica inhalatoria.

Sanchis et al. (21), Kocks et al. (23), Cho-Reyes et al.(24) y Roche et al. (25) no reportaron estrategias para mejorar la técnica inhalatoria.

#### **4.2. RESULTADOS CLÍNICOS DE LOS ERRORES EN LA TÉCNICA INHALATORIA**

Las revisiones incluidas encontraron que los desenlaces clínicos de los errores en la técnica inhalatoria son empeoramiento / exacerbación del asma y EPOC, peor control de base, mayores síntomas respiratorios, más visitas al servicio de emergencias, mayor uso de antibióticos y corticoides sistémicos e incremento de los costos (tabla 4).

**Tabla 4 Desenlaces clínicos de los errores en la técnica inhalatoria de las revisiones incluidas**

Autor	Desenlaces clínicos de los errores de la técnica inhalatoria
Gillette 2016 (20)	Hospitalizaciones secundarias a exacerbación del asma, más visitas a urgencias, peor control del asma, mayores síntomas respiratorios, ausentismo escolar.
Sanchis 2016 (21)	N/A
Chrystyn 2017 (22)	N/A
Kocks 2018 (23)	Empeoramiento del asma y más exacerbaciones, más visitas a urgencias, incrementa el riesgo de hospitalización, mayor uso de antibióticos y corticoides sistémicos, incremento en los costos directos.
Usmani 2018 (4)	Peores desenlaces, pobre control de la enfermedad.
Cho-Reyes 2019 (24)	N/A
Roche 2022 (25)	Peor control del asma, mayores exacerbaciones de asma y mayores costos.

Realizado por la autora. N/A no aplica.

## **4.2. TÉCNICA INHALATORIA Y ADHERENCIA**

Existe información contradictoria entre la relación entre técnica inhalatoria y adherencia, Gillette et al.(20) encontraron que en solo uno de los estudios incluidos, que tener una inadecuada técnica inhalatoria tenían mejores tasas de adherencia, mientras que Kocks et al.(23) indicaron que entrenar regularmente a los pacientes sobre la técnica inhalatoria incrementa la adherencia, ya que encontraron una relación directa entre la técnica inhalatoria, la adherencia y la evolución del asma.

Sanchis et al.(21), Chrystyn et al. (22), Usmani et al.(4), Cho-Reyes et al.(24) y Roche et al.(25) no reportan adherencia.

## CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los medicamentos inhalados son el principal tratamiento terapéutico de la EPOC y el asma, recomendados como primera línea de manejo tanto por las guías GOLD como GINA respectivamente; en los diferentes estudios se ha encontrado que la adherencia a estos ha sido tan baja como del 25-46% y una de las causas son los errores en la técnica inhalatoria (1).

En esta revisión sistemática de la literatura se realizó una búsqueda y selección de revisiones sistemáticas de la literatura que identificaron los errores en la técnica inhalatoria en pacientes con asma y EPOC, incluyendo 6 revisiones que incluyeron desde 16 a 144 estudios, en su mayoría observacionales. Evaluaron varios tipos de inhaladores como el IDM con o sin inhalocámara de boquilla o mascarilla, IPS e IVS.

El inhalador más utilizado en los estudios fue el IDM con o sin inhalocámara, donde se observaron tasas de errores de más del 40% de los pacientes, que constaron de la no inhalación lenta y profunda, no sostener la respiración, no exhalar antes de utilizar el inhalador y no esperar entre dosificaciones el tiempo requerido; información que es congruente con el metaanálisis de Navaie et al. (26) quienes evaluaron los errores de técnica inhalatoria en pacientes con EPOC, enfisema y bronquitis.

Respecto a los IDM con inhalocámara se reportó que los pacientes tienen dificultades para manipular la inhalocámara, el sellado de la máscara con la cara o la boquilla con la boca, la conexión correcta a la inhalocámara y el tiempo necesario respiratorio para que ingrese el producto a la vía aérea, por lo que actualmente están desarrollando inhalocámaras inteligentes que no solo monitorean el uso del inhalador si no también su técnica correcta (27).

Los errores de técnica inhalatoria con IPS más frecuentes son la coordinación de la espiración completa, el sostén de la respiración posterior

al puff y las respiraciones aceleradas, congruentes con el estudio CRITIKAL(28).

Los errores en la técnica inhalatoria de IVS son más heterogéneos ya que dependen del dispositivo que se evalúa en los diferentes estudios, los errores en común más frecuentes son la preparación del dispositivo y su mala manipulación, que también fue descrita por la revisión de Navaie et al. (26) .

En este estudio también se observó que la educación al paciente y los familiares durante la consulta todas las veces de forma reiterativa sobre la técnica inhalatoria y la corrección de errores es la mejor estrategia para disminuirlos, lo cual es congruente con otras revisiones de la literatura que evalúan principalmente estrategias educativas para mejoría de la técnica inhalatoria (29).

Respecto a la relación entre la técnica inhalatoria y la adherencia hay información contradictoria en este estudio, en el metaanálisis de Monteiro et al.(30) encontraron que la adherencia en los pacientes con tratamiento inhalado mejoran con mayor edad, mayor conocimiento de la enfermedad, obesidad, mejor desempeño cognitivo e ingreso económico alto, pero no se evaluó la técnica inhalatoria.

Una de las limitaciones de este estudio es que estas revisiones sistemáticas tienen un alto grado de heterogeneidad de los diferentes estudios que incluyeron, ya que al tener estudios desde 1975, la tecnología comparada entre los inhaladores de esa época a la actual puede hacer que la técnica haya mejorado con el tiempo. También no existe un consenso internacional de definición de errores y errores críticos, por lo que esta evaluación fue definida por cada uno de los investigadores de los diferentes estudios de acuerdo con su expertos clínico.

