



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Tendencias en la investigación sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN MEDICINA HUMANA

Autoras

Franco Velasquez Andrea Camila

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5702-6939>

Perez Vargas Capuñay Rebeca

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0905-7682>

Asesor

Mg. Banda Baca Edinzon

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6953-4412>

Línea de Investigación

**Calidad de vida, promoción de la salud del individuo y la comunidad
para el desarrollo de la sociedad**

Sublínea de Investigación

**Nuevas alternativas de prevención y el manejo de enfermedades crónicas
y/o no transmisibles**

Pimentel – Perú

2024



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscribimos la **DECLARACIÓN JURADA**, somos egresadas del Programa de Estudios de **Medicina Humana** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autoras del trabajo titulado:

Tendencias en la investigación sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Franco Velásquez Andrea Camila	DNI: 72230139	
Pérez Vargas Capuñay Rebeca	DNI: 73187081	

Pimentel, 14 de noviembre de 2024



15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 13% Fuentes de Internet
- 4% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

La presente investigación está dedicada, en primer lugar, a Dios, quien es nuestro guía de vida. En segundo lugar, a nuestras familias por permitirnos cumplir nuestros sueños de realizarnos como profesionales de la salud, mediante su constante apoyo y dedicación. En tercer lugar, a nuestros docentes de investigación de la escuela de medicina humana de la facultad de ciencias de la salud de la Universidad Señor de Sipán. Finalmente, a nuestros compañeros, con quienes compartimos experiencias gratas a lo largo del ciclo académico.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por encaminarnos durante este proceso de formación; a nuestros padres y otros miembros de nuestras familias, por el apoyo incondicional y motivación diaria para llevar a cabo este estudio. Asimismo, damos gracias a nuestra casa de estudios, la Universidad Señor de Sipán, por brindarnos las herramientas necesarias para desarrollarnos como futuros profesionales; a nuestros docentes por las enseñanzas ofrecidas, especialmente a nuestro asesor quien nos acompañó en la elaboración de esta investigación.

Índice

Dedicatoria	3
Agradecimientos.....	5
Índice de tablas	7
Índice de figuras	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	14
1.3. Hipótesis.....	14
1.4. Objetivos.....	14
1.5. Teorías relacionadas al tema	15
II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	17
2.1. Flujograma de trabajo.....	17
2.2. Estrategia de búsqueda.....	18
2.3. Criterios de elegibilidad	18
2.4. Análisis de datos y elaboración de informe	19
III. RESULTADOS.....	20
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	30
4.1. Discusión	30
4.2. Conclusiones	33
V. REFERENCIAS	34
ANEXOS	41

Índice de tablas

Tabla 1. Estrategia de búsqueda.	18
Tabla 2. Información principal sobre la base de datos.	20
Tabla 3. Revistas de mayor relevancia e impacto.	22
Tabla 4. Revistas de mayor impacto.	23
Tabla 5. Instituciones de mayor relevancia.	24
Tabla 6. Autores de mayor impacto.	25
Tabla 7. Países con mayor producción científica.	26
Tabla 8. Países con mayor número de citas.	27
Tabla 8. Co-ocurrencia de palabras clave de autor.	29

Índice de figuras

Figura 1. Diseño metodológico del diagrama de flujo PRISMA.	17
Figura 3. Producción científica anual, 2004 - 2023.....	21
Figura 4. Gráfica de tres campos autor-país-institución.	28
Figura 5. Co-ocurrencia de palabras clave de autor.....	29

Resumen

El asma, una de las enfermedades no transmisibles más prevalentes a nivel global, afecta a una considerable proporción de la población infantil y adulta. En este contexto, el magnesio ha surgido como una posible alternativa terapéutica. Este estudio tuvo como objetivo analizar la tendencia en la investigación sobre el uso del magnesio para tratar el asma mediante un análisis bibliométrico. La búsqueda se realizó en Scopus, abarcando publicaciones entre 2004 y 2023, y se incluyeron únicamente artículos científicos. Se identificaron 100 documentos en 75 fuentes, con 884 palabras clave y 401 autores, de los cuales el 13,27% participó en coautorías internacionales. El año 2016 destacó con 11 publicaciones. La revista *Journal of Asthma* fue la de mayor relevancia, y las instituciones canadienses, lideradas por la University of Toronto, sobresalieron en cantidad de investigaciones. Schuh S fue el autor más influyente. Canadá lideró en número de publicaciones, mientras que Estados Unidos tuvo el mayor número de citas. Las colaboraciones internacionales más frecuentes incluyeron a Canadá, Estados Unidos, Reino Unido y Francia. Las palabras clave más relevantes fueron “acute asthma” y “asthma”. Aunque se observó un incremento en las publicaciones sobre magnesio nebulizado entre 2004 y 2023, la producción científica ha sido intermitente. Esto subraya la necesidad de investigaciones más consistentes y estandarizadas para fortalecer la evidencia científica y su aplicación clínica en el manejo del asma.

Palabras Clave: magnesio, asma.

Abstract

Asthma, one of the most prevalent non-communicable diseases globally, affects a significant proportion of both children and adults. In this context, magnesium has emerged as a potential therapeutic alternative. This study aimed to analyze research trends on the use of magnesium for asthma treatment through a bibliometric analysis. The search was conducted in Scopus, covering publications from 2004 to 2023, and included only scientific articles. A total of 100 documents were identified across 75 sources, with 884 keywords and 401 authors, 13.27% of whom participated in international co-authorships. The year 2016 stood out with 11 publications. The *Journal of Asthma* was the most relevant journal, and Canadian institutions, led by the University of Toronto, excelled in the volume of research. Schuh S was identified as the most influential author. Canada led in the number of publications, while the United States had the highest number of citations. The most frequent international collaborations involved Canada, the United States, the United Kingdom, and France. The most relevant keywords were *acute asthma* and *asthma*. Although there was an increase in publications on nebulized magnesium between 2004 and 2023, scientific production has been intermittent. This highlights the need for more consistent and standardized studies to strengthen scientific evidence and its clinical application in asthma management.

Keywords: magnesium, asthma.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El asma es una de las principales enfermedades respiratorias crónicas a nivel mundial, con una prevalencia estimada de 339 millones de personas afectadas según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta enfermedad tiene un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes y en los sistemas de salud, ya que se asocia a frecuentes exacerbaciones, hospitalizaciones y altas tasas de morbilidad. De acuerdo con la OMS, 460,000 muertes anuales son atribuibles al asma, a pesar de que muchas de estas muertes podrían evitarse con el manejo adecuado de la enfermedad (1–4).

En términos económicos, el costo global del asma es considerable. Se estima que el gasto directo en atención médica, incluidos los tratamientos farmacológicos y las hospitalizaciones, asciende a más de 50,000 millones de dólares anuales solo en Estados Unidos. Esto no incluye los costos indirectos, como la pérdida de productividad debido al ausentismo laboral y escolar, que también representan una carga importante (5–7).

