



Determinantes y estrategias de adherencia a terapia inhalada en adultos con Asma bronquial


Determinants and adherence strategies to inhaled therapy in adults with Bronchial Asthma

Determinantes e estratégias de adesão à terapia inalada em adultos com Asma Brônquica

ARTÍCULO ORIGINAL



Karen Roxana Pulido Murillo¹ 
oxana128@hotmail.com

Luis Alberto Concepción Urteaga¹ 
lconcepcion@unitru.edu.pe

¹Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO). Trujillo, Perú

²Hospital Regional Docente de Trujillo. Trujillo, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistavive.v9i25.480>

Artículo recibido 21 de octubre 2025 / Aceptado 27 de noviembre 2025 / Publicado 6 de enero 2026

RESUMEN

El asma bronquial constituye una patología inflamatoria crónica de las vías respiratorias. **Objetivo:** Analizar la evidencia científica reciente (2023-2025) sobre determinantes, métodos de medición e intervenciones en la adherencia a la terapia inhalada en adultos con asma. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020. Se consultaron PubMed, Scopus y Web of Science identificando estudios publicados desde enero 2023. Treinta investigaciones cumplieron los criterios de inclusión tras evaluación rigurosa. **Resultados:** Se evidenció una discrepancia sistemática entre la medición objetiva y subjetiva de adherencia, con sobreestimación del auto-reporte entre 13.6% y 57%. Los determinantes psicosociales emergentes incluyeron ansiedad ($\beta=-0.34$), depresión ($\beta=-0.36$) y miedo a efectos secundarios como predictores significativos de no-adherencia. Las intervenciones digitales mostraron eficacia inicial pero fatiga tecnológica a largo plazo. Se identificaron disparidades entre países de altos ingresos (problemas de fatiga digital) versus países de ingresos bajos-medios (barreras técnicas y de acceso). **Conclusión:** La adherencia permanece subóptima, requiriéndose monitoreo objetivo, tamizaje de salud mental integrado y personalización de intervenciones según contexto socioeconómico.

Palabras clave: Adherencia terapéutica; Asma bronquial; Determinantes de adherencia; Inhaladores; Intervenciones digitales

ABSTRACT

Bronchial asthma is a chronic inflammatory pathology of the airways. **Objective:** To analyze of recent scientific evidence (2023-2025) on determinants, measurement methods, and interventions for inhaled therapy adherence in adults with Bronchial Asthma. **Methodology:** A systematic review was conducted following PRISMA 2020 guidelines. PubMed, Scopus, and Web of Science databases were searched for studies published since January 2023. Thirty investigations met inclusion criteria after rigorous evaluation. **Results:** A systematic discrepancy between objective and subjective adherence measurement was evidenced, with self-report overestimation ranging from 13.6% to 57%. Emerging psychosocial determinants included anxiety ($\beta=-0.34$), depression ($\beta=-0.36$), and fear of side effects as significant predictors of non-adherence. Digital interventions showed initial efficacy but long-term technological fatigue. Disparities were identified between high-income countries (digital fatigue issues) versus low-middle income countries (technical and access barriers). **Conclusion:** Adherence remains suboptimal, requiring objective monitoring, integrated mental health screening, and personalized interventions according to socioeconomic context.

Key words: Adherence determinants; Bronchial asthma; Digital interventions; Inhalers; Therapeutic adherence

RESUMO

A asma brônquica constitui uma patologia inflamatória crônica das vias respiratórias. **Objetivo:** Analisar as evidências científicas recentes (2023-2025) sobre determinantes, métodos de medição e intervenções na adesão à terapia inalada em adultos com Asma Brônquica. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão sistemática seguindo as diretrizes PRISMA 2020. PubMed, Scopus e Web of Science foram consultados para identificar estudos publicados a partir de janeiro de 2023. Trinta pesquisas preencheram os critérios de inclusão após avaliação rigorosa. **Resultados:** Evidenciou-se uma discrepância sistemática entre a medição objetiva e subjetiva da adesão, com superestimação do autorrelato entre 13,6% e 57%. Os determinantes psicossociais emergentes incluíram ansiedade ($\beta=-0,34$), depressão ($\beta=-0,36$) e medo de efeitos colaterais como preditores significativos de não adesão. As intervenções digitais mostraram eficácia inicial, mas fadiga tecnológica a longo prazo. Foram identificadas disparidades entre países de alta renda (problemas de fadiga digital) e países de renda média-baixa (barreiras técnicas e de acesso). **Conclusão:** A adesão permanece subótima, sendo necessário monitoramento objetivo, rastreamento integrado de saúde mental e personalização das intervenções conforme o contexto socioeconômico.

Palavras-chave: Adesão terapêutica; Asma brônquica; Determinantes da adesão; Inaladores; Intervenções digitais

INTRODUCCIÓN

El asma bronquial constituye una patología inflamatoria crónica de las vías respiratorias que afecta aproximadamente a 300 millones de personas en todo el mundo, representando una carga sanitaria significativa tanto en países desarrollados como en desarrollo. Esta enfermedad heterogénea se caracteriza por episodios recurrentes de obstrucción bronquial, hiperreactividad y remodelado de las vías aéreas, manifestándose clínicamente a través de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos. La Global Initiative for Asthma (1), establece que la terapia inhalada con corticoides inhalados (ICS) en combinación con beta-agonistas de acción prolongada (LABA) constituye la piedra angular del tratamiento de mantenimiento, demostrando eficacia superior en el control de síntomas y la prevención de exacerbaciones comparado con monoterapias.

Sin embargo, la efectividad clínica de estos fármacos se encuentra significativamente comprometida por el fenómeno de la no-adherencia terapéutica, definida como el grado en que el comportamiento del paciente no coincide con las recomendaciones acordadas con el proveedor de atención sanitaria. Al respecto,

se estableció con anterioridad que el sobreuso de corticoides orales y el infrauso de corticoides inhalados constituyen patrones consistentes asociados al control subóptimo del asma bronquial (2), lo que genera implicaciones directas para la consideración de terapias biológicas en pacientes aparentemente refractarios. La adherencia puede clasificarse conceptualmente como intencional versus no intencional, relacionada con barreras prácticas como olvido, dificultades técnicas o limitaciones en el acceso a la medicación.

A pesar de los avances farmacológicos y las mejoras en los dispositivos de inhalación, múltiples investigaciones han evidenciado persistentemente que el control del asma permanece subóptimo en una proporción considerable de pacientes. En este sentido, se introdujeron nuevas perspectivas sobre la efectividad de la terapia inhalatoria mediante mediciones digitales (3), lo que destaca la importancia de evaluar no solamente la frecuencia de administración sino también la competencia técnica en el uso de dispositivos. Esta aproximación tecnológica ha revelado discrepancias significativas entre lo que los pacientes reportan y lo que efectivamente ejecutan en términos de adherencia terapéutica.

No obstante, la literatura científica reciente (2023-2025) introdujo variables críticas que no son adecuadamente sistematizadas en conjunto. Específicamente, persiste una brecha de conocimiento en tres dimensiones fundamentales: primero, la discrepancia entre los métodos de medición digital (e-health) y el auto-reporte tradicional, donde se demostró con anterioridad que el impacto clínico de dispositivos de monitoreo electrónico en adultos con asma bronquial (4), pero sin integrar sistemáticamente estos resultados con la evidencia más reciente sobre sesgos perceptuales

Además, el impacto emergente de la salud mental como determinante mayor de adherencia es de interés para la comunidad científica. En esta dirección se identifican perspectivas cualitativas de pacientes y profesionales sanitarios, pero sin cuantificar la magnitud de estas asociaciones en el contexto post-pandémico (5). También, las disparidades estructurales entre países de altos ingresos y países de ingresos bajos y medios, exacerbadas tras la pandemia de COVID-19, requieren una síntesis actualizada que permita orientar intervenciones contextualizadas (6).