Otra limitación es que los dispositivos utilizados difieren entre los diferentes estudios, como es el caso de la inhalocámara, la cual viene de diferentes tamaños y formas, así cómo ha evolucionado su tecnología y

presencia de válvula para tener una mejor entrega, por lo que este efecto no ha sido medido en ninguno de los estudios.

## **CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES**

Los errores de la técnica inhalatoria en los pacientes con asma y EPOC son muy frecuentes y deben ser evaluados rutinariamente en la consulta médica. El tipo de inhalador con mayor tasa de error de técnica inhalatoria fue el IDM, seguido del IPS y el IVS, lo cual tiene impacto en los desenlaces clínicos como empeoramiento / exacerbación del asma y EPOC, peor control de base, mayores síntomas respiratorios, más visitas al servicio de emergencias, mayor uso de antibióticos y corticoides sistémicos e incremento de los costos.

### **6.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar una capacitación profunda a los profesionales de la salud para que puedan guiar a los pacientes en la técnica inhalatoria correcta y en los diferentes errores a evitar.

Se recomienda que en los programas de pacientes crónicos respiratorios se debe evaluar la técnica inhalatoria en todas las consultas y generar un programa educativo para los pacientes con el fin de mejorar la técnica y la adherencia.

Se recomienda realizar una estandarización internacional sobre la definición de errores y errores críticos que permitan homogenizar los resultados de los diferentes estudios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sanaullah T, Khan S, Masoom A, Mandokhail ZK, Sadiqa A, Malik MI. Inhaler Use Technique in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients: Errors, Practices and Barriers. *Cureus* [Internet]. 2020 [citado 5 de diciembre de 2024]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/40999-inhaler-use-technique-in-chronic-obstructive-pulmonary-disease-patients-errors-practices-and-barriers>
2. Terry PD, Dhand R. Inhalation Therapy for Stable COPD: 20 Years of GOLD Reports. *Adv Ther.* 2020;37(5):1812-28.
3. Lewis A, Torvinen S, Dekhuijzen P, Chrystyn H, Watson A, Blackney M, et al. The economic burden of asthma and chronic obstructive pulmonary disease and the impact of poor inhalation technique with commonly prescribed dry powder inhalers in three European countries. 2016;16:251. *BMC Health Serv Res.* 2016;16:251.
4. Usmani OS, Lavorini F, Marshall J, Dunlop WCN, Heron L, Farrington E, et al. Critical inhaler errors in asthma and COPD: a systematic review of impact on health outcomes. *Respir Res.* 2018;19(1):10.
5. OMS OM de la S. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) [Internet]. 2024. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
6. OMS OM de la S. Asma [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
7. INEC IN de E y Censos. Estadísticas Ecuador [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
8. De Simón Gutiérrez R, Castro RP. Narrative Review of the Role of Patient-Reported Outcomes and Inhaler Handling Errors in the Control of Asthma and COPD. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2022;22(11):151-61.
9. Stein SW, Thiel CG. The History of Therapeutic Aerosols: A Chronological Review. *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery.* 2017;30(1):20-41.
10. Sanchis J, Corrigan C, Levy ML, Viejo JL. Inhaler devices – From theory to practice. *Respiratory Medicine.* 2013;107(4):495-502.
11. Bookwalter CM. Dispensing Proper Asthma Inhaler Education to Pediatric Patients. *US Pharmacist.* 2020;45(11):1-12.

12. Philips. ¿Qué es un espaciador o cámara de retención con válvulas? [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.philips.com.co/c-e/hs/cuidados-respiratorios/que-es-un-espaciador.html>
13. Tecnomedics. Inhalocámara desechable (espaciador) para aerosoles a presión [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.tecnomedics.com.co/producto/inhalocamara-desechable-espaciador-para-aerosoles-a-presion/>
14. Barbara S, Kritikos V, Bosnic-Anticevich S. Inhaler technique: does age matter? A systematic review. *Eur Respir Rev.* 2017;26(146):170055.
15. Batterink J, Dahri K, Aulakh A, Rempel C. Evaluation of the use of inhaled medications by hospital inpatients with chronic obstructive pulmonary disease. *Can J Hosp Pharm.* 2012;65(2):111-8.
16. Rootmensen G, Jansen H, De Haan R. Predictors of incorrect inhalation technique in patients with asthma or COPD. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010;181:A-3812.
17. DeCS/MeSH BVS BV en S, OMS OM de la S. DeCS: definición Revisión Sistemática [Internet]. 2024. Disponible en: [https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=57788&filter=ths\\_termall&q=revisi%20sistemica](https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=57788&filter=ths_termall&q=revisi%20sistemica)
18. Manterola C, Astudillo P, Arias E, Claros N. Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas. *Cirugía Española.* 2013;91(3):149-55.
19. Ciapponi A. AMSTAR-2: herramienta de evaluación crítica de revisiones sistemáticas de estudios de intervenciones de salud. *Evid actual pract ambul* [Internet]. 2018 [citado 5 de diciembre de 2024];21(1). Disponible en: <http://www.evidencia.org.ar/index.php/Evidencia/article/view/6834>
20. Gillette C, Rockich-Winston N, Kuhn JA, Flesher S, Shepherd M. Inhaler Technique in Children With Asthma: A Systematic Review. *Academic Pediatrics.* septiembre de 2016;16(7):605-15.
21. Sanchis J, Gich I, Pedersen S. Systematic Review of Errors in Inhaler Use. *CHEST.* 2016;150(2):394-406.
22. Chrystyn H, Van Der Palen J, Sharma R, Barnes N, Delafont B, Mahajan A, et al. Device errors in asthma and COPD: systematic literature review and meta-analysis. *npj Prim Care Resp Med.* 3 de abril de 2017;27(1):22.
23. Kocks JWH, Chrystyn H, Van Der Palen J, Thomas M, Yates L, Landis SH, et al. Systematic review of association between critical errors in inhalation and health outcomes in asthma and COPD. *npj Prim Care Resp Med.* 2018;28(1):43.