En América Latina, la prevalencia del asma varía entre los diferentes países, pero se estima que aproximadamente el 8% de la población infantil y el 5% de la población adulta padecen asma. Según la Red Latinoamericana de Asma (RELAR), algunos países de la región, como Brasil, Argentina y México, presentan altas tasas de hospitalización debido a exacerbaciones asmáticas, lo que refleja un manejo sub óptimo de la enfermedad en muchas

áreas.

En términos de mortalidad, el asma sigue siendo una causa significativa de muertes prevenibles. La tasa de mortalidad por asma en América Latina es preocupante, con una tasa aproximada de 3 muertes por cada 100,000 habitantes en países como Perú y Colombia. Las disparidades en el acceso a tratamientos de calidad, junto con la exposición a factores de riesgo como la contaminación ambiental y los alérgenos, agravan la situación en la región (7–9).

En Perú, el asma afecta a alrededor del 7,5% de la población adulta y al 8,1% de los niños según el Ministerio de Salud (MINSA). En las zonas urbanas, donde la contaminación del aire es un problema constante, la prevalencia de la enfermedad es incluso mayor. Lima, la capital, presenta un nivel de contaminación de PM2.5 (partículas finas) que excede los 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual está por encima de los niveles recomendados por la OMS, lo que contribuye al aumento de las enfermedades respiratorias, incluido el asma (10,11).

En la revisión del uso del magnesio en el tratamiento del asma, se evidenció variabilidad en los resultados según la población estudiada. Rovsing et al. (12) destacaron que el sulfato de magnesio (MgSO_4) nebulizado mejoró parámetros pulmonares en adultos con asma grave, mientras que su administración intravenosa no mostró beneficios significativos. Sin embargo, Arnold et al. (13) y Foster et al. (14) subrayaron que, aunque algunos efectos positivos se observaron con MgSO_4 nebulizado, su eficacia no es

consistente como tratamiento de primera línea en asma refractaria.

En pediatría, los hallazgos fueron menos concluyentes. El estudio Mega et al. (15) y Schuh et al. (16) indicaron que el MgSO₄ nebulizado no mejoró la función pulmonar ni redujo la hospitalización en niños, aunque fue bien tolerado. Por su parte, Schuh et al (17) y Özdemir et al. (18) reportaron que el MgSO₄ intravenoso no solo fue ineficaz, sino que en algunos casos aumentó la tasa de hospitalización, sugiriendo que podría ser contraproducente en esta población.

Finalmente, Buendía et al. (6), Debiazzi et al. (19) y Kassis et al. (20) señalaron que el uso de MgSO₄ debe ser evaluado con cautela, dado que los beneficios no se replican uniformemente entre diferentes grupos. Aunque podría ser útil en adultos con asma grave, los estudios no respaldan su uso como tratamiento estándar en niños debido a la falta de evidencia sólida sobre su eficacia.

Dentro de este contexto, el presente trabajo de investigación se justifica por la necesidad de realizar un análisis bibliométrico sobre el uso del magnesio en el tratamiento del asma, dada la creciente cantidad de estudios sobre su eficacia y la falta de consenso en la comunidad científica. Este análisis permitirá identificar las tendencias, los avances y las brechas en la investigación sobre el magnesio, proporcionando una visión integral de los estudios más relevantes, sus conclusiones y áreas de mejora, lo que contribuirá al conocimiento y la toma de decisiones informadas en el tratamiento del asma.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la tendencia en la investigación sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico?

1.3. Hipótesis

Implícita, por ser un estudio descriptivo.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Analizar la tendencia en la investigación sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico.

Objetivo Específicos

- Describir la producción científica anual en investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico.
- Identificar las revistas de mayor relevancia e impacto en investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico
- Identificar las instituciones con el mayor número investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico
- Indicar los autores de mayor impacto en investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico.
- Describir la distribución geográfica por número de publicaciones y citas de las investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico.
- Analizar el vínculo entre autor, país e institución en investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico.
- Identificar la co-ocurrencia de palabras claves por autor en

investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma: análisis bibliométrico.

1.5. Teorías relacionadas al tema

El presente trabajo de investigación puede enmarcarse en diferentes teorías y modelos utilizados en salud pública, los cuales proporcionan un marco conceptual para comprender la relación entre los avances científicos y la mejora en la salud. Uno de los marcos relevantes es la “Teoría del cambio organizacional”, que se enfoca en cómo la investigación científica puede inducir cambios en las organizaciones, incluyendo la medicina y la salud pública. En este contexto, el estudio de las tendencias en la investigación sobre el magnesio en el tratamiento del asma puede analizar cómo las nuevas evidencias científicas influyen en la adopción de tratamientos innovadores en la práctica clínica y las políticas de salud (21,22).

Otro modelo pertinente es el “Modelo ecológico de salud”, que subraya la interacción entre factores ambientales, sociales y personales en la salud. En la presente investigación, el magnesio puede ser visto no solo como un tratamiento, sino como un factor que interactúa con los entornos del paciente asmático, tales como su ambiente familiar, laboral o social, así como sus hábitos de salud y el acceso a cuidados médicos. Este modelo puede ayudar a contextualizar los hallazgos científicos en el entorno del paciente y cómo estos afectan su salud global (21–23).

El “Modelo Precede”, puede ser útil si se enmarca en el desarrollo de programas de intervención en salud, desde la identificación de necesidades

hasta la evaluación de resultados. Pudiendo emplearse este modelo para explorar cómo los hallazgos sobre el magnesio podrían ser implementados como parte de un programa de intervención en el tratamiento del asma, desde su inclusión en guías clínicas hasta su monitoreo en la práctica médica (21,22,24).

II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

2.1. Flujograma de trabajo

Para cumplir con los objetivos de la investigación, se llevó a cabo un análisis bibliométrico centrado en la identificación de publicaciones científicas relacionadas con el uso del magnesio en el tratamiento del asma. El proceso de revisión de la literatura se realizó siguiendo la declaración internacional PRISMA 2020, que estableció los criterios de elegibilidad, las fuentes de información, las estrategias de búsqueda, el manejo de datos y el diseño metodológico (Figura 1).