En consecuencia, el objetivo del presente estudio es analizar la evidencia científica reciente (2023-2025) sobre determinantes, métodos de medición e intervenciones en la adherencia a la terapia inhalada en adultos con asma bronquial.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo. Para ello, se diseñó una revisión sistemática siguiendo rigurosamente la declaración PRISMA 2020 para garantizar transparencia metodológica y reproducibilidad de los hallazgos. El protocolo se registró prospectivamente y siguió estándares internacionales para síntesis de evidencia en ciencias de la salud.

Los criterios de elegibilidad se establecieron mediante el marco PICOS. La población de interés incluyó adultos mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de asma bronquial, independientemente de la severidad o fenotipo específico. Las intervenciones de interés abarcaron el uso de inhaladores de cualquier tipo (ICS, LABA, SABA, LAMA) y/o intervenciones dirigidas a mejorar su utilización, incluyendo aplicaciones móviles, educación estructurada y dispositivos inteligentes.

Los comparadores incluyeron grupos control, atención estándar o mediciones basales. Los desenlaces primarios consistieron en medidas de adherencia terapéutica, control del asma y calidad de vida relacionada con salud respiratoria. Se incluyeron exclusivamente diseños de estudio analíticos: ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte, casos y controles, y estudios transversales analíticamente robustos. Los

criterios temporales restringieron la búsqueda a publicaciones desde el 1 de enero de 2023 hasta la actualidad, con idiomas limitados a inglés y español.

Los criterios de exclusión eliminaron estudios pediátricos, investigaciones centradas primariamente en enfermedad pulmonar obstructiva crónica o síndrome de solapamiento asma-EPOC, revisiones narrativas, cartas al editor, series de casos con menos de diez participantes, tesis no publicadas y estudios que evaluaran exclusivamente terapias biológicas inyectables o corticoides sistémicos sin componente inhalado.

Las fuentes de información incluyeron tres bases de datos principales: PubMed (MEDLINE), Scopus y Web of Science. Las ecuaciones de búsqueda se validaron y estandarizaron para cada motor específico.

En PubMed se utilizó la siguiente estrategia: ("Asthma"[Mesh] OR "Asthma"[Title/Abstract]) AND ("Medication Adherence"[Mesh] OR "Patient Compliance"[Mesh] OR adherence[Title/Abstract] OR compliance[Title/Abstract] OR persistence[Title/Abstract] OR non-adherence[Title/Abstract]) AND ("Administration, Inhalation"[Mesh] OR "Nebulizers and Vaporizers"[Mesh] OR "Metered Dose Inhalers"[Mesh] OR "Dry Powder Inhalers"[Mesh] OR inhaler*[Title/Abstract] OR "inhaled therapy"[Title/Abstract] OR "inhaled

corticosteroid*[Title/Abstract] OR ICS[Title/Abstract]) NOT ("Child"[Mesh] OR pediatric*[Title/Abstract]) AND ("2023/01/01"[Date - Publication] : "3000/01/01"[Date - Publication])).

Para Scopus y Web of Science se aplicó la ecuación adaptada: TITLE-ABS-KEY ((asthma) AND (adherence OR compliance OR persistence) AND (inhaler* OR "inhaled therapy" OR "inhaled corticosteroid*")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2023-2025)) AND (EXCLUDE (TITLE-ABS-KEY (child* OR pediatric*))). Complementariamente, se realizó búsqueda manual en Google Scholar con la estrategia: allintitle: asma adherencia inhaladores OR asthma adherence inhalers, filtrada manualmente por fecha desde 2023.

El proceso de selección de estudios siguió una metodología sistemática en múltiples fases. La búsqueda inicial identificó un total de 186 registros bibliográficos. Tras eliminar 42 duplicados mediante software especializado y revisión manual, se cribaron 144 estudios por título y resumen aplicando los criterios de elegibilidad predefinidos. De estos, 50 fueron evaluados a texto completo por dos revisores independientes, resolviendo discrepancias mediante consenso. Finalmente, 30 estudios cumplieron estrictamente todos los criterios de inclusión y fueron seleccionados para la síntesis cualitativa.

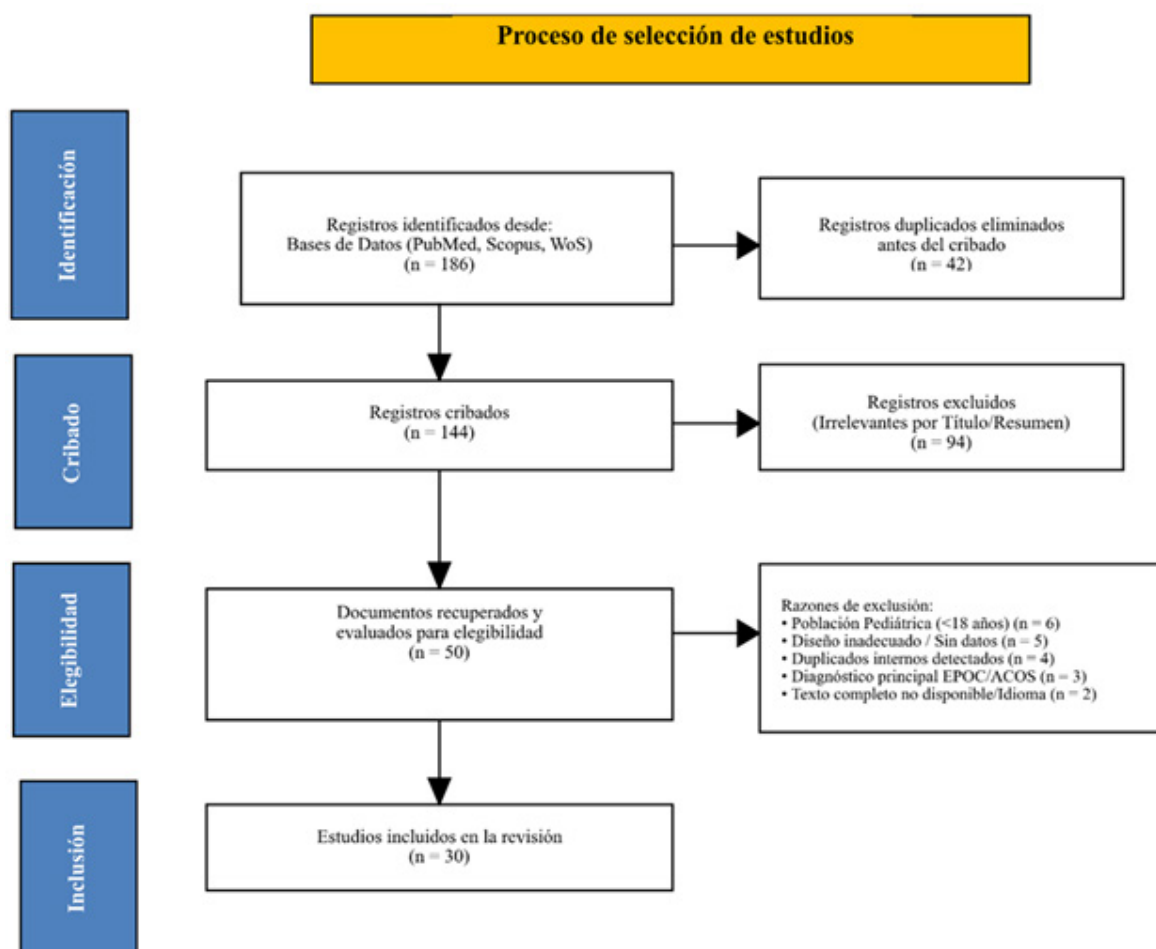


Figura 1. Flujograma prisma.