24. Cho-Reyes S, Celli BR, Dembek C, Yeh K, Navaie M. Inhalation Technique Errors with Metered-Dose Inhalers Among Patients with Obstructive Lung Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis of U.S. Studies. *J COPD F.* 2019;6(3):267-80.
25. Roche N, Aggarwal B, Boucot I, Mittal L, Martin A, Chrystyn H. The impact of inhaler technique on clinical outcomes in adolescents and adults with asthma: A systematic review. *Respiratory Medicine.* 2022;202:106949.
26. Navaie M, Dembek C, Cho-Reyes S, Yeh K, Celli BR. Device use errors with soft mist inhalers: A global systematic literature review and meta-analysis. *Chron Respir Dis.* 2020;17:1479973119901234.
27. Dierick BJH, Achterbosch M, Eikholt AA, Been-Buck S, Klemmeier T, Van De Hei SJ, et al. Electronic monitoring with a digital smart spacer to support personalized inhaler use education in patients with asthma: The randomized controlled OUTERSPACE trial. *Respiratory Medicine.* noviembre de 2023;218:107376.
28. Price DB, Román-Rodríguez M, McQueen RB, Bosnic-Anticevich S, Carter V, Gruffydd-Jones K, et al. Inhaler Errors in the CRITIKAL Study: Type, Frequency, and Association with Asthma Outcomes. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice.* 2017;5(4):1071-1081.e9.
29. Jia X, Zhou S, Luo D, Zhao X, Zhou Y, Cui Y min. Effect of pharmacist led interventions on medication adherence and inhalation technique in adult patients with asthma or COPD: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics.* 2020;45:904-17.
30. Monteiro C, Maricoto T, Prazeres F, Augusto Simões P, Augusto Simões J. Determining factors associated with inhaled therapy adherence on asthma and COPD: A systematic review and meta-analysis of the global literature. *Respiratory Medicine.* enero de 2022;191:106724.

## ANEXO 1. HERRAMIENTA AMSTAR-2

<b>1, ¿Las preguntas de investigación y los criterios de inclusión para la revisión cumplen con los componentes PICO?</b>		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>Si</b>	<b>Opcional</b>	
Población	Ventana temporal de seguimiento	
Intervención		
Comparación		
Resultado (outcome)		
<b>2. ¿El reporte de la revisión contiene una declaración explícita de que los métodos de la revisión fueron establecidos con anterioridad a su realización y justifica cualquier desviación significativa del protocolo?</b>		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Si parcial <input type="checkbox"/> No
<b>Si parcial</b>	<b>Si</b>	
Los autores afirman que tuvieron un protocolo o guía escrita que incluía TODO lo siguiente:	Además de lo anterior, el protocolo debe estar registrado y también debería haber especificado:	
Pregunta de la revisión	Un metaanálisis / plan de síntesis, si aplicara y	
Una estrategia de búsqueda	Un plan para investigar causas de heterogeneidad	
Criterios de inclusión / exclusión	Justificación para cualquier desviación	
Evaluación del riesgo de sesgo		
<b>3. ¿Los autores de la revisión explicaron su decisión sobre los diseños de estudio a incluir en la revisión?</b>		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>Para sí, la revisión debe satisfacer UNA de las siguientes opciones:</b>		
Explicación para incluir sólo Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA), o		
Explicación para incluir sólo Estudios No Aleatorizados de Intervención (EINA),		
Explicación para incluir ambos: ECA y EINA		
<b>4. ¿Los autores de la revisión usaron una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva?</b>		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Si parcial
<b>Para si parcial (TODO lo siguiente):</b>	<b>Para sí, también debería tener (TODO lo siguiente):</b>	

	Buscaron por lo menos en 2 bases de datos (relevantes a la pregunta de investigación)		Haber buscado en listas de referencias / bibliografía de los estudios incluidos	__N o
	Proporcionaron palabras clave y/o estrategia de búsqueda		Haber buscado en registros de ensayos/estudios	
	Explicitan si hubo restricciones de publicación y está justificada (por ejemplo, idioma)		Haber incluido o consultado expertos en el campo de estudio	
			Haber buscado literatura gris, si correspondiese	
			Haber realizado la búsqueda dentro de los 24 meses de finalizada la revisión protocolo	
<b>5. ¿Los autores de la revisión realizaron la selección de estudios por duplicado?</b>				
<b>Para sí, UNA de las siguientes:</b>				
	Al menos dos revisores estuvieron de acuerdo de forma independiente en la selección de los estudios elegibles y consensuaron qué estudios incluir, o			__Si __N o
	Dos revisores seleccionaron una muestra de los estudios elegibles y lograron un buen acuerdo (al menos 80%), siendo el resto seleccionado por un solo revisor			
<b>6. ¿Los autores de la revisión realizaron la extracción de datos por duplicado?</b>				
<b>Para sí, UNA de las siguientes:</b>				
	Al menos dos revisores alcanzaron consenso sobre los datos a extraer, o			__Si __N o
	dos revisores extractaron los datos de una muestra de los estudios elegibles y lograron un buen acuerdo (al menos 80%), siendo el resto extractado por un solo revisor			
<b>7. ¿Los autores de la revisión proporcionaron una lista de estudios excluidos y justificaron las exclusiones?</b>				__Si __Si
	<b>Para si parcial (TODO lo siguiente):</b>		<b>Para sí, también debería tener (TODO lo siguiente):</b>	parc ial