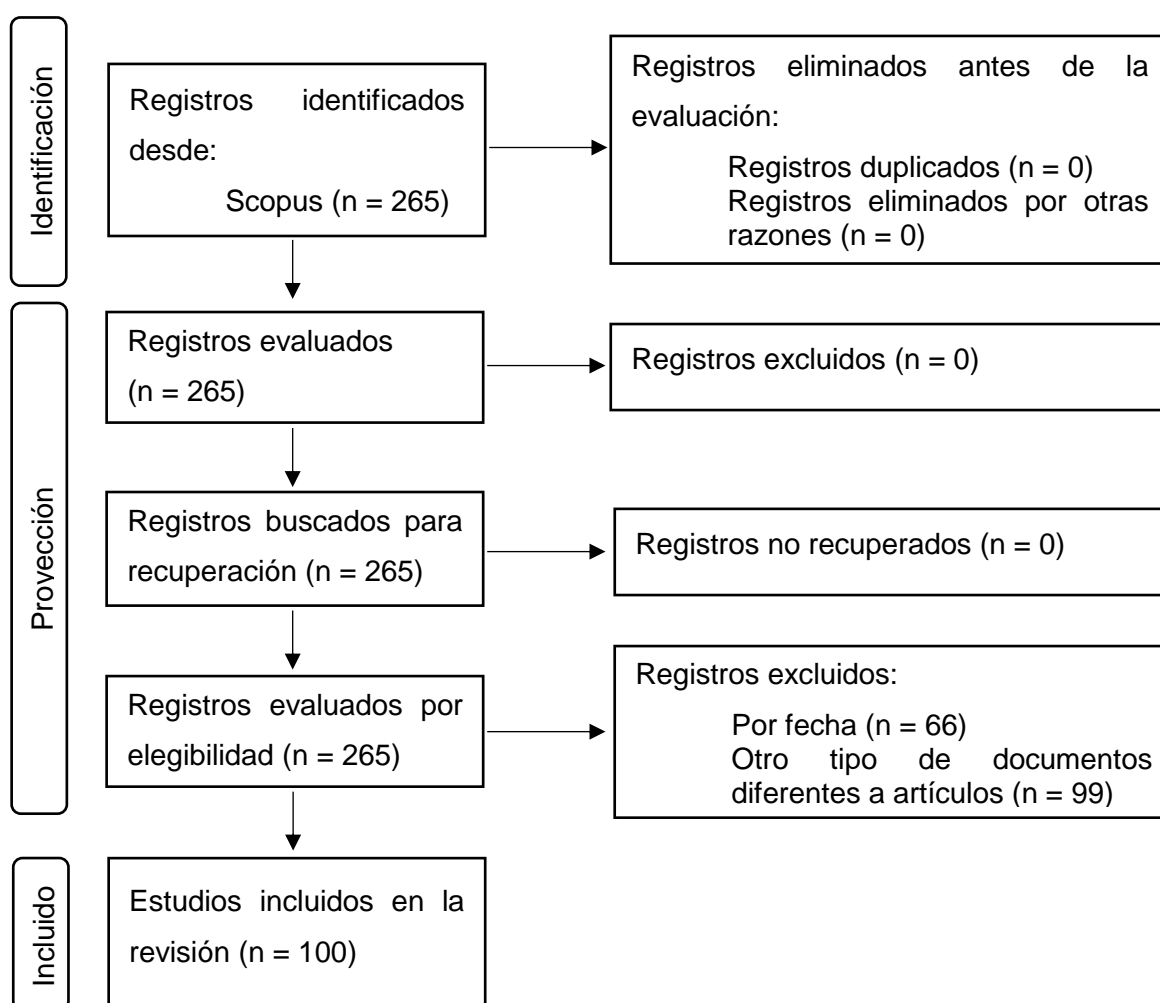


Figura 1. Diseño metodológico del diagrama de flujo PRISMA.

2.2. Estrategia de búsqueda

Para obtener los artículos sobre el magnesio en el tratamiento del asma, se realizó la búsqueda sistemática en la base de datos Scopus; para lo cual se tomaron en cuenta los criterios de inclusión definidos por el investigador. Como parte de la estrategia de búsqueda avanzada, para estructurar el conjunto de términos y operadores lógicos, se utilizaron operadores booleanos “AND” y “OR” con el fin de optimizar los resultados y delimitar la búsqueda al tema de interés. La búsqueda se formuló con los términos principales: magnesio y asma (Tabla 1).

Tabla 1. Estrategia de búsqueda.

BASE DE DATOS	INTÉRVALO	BÚSQUEDA AVANZADA	FECHA DE DESCARGA
SCOPUS	2004 - 2023	(TITLE ("magnesium") AND TITLE ("asthma")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2004) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2005) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2006) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2007) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2008) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2009) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2010) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2023)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar"))	13 DE NOVIEMBRE DE 2024

2.3. Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión se limitaron a investigaciones publicadas entre los años 2004 y 2023, considerando únicamente artículos científicos que abordaran conjuntamente el uso del magnesio en el tratamiento del asma.

Se requirió que ambos términos estuvieran presentes en el título del artículo, dado que este actúa como un metadato clave en la actividad científica.

En cuanto a los criterios de exclusión, y siguiendo la declaración PRISMA 2020, se eliminaron los artículos duplicados y cualquier documento que no correspondiera a un artículo científico, como revisiones, libros, pósteres de conferencias, cartas, editoriales y notas. Esto permitió garantizar la relevancia y calidad de las fuentes seleccionadas.

2.4. Análisis de datos y elaboración de informe

Una vez obtenida la base de datos, los documentos se ordenaron por relevancia para facilitar el análisis detallado. La información bibliográfica y de citación se exportó en formato BibTeX. El análisis bibliométrico se llevó a cabo utilizando el software RStudio, a través de los paquetes Bibliometrix y Biblioshiny. Estas herramientas facilitaron la normalización y organización de la información, permitiendo clasificar los datos por diversas categorías, como fuentes o revistas, autores, países, y documentos relevantes, por relevancia e impacto. Este enfoque proporcionó una visión detallada y estructurada de la evidencia sobre las tendencias en la investigación del magnesio para el tratamiento del asma.

Para la elaboración del informe, los resultados fueron presentados en tablas y figuras, lo que permitió una representación visual clara y comprensible de los principales hallazgos y patrones emergentes, facilitando así el análisis y la interpretación de la información.

III. RESULTADOS

Como resultado principal de la búsqueda sistematizada en la base de datos Scopus realizada para el periodo de tiempo 2004 – 2023 sobre el magnesio para el tratamiento del asma, se encontraron 100 documentos en 75 fuentes, 884 palabras claves, 401 autores y un porcentaje de co-autorías internacionales del 13,27% (Tabla 2).

Tabla 2. Información principal sobre la base de datos.

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
Intervalo de tiempo	2004:2023
Fuentes (Journals, Books, etc)	75
Documentos	100
Edad media de documentos	7,57
Citas promedio anuales por documento	13,15
Referencias	0
CONTENIDO DE DOCUMENTOS	
Palabras clave	884
Palabras clave del autor	164
AUTORES	
Autores	401
Autores de documentos de un solo autor	7
COLABORACIÓN DE AUTORES	
Co-autores por documento	5,01
Co-autorías internacionales %	13,27

A partir del análisis bibliométrico realizado a la base de datos de los estudios seleccionados sobre el magnesio para el tratamiento del asma. Se identificaron un total de 100 artículos científicos; observándose mayor número de producción de literatura en el año 2016 con 11 publicaciones, seguido por el 2006, 2014 y 2021 con 8 publicaciones (Figura 2).