La Figura 1, detalla el proceso metodológico de selección de estudios para esta revisión sistemática. De una identificación inicial de 186 registros en las bases de datos, se eliminaron 42 duplicados, dejando 144 estudios para el cribado por título y resumen. Tras esta fase, 50 investigaciones fueron evaluadas a texto completo, de las cuales finalmente 30 cumplieron todos

los criterios de inclusión y fueron incorporadas a la síntesis cualitativa. Este proceso, que resultó en una tasa de inclusión del 16.1% respecto al total inicial, refleja una estrategia de búsqueda amplia y un filtrado riguroso, asegurando que la evidencia analizada sea relevante y de alta calidad metodológica para abordar la pregunta de investigación.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

La evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo se realizó utilizando las herramientas específicas del Instituto Joanna Briggs (JBI) según el diseño de cada estudio incluido: JBI Checklist for Randomized Controlled Trials para ensayos clínicos, JBI Checklist for Cohort Studies para estudios de cohorte, y JBI Checklist for Analytical Cross Sectional Studies para investigaciones transversales analíticas. Dos evaluadores independientes completaron estas valoraciones, alcanzando un índice kappa de concordancia superior a 0.85.

La extracción de datos se ejecutó mediante una matriz estandarizada y piloteada, capturando información sobre características de los estudios (autor principal, año de publicación, país de

realización, clasificación según nivel de ingresos del Banco Mundial), aspectos metodológicos (diseño específico, tamaño muestral, criterios de inclusión/exclusión, duración del seguimiento), características de la población (edad media, proporción por sexo, severidad del asma, comorbilidades), métodos de medición de adherencia (objetivos como monitoreo electrónico, registros farmacéuticos, conteo de dosis versus subjetivos como cuestionarios validados o auto-reporte), intervenciones implementadas (cuando aplicable), y resultados principales cuantificados (tasas de adherencia, odds ratios, valores p, intervalos de confianza, desenlaces clínicos secundarios). Esta extracción fue realizada por un revisor principal y verificada por un segundo evaluador, con resolución de discrepancias mediante discusión estructurada.

Tabla 1. Características demográficas, metodológicas y clínicas de los 30 estudios incluidos (2023-2025).

Referencia (Autor, Año)	País / Nivel Ingresos	Diseño del Estudio	Muestra (N)	Población / Contexto	Método de Medición de Adherencia
van de Hei et al. (7), en el 2023.	Países Bajos [HIC]	RCT Clúster	164	Atención Primaria, Asma no controlada	Objetivo: Monitoreo Electrónico (EMD) + App
van de Hei et al. (8), en el 2025.	Países Bajos [HIC]	RCT Clúster (Seguimiento)	164	Atención Primaria (Largo Plazo)	Objetivo: Monitoreo Electrónico
Kandola et al. (9), en el 2024.	Global (EE.UU.) [HIC]	RCT	411	Usuarios de Plataforma Digital	Objetivo: Engagement con App (Proxy)
Dierick et al. (10), en el 2023.	Bélgica [HIC]	RCT Multicéntrico	N/A	Usuarios de "Smart Spacer"	Objetivo: Técnica Inhalatoria (Espaciador digital)
Feldman et al. (11), en el 2023.	EE.UU. [HIC]	RCT Piloto	53	Adultos mayores	Subjetivo: MARS
Foot et al. (12), en el 2024.	N. Zelanda/ Australia [HIC]	Intervención (Factibilidad)	35	Farmacia Comunitaria	Mixto: Registros Farmacia + Cuestionario

Referencia (Autor, Año)	País / Nivel Ingresos	Diseño del Estudio	Muestra (N)	Población / Contexto	Método de Medición de Adherencia
Packham et al. (13), en el 2024.	Suecia [HIC]	Cohorte Longitudinal	30,880	Registro Nacional	Objetivo: MPR (Posesión de Medicación)
Toh et al. (14), en el 2024.	Singapur [HIC]	Cohorte Retrospectiva	8,023	Registros Médicos Electrónicos	Objetivo: MPR
Koh et al. (15), en el 2025.	Singapur [HIC]	Cohorte Retrospectiva	13,482	Policlínicas Públicas	Objetivo: PDC (Días Cubiertos)
Khezrian et al. (16), en el 2025.	EE.UU. [HIC]	Cohorte Retrospectiva	68,398	Base de datos aseguradora	Objetivo: PDC
Pickard et al. (17), en el 2025.	Reino Unido [HIC]	Cohorte Retrospectiva	Masiva	Atención Primaria	Indirecto: Riesgo Exacerbación
Guruparan et al. (18), en el 2024.	Sri Lanka [LMIC]	Cohorte Prospectiva	1,094	Entorno de bajos recursos	Subjetivo: AC-PROM
Rodríguez et al. (19), en el 2023.	España [HIC]	Cohorte Retrospectiva	183	Pandemia COVID-19	Objetivo: EPRR (Recarga Electrónica)
d'Ancona et al. (20), en el 2025.	EE.UU. [HIC]	Cohorte Prospectiva	134	Asma Severa (Biológicos)	Objetivo: MPR
Xia et al. (21), en el 2023.	EE.UU. [HIC]	Transversal (Encuesta)	26,539	Encuesta Nacional (NHIS)	Subjetivo: Auto-reporte (Costos)
Arrais et al. (22), en el 2023.	Angola [LMIC]	Transversal	305	Clínica Respiratoria	Mixto: Auto-reporte + Obs. Técnica
Alqarni et al. (23), en el 2024.	Arabia Saudita [HIC]	Transversal	287	Hospital Universitario	Subjetivo: TAI (Test Adherencia Inhaladores)
Hosseininia et al. (24), en el 2025.	Irán [UMIC]	Transversal	300	Nivel socioeconómico medio	Subjetivo: Likert (Creencias)
Lee et al. (25), en el 2025.	Singapur [HIC]	Transversal	99	Pacientes ambulatorios	Subjetivo: TAI
Sousa et al. (26), en el 2025.	Europa/Global [HIC/LMIC]	Observacional	2,598	Usuarios App MASK-air	Subjetivo: Auto-reporte digital
Garcia et al. (27), en el 2024.	España [HIC]	Transversal	134	Neumología	Mixto: TAI vs. Registros Farmacia
Sun et al. (28), en el 2023.	EE.UU. [HIC]	Comparativo	81	Población Urbana Vulnerable	Mixto: Auto-reporte vs EMD
Benson et al. (29), en el 2024.	China [UMIC]	Transversal	765	Hospitales (Real World)	Subjetivo: Auto-reporte
Braido et al. (30), en el 2025.	Italia [HIC]	Encuesta	N/A	Médicos y Pacientes	Subjetivo: Auto-reporte
Özdemir et al. (31), en el 2023.	No especificado [Global]	Transversal	Grande	Población General	Subjetivo: Escala MMAS-8
Murphy et al. (32), en el 2023.	No especificado [HIC]	Transversal	302	Mujeres Embarazadas	Subjetivo: Auto-reporte