	Se proporciona una lista de todos los estudios potencialmente relevantes, evaluados por texto completo, pero excluidos de la revisión		Fue justificada la exclusión de la revisión de cada estudio potencialmente relevante	__N o
<b>8. ¿Los autores de la revisión describieron los estudios incluidos con suficiente detalle?</b>				__Si __Si parcial __N o
<b>Para si parcial (TODO lo siguiente):</b>		<b>Para sí, también debería tener (TODO lo siguiente):</b>		
	Poblaciones		Población en detalle	
	Intervenciones		Ámbito del estudio	
	Comparadores		Marco temporal para el seguimiento	
	Resultados		Intervención y comparador en detalle (incluidas dosis si fuese pertinente)	
	Diseños de investigación			
<b>9. ¿Los autores de la revisión usaron una técnica satisfactoria para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos en la revisión?</b>				__Si __Si parcial __N o Solo incluye EINA
<b>Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)</b>				
<b>Para sí parcial debe haber valorado:</b>		<b>Para sí, también debe haber valorado:</b>		
	Enmascaramiento de la asignación, y		Generación de la secuencia aleatoria, y	
	cegamiento de pacientes y evaluadores de resultados (innecesario para resultados objetivos como mortalidad por todas las causas)		reporte selectivo entre múltiples medidas o análisis de resultados específicos	
<b>Estudios no aleatorizados de intervención (EINA)</b>				
<b>Para sí parcial debe haber valorado:</b>		<b>Para sí, también debe haber valorado:</b>		

	Sesgo de confusión, y	Métodos utilizados para determinar exposiciones y resultados, y	
	Sesgo de selección	Reporte selectivo entre múltiples medidas o análisis de resultados específicos	
<b>10. ¿Los autores de la revisión reportaron las fuentes de financiación de los estudios incluidos en la revisión?</b>			
<b>Para sí:</b>			<input type="checkbox"/> Si
	Debe haber informado sobre las fuentes de financiación para los estudios individuales incluidos en la revisión Nota: informar que los revisores buscaron esta información pero que no fue reportado por los autores del estudio, también califica		<input type="checkbox"/> No
<b>11. Si se realizó un metaanálisis, ¿los autores de la revisión usaron métodos apropiados para la combinación estadística de resultados?</b>			
<b>Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)</b>			<input type="checkbox"/> Si
<b>Para sí:</b>			<input type="checkbox"/> No
	Los autores justifican la combinación de los datos en un metaanálisis, y		<input type="checkbox"/> No metaanálisis
	utilizaron una técnica apropiada de ponderación para combinar los resultados de los estudios, ajustada por heterogeneidad si estuviera presente, e		
	investigaron las causas de la heterogeneidad		
<b>Estudios no aleatorizados de intervención (EINA)</b>			
<b>Para sí:</b>			<input type="checkbox"/> Si
	Los autores justifican la combinación de los datos en un metaanálisis, y		<input type="checkbox"/> No metaanálisis
	utilizaron una técnica apropiada de ponderación para combinar los resultados de los estudios, ajustada por heterogeneidad si estuviera presente, y		
	combinaron estadísticamente las estimaciones de efecto de EINA que fueron ajustados por confusión, en lugar de combinar datos crudos, o justificaron combinar datos crudos las estimaciones de efecto ajustado cuando no hubieran estado disponibles, y		
	reportaron estimaciones de resumen separadas para los ECA y EINA por separado cuando ambos se incluyeron en la revisión ECA		

<b>12. Si se realizó un metaanálisis, ¿los autores de la revisión evaluaron el impacto potencial del riesgo de sesgo en estudios individuales sobre los resultados del metaanálisis u otra síntesis de evidencia?</b>		__ __ o N o
Para sí:		
	Sólo incluyeron ECA de bajo riesgo de sesgo, o	No
	Si la estimación combinada se basó en ECA y/o EINA con diferentes riesgos de sesgo, los autores realizaron análisis para investigar su posible impacto en las estimaciones sumarias del efecto	met aán álisi s
<b>13. ¿Los autores de la revisión consideraron el riesgo de sesgo de los estudios individuales al interpretar / discutir los resultados de la revisión?</b>		
Para sí:		__ __ o N o
	Sólo incluyeron ECA de bajo riesgo de sesgo, o	
	Si se incluyeron ECA con moderado o alto riesgo de sesgo, o EINA, la revisión proporcionó una discusión sobre el probable impacto de los riesgos de sesgo en los resultados	
<b>14. ¿Los autores de la revisión proporcionaron una explicación satisfactoria y discutieron cualquier heterogeneidad observada en los resultados de la revisión?</b>		
Para sí:		__ __ o N o
	No hubo heterogeneidad significativa en los resultados, o	
	Si hubo heterogeneidad, los autores realizaron una investigación de sus fuentes y discutieron su impacto en los resultados de la revisión	
<b>15. Si se realizó síntesis cuantitativa ¿los autores de la revisión llevaron a cabo una adecuada investigación del sesgo de publicación (sesgo de estudio pequeño) y discutieron su probable impacto en los resultados de la revisión?</b>		__ __ o N o
Para sí:		No
	Realizaron pruebas gráficas o estadísticas para sesgo de publicación y discutieron la probabilidad y la magnitud del impacto del sesgo de publicación	met aán álisi s
<b>16. ¿Los autores de la revisión informaron de cualquier fuente potencial de conflicto de intereses, incluyendo cualquier financiamiento recibido para llevar a cabo la revisión?</b>		
Para sí:		__ __ o N o
	Los autores informaron carecer de conflicto de intereses, o	
	Los autores describen sus fuentes de financiación y cómo fueron gestionados los potenciales conflictos de intereses	

