



Horizonte sanitario

ISSN (en línea): 2007-7459

Evaluación de la adherencia terapéutica en asma infantil y su relación con prácticas parentales

Evaluation of therapeutic adherence in childhood asthma and its relationship with parenting practices

Artículo Original DOI: 10.19136/hs.a24.3.6077

Andreina Coromoto Graterol Velásquez¹ 

José Manuel López Andrade² 

Yazmin Isolda Álvarez García³ 

Yimara Lisset Páez Barcasnegras⁴ 

Sergio Quiróz Gómez⁵ 

Correspondencia: Andreina Coromoto Graterol Velásquez. Dirección postal: Calle Almendros #12, Boulevard Bicentenario. Colonia Lázaro Cárdenas 1era sección. C.P. 86287. Villahermosa, Tabasco, México
Correo electrónico: coromoto.velasquez1591@gmail.com



Licencia CC-BY-NC-ND

¹ Residente del tercer año en Medicina Familiar. UMF 39 IMSS Tabasco. Villahermosa, Tabasco. México.

² Subespecialista en Neumología Pediátrica. Médico adscrito al HGZ 46 IMSS. Villahermosa, Tabasco. México.

³ Doctora en Estudios Jurídicos. Maestra en derecho constitucional. Profesora Investigadora Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. México.

⁴ Subespecialista en Alergología. Médico adscrito al HGZ 46 IMSS Tabasco, Villahermosa, Tabasco. México.

⁵ Médico Cirujano. Profesor investigador de la División Académica de Ciencias de la Salud. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. México.



Resumen

Objetivo: Determinar el nivel de adhesión al uso de inhaladores y su relación con la técnica inhalatoria y el control del asma en pacientes de 6-11 años atendidos en la consulta externa del Hospital General de Zona No. 46 (HGZ-46) IMSS Tabasco, durante el periodo Marzo de 2024 a Febrero de 2025.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional, analítico y transversal. En pacientes pediátricos con diagnóstico de asma que utilizaban corticosteroide inhalado, $n=100$. Se aplicó el TAI-10 y 12 ítems, reajustado a una lista validada de 10 pasos críticos de la técnica inhalatoria y el Childhood Asthma Control Test (C-ACT). Los cuidadores contestaron un cuestionario KAP-BMQ. Se estimaron estadísticas descriptivas y regresión logística multivariada.

Resultados: El 68% presentó control clínico (C-ACT >19). El TAI medio fue 44 ± 6 ; adherencia buena 27%, intermedia 31% y pobre 42%. En el modelo ajustado, adherencia buena (ORa=9.99; IC95%:2.64–37.81; $p=0.001$) e intermedia (ORa=7.71; IC95%:1.92–30.92; $p=0.004$), así como ≤ 1 error crítico en técnica (ORa=3.49; IC95%:1.12–10.90; $p=0.032$) se asociaron con mayor probabilidad de control.

Conclusiones: La adherencia y la competencia técnica en el uso del inhalador son determinantes modificables del control del asma en niños. Se requieren intervenciones multicomponente enfocadas en educación parental y reentrenamiento inhalatorio para mejorar los desenlaces respiratorios infantiles.

Palabras Claves: Adherencia; Inhaladores; Asma; Pediatría; Educación.

Abstract

Objective: To determine the level of adherence to inhaler use and its relationship with inhalation technique and asthma control in patients aged 6-11 years treated at the outpatient clinic of Hospital General de Zona No. 46 (HGZ-46) IMSS Tabasco, during the period March 2024 to February 2025.

Materials and methods: An observational, analytical, cross-sectional study was conducted in pediatric patients diagnosed with asthma who used inhaled corticosteroids, $n=100$. The TAI-10 and 12 items were applied, adjusted to a validated list of 10 critical steps in inhalation technique and the Childhood Asthma Control Test (C-ACT). Caregivers answered a KAP-BMQ questionnaire. Descriptive statistics and multivariate logistic regression were estimated.