Referencia (Autor, Año)	País / Nivel Ingresos	Diseño del Estudio	Muestra (N)	Población / Contexto	Método de Medición de Adherencia
Brusselle et al. (33), en el 2024.	EE.UU. [HIC]	Retrospectivo	1,162	Asma Leve (Real World)	Subjetivo: Auto-reporte
van de Hei et al. (34), en el 2023.	Países Bajos [HIC]	Cualitativo (Focus Group)	N/A	Pacientes y Profesionales	Cualitativo: Percepciones
Zhang et al. (5), en el 2023.	Global (Multi-país)	Meta-síntesis Cualitativa	433	Revisión de 12 estudios	Cualitativo: JBI Meta-agregación
Hassani et al. (35), en el 2025.	Global [HIC/LMIC]	Revisión Sistemática	14 est.	Población Pediátrica [3]	Meta-análisis: EMD

Nota: **[HIC]**: High-Income Country (País de Ingresos Altos). **[LMIC / UMIC]**: Low-Middle / Upper-Middle Income Country (País de Ingresos Bajos/Medios). **EMD**: Electronic Monitoring Device (Dispositivo de Monitoreo Electrónico). **MPR**: Medication Possession Ratio. **PDC**: Proportion of Days Covered. **ICS**: Corticoides Inhalados. **SABA**: Beta-agonistas de acción corta.

Por otro lado, los 30 estudios incluidos en la síntesis representaron una diversidad geográfica considerable, con predominio de investigaciones realizadas en países de altos ingresos (HIC) principalmente en Estados Unidos, Europa y Asia-Pacífico, mientras que los países de ingresos bajos y medios (LMIC) estuvieron representados por estudios en Angola, Sri Lanka, Bangladesh y Tanzania. En términos de diseños metodológicos, se observó una distribución heterogénea que incluyó ensayos clínicos aleatorizados (n=8), estudios de cohorte retrospectivos y prospectivos (n=12), investigaciones transversales analíticas (n=8) y estudios cualitativos o de métodos mixtos (n=2). El tamaño muestral varió considerablemente desde 35 participantes en estudios piloto hasta cohortes masivas que superaron los 68,000 sujetos en bases de datos de seguros de salud Tabla 1.

De modo similar, la Figura 2 ilustra la discrepancia sistemática entre la adherencia terapéutica reportada por los pacientes (método subjetivo) y la adherencia real medida objetivamente mediante monitoreo electrónico. Los datos evidencian una sobreestimación consistente del auto-reporte, con diferencias que oscilan entre el +13.6% y el +57%, siendo el caso más extremo una adherencia percibida del 100% frente a una real del 43%. Esta brecha cuantifica un sesgo cognitivo y metodológico sustancial, donde la deseabilidad social y los errores de memoria inflan artificialmente las estimaciones basadas en cuestionarios o entrevistas clínicas tradicionales.

Esta discrepancia no es un artefacto menor, sino un resultado central que cuestiona la validez de la evaluación clínica convencional. La magnitud de la sobreestimación, particularmente

en poblaciones vulnerables, sugiere que los profesionales podrían estar tomando decisiones basadas en una percepción errónea del comportamiento del paciente. Este "espejismo

de la adherencia" compromete la identificación oportuna del incumplimiento y puede retrasar la intensificación terapéutica o la implementación de intervenciones de apoyo adecuadas Figura 2.

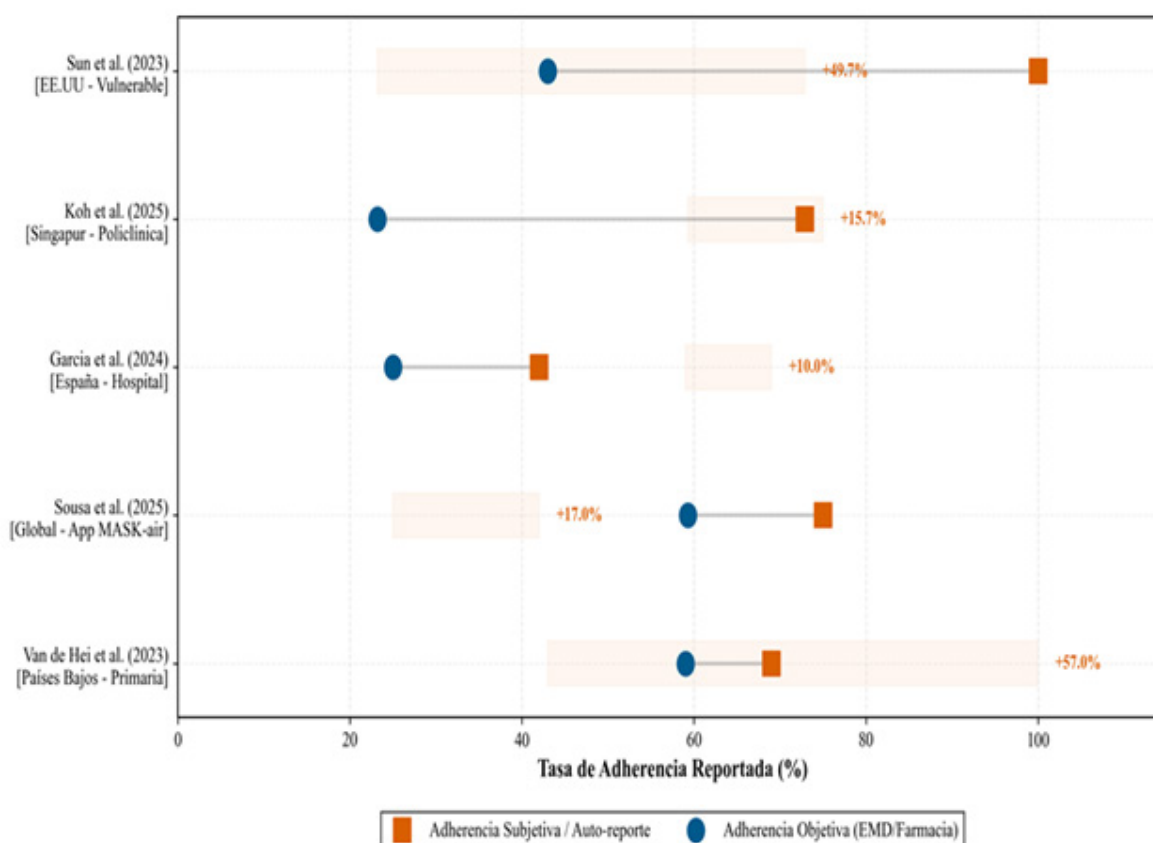


Figura 2. Discrepancia sistemática entre la adherencia reportada (subjetiva) y la adherencia real (objetiva) en estudios recientes (2023-2025).

La Tabla 2 presenta una síntesis estadística integral de los determinantes asociados a la adherencia a la terapia inhalada, categorizándolos en factores clínicos, psicológicos, técnicos y sociodemográficos. Destaca la potente asociación del sobreuso de SABA (OR=5.70) y del uso de corticoides orales (OR=3.68) con la no adherencia,

identificándolos como marcadores clínicos clave de mal control. Asimismo, revela el fenómeno de la "adherencia reactiva" (OR=4.0), donde un evento agudo motiva temporalmente el cumplimiento, evidenciando la naturaleza volátil del comportamiento.

En segundo lugar, los determinantes psicosociales emergen con un peso significativo. Los coeficientes beta estandarizados para ansiedad ($\beta=-0.34$) y depresión ($\beta=-0.36$) indican una correlación negativa robusta y cuantificable, consolidando a la salud mental como un predictor causal fundamental. Complementariamente, el miedo a efectos secundarios ($\beta=-0.281$) y la percepción de necesidad ($\beta=0.327$) explican gran parte de la varianza en la adherencia intencional, señalando el sustrato cognitivo que debe abordarse Tabla 2.