## Valoración de la confianza general en los resultados de la revisión

CONFIANZA	JUSTIFICACIÓN
Alta	Ninguna debilidad crítica y hasta una no crítica: la RS proporciona un resumen exacto y completo de los resultados de los estudios disponibles.
Media	Ninguna debilidad crítica y más de una debilidad no crítica (aunque si son muchas podría justificarse una baja confianza): la RS tiene debilidades, pero no hay defectos críticos, pudiendo proporcionar un resumen preciso de los resultados de los estudios disponibles.
Baja	Hasta una debilidad crítica, con o sin puntos débiles no críticos: la RS puede no proporcionar un resumen exacto y completo de los estudios disponibles
Críticamente Baja	Más de una debilidad crítica, con o sin debilidades no críticos: la RS no es confiable

RS: revisión sistemática

## ANEXO 2. ESTUDIOS NO INCLUIDOS

**Tabla 5 Estudios no incluidos**

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28730933/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28730933/</a>	Newman S. P. (2017). Drug delivery to the lungs: challenges and opportunities. <i>Therapeutic delivery</i> , 8(8), 647–661. <a href="https://doi.org/10.4155/tde-2017-0037">https://doi.org/10.4155/tde-2017-0037</a>	No cumple: no habla de errores	No cumple: también evalúa en fibrosis quística
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30780107/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30780107/</a>	Chandel, A., Goyal, A. K., Ghosh, G., & Rath, G. (2019). Recent advances in aerosolised drug delivery. <i>Biomedicine &amp; pharmacotherapy = Biomedecine &amp; pharmacotherapie</i> , 112, 108601. <a href="https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.108601">https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.108601</a>	No cumple: no habla de la técnica ni sus errores	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29794206/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29794206/</a>	Pleasant, R. A., & Hess, D. R. (2018). Aerosol Delivery Devices for Obstructive Lung Diseases. <i>Respiratory care</i> , 63(6), 708–733. <a href="https://doi.org/10.4187/respcare.06290">https://doi.org/10.4187/respcare.06290</a>	No cumple: no habla de la técnica ni sus errores	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30154941/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30154941/</a>	Scullion J. (2018). The Nurse Practitioners' Perspective on Inhaler Education in Asthma and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. <i>Canadian respiratory journal</i> , 2018, 2525319. <a href="https://doi.org/10.1155/2018/2525319">https://doi.org/10.1155/2018/2525319</a>	Cumple	No cumple: evaluación a las enfermeras y su educación, no a los pacientes

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32113944/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32113944/</a>	Sorino, C., Negri, S., Spanevello, A., Visca, D., & Scichilone, N. (2020). Inhalation therapy devices for the treatment of obstructive lung diseases: the history of inhalers towards the ideal inhaler. <i>European journal of internal medicine</i> , 75, 15–18. <a href="https://doi.org/10.1016/j.ejim.2020.02.023">https://doi.org/10.1016/j.ejim.2020.02.023</a>	No cumple: Revisión narrativa de los inhaladores y sus diferentes tipos	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25534396/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25534396/</a>	Martin, A. R., & Finlay, W. H. (2015). Nebulizers for drug delivery to the lungs. <i>Expert opinion on drug delivery</i> , 12(6), 889–900. <a href="https://doi.org/10.1517/17425247.2015.995087">https://doi.org/10.1517/17425247.2015.995087</a>	No cumple: revisión narrativa sobre inhaladores, no habla de técnica ni sus errores	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34496032/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34496032/</a>	Janjua, S., Pike, K. C., Carr, R., Coles, A., Fortescue, R., & Batavia, M. (2021). Interventions to improve adherence to pharmacological therapy for chronic obstructive pulmonary disease (COPD). <i>The Cochrane database of systematic reviews</i> , 9(9), CD013381. <a href="https://doi.org/10.1002/14651858.CD013381.pub2">https://doi.org/10.1002/14651858.CD013381.pub2</a>	No cumple: no habla de la técnica ni sus errores	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31371936/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31371936/</a>	López-Campos, J. L., Quintana Gallego, E., & Carrasco Hernández, L. (2019). Status of and strategies for improving adherence to COPD treatment. <i>International journal of chronic obstructive pulmonary disease</i> , 14, 1503–1515. <a href="https://doi.org/10.2147/COPD.S170848">https://doi.org/10.2147/COPD.S170848</a>	No cumple: no habla de la técnica ni sus errores	

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34009257/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34009257/</a>	Kim, L. H. Y., Saleh, C., Whalen-Browne, A., O'Byrne, P. M., & Chu, D. K. (2021). Triple vs Dual Inhaler Therapy and Asthma Outcomes in Moderate to Severe Asthma: A Systematic Review and Meta-analysis. <i>JAMA</i> , 325(24), 2466–2479. <a href="https://doi.org/10.1001/jama.2021.7872">https://doi.org/10.1001/jama.2021.7872</a>	No cumple: no habla de errores ni de la técnica	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29212836/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29212836/</a>	Barbara, S., Kritikos, V., & Bosnic-Anticevich, S. (2017). Inhaler technique: does age matter? A systematic review. <i>European respiratory review : an official journal of the European Respiratory Society</i> , 26(146), 170055. <a href="https://doi.org/10.1183/16000617.0055-2017">https://doi.org/10.1183/16000617.0055-2017</a>	cumple	No cumple: evalúan otras patologías respiratorias además del asma y EPOC
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30657469/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30657469/</a>	Fernández-Soto, J. R., Navarrete-Rodríguez, E. M., Del-Río-Navarro, B. E., Saucedo-Ramírez, O. J., Del-Río-Chivardi, J. M., Meneses-Sánchez, N. A., Gochicoa-Rangel, L., & Sienna-Monge, J. J. (2019). Asma: uso adecuado de dispositivos para inhalación. <i>Asthma: correct use of inhalation drug-delivery devices. Boletín médico del Hospital Infantil de México</i> , 76(1), 5–17. <a href="https://doi.org/10.24875/BMHIM.18000127">https://doi.org/10.24875/BMHIM.18000127</a>		
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38553716/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38553716/</a>	Zheng, M., Zhu, W., Gao, F., Zhuo, Y., Zheng, M., Wu, G., & Feng, C. (2024). Novel inhalation therapy in pulmonary fibrosis: principles, applications and prospects. <i>Journal of nanobiotechnology</i> , 22(1), 136. <a href="https://doi.org/10.1186/s12951-024-02407-6">https://doi.org/10.1186/s12951-024-02407-6</a>	No cumple: habla de fibrosis pulmonar y no habla de errores de la técnica	No cumple: evalúa fibrosis pulmonar