Results: Overall, 68% achieved clinical control (C-ACT >19). Mean TAI was 44 ± 6 ; good, intermediate and poor adherence were 27%, 31% and 42%, respectively. In adjusted models, good (aOR 9.99; 95%CI 2.64–37.81; $p=0.001$) and intermediate adherence (aOR 7.71; 95%CI 1.92–30.92; $p=0.004$), and ≤ 1 critical error (aOR 3.49; 95%CI 1.12–10.90; $p=0.032$) were associated with higher odds of control.

Conclusions: Adherence and technical competence in inhaler use are modifiable determinants of asthma control in children. Multicomponent interventions focused on parental education and inhaler retraining are required to improve respiratory outcomes in children.

Keywords: Adherence; Inhaler; Asthma; Pediatric; Education.

• Fecha de recibido: 14 de agosto de 2025 • Fecha de aceptado: 19 de noviembre de 2025
• Fecha de publicación: 26 de noviembre de 2025

Introducción

El asma infantil continúa siendo un problema prioritario por su frecuencia, variabilidad clínica y demanda de servicios, con desenlaces adversos cuando el control es subóptimo. A escala global, el asma infantil mantiene una prevalencia elevada y heterogénea; en México, el estudio Global Asthma Network–México documentó síntomas y factores asociados en población escolar, aportando una base comparativa nacional. Estos datos, junto con series institucionales, sitúan al asma entre los principales motivos de consulta y hospitalización pediátrica, con variaciones por altitud, exposición ambiental y acceso a tratamiento. Las actualizaciones más recientes orientadas a la práctica reafirman el uso temprano de antiinflamatorios inhalados como base del manejo y la necesidad de evaluar sistemáticamente el control, la técnica de inhalación y la adherencia en cada visita, con decisiones escalonadas y educación estructurada para pacientes y cuidadores¹.

La carga económica del asma pediátrica en países de ingresos bajos y medios es sustancial y fuertemente dependiente del grado de control: los costos directos (hospitalizaciones, emergencias, medicamentos) y los indirectos (pérdida de productividad de cuidadores, ausentismo escolar) aumentan cuando existe mal control y baja adherencia, lo que subraya la pertinencia de estrategias costo-efectivas centradas en factores modificables².

En este contexto, la adherencia al tratamiento inhalado es un determinante clave del control. El Test of Adherence to Inhalers (TAI) ha sido operacionalizado mediante un “toolkit” que vincula perfiles de no adherencia (errática, inconsciente, deliberada) con intervenciones específicas y factibles en atención primaria y especializada, demostrando usabilidad y factibilidad en práctica real³. Esta aproximación permite pasar de la detección de la no adherencia a la acción correctiva, aportando un lenguaje común y reproducible para investigación y clínica pediátrica.

Paralelamente, la técnica inhalatoria continúa siendo un cuello de botella: errores críticos como no espirar antes del disparo, asincronía disparo-inspiración o apnea posinspiratoria insuficiente persisten en niños y se asocian con peor control y mayor uso de rescate^{4,5}. La educación estandarizada reduce de manera significativa los errores (incluidos los críticos) en distintos dispositivos, con efectos consistentes en síntesis cuantitativas y revisiones narrativas recientes⁵. Estas evidencias justifican tratar la competencia inhalatoria como variable independiente al modelar el control del asma pediátrica.

Para cuantificar el control clínico, el Childhood Asthma Control Test (C-ACT) mantiene desempeño aceptable en consistencia interna y correlación con medidas clínicas, aunque los puntos de corte deben contextualizarse según escenario y población; además, no existe un “estándar de oro” único en atención primaria, y los cuestionarios disponibles muestran acuerdos variables, por lo que se recomienda explicitar dominios y propósito al seleccionar el instrumento^{6,7}. En este marco, nuestro estudio examina la relación entre adherencia (TAI) y competencia inhalatoria con el control del asma



(C-ACT) en niños atendidos en el Hospital General de Zona No. 46 (HGZ-46) del Instituto Mexicano del Servicio Social (IMSS), incorporando covariables clínicas y sociales relevantes para informar intervenciones factibles de alto impacto clínico y económico.