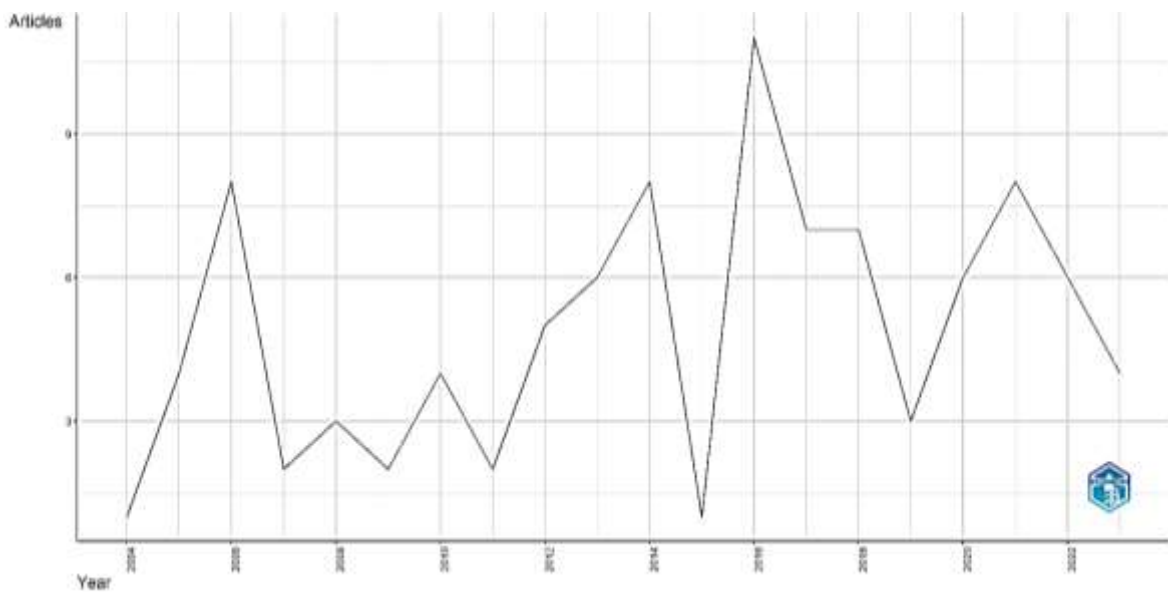


Figura 2. Producción científica anual, 2004 - 2023

Se destaca que la revista Journal of Asthma es la revista más relevante, con 6 artículos publicados en la categoría de Medicina (Q2), mientras que otras revistas abarcan campos como Medicina Pulmonar y Respiratoria (Q2) y Pediatría, Perinatología y Salud Infantil (Q3), reflejando la naturaleza interdisciplinaria del tema. Se observa que predominan las publicaciones en revistas de relevancia moderado-alto (Q1 y Q2) (Tabla 3).

Tabla 3. Revistas de mayor relevancia e impacto.

RANGO	FUENTES	CATEGORIA – QUARTIL SEGÚN SJR	ARTÍCULOS (n)
1	Journal of Asthma	Medicina – Q2	6
2	Emergency Medicine Journal	Medicina de Emergencia – Q2	3
3	Pediatric Pulmonology	Medicina Pulmonar y Respiratoria – Q2	3
4	Academic Emergency Medicine	Medicina de Emergencia – Q1	2
5	American Journal of Emergency Medicine	Medicina de Emergencia – Q1	2
6	Archivos Argentinos de Pediatría	Pediatría, Perinatología y Salud Infantil – Q3	2
7	Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology	Inmunología y Alergia – Q2	2
8	European Journal of Clinical Pharmacology	Farmacología – Q2	2
9	Health Technology Assessment	Salud Pública – Q1	2
10	International Journal of Pharma and Bio Sciences	Ciencias Farmacéuticas – Q4	2

Por otro lado, en la Tabla 4 se evalúa el impacto bibliométrico, ubicando nuevamente al Journal of Asthma como líder, con un índice h de 3 y 97 citas. Revistas como Emergency Medicine Journal y Pulmonary Pharmacology and Therapeutics, aunque menos frecuentadas, destacan por su alta cantidad de citas, evidenciando su relevancia en la comunidad científica.

Tabla 4. Revistas de mayor impacto.

RANGO	FUENTES	ÍNDICE H	TOTAL DE CITAS
1	Journal Of Asthma	3	97
2	Pediatric Pulmonology	3	39
3	Asian Pacific Journal Of Allergy And Immunology	2	11
4	Emergency Medicine Journal	2	67
5	European Journal Of Clinical Pharmacology	2	37
6	Health Technology Assessment	2	77
7	Iranian Journal Of Allergy, Asthma And Immunology	2	40
8	Paediatric Respiratory Reviews	2	10
9	Pediatric Emergency Care	2	43
10	Pulmonary Pharmacology And Therapeutics	2	70

La Tabla 5 evidencia la predominancia de instituciones canadienses, lideradas por la University of Toronto con 18 artículos, seguida por la University of Calgary y la University of Alberta, con 14 y 9 artículos, respectivamente, consolidando a Canadá como el principal contribuyente en el tema de investigación sobre el magnesio para el tratamiento del asma. Además, destacan universidades de Estados Unidos, como la University of California y la University of Utah, y del Reino Unido, como la University of Liverpool y Cardiff University, con entre 5 y 7 artículos cada una, reflejando su papel importante en la investigación internacional.

Tabla 5. Instituciones de mayor relevancia.

RANGO	AUTOR	PAÍS	ARTÍCULOS (n)
1	University of Toronto	Canadá	18
2	University of Calgary	Canadá	14
3	University of Alberta	Canadá	9
4	University of California	Estados Unidos	7
5	University of Liverpool	Reino Unido	6
6	University of Utah	Estados Unidos	6
7	Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences	Irán	5
8	Cardiff University	Reino Unido	5
9	University of British Columbia	Canadá	5
10	University of Manitoba	Canadá	5

La Tabla 6 presenta a los autores más influyentes en el campo de investigación, destacando a Schuh S con un índice h de 6, 108 citas y 7 artículos desde 2010, lo que refleja su destacada contribución. Otros autores importantes como Johnson DW, Freedman SB y Plint AC tienen altos índices h (4-5) y han sido citados entre 81 y 93 veces, con 5 artículos cada uno, destacándose también en el campo desde 2010.

Tabla 6. Autores de mayor impacto.

RANGO	AUTOR	ÍNDICE H	TOTAL DE CITAS	ARTÍCULOS (n)	AÑO DE INICIO DE PUBLICACIÓN
1	Schuh S	6	108	7	2010
2	Johnson DW	5	93	5	2010
3	Coates AL	4	57	4	2011
4	Freedman SB	4	81	5	2010
5	Plint AC	4	81	5	2010
6	Zemek R	4	60	5	2012
7	Beer D	3	44	3	2016
8	Boland A	3	115	3	2013
9	Curtis S	3	46	4	2016
10	Doull I	3	115	3	2013

Las Tablas 7 y 8 muestran tanto la producción científica como el impacto de los países en la investigación. Canadá lidera la producción con 103 publicaciones, seguido por Estados Unidos (78) y Reino Unido (42). Aunque países como India y China tienen menos publicaciones, muestran un alto impacto, especialmente India, con un promedio de citas por artículo de 46,00. En términos de citas totales, Estados Unidos tiene un total de 290 citas, seguido por Países Bajos y Finlandia. Esto refleja una concentración de la producción científica en países de América del Norte y Europa.

Tabla 7. Países con mayor producción científica.

PAÍS	PUBLICACIONES (n)
Canadá	103
Estados Unidos	78
Reino Unido	42
India	28
China	18
Turquía	12
Irán	10
Francia	9
Pakistán	6
México	5

Tabla 8. Países con mayor número de citas.

PAÍS	TOTAL DE CITAS	PROMEDIO DE CITAS POR ARTÍCULO
Estados Unidos	290	32,20
Países Bajos	180	9,00
Finlandia	168	16,80
Australia	137	15,20
Dinamarca	113	16,10
India	46	46,00
Reino Unido	42	21,00
Irán	42	14,00
Suiza	34	11,30
Nigeria	29	14,50

La gráfica de tres campos (Figura 3), entre los diez primeros autores, países e instituciones, revela que todos los autores tienen vínculo con Canadá, y algunos con países como Estados Unidos y Reino Unido. Las instituciones canadienses como la University of Toronto tiene vínculos con países como Estados Unidos y Francia. Por otra parte, Estados Unidos solo muestra vínculos en producción científica con sus instituciones locales, además de las canadienses.

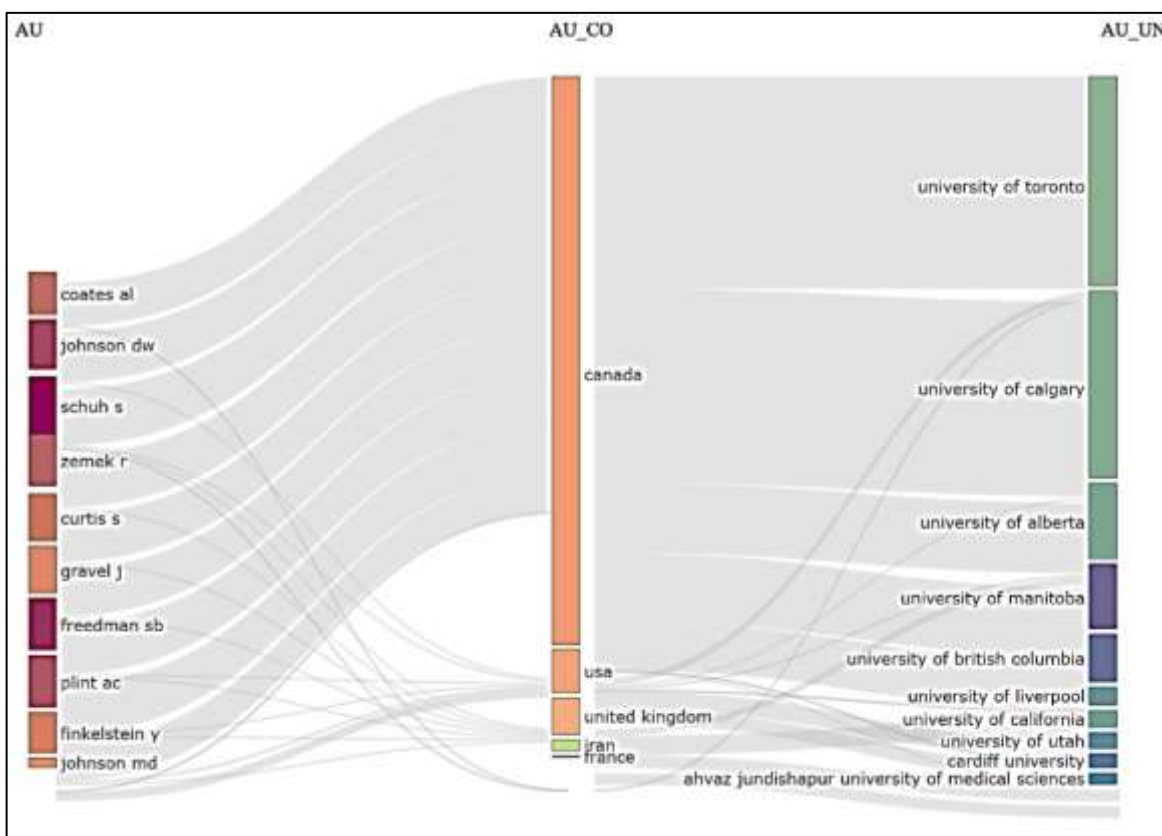


Figura 3. Gráfica de tres campos autor-país-institución.

El análisis de la co-ocurrencia de palabras clave, evaluado mediante las métricas “Betweenness” y “Pagerank”. “Betweenness” mide cuán central es una palabra en la red de términos, con “acute asthma” destacando como la palabra clave más central. Por otro lado, “Pagerank” refleja la relevancia global, con “asthma” siendo la palabra clave más relevante en el conjunto de artículos. Otras palabras como “magnesium” y “magnesium sulfate” son importantes para conectar temas, pero con menor impacto global en comparación con “asthma” (Figura 4, Tabla 8).

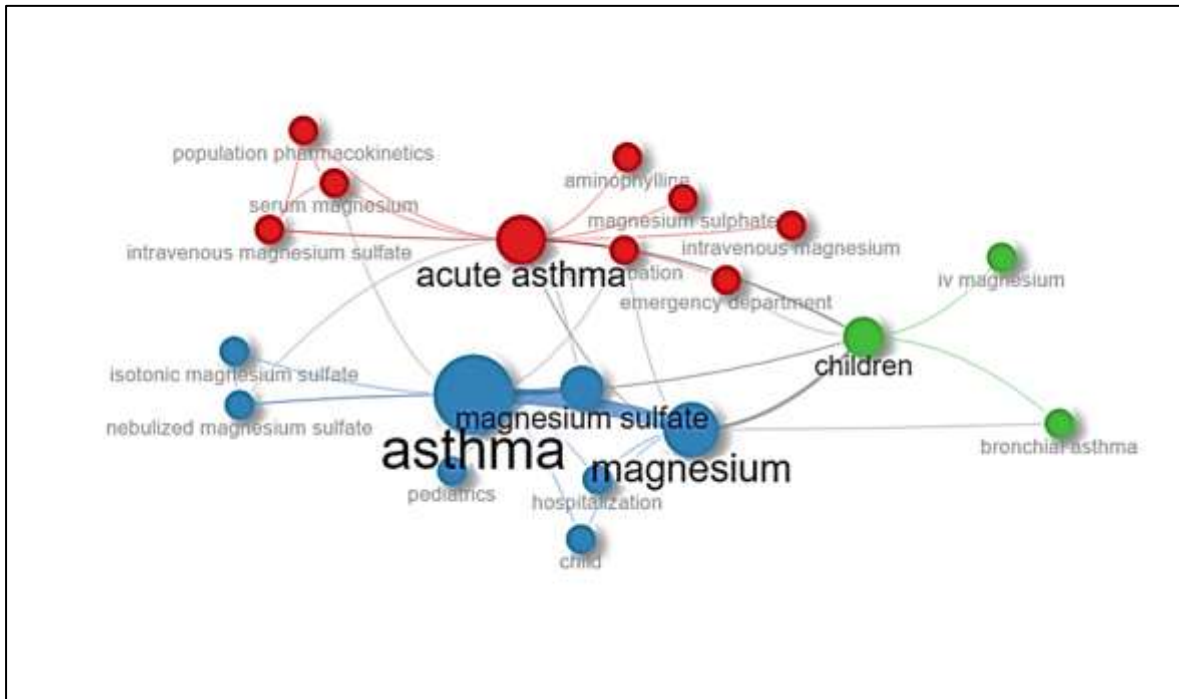


Figura 4. Co-ocurrencia de palabras clave de autor.