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26070580/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26070580/</a>	Ari A. (2015). Aerosol Therapy in Pulmonary Critical Care. <i>Respiratory care</i> , 60(6), 858–879. <a href="https://doi.org/10.4187/respcare.03790">https://doi.org/10.4187/respcare.03790</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	No cumple: evalúa inhaladores en cuidado crítico
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31414651/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31414651/</a>	Trivedi D. (2019). Interventions to improve inhaler technique for people with asthma. <i>Primary health care research &amp; development</i> , 20, e72. <a href="https://doi.org/10.1017/S1463423619000501">https://doi.org/10.1017/S1463423619000501</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29197631/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29197631/</a>	Wallin, M., Tagami, T., Chen, L., Yang, M., & Chan, H. K. (2018). Pulmonary drug delivery to older people. <i>Advanced drug delivery reviews</i> , 135, 50–61. <a href="https://doi.org/10.1016/j.addr.2017.11.010">https://doi.org/10.1016/j.addr.2017.11.010</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31679246/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31679246/</a>	Kaur, R., Kaur, R., Singh, C., Kaur, S., Goyal, A. K., Singh, K. K., & Singh, B. (2019). Inhalational Drug Delivery in Pulmonary Aspergillosis. <i>Critical reviews in therapeutic drug carrier systems</i> , 36(3), 183–217. <a href="https://doi.org/10.1615/CritRevTherDrugCarrierSyst.2018025781">https://doi.org/10.1615/CritRevTherDrugCarrierSyst.2018025781</a>	No cumple	No cumple: aspergillosis

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36087251/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36087251/</a>	De Simón Gutiérrez, R., & Castro, R. P. (2022). Narrative Review of the Role of Patient-Reported Outcomes and Inhaler Handling Errors in the Control of Asthma and COPD. <i>Current allergy and asthma reports</i> , 22(11), 151–161. <a href="https://doi.org/10.1007/s11882-022-01041-2">https://doi.org/10.1007/s11882-022-01041-2</a>	No cumple: revisión narrativa	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35365200/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35365200/</a>	McCrossan, P., Mallon, O., Shields, M. D., Russell, C., Kennedy, L., & O'Donoghue, D. (2022). How we teach children with asthma to use their inhaler: a scoping review. <i>Italian journal of pediatrics</i> , 48(1), 52. <a href="https://doi.org/10.1186/s13052-022-01237-2">https://doi.org/10.1186/s13052-022-01237-2</a>	No cumple: no evalúa errores, evalúa intervenciones educativas	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31563027/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31563027/</a>	Chrystyn, H., Audibert, R., Keller, M., Quaglia, B., Vecellio, L., & Roche, N. (2019). Real-life inhaler adherence and technique: Time to get smarter!. <i>Respiratory medicine</i> , 158, 24–32. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rmed.2019.09.008">https://doi.org/10.1016/j.rmed.2019.09.008</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27578473/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27578473/</a>	Haidl, P., Heindl, S., Siemon, K., Bernacka, M., & Cloes, R. M. (2016). Inhalation device requirements for patients' inhalation maneuvers. <i>Respiratory medicine</i> , 118, 65–75. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.07.013">https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.07.013</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27979017/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27979017/</a>	Nelson H. S. (2016). Inhalation devices, delivery systems, and patient technique. <i>Annals of allergy, asthma &amp; immunology</i> : official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology, 117(6), 606–612. <a href="https://doi.org/10.1016/j.anai.2016.05.006">https://doi.org/10.1016/j.anai.2016.05.006</a>	No cumple: revisión narrativa	No cumple: evalúa intervenciones educativas
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30461535/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30461535/</a>	Román-Rodríguez, M., Metting, E., Gacía-Pardo, M., Kocks, J., & van der Molen, T. (2019). Wrong inhalation technique is associated to poor asthma clinical outcomes. Is there room for improvement?. <i>Current opinion in pulmonary medicine</i> , 25(1), 18–26. <a href="https://doi.org/10.1097/MCP.0000000000000540">https://doi.org/10.1097/MCP.0000000000000540</a>	No cumple: revisión narrativa	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29229099/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29229099/</a>	Geryk, L. L., Roberts, C. A., & Carpenter, D. M. (2017). A systematic review of school-based interventions that include inhaler technique education. <i>Respiratory medicine</i> , 132, 21–30. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rmed.2017.09.001">https://doi.org/10.1016/j.rmed.2017.09.001</a>	No cumple: evaluación de una intervención educativa	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37146881/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37146881/</a>	Bosnic-Anticevich, S., Bender, B. G., Shuler, M. T., Hess, M., & Kocks, J. W. H. (2023). Recognizing and Tackling Inhaler Technique Decay in Asthma and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Clinical Practice. <i>The journal of allergy and clinical immunology. In practice</i> , 11(8), 2355–2364.e5. <a href="https://doi.org/10.1016/j.jaip.2023.04.031">https://doi.org/10.1016/j.jaip.2023.04.031</a>	No cumple: habla del deterioro de la técnica, mas no de los errores usuales	