Desde otra perspectiva, los factores técnicos y digitales muestran un panorama dual. Una mala técnica inhalatoria constituye una barrera crítica (OR=4.08), mientras que el compromiso con intervenciones digitales actúa como factor protector (OR=2.38). No obstante, el efecto

decaente del monitoreo electrónico (OR de 2.06 a 1.14) ilustra el reto de la "fatiga tecnológica", donde el beneficio inicial puede diluirse por la falta de sostenibilidad (Tabla 2).

Además, los determinantes estructurales subrayan profundas inequidades. El costo de la medicación y la pertenencia a grupos étnicos minoritarios (OR=0.73-0.93) se asocian sistemáticamente con menor adherencia, exponiendo barreras sistémicas. En contraste, un mayor nivel educativo opera como factor protector (OR=1.5). Esta heterogeneidad de factores, con magnitudes de asociación diversas, enfatiza la naturaleza multifactorial del problema y la necesidad de intervenciones personalizadas que trasciendan el enfoque meramente educativo Tabla 2.

Tabla 2. Determinantes y factores asociados a la adherencia a la terapia inhalada (síntesis estadística).

Dimensión	Determinante específico	Magnitud de asociación (Estadística) [1]	Estudios de referencia
Factores clínicos y del tratamiento	Sobreuso de SABA (beta-agonistas acción corta)	OR = 5.70 (IC 95% 2.37–13.7). Asociado fuertemente a mal control / baja adherencia a ICS.	Arrais et al. (22), en el 2023. [Angola]; Packham et al. (13), en el 2024, [Suecia]
	Ataque de asma reciente (adherencia reactiva)	OR = 4.0. Los pacientes mejoran su adherencia después de un evento grave.	Özdemir et al. (31), en el 2023.
	Uso de corticoides orales	OR = 3.68 (IC 95% 2.24–6.04). Predictor de asma no controlada y baja adherencia a inhaladores.	Arrais et al. (22), en el 2023.
	Uso de medicación alérgica concomitante	OR = 3.8. La polifarmacia aumenta la probabilidad de olvidar el inhalador.	Özdemir et al. (31), en el 2023.
Salud mental y creencias (psicológicos)	Ansiedad	$\beta = -0.34$ ($p < 0.001$) [Alqarni]; IRR = 1.46 [Pickard]. Correlación negativa fuerte: a mayor ansiedad, menor adherencia.	Alqarni et al. (23), en el 2024; Pickard et al. (17), en el 2025.
	Depresión	$\beta = -0.36$ ($p < 0.001$). Predictor independiente de abandono del tratamiento.	Alqarni et al. (23), en el 2024; Pickard et al. (17), en el 2025.
	Miedo a efectos secundarios	$\beta = -0.281$. Explica gran parte de la varianza en la no-adherencia intencional.	Hosseininia et al. (24), en el 2025.
	Aceptación / Percepción de necesidad	$\beta = 0.327$ (asociación positiva). Factor protector: entender la necesidad del fármaco mejora el uso.	Hosseininia et al. (24), en el 2025; Murphy et al. (32), en el 2023.
Factores técnicos y digitales	Mala técnica inhalatoria	OR = 4.08 (IC 95% 1.25–13.3). Barrera crítica, especialmente en dispositivos complejos.	Arrais et al. (22), en el 2023.
	Uso de plataforma digital / app (engagement)	OR = 2.38 (IC 95% 1.1–5.3). El uso completo de la app actúa como factor protector para el control.	Kandola et al. (9), en el 2024.
	Monitoreo electrónico (efecto Hawthorne)	OR = 2.06 (Semana 1) \rightarrow OR = 1.14 (final). La tecnología mejora la adherencia inicial, pero el efecto se diluye (fatiga).	van de Hei et al. (7), en el 2023.

Dimensión	Determinante específico	Magnitud de asociación (Estadística) [1]	Estudios de referencia
Factores sociodemográficos y estructurales	Edad avanzada	OR = 3.4 [Özdemir] / OR = 1.2 [Sousa]. Asociación mixta: mayor edad suele vincularse a mejor rutina pero mayor dificultad física.	Özdemir et al. (31), en el 2023; Sousa et al. (26), en el 2025.
	Nivel educativo alto	OR = 1.5 ($p < 0.01$). Factor protector asociado a mejor comprensión del régimen.	Sousa et al. (26), en el 2025.
	Costo / falta de seguro (barrera económica)	$p < 0.05$ (significancia estadística). Causa principal de no-adherencia en sistemas sin cobertura universal.	Xia et al. (21), en el 2023; Toh et al. (14), en el 2024.
	Grupos étnicos minoritarios	OR = 0.73–0.93. Menor probabilidad de adherencia comparado con grupos mayoritarios.	Toh et al. (14), en el 2024.

Nota: Magnitud de asociación: se reportan Odds Ratios (OR), Incidence Rate Ratios (IRR) o coeficientes beta (β) estandarizados según la disponibilidad en el estudio. OR > 1: indica que la presencia del factor aumenta la probabilidad del evento (ya sea adherencia o no-adherencia, según se especifica). β negativo: indica relación inversa (por ejemplo, mayor ansiedad = menor adherencia). ICS = corticoides inhalados. SABA = beta-agonistas de acción corta. Cuando un determinante muestra múltiples estimadores (p. ej. β y IRR), se han incluido tal como los reportó cada estudio para facilitar comparación.

La Tabla 3 compara la eficacia de intervenciones recientes (2023-2025) diseñadas para mejorar la adherencia y el control del asma, categorizándolas en salud digital, educación/cambio conductual y modificación del régimen terapéutico. Los datos revelan un panorama de efectividad heterogénea y condicionada, donde ningún enfoque es universalmente superior. Un hallazgo transversal es la frecuente disociación entre la mejora en la métrica de adherencia y los resultados clínicos positivos, indicando que algunos beneficios operan a través de mecanismos distintos al mero cumplimiento cuantitativo.

En primer lugar, las intervenciones de salud digital muestran un patrón bifásico característico. Aunque demuestran una eficacia inicial significativa (ej. OR=2.06 en la primera semana), su efecto se diluye progresivamente por la fatiga tecnológica, como evidencia el declive a OR=1.14 en estudios de largo plazo. Este fenómeno sugiere que la motivación por el dispositivo (efecto Hawthorne digital) es transitoria, y su efectividad sostenida depende críticamente de un compromiso prolongado y activo del usuario, logrado solo por una minoría altamente motivada Tabla 3.

Por otro lado, las intervenciones educativas y de cambio conductual presentan una disociación reveladora. Algunos programas logran mejoras clínicas objetivas en el control de síntomas y calidad de vida, medidas mediante cuestionarios validados, sin modificar significativamente las puntuaciones

de adherencia subjetiva (MARS). Esto indica que estas intervenciones pueden operar optimizando la autogestión, la técnica inhalatoria o la percepción de la enfermedad, generando beneficio clínico por vías complementarias al mero incremento en la frecuencia de dosis tomadas Tabla 3.

Adicionalmente, las modificaciones al régimen terapéutico emergen como una estrategia pragmática y prometedora. Enfoques como la terapia MART o el uso a demanda (PRN) de combinaciones ICS/formoterol lograron una alta adherencia (75%) al simplificar el régimen y reducir la barrera del olvido. Asimismo, el uso de terapias biológicas, como tezepelumab, demostró mejorar el control y reducir exacerbaciones independientemente de una adherencia subóptima a la terapia inhalada de base, actuando como una red de seguridad en asma severa.

En conjunto, la evidencia sintetizada en la tabla subraya que la selección de la intervención debe ser personalizada. La decisión debe basarse en el perfil del paciente (barreras intencionales vs. no intencionales), el contexto socioeconómico (acceso a tecnología) y los recursos del sistema de salud. La combinación de estrategias, como integrar educación estructurada con recordatorios digitales o simplificar regímenes, probablemente ofrezca el mayor potencial para impactar tanto la adherencia como los desenlaces clínicos de manera sostenible.

Tabla 3. Comparativa de eficacia de intervenciones recientes (2023–2025) para mejorar la adherencia y el control del asma.

Tipo de Intervención	Estudios (Autor, Año)	Efecto en Adherencia (Medición)	Efecto en Control del Asma (Resultados Clínicos)	Observaciones Clave y Limitaciones
Salud digital y monitoreo (e-health)	van de Hei et al. (7,34), en el 2023 y 2025 respectivamente. (Inhalador inteligente + App)	Mejora transitoria. Aumento significativo en semana 1 (OR 2.06), pero declive progresivo hacia el final del estudio (OR 1.14).	Mejora sostenida. El grupo de intervención mantuvo mejor control (ACQ) durante los 12 meses (OR 0.78 para buen control).	Efecto “Fatiga Digital”: motivación inicial alta (Hawthorne digital), pero disminución del compromiso a largo plazo.
	Kandola et al. (9), en el 2024. (Plataforma de autogestión)	Dependiente del uso. El subgrupo con “uso completo” (37%) mostró alta adherencia.	Mejora significativa. El uso activo se asoció con OR 2.38 para alcanzar el control total del asma.	Sesgo de selección: funciona muy bien, pero solo en pacientes altamente motivados (alto attrition).
	Dierick et al. (10), en el 2023. (Espaciador inteligente con feedback)	Mejora cualitativa. Aumenta la “adherencia técnica” y regularidad de la dosis.	No reportado (enfoque en técnica inhalatoria).	Destaca la importancia de diferenciar “tomar la dosis” vs. “tomarla correctamente”. El feedback inmediato refuerza la técnica.
Educación y cambio conductual	Feldman et al. (11), en el 2023. (Feedback + entrevista motivacional)	Sin cambios significativos en adherencia (MARS).	Mejora clínica. Mejor percepción de síntomas y mejoría en ACQ.	Destacada efectividad en adultos mayores. Aun sin mejorar adherencia, mejora control clínico.
	Foot et al. (12), en el 2024. (Intervención farmacéutica)	Mejora conductual. Incremento en la recogida de recetas de ICS.	Reducción de riesgo. Disminución significativa en dependencia y sobreuso de SABA.	Confirma el rol del farmacéutico comunitario en intervenciones breves.
	Guruparan et al. (18), en el 2024. (Seguimiento prospectivo en LMIC)	No cuantificada como variable aislada.	Mejora notable. Control del asma aumentó de 59.7% a 73.9% en 6 meses.	En países de bajos recursos, el simple seguimiento regular produce mejoras sustanciales (“efecto observador”).
Modificación del régimen terapéutico	Brusselle et al. (33), en el 2024. (Estrategia MART/PRN en asma leve)	Alta (75%). El uso “a demanda” se considera adherencia.	Superior a SABA. ICS/Formoterol PRN logra mejor control.	Simplifica el tratamiento y reduce la barrera del olvido.
	d’Ancona et al. (20), en el 2025. (Terapia biológica – Tezepelumab)	Variable (65%). No mejora adherencia inhalada base.	Mejora independiente. Reduce exacerbaciones aun con adherencia subóptima a ICS.	Los biológicos actúan como “Safety Net” en asma severa con dificultades de adherencia.

Nota: OR: Odds Ratio. ACQ: Asthma Control Questionnaire. SABA: Beta-agonista de acción corta. LMIC: Low- and Middle-Income Countries (Países de ingresos bajos/medios). MART: Maintenance and Reliever Therapy. PRN: Pro re nata (A demanda).

Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática evidencian una paradoja fundamental en la evaluación contemporánea de adherencia terapéutica que trasciende las limitaciones metodológicas tradicionalmente reconocidas. La evidencia convergente (7,34,35) establece inequívocamente que el monitoreo electrónico de dispositivos constituye el estándar de referencia actual, revelando tasas reales de adherencia en el rango del 40-60%, significativamente inferiores a las cifras reportadas por métodos subjetivos que consistentemente superan el 70%. Esta discrepancia no representa meramente un sesgo de medición, sino una brecha epistemológica que compromete fundamentalmente la toma de decisiones clínicas contemporáneas.

De este modo, la magnitud de esta discordancia con diferencias del 17% entre TAI y registros farmacéuticos en la misma población, y con sobreestimaciones del 57% en auto-reporte versus monitoreo electrónico, sugiere que la práctica clínica actual, fundamentada predominantemente en interrogatorio directo al paciente, opera efectivamente a ciegas ante la realidad comportamental (27,28). Al respecto, una investigación anticipó parcialmente esta problemática al demostrar el impacto clínico superior de dispositivos de monitoreo electrónico (4), pero la evidencia sintetizada aquí revela que

las implicaciones trascienden la superioridad técnica para constituir un cambio paradigmático necesario en la evaluación rutinaria de adherencia.

Esta paradoja se ve amplificada por el desarrollo de nuevas herramientas de valoración (36), donde la heterogeneidad instrumental se valora como un reto necesario, pero sin anticipar completamente las magnitudes de discrepancia ahora evidenciadas. La convergencia de evidencia sugiere que los sesgos cognitivos inherentes al auto-reporte, incluyendo deseabilidad social, errores de memoria y racionalización post-hoc, son sistemáticos y sustanciales, requiriendo reconsideración fundamental de protocolos de evaluación clínica estandarizados.

Asimismo, la síntesis de evidencia revela que los trastornos de ansiedad y depresión funcionan como determinantes causales, no meramente asociativos, de la mala adherencia terapéutica, representando un peso invisible que ha sido sistemáticamente subestimado en aproximaciones clínicas tradicionales. Los resultados convergentes en distintos países como el Reino Unido (17) y Arabia Saudita (23), pese a contextos culturales y sistemas sanitarios diferentes, documentan asociaciones robustas y cuantificadas entre sintomatología ansioso-depresiva y comportamientos de no-adherencia.

Por otro lado, evidencias reveladas en otros trabajos (17) resulta particularmente reveladora

al demostrar que la ansiedad y depresión no solo se correlacionan con mala adherencia, sino que incrementan el riesgo de exacerbaciones (IRR=1.46) mediante mecanismos específicos de mala gestión conductual, sugiriendo vías fisiopatológicas directas entre salud mental y control del asma. Esta perspectiva se completó mediante un estudio que cuantificó las relaciones mediante coeficientes beta estandarizados (ansiedad $\beta=-0.34$, depresión $\beta=-0.36$), estableciendo magnitudes de efecto clínicamente significativas que justifican intervenciones dirigidas (23).

Por otro lado, se proporcionó seguridad crucial sobre los mecanismos mediadores, demostrando que el miedo a efectos secundarios y el estigma social explican colectivamente 57.6% de la varianza en no-adherencia intencional (24). La convergencia sugiere que las creencias disfuncionales sobre medicación, frecuentemente asociadas a trastornos de ansiedad, constituyen blancos terapéuticos específicos que requieren abordaje psicológico integrado además de educación sanitaria tradicional.

Igualmente, los resultados revelan disparidades estructurales profundas en los determinantes y barreras de adherencia según el contexto socioeconómico nacional, sugiriendo que no existe una solución única universalmente aplicable para mejorar el cumplimiento

terapéutico. En países de altos ingresos, como en Suecia (13), Países Bajos (7), Estados Unidos (21) y en Singapur (14), los problemas predominantes incluyen fatiga digital, donde las intervenciones tecnológicas pierden efectividad por disminución del compromiso a largo plazo, y barreras financieras relacionadas con co-pagos de seguros o medicamentos no cubiertos por sistemas de salud universales.

De igual manera, los contextos de ingresos bajos y medios evidenciados en Angola (22), en Sri Lanka (18), en Bangladesh (37) y en Tanzania (38) enfrentan problemáticas más fundamentales: técnica inhalatoria incorrecta por déficits educativos sistemáticos, acceso limitado a combinaciones farmacológicas ICS/LABA, y ausencia de educación básica sobre la naturaleza crónica del asma. Los odds ratios documentados para mala técnica inhalatoria (OR=4.08) y uso inapropiado de corticoides orales (OR=3.68) en el estudio de Angola sugieren que las barreras en estos contextos son más proximales y técnicas que conductuales o motivacionales.

Esta divergencia tiene implicaciones críticas para el diseño de intervenciones. Mientras que en países de altos ingresos las estrategias deben enfocarse en sustentabilidad del compromiso tecnológico y abordaje de determinantes psicosociales complejos, los contextos de recursos limitados requieren intervenciones más básicas

centradas en competencia técnica, acceso farmacéutico y educación estructurada sobre fisiopatología de la enfermedad. Los resultados sugieren que el simple seguimiento longitudinal estructurado, sin tecnología compleja (18), produce mejoras sustanciales en estos contextos, apoyando aproximaciones pragmáticas y costo-efectivas.

CONCLUSIONES

La adherencia a la terapia inhalada en adultos con asma sigue siendo baja, pero su medición depende drásticamente del método usado (objetivo vs. subjetivo). La mejora de la adherencia requiere un cambio de paradigma: (1) Integrar el tamizaje de salud mental (ansiedad/depresión) en la consulta de asma; (2) Utilizar monitoreo digital cuando sea posible para evitar sesgos de auto-reporte; y (3) Personalizar las intervenciones según si la barrera es intencional (creencias/miedo) o estructural (costo/acceso), diferenciando estrategias para contextos de altos y bajos recursos.

La evidencia sintetizada reveló que la discrepancia sistemática entre medición objetiva y subjetiva no constituye meramente un problema metodológico, sino una limitación fundamental que compromete la evaluación clínica contemporánea. Los determinantes psicosociales,

particularmente ansiedad y depresión, han emergido como predictoras causales robustos que requieren abordaje específico mediante tamizaje rutinario e intervenciones psicológicas integradas. Las disparidades entre países de ingresos altos y bajos sugieren la necesidad de algoritmos de intervención contextualizados, donde las aproximaciones tecnológicas sofisticadas pueden ser apropiadas para contextos de recursos abundantes, mientras que intervenciones educativas básicas y seguimiento estructurado resultan más pragmáticas en entornos con limitaciones económicas.

A su vez, las implicaciones para la práctica clínica incluyen la implementación gradual de dispositivos de monitoreo objetivo cuando sea factible, el desarrollo de protocolos de tamizaje de salud mental específicamente dirigidos a pacientes con adherencia subóptima, y la personalización de intervenciones según perfiles de barreras individualizados. Para la investigación futura, se requiere urgentemente la estandarización de métodos de medición de adherencia, el desarrollo de estudios de implementación costo-efectivos y la evaluación de sustentabilidad a largo plazo de intervenciones digitales emergentes, particularmente en contextos de recursos limitados donde la evidencia permanece escasa pero las necesidades son más apremiantes.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran no presentar conflicto de intereses en la publicación.

REFERENCIAS

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention 2023. https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2023/07/GINA-2023-Full-report-23_07_06-WMS.pdf
2. Eger K, Amelink M, Hashimoto S, Hekking P, Longo C, Bel E. Overuse of Oral Corticosteroids, Underuse of Inhaled Corticosteroids, and Implications for Biologic Therapy in Asthma. *Respiration*. 2021;101(2):116-21. <https://doi.org/10.1159/000518514>
3. Peng Y, Chen S, Wu Z, Lin J, Huang J, Lei X, et al. Assessing the effectiveness of inhalation therapy in patients with chronic airway diseases: A new digital measurement. *Respir Med Res*. 2024;86:101095. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590041224000126>
4. Garin N, Zarate-Tamames B, Gras-Martin L, Milà R, Crespo-Lessmann A, Curto E, et al. Clinical Impact of Electronic Monitoring Devices of Inhalers in Adults with Asthma or COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pharmaceuticals*. 2023;16(3). <https://www.mdpi.com/1424-8247/16/3/414>
5. Zhang X, Ding R, Zhang Z, Chen M, Yin Y, Quint J. Medication Adherence in People with Asthma: A Qualitative Systematic Review of Patient and Health Professional Perspectives. *J Asthma Allergy*. 2023;16:515-27. <https://www.dovepress.com/medication-adherence-in-people-with-asthma-a-qualitative-systematic-re-peer-reviewed-fulltext-article-JAA>
6. Sánchez K, Córdova L del P, Cabrera J, Llerena E, Benavides A. COVID-19 en pacientes con asma bronquial en Clínica Internacional 2020-2021. Serie de casos. *Interciencia Médica*. 2024;14(1):56-66. <https://intercienciamedica.com/index.php/intercienciamedica/article/view/196>
7. van de Hei S, Berg L, Poot C, Gerritsma Y, Meijer E, Blok D, et al. Effects of a digital inhaler on medication adherence and clinical outcomes in primary care asthma patients: a cluster RCT. *Eur Respir J*. 2023;62(suppl 67). https://publications.ersnet.org/content/erj/62/suppl_67/RCT3211
8. van de Hei SJ, Berg LN van den, Poot CC, Gerritsma YH, Meijer E, Blok BMJF de, et al. Long-Term Effectiveness of a Digital Inhaler on Medication Adherence and Clinical Outcomes in Adult Asthma Patients in Primary Care: The Cluster Randomized Controlled ACCEPTANCE Trial. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2025;13(7):1693-704. [https://www.jaci-inpractice.org/article/S2213-2198\(25\)00260-0/fulltext](https://www.jaci-inpractice.org/article/S2213-2198(25)00260-0/fulltext)
9. Kandola A, Edwards K, Straatman J, Dührkoop B, Hein B, Hayes J. Digital Self-Management Platform for Adult Asthma: Randomized Attention-Placebo Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2024;26(1):e50855. <https://www.jmir.org/2024/1/e50855>
10. Dierick B, Achterbosch M, Eikholt A, 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. *Respir Med*. 2023;218:107376. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611123002640>
11. Feldman J, Ankam J, Barry M, Fruchter N, Becker J, Jariwala S, et al. A Pilot Randomized Controlled Trial of an Intervention to Improve Perception of Lung Function in Older Adults with Asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2023;207(4):487-90. <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.202206-1132LE>
12. Foot H, Beyene K, Horne R, Fingleton J, Harrison J, Chan A. Evaluating the Feasibility of a Community Pharmacy-Delivered Behaviour Change Intervention to Reduce Reliever Reliance in Asthma. *Patient Prefer Adherence*. 2024;18:361-71. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/PPA.S445763>

- 13.** Packham S, Ödling M, Bossios A, Konradsen JR, Stridsman C. Adherence to inhaled corticosteroid therapy and treatment escalation in the Swedish adult asthma population. *Respir Med.* 2024;231. [https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111\(24\)00189-6/fulltext](https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111(24)00189-6/fulltext)
- 14.** Toh M, Ng G, Goel I, Lam S, Wu J, Lee C, et al. Asthma prescribing trends, inhaler adherence and outcomes: a Real-World Data analysis of a multi-ethnic Asian Asthma population. *Npj Prim Care Respir Med.* 2024;34(1):35. <https://www.nature.com/articles/s41533-024-00391-w>
- 15.** Koh Y, Chua K, Ng D, Aau W, Tan N. Assessing medication adherence in adults with asthma and its effect on rescue therapy for exacerbations. *Front Pharmacol* 2025;16:1516062. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11914113/>
- 16.** Khezrian M, Kerkhof M, Le TT, Harrison T, Wu TD, Cook B, et al. Adherence to inhaled corticosteroid medications after an asthma exacerbation and the risk of subsequent exacerbations. *Ann Allergy Asthma Immunol.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1081120625004168>
- 17.** Pickard PM, Adderley N, Nagakumar P, Simms NW, Sitch A, Thayakaran T, et al. The association between mental health disorders and asthma exacerbations in adults: a retrospective cohort study in UK primary care. *BMJ Open Respir Res.* <https://bmjopenrespres.bmj.com/>
- 18.** Guruparan Y, Navaratnaraja T, Selvaratnam G, Ranganathan S. Effectiveness of inhaled therapies in asthma among adults in Northern Sri Lanka, a low and middle-income country: A prospective observational study. *medRxiv.* 2024.07.08.24309593. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2024.07.08.24309593v1>
- 19.** Rodríguez I, López-Caro J, Gonzalez-Carranza S, Cerrato M, De Prado M, Gomez-Molleda F, et al. Adherence to inhaled corticosteroids in patients with asthma prior to and during the COVID-19 pandemic. *Sci Rep.* 2023;13(1):13086. <https://www.nature.com/articles/s41598-023-40213-6>
- 20.** d'Ancona G, Haris F, Gates J, Stewart-Kelcher N, Green L, Lam J, et al. Adherence to Inhaled Corticosteroids and Clinical Outcomes Following a Year of Tezepelumab Therapy for Severe Asthma. *J Allergy Clin Immunol Pract.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213219825010256>
- 21.** Xia T, Qiu H, Yu B, Bi J, Gu X, Wang S, et al. Cost-related medication nonadherence in US adults with asthma: The National Health Interview Survey, 2013-2020. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2023;131(5):606-613.e5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1081120623005185>
- 22.** Arrais ML, Maricoto T, Lulua OM, Quifica FG, Gama JM, Brito M, et al. Factors associated with poor asthma symptom control in adult Angolan regularly seen at an outpatient respiratory clinic. *Afr Health Sci.* 2023;23(3):672-82. <http://hdl.handle.net/10400.21/16644>
- 23.** Alqarni A, Aldhahir A, Siraj R, Alqahtani J, Alghamdi D, Alghamdi S, et al. Asthma medication adherence, control, and psychological symptoms: a cross-sectional study. *BMC Pulm Med.* 2024;24(1). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38641584/>
- 24.** Hosseininia S, Mohammadikebar S, Motashakkeri L, Kamran A. Determinants of adherence to inhaler use in patients with asthma: the role of knowledge, self-efficacy, and perceived barriers. *BMC Pulm Med.* 2025;25(1):456. <https://doi.org/10.1186/s12890-025-03919-z>
- 25.** Lee T, Teoh KJA, Acharyya S, Lee SY, Tan SM, Coliat CMD, et al. Inhaler adherence, associated factors and outcomes among adult asthma patients in Singapore. *Singapore Med J.* 10.4103/singaporemedj.SMJ. https://journals.lww.com/smj/fulltext/9900/inhaler_adherence,_associated_factors_and_outcomes.206.aspx
- 26.** Sousa BP, Louis R, Anto JM, Amaral R, Sá-Sousa A, Czarlewski W, et al. Adherence to inhaled corticosteroids and long-acting β 2-agonists in asthma: A MASK-air study. *Pulmonology.* 2024;31(1):2416869. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2023.07.004>
- 27.** Garcia E, Grau J, Baeza C, Zamora L, Galán M, Beléndez M. Patients' Beliefs About Medicines and Adherence to Inhalers. *Open Respir Arch.*

2024;6(2):100322. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2659663624000250>

28. Sun Y, Jariwala S, Reznik M. Measurement of adherence to inhaled corticosteroids by self-report and electronic medication monitoring. *J Asthma Off J Assoc Care Asthma*. julio de 2023;60(7):1299-305.

29. Benson V, Siddall J, Haq A, Small M, Alfonso RC, Tang Z, et al. Disease Burden, Treatment Patterns and Asthma Control in Adult Patients with Asthma in China: A Real-World Study. *J Asthma Allergy*. 2024;17:949-64. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39371223/>

30. Braido F, Bonini M, Castellani W, Comel A, Lombardo F, Spanevello A, et al. Real-World Use of MART in Moderate–Severe Asthma: Results from the Italian WAMP Survey among Healthcare Professionals and Patients. *Pulm Ther*. 2025;11(3):475-89. <https://doi.org/10.1007/s41030-025-00310-5>

31. Özdemir K, Jacobsen R, Dahl M, Landt E. Factors associated with medication adherence among adults with asthma. *J Asthma*. 2023;60(6):1202-9. <https://doi.org/10.1080/02770903.2022.2139717>

32. Murphy VE, Robijn AL, Metcalfe TB, Wright TK, Gibson PG, McCaffery K, et al. Beliefs about medicines and adherence to asthma medications during pregnancy. *J Asthma*. 2023;60(7):1446-54. <https://doi.org/10.1080/02770903.2022.2155185>

33. Brusselle G, Blasi F, Gessner C, Kuna P, Wark P, Cappellini G, et al. Real-world use of inhaled corticosteroid/formoterol as needed in adults with mild asthma: the PRIME study. *ERJ Open Res*. 2024;10(5). <https://publications.ersnet.org/content/erjor/10/5/00174-2024>

34. van de Hei S, Stoker N, Flokstra-de Blok B, Poot C, Meijer E, Postma M, et al. Anticipated barriers and facilitators for implementing smart inhalers in asthma medication adherence management. *Npj Prim Care Respir Med*. 2023;33(1):22. <https://www.nature.com/articles/s41533-023-00343-w>

35. Hassani M, Barrows J, Young S. Systematic Review of Electronic Monitoring to Increase Medication Adherence in Children With Asthma. *Pediatr Pulmonol*. octubre de 2025;60(10):e71355.

36. García J, Souza L de, Fuenmayor-González L, Filho J. El uso de herramientas de valoración de adherencia terapéutica: un reto necesario. *Contrib LAS Cienc Soc*. 2023;16(12):31848-67. <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/2646>

37. Rafi M, Tahmin C, Tashrik S, Bonna A, Jannat F, Mily SJ, et al. Adherence to inhalers and associated factors among adult asthma patients: an outpatient-based study in a tertiary hospital of Rajshahi, Bangladesh. *Asthma Res Pract*. 9 de febrero de 2022;8(1):1.

38. Shayo G, Omary A, Mugusi F. Inhaler Non-Adherence, Associated Factors and Asthma Control among Asthma Patients in a Tertiary Level Hospital in Tanzania. *EA Health Res J*. 2022;6(1):78-85. <https://eahrj.eahealth.org/eah/article/view/682>