Tabla 9. Co-ocurrencia de palabras clave de autor.

PALABRA	BETWEENNESS	PAGERANK
asthma	45,13	0,164
acute asthma	84,621	0,155
magnesium	28,546	0,124
children	28,787	0,091
magnesium sulfate	6,539	0,058
serum magnesium	5,236	0,044
intravenous magnesium sulfate	0	0,041
nebulized magnesium sulfate	5,82	0,039
exacerbation	0,32	0,037
population pharmacokinetics	0	0,036

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

El análisis bibliométrico de la literatura sobre el magnesio para el tratamiento del asma durante el período 2004-2023 revela una concentración significativa de investigaciones en años específicos, como 2016, que registró la mayor producción con 11 publicaciones. Este fenómeno puede explicarse por un aumento general en el interés por los tratamientos alternativos en la medicina respiratoria, especialmente los tratamientos adyuvantes como el magnesio, que muestran potencial en el manejo de exacerbaciones asmáticas, tal como refiere Roving et al. (12). Los resultados coinciden con estudios previos que han sugerido el magnesio como una opción prometedora en la atención del asma aguda (25,26) y crónica (27–29).

En cuanto a las revistas, el *Journal of Asthma* (Q2), con seis publicaciones clave, emerge como la más relevante en este campo, lo que subraya el enfoque clínico y experimental que los investigadores le dan al magnesio en el tratamiento del asma. El hecho de que se encuentren múltiples publicaciones en revistas de alta relevancia (Q1 y Q2) confirma el interés creciente por esta temática en áreas interdisciplinarias, incluyendo la medicina pulmonar y respiratoria, en referencia a investigaciones como las Uong et al.(30) y Van Weelden et al. (31). Esto también se refleja en el alto número de citas de revistas como *Emergency Medicine Journal* y *Pulmonary Pharmacology and Therapeutics*, que, aunque con menor frecuencia de publicaciones, muestran un notable impacto científico debido a su alta cantidad de citas.

La distribución geográfica de las publicaciones revela que Canadá lidera la producción con 103 publicaciones, lo que puede estar relacionado con un marco de investigación altamente especializado y colaborativo entre instituciones como la University of Toronto, la University of Calgary y la University of Alberta. La predominancia de Canadá en este campo es consistente con estudios que indican que los países de América del Norte han sido pioneros en la investigación sobre tratamientos innovadores para el asma (32,33). Además, Estados Unidos y el Reino Unido también desempeñan roles significativos, aunque con un número de publicaciones algo inferior, lo que puede estar vinculado a la estructura del financiamiento y las colaboraciones internacionales.

En términos de impacto académico, se observó que el principal autor en el área, como Schuh S (16,17), no solo han publicado en revistas de alto impacto, sino que también han sido citados ampliamente, reflejando su influencia dentro de la comunidad científica. La relevancia de estos autores se alinea con los patrones de publicación en áreas de investigación emergente, donde las contribuciones continuas a la literatura son esenciales para avanzar en el conocimiento sobre el uso de magnesio en el tratamiento del asma.

Es importante destacar la co-ocurrencia de términos clave en los artículos analizados, como "acute asthma", que se posiciona como la palabra más central en la red de investigación, lo que indica su relevancia en la comprensión de las crisis asmáticas. Este hallazgo es consistente con investigaciones anteriores que exploran el papel crítico del magnesio en el

tratamiento de estas crisis (34–37). Otros términos relevantes, como "magnesium sulfate" y "magnesium", también juegan un rol importante en la formulación de tratamientos para el asma, pero con un impacto algo menor en la discusión global.

Por otra parte, es importante reconocer la limitación del estudio desarrollado, siendo que el análisis se centró exclusivamente en publicaciones indexadas en bases de datos científicas, lo que podría haber excluido investigaciones relevantes publicadas en revistas menos accesibles o en formatos no convencionales, como conferencias o informes técnicos. Además, la metodología bibliométrica no permite una evaluación profunda de la calidad de los estudios incluidos, ya que se basa únicamente en la cantidad de publicaciones y citas. Esto puede llevar a una sobreestimación de la influencia de ciertos trabajos o autores que, aunque numerosos, no necesariamente reflejan una contribución sustantiva o innovadora en el campo. Asimismo, la concentración geográfica de la producción científica, especialmente en países como Canadá, puede no representar la realidad global sobre el uso del magnesio en el tratamiento del asma, ya que podría existir una disparidad en la investigación en otras regiones del mundo.

4.2. Conclusiones

- Se encontraron 100 documentos en 75 fuentes, 884 palabras claves, 401 autores y un porcentaje de co-autorías internacionales del 13,27% en investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma.
- Se observó mayor número de producción científica en el año 2016 con 11 publicaciones, seguido por el 2006, 2014 y 2021 con 8 publicaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma.
- La revista Journal of Asthma fue la de mayor relevancia e impacto en investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma.
- Las instituciones canadienses, lideradas por la University of Toronto, fueron las que tuvieron el mayor número investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma.
- Schuh S fue el autor de mayor impacto en investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma.
- Cánada fue el país con el mayor número de publicaciones y Estados Unidos el de mayor número de citas de investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma.
- Los autores tuvieron vínculo con Canadá, Estados Unidos y Reino Unido. Las instituciones canadienses tuvieron vínculos con Estados Unidos y Francia en cuanto a investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma.
- Las palabras claves de autor “acute asthma” y “asthma” fueron las más destacadas en investigaciones sobre el magnesio para el tratamiento del asma.

V. REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Asma [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 12]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
2. Manti S, Magri P, De Silvestri A, De Filippo M, Votto M, Marseglia GL, et al. Epidemiology of severe asthma in children: a systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Review*. 2024 Oct 9;33(174):240095.
3. Diaconu ID, Gheorman V, Grigorie GA, Gheonea C, Tenea-Cojan TS, Mahler B, et al. A Comprehensive Look at the Development of Asthma in Children. *Children*. 2024 May 11;11(5):581.
4. Pate CA, Zahran HS, Qin X, Johnson C, Hummelman E, Malilay J. Asthma Surveillance — United States, 2006–2018. *MMWR Surveillance Summaries* [Internet]. 2021 [cited 2024 Nov 26];70(5):1–32. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/ss/ss7005a1.htm>
5. Safiri S, Carson-Chahhoud K, Karamzad N, Sullman MJM, Nejadghaderi SA, Taghizadieh A, et al. Prevalence, Deaths, and Disability-Adjusted Life-Years Due to Asthma and Its Attributable Risk Factors in 204 Countries and Territories, 1990-2019. *Chest*. 2022 Feb;161(2):318–29.
6. Buendia JA, Acuña-Cordero R, Rodriguez-Martinez CE. The cost-utility of intravenous magnesium sulfate for treating asthma exacerbations in children. *Pediatr Pulmonol*. 2020 Oct 22;55(10):2610–6.
7. Song P, Adeloye D, Salim H, Dos Santos JP, Campbell H, Sheikh A, et al. Global, regional, and national prevalence of asthma in 2019: a systematic analysis and modelling study. *J Glob Health*. 2022 Jun 29;12:04052.
8. To T, Stanojevic S, Moores G, Gershon AS, Bateman ED, Cruz AA, et al. Global asthma prevalence in adults: findings from the cross-sectional world health

- survey. BMC Public Health. 2012 Dec 19;12(1):204.
9. Stern J, Pier J, Litonjua AA. Asthma epidemiology and risk factors. *Semin Immunopathol.* 2020 Feb 4;42(1):5–15.
 10. Romani ED, Siddharthan T, Lovatón N, Alvítez-Luna CC, Flores-Flores O, Pollard SL. Implementation of an intervention to improve the adoption of asthma self-management practices in Peru: Asthma Implementation Research (AIRE) randomized trial study protocol. *Trials.* 2020 Dec 4;21(1):377.
 11. Ministerio de Salud. Sala Situacional SE01 - SOB/Asma [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 12]. Available from: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2024/SE01/sob-asma.pdf>
 12. Roving AH, Savran O, Ulrik CS. Magnesium sulfate treatment for acute severe asthma in adults—a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Allergy.* 2023 Jul 28;4.
 13. Arnold DH, Gong W, Antoon JW, Bacharier LB, Stewart TG, Johnson DP, et al. Prospective Observational Study of Clinical Outcomes After Intravenous Magnesium for Moderate and Severe Acute Asthma Exacerbations in Children. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2022 May;10(5):1238–46.
 14. Forster BL, Thomas F, Arnold SR, Snider MA. Early Intravenous Magnesium Sulfate Administration in the Emergency Department for Severe Asthma Exacerbations. *Pediatr Emerg Care.* 2023 Jul;39(7):524–9.
 15. Mega TA, Gugsu H, Dejenie H, Hussien H, Lulseged K. Safety and Effectiveness of Magnesium Sulphate for Severe Acute Asthma Management Among Under-five Children: Systematic Review and Meta-analysis. *J Asthma Allergy.* 2023 Mar;Volume 16:241–7.
 16. Schuh S, Sweeney J, Rumantir M, Coates AL, Willan AR, Stephens D, et al. Effect of Nebulized Magnesium vs Placebo Added to Albuterol on Hospitalization

- Among Children With Refractory Acute Asthma Treated in the Emergency Department. *JAMA*. 2020 Nov 24;324(20):2038.
17. Schuh S, Freedman SB, Zemek R, Plint AC, Johnson DW, Ducharme F, et al. Association Between Intravenous Magnesium Therapy in the Emergency Department and Subsequent Hospitalization Among Pediatric Patients With Refractory Acute Asthma. *JAMA Netw Open*. 2021 Jul 19;4(7):e2117542.
 18. Özdemir A, Doğruel D. Efficacy of Magnesium Sulfate Treatment in Children with Acute Asthma. *Medical Principles and Practice*. 2020;29(3):292–8.
 19. Debiazzi MS, Bonatto RC, Campos FJ, Martin JG, Fioretto JR, Hansen ML das N, et al. Inhaled magnesium versus inhaled salbutamol in rescue treatment for moderate and severe asthma exacerbations in pediatric patients. *J Pediatr (Rio J)*. 2024 Sep;100(5):539–43.
 20. Kassisse E, Jimenez J, Mayo N, Kassisse Limongi J. Sulfato de magnesio vs aminofilina como segunda línea de manejo en niños con asma aguda severa. Ensayo clínico aleatorizado. *Andes Pediatrica*. 2021 Jun 22;92(3):367.
 21. Franco Giraldo Á. Modelos de promoción de la salud y determinantes sociales: una revisión narrativa. *Hacia la Promoción de la Salud*. 2022 Jul 1;27(2):237–54.
 22. Cabrera GA. Teorías y modelos en la salud pública del siglo XX. *Colomb Med [Internet]*. 2004 [cited 2024 Nov 22];35(3):164–8. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28300308>
 23. Juárez García DM. Escala del Modelo de Creencias de Salud para la Autoexploración de Mama en Estudiantes Universitarias. *Acta Investig Psicol*. 2019 Apr 1;9(1):7–14.
 24. Al Daccache M, Bardus M. PRECEDE-PROCEED Model. In: *The Palgrave Encyclopedia of Social Marketing*. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 1–4.

25. Chuchalin AG, Avdeev SN, Aisanov ZR, Belevskiy AS, Vasil'eva OS, Geppe NA, et al. Federal guidelines on diagnosis and treatment of bronchial asthma; [Бронхиальная астма: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению]. *Pulmonologiya* [Internet]. 2022;32(3):393 – 447. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85139062574&doi=10.18093%2f0869-0189-2022-32-3-393-447&partnerID=40&md5=eb3cfd3ec392ca10663c84c3bbec0334>
26. Rojas-Anaya H, Kapur A, Roberts G, Roland D, Gupta A, Lazner M, et al. High-Flow Humidified Oxygen as an Early Intervention in Children With Acute Severe Asthma: Protocol for a Feasibility Randomized Controlled Trial. *JMIR Res Protoc* [Internet]. 2024;13(1). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85189767660&doi=10.2196%2f54081&partnerID=40&md5=0ca0e132cd06f0696efc2a0d713e1719>
27. Schivo M, Phan C, Louie S, Harper RW. Critical Asthma Syndrome in the ICU. *Clin Rev Allergy Immunol* [Internet]. 2015;48(1):31 – 44. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84887314458&doi=10.1007%2fs12016-013-8394-7&partnerID=40&md5=7a4e3caa2653077f35f97d42d2aca514>
28. Gayen S, Dachert S, Lashari BH, Gordon M, Desai P, Criner GJ, et al. Critical Care Management of Severe Asthma Exacerbations. *J Clin Med* [Internet]. 2024;13(3). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85184484071&doi=10.3390%2fjcm13030859&partnerID=40&md5=885fbda853436f4cba37e0d36bcb38a6>
29. Albertson TE, Schivo M, Gidwani N, Kenyon NJ, Sutter ME, Chan AL, et al.

- Pharmacotherapy of Critical Asthma Syndrome: Current and Emerging Therapies. *Clin Rev Allergy Immunol* [Internet]. 2015;48(1):7 – 30. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84886735709&doi=10.1007%2fs12016-013-8393-8&partnerID=40&md5=5cd736cfd935415ecd7f0cd3b7f465a4>
30. Uong A, Hametz P, Zhu D, Kopp A, Warman K. Acute asthma management with IV magnesium in obese, overweight and non-overweight inner-city children. *Journal of Asthma*. 2022 Nov 2;59(11):2181–8.
 31. van Weelden M, van Ewijk BE, Plötz FB. Intravenous magnesium sulphate in children with acute wheeze: a nationwide survey. *Journal of Asthma*. 2021 Nov 2;58(11):1444–50.
 32. Papi A, Blasi F, Canonica GW, Morandi L, Richeldi L, Rossi A. Treatment strategies for asthma: Reshaping the concept of asthma management. *Allergy, Asthma and Clinical Immunology* [Internet]. 2020 Aug 15 [cited 2024 Nov 12];16(1):1–11. Available from: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s13223-020-00472-8>
 33. Joseph A, Ganatra H. Status Asthmaticus in the Pediatric ICU: A Comprehensive Review of Management and Challenges. *Pediatr Rep* [Internet]. 2024;16(3):644 – 656. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85205093008&doi=10.3390%2fpediatric16030054&partnerID=40&md5=a6bc74687cc1337b1509bbda63f2e488>
 34. Su Z, Li R, Gai Z. Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children. *Pediatr Emerg Care*. 2018 Jun;34(6):390–5.
 35. Kew KM, Kirtchuk L, Michell CI. Intravenous magnesium sulfate for treating adults with acute asthma in the emergency department. In: Kew KM, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons,

Ltd; 2014.

36. Griffiths B, Kew KM, Michell CI, Kirtchuk L. Intravenous magnesium sulfate for treating children with acute asthma in the emergency department. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2014;2014(4). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84952681792&doi=10.1002%2f14651858.CD011050&partnerID=40&md5=e2056e913b9d9d54842d94b0b4e00900>
37. Elton JR, McLachlan K, Amarasekara A, Sellers WFS. High dose, fast delivery magnesium sulphate in a 3-year-old acute severe asthmatic. *Australasian Medical Journal* [Internet]. 2017;10(9):826 – 828. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85030718850&doi=10.21767%2fAMJ.2017.3153&partnerID=40&md5=96301df4dbd2c8588b992c0141a4615a>
38. Powell C, Kolamunnage-Dona R, Lowe J, Boland A, Petrou S, Doull I, et al. Magnesium sulphate in acute severe asthma in children (MAGNETIC): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2013 Jun;1(4):301–8.
39. Goodacre S, Cohen J, Bradburn M, Gray A, Bengler J, Coats T. Intravenous or nebulised magnesium sulphate versus standard therapy for severe acute asthma (3Mg trial): a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2013 Jun;1(4):293–300.
40. Mahajan P, Haritos D, Rosenberg N, Thomas R. Comparison of nebulized magnesium sulfate plus albuterol to nebulized albuterol plus saline in children with acute exacerbations of mild to moderate asthma. *J Emerg Med*. 2004 Jul;27(1):21–5.
41. Kazaks AG, Uriu-Adams JY, Albertson TE, Shenoy SF, Stern JS. Effect of Oral Magnesium Supplementation on Measures of Airway Resistance and Subjective

- Assessment of Asthma Control and Quality of Life in Men and Women with Mild to Moderate Asthma: A Randomized Placebo Controlled Trial. *Journal of Asthma*. 2010 Feb 25;47(1):83–92.
42. Torres S. Effectiveness of magnesium sulfate as initial treatment of acute severe asthma in children. A randomized, controlled trial. *Arch Argent Pediatr*. 2012 Aug 1;110(4):291–7.
 43. Powell C, Kolamunnage-Dona R, Lowe J, Boland A, Petrou S, Doull I, et al. MAGNEsium Trial In Children (MAGNETIC): a randomised, placebo-controlled trial and economic evaluation of nebulised magnesium sulphate in acute severe asthma in children. *Health Technol Assess (Rockv)*. 2013 Oct;17(45).
 44. Singhi S, Grover S, Bansal A, Chopra K. Randomised comparison of intravenous magnesium sulphate, terbutaline and aminophylline for children with acute severe asthma. *Acta Paediatr*. 2014 Dec 2;103(12):1301–6.
 45. Gallegos-Solórzano MC, Pérez-Padilla R, Hernández-Zenteno RJ. Usefulness of inhaled magnesium sulfate in the coadjuvant management of severe asthma crisis in an emergency department. *Pulm Pharmacol Ther*. 2010 Oct;23(5):432–7.
 46. Aggarwal P. Comparison of nebulised magnesium sulphate and salbutamol combined with salbutamol alone in the treatment of acute bronchial asthma: a randomised study. *Emergency Medicine Journal*. 2006 May 1;23(5):358–62.
 47. Su Z, Li R, Gai Z. Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children. *Pediatr Emerg Care*. 2018 Jun;34(6):390–5.

ANEXOS

Anexo 1. Artículos científicos más citados sobre magnesio en el tratamiento del asma.

ARTÍCULO	AUTOR	REVISTA	PROMEDIO DE CITACIONES POR AÑO
Magnesium sulphate in acute severe asthma in children (MAGNETIC): a randomised, placebo-controlled trial (38)	Powell C	Lancet Respir Med	5,17
Intravenous or nebulised magnesium sulphate versus standard therapy for severe acute asthma (3Mg trial): a double-blind, randomised controlled trial (39)	Goodacre S	Lancet Respir Med	4,58
Comparison of nebulized magnesium sulfate plus albuterol to nebulized albuterol plus saline in children with acute exacerbations of mild to moderate asthma (40)	Mahajan P	J Emerg Med	2,48
Effect of oral magnesium supplementation on measures of airway resistance and subjective assessment of asthma control and quality of life in men and women with mild to moderate asthma: a randomized placebo controlled trial (41)	Kazaks AG	J Asthma	3,20

Effectiveness of magnesium sulfate as initial treatment of acute severe asthma in children. A randomized, controlled trial (42)	Torres S	Arch Argent Pediatr	3,54
MAGNEsium trial in Children (MAGNETIC): a randomised, placebo-controlled trial and economic evaluation of nebulised magnesium sulphate in acute severe asthma in children (43)	Powell CVE	Health Technol Assess	3,75
Randomised comparison of intravenous magnesium sulphate, terbutaline and aminophylline for children with acute severe asthma (44)	Singhi S	Acta Paediatr Int J Paediatr	4,00
Usefulness of inhaled magnesium sulfate in the coadjuvant management of severe asthma crisis in an emergency department (45)	Gallegos MC	Pulm Pharmacol Ther	2,80
Comparison of nebulised magnesium sulphate and salbutamol combined with salbutamol alone in the treatment of acute bronchial asthma: a randomised study (46)	Aggarwal P	Emerg Med J	2,21
Intravenous and nebulized magnesium sulfate for treating acute asthma in children (47)	Su Z	Pediatr Emerg Care	5,86