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29973963/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29973963/</a>	Rzepka-Wrona, P., Skoczynski, S., Wrona, D., & Barczyk, A. (2018). Inhalation Techniques Used in Patients with Respiratory Failure Treated with Noninvasive Mechanical Ventilation. Canadian respiratory journal, 2018, 8959370. <a href="https://doi.org/10.1155/2018/8959370">https://doi.org/10.1155/2018/8959370</a>		No cumple: evaluación en pacientes con ventilación mecánica
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27578467/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27578467/</a>	Hesso, I., Gebara, S. N., & Kayyali, R. (2016). Impact of community pharmacists in COPD management: Inhalation technique and medication adherence. Respiratory medicine, 118, 22–30. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.07.010">https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.07.010</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	No cumple: evalúa la educación por parte del farmacéuta
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29210318/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29210318/</a>	DePietro, M., Gilbert, I., Millette, L. A., & Riebe, M. (2018). Inhalation device options for the management of chronic obstructive pulmonary disease. Postgraduate medicine, 130(1), 83–97. <a href="https://doi.org/10.1080/00325481.2018.1399042">https://doi.org/10.1080/00325481.2018.1399042</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37890639/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37890639/</a>	De Vos, R., Hicks, A., Lomax, M., Mackenzie, H., Fox, L., Brown, T. P., & Chauhan, A. J. (2023). A systematic review of methods of scoring inhaler technique. Respiratory medicine, 219, 107430. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rmed.2023.107430">https://doi.org/10.1016/j.rmed.2023.107430</a>	No cumple: habla de las escalas de medición de la técnica inhalatoria mas no de los errores	

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39526087/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39526087/</a>	Rigby D. (2024). Inhaler device selection for people with asthma or chronic obstructive pulmonary disease. <i>Australian prescriber</i> , 47(5), 140–147. <a href="https://doi.org/10.18773/austprescr.2024.046">https://doi.org/10.18773/austprescr.2024.046</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28288272/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28288272/</a>	Normansell, R., Kew, K. M., & Mathioudakis, A. G. (2017). Interventions to improve inhaler technique for people with asthma. <i>The Cochrane database of systematic reviews</i> , 3(3), CD012286. <a href="https://doi.org/10.1002/14651858.CD012286.pub2">https://doi.org/10.1002/14651858.CD012286.pub2</a>		No cumple: evalúa intervenciones educativas
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28732842/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28732842/</a>	Mahon, J., Fitzgerald, A., Glanville, J., Dekhuijzen, R., Glatte, J., Glanemann, S., & Torvinen, S. (2017). Misuse and/or treatment delivery failure of inhalers among patients with asthma or COPD: A review and recommendations for the conduct of future research. <i>Respiratory medicine</i> , 129, 98–116. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rmed.2017.05.004">https://doi.org/10.1016/j.rmed.2017.05.004</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria, habla sobre falla de manejo en global	

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28408742/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28408742/</a>	Klijn, S. L., Hiligsmann, M., Evers, S. M. A. A., Román-Rodríguez, M., van der Molen, T., & van Boven, J. F. M. (2017). Effectiveness and success factors of educational inhaler technique interventions in asthma & COPD patients: a systematic review. <i>NPJ primary care respiratory medicine</i> , 27(1), 24. <a href="https://doi.org/10.1038/s41533-017-0022-1">https://doi.org/10.1038/s41533-017-0022-1</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria	No cumple: evalúa intervenciones educativas
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27304666/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27304666/</a>	Rodríguez-Martínez, C. E., Sossa-Briceño, M. P., & Nino, G. (2017). A systematic review of instruments aimed at evaluating metered-dose inhaler administration technique in children. <i>The Journal of asthma : official journal of the Association for the Care of Asthma</i> , 54(2), 173–185. <a href="https://doi.org/10.1080/02770903.2016.1198373">https://doi.org/10.1080/02770903.2016.1198373</a>	No cumple: habla sobre los métodos de medición, no de los errores	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35364340/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35364340/</a>	Dekhuijzen, P. N. R., Levy, M. L., Corrigan, C. J., Hadfield, R. M., Roche, N., Usmani, O. S., Barnes, P. J., Scullion, J. E., Lavorini, F., Corbetta, L., Kocks, J. W. H., Cosio, B. G., Buhl, R., Pedersen, S. E., & ADMIT Working Group (2022). Is Inhaler Technique Adequately Assessed and Reported in Clinical Trials of Asthma and Chronic Obstructive Pulmonary Disease Therapy? A Systematic Review and Suggested Best Practice Checklist. <i>The journal of allergy and clinical immunology. In practice</i> , 10(7), 1813–1824.e1. <a href="https://doi.org/10.1016/j.jaip.2022.03.013">https://doi.org/10.1016/j.jaip.2022.03.013</a>	No cumple: habla sobre si en los ensayos clínicos se reporta la técnica y su evaluación, no de los errores	

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30291745/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30291745/</a>	Maricoto, T., Monteiro, L., Gama, J. M. R., Correia-de-Sousa, J., & Taborda-Barata, L. (2019). Inhaler Technique Education and Exacerbation Risk in Older Adults with Asthma or Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Meta-Analysis. <i>Journal of the American Geriatrics Society</i> , 67(1), 57–66. <a href="https://doi.org/10.1111/jgs.15602">https://doi.org/10.1111/jgs.15602</a>	No cumple: no habla de errores	No cumple: evalúa intervenciones educativas
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33243107/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33243107/</a>	Liang, Y., & Mak, J. C. W. (2021). Inhaled Therapies for Asthma and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. <i>Current pharmaceutical design</i> , 27(12), 1469–1481. <a href="https://doi.org/10.2174/1389201021666201126144057">https://doi.org/10.2174/1389201021666201126144057</a>	No cumple: No habla de errores de técnica inhalatoria, habla sobre los diferentes medicamentos para estas patologías	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33438386/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33438386/</a>	Biddiscombe, M. F., & Usmani, O. S. (2021). Delivery and adherence with inhaled therapy in asthma. <i>Minerva medica</i> , 112(5), 564–572. <a href="https://doi.org/10.23736/S0026-4806.20.07276-6">https://doi.org/10.23736/S0026-4806.20.07276-6</a>	No cumple: no habla de errores, habla de la adherencia	