Material y Métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico y transversal entre marzo de 2024 y febrero de 2025, durante la consulta externa de pediatría en la subespecialidad de neumología del Hospital General de Zona No. 46 (HGZ-46) del IMSS, en Villahermosa, Tabasco. La población de estudio estuvo constituida por pacientes pediátricos de 6 a 11 años, con diagnóstico confirmado de asma en tratamiento activo con corticoesteroides inhalados. El diagnóstico de asma fue confirmado con base en historia clínica compatible y evidencia de variabilidad de la vía aérea: espirometría con respuesta broncodilatadora (incremento de FEV1 $\geq 12\%$ y ≥ 200 mL). Se utilizó muestreo no probabilístico consecutivo, incluyendo a todos los pacientes elegibles durante el periodo de estudio, obteniendo una $n=100$ pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se excluyeron a aquellos con comorbilidades pulmonares mayores o con antecedentes de hospitalizaciones por padecimiento de asma en los últimos tres meses.

La adherencia se midió con el Test of Adherence to Inhalers (TAI-10/12), validado y actualizado para práctica clínica y estrategias de intervención⁸ y con evidencia de validez reciente en poblaciones respiratorias⁹ además de la validación original. El control clínico se evaluó con Childhood Asthma Control Test (C-ACT), con evidencia de validez y consistencia interna en población hispanohablante y síntesis reciente de validez transcultural^{2,6}. La técnica inhalatoria se registró mediante lista de 10 pasos críticos alineada a recomendaciones de sociedades respiratorias; errores críticos y su impacto clínico están documentados en revisiones recientes^{4,10}.

Se consideró como variable dependiente primaria al control del asma (C-ACT, dicotomizado: control óptimo >19 vs. no control ≤ 19). Las variables independientes principales fueron: la adherencia (TAI-10/12, categorías estándar) y competencia técnica (errores críticos 0–10, dicotomizada ≤ 1 vs. ≥ 2). Covariables a priori: edad, sexo, tiempo de diagnóstico, exacerbación previa (12 meses), factores sociales/económicos (escolaridad del cuidador, ingreso familiar per cápita, seguridad social complementaria) y patrón de no adherencia.

El plan analítico se estableció con la descripción de la cohorte con medidas de tendencia central/dispersión y proporciones, según la naturaleza de las variables, y comparabilidad bivariada entre los grupos definidos por el desenlace (C-ACT >19 vs. ≤ 19) para todas las variables candidatas al modelo. Las variables con $p<0.20$ en el análisis bivariado y las seleccionadas a priori ingresaron a una regresión logística multivariada. Se reportaron OR ajustados (IC95%). El ajuste del modelo se verificó con Hosmer–Lemeshow y se informaron R^2 de McFadden y Nagelkerke.

Resultados

La cohorte corresponde a población escolar con distribución etaria homogénea (38%: 6–7 años; 30%: 8–9; 32%: 10–11) y predominio masculino (61%), patrón congruente con series de asma pediátrica. La escolaridad del menor es mayoritariamente primaria (94%), y el ingreso familiar se concentra en estratos bajos-medios (57% entre \$3,000–\$5,000; 33% entre \$5,001–\$10,000), lo que sugiere potenciales barreras económicas para la continuidad del tratamiento y el acceso oportuno a insumos. Los antecedentes familiares de alergia son frecuentes (70%), lo que confirma un entorno atópico relevante. En conjunto, el perfil sociodemográfico y clínico describe un grupo con necesidad programática de apoyo educativo para el autocuidado y la continuidad terapéutica, especialmente en hogares con recursos limitados. (Tabla 1).

Tabla 1. Características basales de la cohorte

Edad (años)	6–7	38 (38%)
	8–9	30 (30%)
	10–11	32 (32%)
Sexo	Femenino	39 (39%)
	Masculino	61 (61%)
Escolaridad del menor	Primaria	94 (94%)
	Secundaria	6 (6%)
Ingreso familiar mensual	< \$3,000	1 (1%)
	\$3,000–\$5,000	57 (57%)
	\$5,000–\$10,000	33 (33%)
	> \$10,000	9 (9%)
Antecedente familiar de alergia	Sí	70 (70%)
	No	30 (30%)
Conoce dosis/frecuencia (tutor)	Sí	97 (97%)
	No	3 (3%)

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis bivariado, la adherencia medida con TAI muestra una asociación robusta con el control clínico: las categorías buena e intermedia concentran la mayor proporción de pacientes controlados, mientras que la adherencia pobre se vincula con no control (χ^2 , $p=0.001$). Este gradiente es consistente con un efecto dosis-respuesta y prioriza la adherencia como blanco de intervención. La técnica de inhalación evidencia una tendencia hacia la significación (≤ 1 error crítico vs ≥ 2 errores; $p=0.083$), sugiriendo que la competencia técnica podría contribuir al control, si bien el contraste simple carece de potencia estadística suficiente. En cambio, edad, sexo, exacerbación en 12 meses, escolaridad del tutor e ingreso no difieren significativamente entre grupos ($p>0.05$), lo que puede

reflejar un verdadero nulo o limitaciones de tamaño muestral/variabilidad. Operativamente, estos resultados orientan la gestión de adherencia y el reentrenamiento técnico como intervenciones de alto rendimiento, sin descuidar que algunas covariables sociales podrían actuar como confusores o modificadores de efecto en modelos ajustados. (Tabla 2)

Tabla 2. Comparabilidad bivariada por control C-ACT (>19 vs ≤19)

Variable	Categoría	Controlado (>19) n	No controlado (≤19) n	p (χ^2)
Adherencia (TAI)	Buena	37	10	0.001
	Intermedia	23	7	
	Pobre	8	15	
Técnica de inhalación	≤1 error crítico	55	20	0.083
	≥2 errores críticos	13	12	
	6–7	28	10	
Edad (años)	8–9	17	9	0.630
	10–11	23	13	
	12–13	28	13	
Sexo	Femenino	28	13	1.000
	Masculino	40	19	
Exacerbación 12 meses	No	47	21	0.905
	Sí	21	11	
Escolaridad del tutor	Primaria	46	26	0.240
	Secundaria+	22	6	
Ingreso mensual	≤\$5,000	37	19	0.881
	\$5,001–\$10,000	23	10	
	>\$10,000	8	3	

Nota: C-ACT dicotomizado en >19 (controlado) vs ≤19 (no controlado). p-values por χ^2 de Pearson (dos colas).

Tras el ajuste por covariables clínicas y sociales, emergen dos determinantes independientes y modificables del control:

Adherencia (TAI): comparada con adherencia pobre, la adherencia buena se asocia con un incremento cercano a diez veces en la probabilidad de control (ORa=9.99; IC95%: 2.64–37.81; p=0.001), y la adherencia intermedia con un incremento aproximadamente de ocho veces (ORa=7.71; IC95%: 1.92–30.92; p=0.004). La magnitud y precisión de estos estimadores respaldan la relevancia clínica de la adherencia.

Técnica de inhalación: ejecutar ≤1 error crítico se asocia con mayor probabilidad de control (ORa=3.49; IC95%: 1.12–10.90; p=0.032), lo que confirma que la eficacia terapéutica depende de la correcta administración además del cumplimiento.

Entre las covariables, la escolaridad del tutor muestra un efecto límite (Secundaria+ vs Primaria: ORa=3.59; IC95%: 1.00–12.85; p=0.050), compatible con la hipótesis de que mayores recursos de alfabetización en salud facilitan adherencia y técnica; en tanto que edad, sexo, exacerbación e ingreso no presentan asociaciones independientes (p>0.05). El modelo exhibe buen ajuste y capacidad explicativa moderada, por lo que las inferencias son estables a la especificación adoptada. (Tabla 3)

Tabla 3. Regresión logística multivariada para control óptimo del asma (C-ACT >19)

Variable	Comparación (referencia)	OR (IC95%)	p
Adherencia (TAI)	Buena vs Pobre	9.99 (2.64–37.81)	0.001
	Intermedia vs Pobre	7.71 (1.92–30.92)	0.004
Técnica de inhalación	≤1 error vs ≥2 errores	3.49 (1.12–10.90)	0.032
Sexo	Femenino vs Masculino	0.90 (0.31–2.62)	0.849
Edad	10–11 vs 6–7	0.80 (0.25–2.57)	0.710
	8–9 vs 6–7	0.82 (0.22–3.03)	0.769
Exacerbación 12 m	No vs Sí	1.20 (0.41–3.50)	0.745
Escolaridad tutor	Secundaria+ vs Primaria	3.59 (1.00–12.85)	0.050
Ingreso	\$5,001–\$10,000 vs ≤\$5,000	0.86 (0.27–2.71)	0.792
	>\$10,000 vs ≤\$5,000	1.36 (0.22–8.51)	0.744

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Este estudio identificó dos determinantes independientes y modificables del control clínico del asma en población pediátrica: la adherencia al tratamiento inhalado y la competencia técnica en el uso del inhalador. En el análisis multivariado, comparado con la adherencia pobre, la adherencia buena (OR=9.99; IC95%: 2.64–37.81; p=0.001) y la intermedia (OR=7.71; IC95%: 1.92–30.92; p=0.004) se asociaron con mayor probabilidad de control (C-ACT>19). Adicionalmente, ejecutar ≤1 error crítico en la técnica se asoció con mayor probabilidad de control (ORa=3.49; IC95%: 1.12–10.90; p=0.032). Estos hallazgos son consistentes con lineamientos y sumarios contemporáneos que sitúan la adherencia y la técnica inhalatoria como pilares del control del asma pediátrica^{6,8,10-13}. En el bivariado, la adherencia mostró asociación robusta (p=0.001) y la técnica una tendencia (p=0.083), mientras que edad, sexo, exacerbación, escolaridad del tutor e ingreso no evidenciaron diferencias, lo que sugiere que su contribución es menor una vez que se optimizan los factores directamente modificables.

Nuestros resultados se alinean con evidencia reciente sobre herramientas y estrategias para medir y mejorar la adherencia. El TAI y su Toolkit han mostrado usabilidad y factibilidad en práctica real, con utilidad para perfilar patrones de no adherencia y guiar intervenciones dirigidas^{3,14-16}. Meta-análisis enfocadas en errores críticos documentan que fallas como no vaciar pulmones, no sincronizar el disparo o no mantener apnea posinspiratoria se asocian a peor control y mayor riesgo de exacerbaciones; los programas de reentrenamiento reducen dichos errores y mejoran resultados clínicos^{4,5,17,18}. En conjunto, la literatura respalda que cumplimiento + técnica correcta generan un efecto sinérgico sobre el control, congruente con la magnitud observada en nuestros estimadores ajustados.



Desde la perspectiva de determinantes sociales, la cohorte presentó predominio de estratos de ingreso bajos-medios y cuidadores con escolaridad básica, condiciones que pueden tensionar la continuidad terapéutica (acceso, abasto, transporte) y la alfabetización en salud. Aunque en este análisis estas variables no mantuvieron asociación independiente, la educación del cuidador mostró un efecto límite ($p \approx 0.05$), en línea con estudios que vinculan mayores recursos cognitivos con mejor ejecución técnica, adherencia y control^{6-8,19,20}. Asimismo, la carga económica del asma pediátrica en países de ingresos bajos y medios refuerza el valor de intervenciones costo-efectivas centradas en adherencia y técnica^{2,21-23}.

Si bien las limitaciones del estudio es su naturaleza transversal que no permite inferir causalidad; un posible sesgo de autorreporte en adherencia (TAI) y de desempeño en la evaluación de técnica; el tamaño muestral que puede limitar potencia en algunas comparaciones; y el potencial sesgo de selección de ámbito de consulta especializada, estas limitaciones son comunes en estudios de vida real, y ya han sido señaladas por guías y revisiones sistemáticas; dado que se mitigan parcialmente con la coherencia de efectos, la magnitud de los OR y el buen ajuste del modelo^{8,13}.

Conclusiones

La adherencia y la competencia técnica en el uso del inhalador son determinantes modificables del control del asma en niños. Se requieren intervenciones multicomponente enfocadas en educación parental y reentrenamiento inhalatorio para mejorar los desenlaces respiratorios infantiles. Se recomienda la realización de estudios longitudinales con monitorización electrónica para confirmar persistencia y efectividad sostenida.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen ningún tipo de conflicto de intereses en la presente investigación.

Consideraciones éticas

Este estudio fue conducido de conformidad con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y en apego a la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos vigente en México así como a la NOM-012-SSA3-2012. Se obtuvo consentimiento informado por los representantes legales de los pacientes, asegurando la confidencialidad, anonimato y derecho de retirarse del estudio en cualquier momento sin ninguna repercusión clínica.

Uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que no han utilizado ninguna aplicación, software, páginas web de inteligencia artificial generativa en la redacción del manuscrito, en el diseño de tablas y figuras, ni en el análisis e interpretación de los datos.

Contribución de los autores

Conceptualización: A.C.G.V., J.M.L.A.; Curación de datos: A.C.G.V., S.Q.G.; Análisis formal: A.C.G.V., J.M.L.A.; Adquisición de fondos: A.C.G.V.; Investigación: A.C.G.V., Y.I.A.G., J.M.L.A.; Metodología: Y.I.A.G., A.C.G.V., J.M.L.A.; Administración del proyecto: A.C.G.V., J.M.L.A.; Recursos: A.C.G.V., J.M.L.A., Y.I.A.G.; Software: A.C.G.V., J.M.L.A., Y.I.A.G., Y.L.P.B.; Supervisión: A.C.G.V., J.M.L.A.; Validación: A.C.G.V., S.Q.G.; Visualización: J.M.L.A.; Redacción de Manuscritos—Preparación del borrador original: A.C.G.V., Y.I.A.G.; Redacción, revisión y edición del manuscrito: A.C.G.V., S.Q.G.;

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento externo.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mis coautores por su valiosa colaboración en la elaboración de este manuscrito. Su compromiso, experiencia y aportaciones en cada etapa del proceso, desde el inicio del estudio hasta el análisis de los datos y redacción final; los cuales fueron fundamentales para alcanzar los objetivos de esta investigación. Su profesionalismo y dedicación enriquecieron significativamente la calidad del trabajo presentado.

Referencias

1. Rajvanshi N, Lodha R, Kabra SK. Global Initiative for Asthma Guidelines 2024: An Update. Indian Pediatr. 2024;61(7):Epub ahead of print. Disponible en: <https://indianpediatrics.net/epub072024/UP-DATE-00676.pdf>
2. Rodríguez-Martínez CE, Sossa-Briceño MP, Buendía JA. Economic burdens of pediatric asthma in low and middle-income countries. Expert Rev Respir Med. 2025;19(1):1-9. DOI:10.1080/17476348.2025.2536886.



3. Achterbosch M, Brusse-Keizer M, in 't Veen J, et al. Usability and feasibility of the Test of Adherence to Inhalers (TAI) Toolkit in daily clinical practice: the BANANA study. *NPJ Prim Care Respir Med.* 2024;34:—. DOI:10.1038/s41533-024-00372-z.
4. Marko M, Pawliczak R. Inhalation technique-related errors after education among asthma and COPD patients using different types of inhalers: systematic review and meta-analysis. *NPJ Prim Care Respir Med.* 2025;35:—. DOI:10.1038/s41533-025-00422-0.
5. Poplicean E, Berceanu C, Oancea C, Tudorache E. Unlocking Better Asthma Control: A Narrative Review of Inhaler Technique Errors and Educational Strategies. *J Clin Med.* 2024;13(22):6699. DOI:10.3390/jcm13226699.
6. Chu F, Biagini Myers JM, Matricardi PM, et al. Validity of the Childhood Asthma Control Test in diverse pediatric populations: a systematic review. *Pediatr Pulmonol.* 2023;58(7):2821-2832. DOI:10.1002/ppul.26342.
7. Bousema S, Bohnen AM, Bindels PJE, Elshout G. A systematic review of questionnaires measuring asthma control in children in a primary care population. *NPJ Prim Care Respir Med.* 2023;33(1):25. DOI:10.1038/s41533-023-00344-9.
8. Wang Y-H, Yang T-M, Fang T-P, Ou H-T, Yang S-C, Huang C-M, et al. Validation of the Test of Adherence to Inhalers (TAI) among Taiwanese patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Medical Science Monitor.* 2025;31:e948762. DOI:10.12659/MSM.948762.
9. 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. DOI:10.1016/j.rmed.2022.106949.
10. Sportel E, Thio B, Movig K, et al. The correlation between therapy adherence and inhalation technique in children with uncontrolled asthma using a smart inhaler: the IMAGINE study. *Ther Adv Respir Dis.* 2025;19:17534666251346363. DOI:10.1177/17534666251346363.
11. Servicio de Pediatría, HGZ-46. Registro de Consulta Externa Asma 2023–2024. Datos inéditos.
12. World Health Organization. World Asthma Day: WHO calls for better education to empower people living with asthma [Internet]. 2024 [cited 2025 Jun 18]. Available from: <https://www.who.int/news/item/07-05-2024-world-asthma-day--who-calls-for-better-education-to-empower-people-living-with-asthma>.
13. Instituto Mexicano del Seguro Social. 19-PAI Asma Bronquial. Ciudad de México: IMSS; 2024. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/profesionalesSalud/investigacionSalud/historico/programas/19-PAI-Asma-Bronquial.pdf>.

14. McCrossan P, Shields MD, McElnay JC. Medication adherence in children with asthma. Patient Prefer Adherence. 2024;18:555–64. DOI:10.2147/PPA.S445534. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38476591/>
15. Laube BL, Janssens HM, de Jongh FHC, et al. What the pulmonary specialist should know about the new inhalation therapies. Eur Respir J. 2021;58(3):2002709. DOI:10.1183/13993003.02709-2020.
16. Usmani OS. Small-airway disease in asthma: pharmacological considerations. Curr Opin Pulm Med. 2020;26(1):11-20. DOI:10.1097/MCP.0000000000000642.
17. Larenas-Linnemann D, Luna-Pech JA, Cortés- Telles A, et al. MIA 2.0, manejo integral del asma, lineamientos para México. Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82 (Supl 2):1. DOI: 10.24875/BMHIM.M2500004.
18. Servicio de Pediatría, HGZ-46. Lista validada de técnica inhalatoria en pacientes asmáticos, 2023-2024. Datos inéditos; 2024.
19. Almomani BA, Al-Qawasmeh BS, Al-Shatnawi SF, et al. Predictors of proper inhaler technique and asthma control in pediatric patients. Pediatr Pulmonol. 2021;56(5):866-74. DOI:10.1002/ppul.25263
20. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. 2024. Disponible en: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2024/05/GINA-2024-Strategy-Report-24_05_22_WMS.pdf.
21. Tang J, Zhao Z, Guo R, Niu C, Zhang R, Wang L, et al. Preschool children's asthma medication: parental knowledge, attitudes, practices, and adherence. Front Pharmacol. 2024;15:1292308. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2024.1292308/full>.
22. Horne R, Chapman SCE. Adherence to inhaled corticosteroids: combining necessity–concern framework with inhaler competence. Respir Med Rev. 2023;37:100230. doi:10.1016/j.rmr.2023.100230. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2023.100230>.
23. World Health Organization. Asthma [Internet]. Geneva: WHO; 2024 [citado 2025 Jul 10]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>