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36276358/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36276358/</a>	McCrossan, P., O'Donoghue, D., McElnay, J. C., & Shields, M. D. (2022). The use of remote video directly observed therapy to improve both inhaler technique and adherence to asthma medications. <i>Frontiers in public health</i> , 10, 965629. <a href="https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.965629">https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.965629</a>	No cumple: no habla de errores, evaluar una técnica de observación	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27587316/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27587316/</a>	Braido, F., Chrystyn, H., Baiardini, I., Bosnic-Anticevich, S., van der Molen, T., Dandurand, R. J., Chisholm, A., Carter, V., Price, D., & Respiratory Effectiveness Group (2016). "Trying, But Failing" - The Role of Inhaler Technique and Mode of Delivery in Respiratory Medication Adherence. <i>The journal of allergy and clinical immunology. In practice</i> , 4(5), 823–832. <a href="https://doi.org/10.1016/j.jaip.2016.03.002">https://doi.org/10.1016/j.jaip.2016.03.002</a>	No cumple: revisión narrativa. Habla sobre la técnica inhalatoria pero no de los errores.	
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31984767/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31984767/</a>	Navaie, M., Dembek, C., Cho-Reyes, S., Yeh, K., & Celli, B. R. (2020). Device use errors with soft mist inhalers: A global systematic literature review and meta-analysis. <i>Chronic respiratory disease</i> , 17, 1479973119901234. <a href="https://doi.org/10.1177/1479973119901234">https://doi.org/10.1177/1479973119901234</a>		No cumple: evalúa en bronquitis y enfisema

URL	Estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32710522/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32710522/</a>	Rodriguez-Garcia, C., Barreiro, E., Muñoz-Gall, X., Bustamante-Madariaga, V., de-Granda-Orive, I., & Gonzalez-Barcala, F. J. (2020). Common errors in inhalation therapy: Impact and solutions. <i>The clinical respiratory journal</i> , 14(11), 1001–1010. <a href="https://doi.org/10.1111/crj.13236">https://doi.org/10.1111/crj.13236</a>	No cumple: hace una revisión narrativa de otras revisiones de la literatura	

### ANEXO 3. EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

<b>AMSTAR-2</b>	<b>Gillette 2016</b>	<b>Sanchis 2016</b>	<b>Chrystyn 2017</b>	<b>Kocks 2018</b>	<b>Usmani 2018</b>	<b>Cho- Reyes 2019</b>	<b>Roche 2022</b>
1. ¿Las preguntas de investigación y los criterios de inclusión para la revisión cumplen con los componentes PICO?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2. ¿El reporte de la revisión contiene una declaración explícita de que los métodos de la revisión fueron establecidos con anterioridad a su realización y justifica cualquier desviación significativa del protocolo?	Si	Si	No	No	Si	No	Si
3. ¿Los autores de la revisión explicaron su decisión sobre los diseños de estudio a incluir en la revisión?	Si	No	Si	Si	Si	No	No
4. ¿Los autores de la revisión usaron una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
5. ¿Los autores de la revisión realizaron la selección de estudios por duplicado?	Si	NR	NR	NR	Si	Si	Si
6. ¿Los autores de la revisión realizaron la extracción de datos por duplicado?	Si	NR	NR	NR	Si	Si	Si
7. ¿Los autores de la revisión proporcionaron una lista de estudios excluidos y justificaron las exclusiones?	No	No	Si	No	No	No	No
8. ¿Los autores de la revisión describieron los estudios incluidos con suficiente detalle?	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
9. ¿Los autores de la revisión usaron una técnica satisfactoria para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos en la revisión?	Si	NR	Si	No	NR	Si	No

10. ¿Los autores de la revisión reportaron las fuentes de financiación de los estudios incluidos en la revisión?	No	No	Si	No	No	No	Si
11. Si se realizó un metaanálisis, ¿los autores de la revisión usaron métodos apropiados para la combinación estadística de resultados?	NA	NA	Si	NA	Si	Si	NA
12. Si se realizó un metaanálisis, ¿los autores de la revisión evaluaron el impacto potencial del riesgo de sesgo en estudios individuales sobre los resultados del metaanálisis u otra síntesis de evidencia?	NA	NA	Si	NA	No	Si	NA
13. ¿Los autores de la revisión consideraron el riesgo de sesgo de los estudios individuales al interpretar / discutir los resultados de la revisión?	No	No	Si	No	No	Si	Si
14. ¿Los autores de la revisión proporcionaron una explicación satisfactoria y discutieron cualquier heterogeneidad observada en los resultados de la revisión?	NA	Si	Si	No	No	Si	No
15. Si se realizó síntesis cuantitativa ¿los autores de la revisión llevaron a cabo una adecuada investigación del sesgo de publicación (sesgo de estudio pequeño) y discutieron su probable impacto en los resultados de la revisión?	NA	NA	Si	NA	No	Si	NA
16. ¿Los autores de la revisión informaron de cualquier fuente potencial de conflicto de intereses, incluyendo cualquier financiamiento recibido para llevar a cabo la revisión?	Si	No	Si	Si	No	No	Si
CONFIANZA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA