



REVISIÓN SISTEMÁTICA

Effectiveness of fruit and vegetable consumption with asthmatic symptoms and episodes: A systematic review

Efectividad del consumo de frutas y verduras sobre los síntomas y episodios asmáticos: Una revisión sistemática

Emilie Thomann-López¹  , Moisés González-Ramírez¹  , Gastón Morales-Quiroga¹  , Carolina Pérez-Sánchez¹  , Miguel Ángel López-Espinoza¹  

¹Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Adventista de Chile. Chillán, Chile.

Citar como: Thomann-López E, González-Ramírez M, Morales-Quiroga G, Pérez-Sánchez C, López-Espinoza MÁ. Efectividad del consumo de frutas y verduras sobre los síntomas y episodios asmáticos: Una revisión sistemática. Salud, Ciencia y Tecnología 2024;4:739-739. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024739>.

Enviado: 01-10-2023

Revisado: 05-12-2023

Aceptado: 08-01-2024

Publicado: 09-01-2024

Editor: Dr. William Castillo-González 

ABSTRACT

Introduction: Asthma is a chronic disease, so it is essential to adhere to good treatment and follow the recommendations appropriately,

Objective: to determine the effectiveness of recommending the consumption of fruits and vegetables (FV) on the reduction of asthma attacks, including Asthma Control Questionnaire (ACQ) and Interleukin-6 (IL-6) scores,

Methods: The search was performed in the electronic databases: Pubmed, Web of Science, Scopus and Cochrane Library. Studies were included that applied at least one intervention or recommendation for FV consumption in patients with asthma, airway inflammation and other associated problems. Two independent reviewers assessed the selected studies and measured risk of bias. Relevant information was summarized and combined with random effect meta-analysis (DerSimonian-Laird). RevMan 5,4 was applied. Finally, the degree of recommendation was evaluated with GRADE-pro,

Results: Three randomized clinical trials (RCTs) totaling 197 subjects were identified. A decrease in asthma symptoms was observed according to the ACQ, but not statistically significant (-0,20; 95 % CI: -0,59, 0,19). Furthermore, interleukin-6 also did not present significance 0,20 (95 % CI: -0,06, 0,46). The nature of the design of the meta-analyzed studies allows a high and moderate degree of recommendation to be scored, respectively. The findings in general suggest that FV intake can generate favorable changes in asthma and its prevention. However, this study failed to demonstrate this statistically,

Conclusion: It is necessary that more RCTs be carried out to increase the power of the evidence and update the available information.

Keywords: Asthma; Vegetables; Wheezing; Fruit; Antioxidant.

RESUMEN

Introducción: El asma es una enfermedad crónica por lo cual es imprescindible adherirse a un buen tratamiento y seguir las recomendaciones de manera adecuada,

Objetivo: determinar la efectividad de recomendar consumir frutas y verduras (FV) sobre la reducción de crisis asmáticas, incluido puntajes del cuestionario de control de asma (ACQ) e interleucina-6 (IL-6),

Métodos: La búsqueda se realizó en las bases de datos electrónicas: Pubmed, Web of Science, Scopus y Cochrane Library. Fueron incluidos estudios que aplicaron al menos una intervención o recomendación de consumo de FV en pacientes con asma, inflamaciones en las vías respiratorias y otros problemas asociados.

Dos revisores independientes evaluaron los estudios seleccionados y midieron riesgo de sesgo. Se resumió la información relevante y se combinó con metaanálisis de efecto aleatorio (DerSimonian-Laird). Se aplicó RevMan 5.4. Por último, se evaluó el grado de recomendación con GRADE-pro,

Resultados: Fueron identificados tres ensayos clínicos aleatorios (ECA) que suman 197 sujetos. Se logró observar una disminución de síntomas asmáticos según el ACQ, pero no estadísticamente significativo (-0,20; IC 95 %: -0,59; 0,19). Además, interleucina-6 tampoco presentó significancia 0,20 (IC 95 %: -0,06; 0,46). La naturaleza del diseño de los estudios meta-analizados permite puntuar un grado de recomendación alto y moderado, respectivamente. Los hallazgos en general sugieren que la ingesta de FV pueden generar cambios favorables en el asma y en su prevención. Sin embargo, este estudio no consiguió demostrarlo estadísticamente,

Conclusión: Es necesario que se realicen más ECA para aumentar la potencia de la evidencia y actualizar la información disponible.

Palabras clave: Asma; Vegetales; Sibilancia; Fruta; Antioxidante.

INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad respiratoria caracterizada por una inflamación crónica de las vías aéreas bajas; que afecta preferentemente a niños, pero puede afectar a personas de cualquier edad. Sus causas no se comprenden del todo; no obstante se conocen sus factores de riesgo como genéticas y/o ambientales, mientras que las de tipo ocupacional aun no son reconocidas suficientemente en la actualidad.^(1,2) El Reporte Global de Asma (The Global Asthma Report) estimó que existen 339 millones de pacientes con esta enfermedad y 420 mil muertes registradas en el año 2016 por esta causa,⁽³⁾ de los cuales más del 80 % tienen lugar en países de ingresos bajos y medios-bajos; no obstante, está presente en todos los países del mundo y es una de las principales enfermedades no transmisibles.⁽⁴⁾ En efecto, se le considera como un problema de salud pública a nivel mundial⁽⁵⁾ ya que su prevalencia está aumentando cada año, su morbilidad es muy alta y genera gran cantidad de hospitalizaciones de emergencia. Cabe destacar que el asma es una enfermedad que no tiene cura, pero se puede controlar de forma mantenida con medidas ambientales y medicamentos⁽⁶⁾ razón por la cual es imprescindible adherirse a un buen tratamiento y seguir las recomendaciones de manera adecuada.⁽⁷⁾

Esta enfermedad crónica se manifiesta con una inflamación y estrechamiento de las vías respiratorias causando síntomas clásicos como disnea, sibilancias que pueden oírse al exhalar, dolor u opresión en la zona torácica y en algunos casos tos seca o con flemas.⁽⁸⁾ Los síntomas varían en función de factores fisiológicos, dietéticos, ambientales y sociales, por estos motivos las personas experimentan esta enfermedad de manera diferente pudiendo ser asintomática en algunos casos o llegando a ser tan peligrosa como provocar la muerte de quien la padece.⁽⁹⁾

Los factores dietéticos juegan un rol importante para prevenir los ataques asmáticos,⁽¹⁰⁾ puesto que han visto una asociación con la reducción de los síntomas y en el caso de presentarse, volverlos manejables.⁽¹¹⁾ Por otra parte, la dieta occidental es considerada un factor de riesgo ya que el alto consumo de grasas y el bajo consumo de fibra se han asociado con inflamación de las vías respiratorias y empeoramiento de la función pulmonar en pacientes asmáticos.⁽¹²⁾ Si bien es cierto que el asma es una enfermedad en la cual el tratamiento farmacológico (broncodilatadores) es fundamental para aliviar los ataques asmáticos,⁽¹³⁾ una dieta con un consumo frecuente de frutas y verduras (FV) ayudaría disminuir los síntomas y episodios de asma.⁽¹⁴⁾

En los últimos años se han realizado estudios acerca de los beneficios de una alimentación basada en FV, debido al gran aporte de vitaminas y minerales que ayudan a generar un buen estado general del organismo y además previenen la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).⁽¹⁵⁾ Al utilizar nutrientes provenientes de los alimentos se espera aminorar los efectos secundarios que se podrían presentar como taquicardia, temblores e irritabilidad; en casos graves o con sobredosificación, hay arritmias y paro cardíaco en una terapia farmacológica.⁽¹⁶⁾

Si bien existen estudios que evalúan la utilidad de la intervención con FV en relación al asma bronquial y su manejo terapéutico, hasta este momento para el conocimiento de los autores existen solo dos revisiones sistemáticas en torno al tema, publicadas en el año 2014⁽¹⁷⁾ y 2017⁽¹⁸⁾ respectivamente, las cuales recopilaron estudios publicados hasta el año 2016. Es por esto que es necesario realizar una nueva RS con MA utilizando evidencia actualizada. El aporte de este estudio implica sintetizar datos de nuevos ensayos clínicos no considerados en las revisiones sistemáticas anteriores y con ello se espera aplicar el método GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation)⁽¹⁹⁾ para evaluar el nivel de evidencia que aporta cada estudio para eventualmente servir de insumo para la actualización de guías clínicas en torno a este tema y la utilidad de potencialmente recomendar FV como una herramienta más en el control del asma bronquial.

Por lo anteriormente indicado, el objetivo de este estudio es determinar la efectividad del consumo de FV

en la reducción de crisis asmáticas en personas que padezcan la enfermedad.

MÉTODOS

Se realizó una RS de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que evalúan la asociación entre recomendar la ingesta de FV y el riesgo de ataques asmáticos. Se incluyeron estudios con intervención en pacientes que presentaran problemas respiratorios, asma, sibilancias e inflamaciones de las vías respiratorias, estudios que aplicaron dos o más intervenciones y/o recomendaciones de consumo de FV. Quedaron excluidos estudios en donde no aparezca claro el método de medición de las variables de resultado, ni de la intervención, y estudios con una fecha de publicación anterior al año 2015.

Las variables outcome consideradas son: frecuencia de los ataques asmáticos, síntomas de un ataque asmático y frecuencia de consumo de broncodilatadores (salbutamol, bromuro de ipratropio), corticoide inhalado o antileucotrienos. Además, se consideraron las variables interleucina-6 (IL-6) y ACQ (cuestionario de control del asma)

La estrategia de búsqueda se efectuó de junio a septiembre de 2023, abarcando literatura en inglés y español. Se utilizaron palabras claves libres obtenidas del tema, las cuales responden a la pregunta clínica que incluyó a: pacientes, intervención, comparación y outcomes del estudio (variables de respuesta). Las palabras claves que se utilizaron fueron las que se pueden observar en la tabla 1.

Tabla 1. Términos de búsqueda		
PICO	Términos libres	Términos en inglés
P	Asma	Asthma
I	Flavonoides	Flavonoids
	Antioxidantes	Antioxidants
	Arándanos	Blueberry
	Frutillas	Strawberry
	Arándano rojo	Cranberry
	Frambuesas	Raspberry
	Limón	Lemon
	Pomelo	Grapefruit
	Naranja	Orange
	Melón	Melon
	Lechuga	Lettuce
	Fruta	Fruit
	Espinaca	Spinach
	Damasco	Apricot
	Granada	Pomegranate
	Mango	Mango
	Cereza	Cherry
	Zanahoria	Carrot
	Tomate	Tomato
Plátano	Banana	
Brócoli	Broccoli	
C	Dieta Mediterránea	Mediterranean Diet
	Recomendación	Recommendation
	Intervención	Intervention
O	Dieta tradicional	Traditional diet
	Dieta occidental	Western diet
O	Obstrucción vías aéreas	Airway Obstruction
	Tos seca	Dry cough
	Sibilancias	Wheeze

Respiración corta	Short Breath
Respiración rápida	Fast Breath
Opresión en el pecho	Chest Tightness
Taquicardia	Tachycardia
Irritación de garganta	Sore Throat
Broncodilatadores	Bronchodilators agents
Corticoides inhalados	Inhaled corticosteroids
Salbutamol	Salbutamol
Bromuro Ipratropio	Ipratropium bromide
Antileucotrienos	Antileukotrienes

Estrategia de búsqueda

Las palabras claves fueron combinadas con los boléanos AND y OR (con ayuda de paréntesis), según estructura de la pregunta PICO. Se utilizó para cada base de datos una estrategia distinta (Tabla 2). Fueron utilizadas las bases de datos electrónicas Pubmed, Web of Science, Scopus y Cochrane Library.

Tabla 2. Estrategias de búsqueda por base de datos electrónica

PubMed	
1.	((flavonoids) OR (antioxidants) OR (blueberry) OR (strawberry) OR (raspberry) OR (citrus) OR (orange) OR (lemon) OR (lettuce) OR (melon) OR (fruit[TI]) OR (vegetables[TI]) OR (spinach) OR (pomegranate) OR (cherry) OR (carrot) OR (banana) OR ("diet, mediterranean") OR (vegans) OR (diet, vegan) OR ("diet, vegetarian") OR (vegetarians))
2.	((flavonoids) OR (antioxidants) OR (blueberry) OR (strawberry) OR (raspberry) OR (citrus) OR (orange) OR (lemon) OR (lettuce) OR (melon) OR (fruit[TI]) OR (vegetables[TI]) OR (spinach) OR (pomegranate) OR (cherry) OR (carrot) OR (banana) OR ("diet, mediterranean") OR (vegans) OR (diet, vegan) OR ("diet, vegetarian") OR (vegetarians))
3.	((flavonoids) OR (antioxidants) OR (blueberry) OR (strawberry) OR (raspberry) OR (citrus) OR (orange) OR (lemon) OR (lettuce) OR (melon) OR (fruit[TI]) OR (vegetables[TI]) OR (spinach) OR (pomegranate) OR (cherry) OR (carrot) OR (banana) OR ("diet, mediterranean") OR (vegans) OR (diet, vegan) OR ("diet, vegetarian") OR (vegetarians))
4.	(#1) AND (#2)
5.	(#4) AND (asthma)
6.	Filters: Clinical Trial, in the last 5 years, 80 and over: 80+ years, Child: birth-18 years, Newborn: birth-1 month, Infant: birth-23 months, Infant: 1-23 months, Preschool Child: 2-5 years, Child: 6-12 years, Adolescent: 13-18 years, Adult: 19+ years, Young Adult: 19-24 years, Adult: 19-44 years, Middle Aged + Aged: 45+ years, Middle Aged: 45-64 years, Aged: 65+ years
Web of Science	
1.	TS= (Asthma)
2.	TS= ((flavonoids) OR (antioxidants) OR (blueberry) OR (strawberry) OR (raspberry) OR (citrus) OR (orange) OR (lemon) OR (lettuce) OR (melon) OR (fruit) OR (vegetables) OR (spinach) OR (pomegranate) OR (cherry) OR (carrot) OR (banana) OR ("diet, mediterranean") OR (vegans) OR (diet, vegan) OR ("diet, vegetarian") OR (vegetarians)) AND TI= (fruit AND vegetable)
3.	1 AND 2
4.	Filters: Last 5 years, Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) --2006-presente, Social Sciences Citation Index (SSCI) --2006-presente, Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) --2006-presente, Emerging Sources Citation Index (ESCI) --2015-presente
Scopus	

asthma[ti] AND (flavonoids) OR (antioxidants) OR (blueberry) OR (strawberry) OR (raspberry) OR (citrus) OR (orange) OR (lemon) OR (lettuce) OR (melon) OR (fruit[ti]) OR (vegetables[ti]) OR (spinach) OR (pomegranate) OR (cherry) OR (carrot) OR (banana) OR ("diet, mediterranean") OR (vegans) OR (diet, AND vegan) OR ("diet, vegetarian") OR (vegetarians) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "MEDI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "NURS") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "HEAL")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015)) AND (LIMIT-TO (ACCESSTYPE(OA))) AND (LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Nutrients") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Journal Of Allergy And Clinical Immunology") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Evidence Based Complementary And Alternative Medicine") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "International Journal Of Environmental Research And Public Health") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "BMC Complementary And Alternative Medicine") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Respiratory Research") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Allergy European Journal Of Allergy And Clinical Immunology") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "European Respiratory Journal") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Journal Of Functional Foods") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "British Journal Of Nutrition") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Foods") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Annals Of Allergy Asthma And Immunology") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Medicine United States") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Thorax") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Lipids In Health And Disease") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "European Respiratory Review") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Public Health Nutrition") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Frontiers In Nutrition") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "American Journal Of Clinical Nutrition") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Journal Of Asthma And Allergy") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Nutrition Journal") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Chest") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Journal Of Nutrition") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Trials") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Advances In Nutrition") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Journal Of Clinical Biochemistry And Nutrition") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Nutrition Reviews") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Allergy Asthma And Immunology Research")

Cochrane

ID	Search
#1	MeSH descriptor: [Child] explode all trees
#2	MeSH descriptor: [Infant] explode all trees
#3	MeSH descriptor: [Adolescent] explode all trees
#4	MeSH descriptor: [Infant, Newborn] explode all trees
#5	(children):ti
#6	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
#7	MeSH descriptor: [Flavonoids] explode all trees
#8	MeSH descriptor: [Antioxidants] explode all trees
#9	(blueberry):ti,ab,kw
#10	("strawberry"):ti,ab,kw
#11	("raspberry"):ti,ab,kw
#12	MeSH descriptor: [Citrus] explode all trees
#13	(orange):ti,ab,kw
#14	(lemon):ti,ab,kw
#15	MeSH descriptor: [Lettuce] explode all trees
#16	(melon):ti,ab,kw
#17	MeSH descriptor: [Fruit] explode all trees
#18	(fruit):ti
#19	MeSH descriptor: [Vegetables] explode all trees
#20	(vegetables):ti
#21	(spinach):ti,ab,kw
#22	MeSH descriptor: [Pomegranate] explode all trees
#23	(cherry):ti,ab,kw
#24	(carrot):ti,ab,kw
#25	(banana):ti,ab,kw
#26	MeSH descriptor: [Diet, Mediterranean] explode all trees
#27	(Mediterranean diet):ti,ab,kw
#28	MeSH descriptor: [Vegans] explode all trees
#29	MeSH descriptor: [Diet, Vegan] explode all trees

#30	("veganism"):ti,ab,kw
#31	("vegetarianism"):ti,ab,kw
#32	MeSH descriptor: [Diet, Vegetarian] explode all trees
#33	MeSH descriptor: [Vegetarians] explode all trees
#34	MeSH descriptor: [Dietary Approaches To Stop Hypertension] explode all trees
#35	(DASH diet): ti,ab,kw
#36	#7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 OR #29 OR #30 OR #31 OR #32 OR #33 OR #34 OR #35
#37	MeSH descriptor: [Asthma] explode all trees

Localización y selección de estudios

De acuerdo al título y resumen de los artículos se clasificaron en las categorías: “incluido”, “excluido” y “dudoso”, de acuerdo con los criterios de elegibilidad previamente definidos. Los “dudosos” fueron reclasificados considerando su metodología, como “incluidos” o “excluidos”. Se descartaron los artículos duplicados. En una segunda fase, los estudios incluidos fueron revisados a texto completo para analizar a fondo su pertinencia con el tema que se está estudiando. Esta actividad fue desarrollada de manera independiente por los cuatro revisores, quienes decidieron los artículos que fueron incluidos finalmente en esta RS. Potenciales desacuerdos fueron solucionados por la vía del consenso, mediado por un árbitro experto en metodología (ML).

Extracción de datos

Toda la información necesaria fue extraída de los artículos publicados, protocolos y comentarios relacionados con cada estudio. Cualquier desacuerdo se resolvió por consenso, para preparar la sección Resultados fueron gestionados por medio de una tabla que contiene los siguientes elementos: a) autores, revista, volumen, número y páginas del artículo, b) objetivo del estudio, c) muestra, criterios de elegibilidad y aleatorización, d) tipos de intervención evaluada y tiempo de seguimiento, y e) principales resultados y conclusiones.

Calidad de los estudios incluidos

Cada investigador realizó una lectura individual y análisis crítico a cada estudio de investigación incluido dentro de la RS, con el fin de evaluar la pertinencia del artículo al objetivo del estudio y evaluar su calidad metodológica. Se aplicó la pauta de lectura crítica CONSORT en español ⁽²⁰⁾ (Consolidated Standards of Reporting Trials) con el fin de facilitar la lectura crítica e interpretación de los estudios analizados. La lectura crítica fue realizada de forma individual y enmascarada por los autores del estudio. Potenciales desacuerdos en el análisis de la lectura crítica fueron solucionados por la vía del consenso entre los revisores.

Riesgo de sesgo

Cuatro revisores evaluaron de manera independiente el potencial riesgo de sesgo de cada uno de los estudios incluidos en esta RS, de acuerdo con los seis tipos de sesgos según lo planteado por la colaboración Cochrane. ⁽²¹⁾ Cada revisor registró su evaluación con una de las tres alternativas: bajo, alto o no claro riesgo de sesgos. Potenciales disensos fueron analizados y discutidos para llegar a una sola respuesta.

Luego, con el objetivo de identificar el grado de evidencia de la RS, los autores tomaron las respuestas a los riesgos de sesgo analizados previamente y completaron los siguientes aspectos: a) evidencia indirecta (confianza en los resultados de los estudios), b) inconsistencia (heterogeneidad de los estudios) y c) imprecisión (intervalos de confianza de acuerdo con la cantidad de sujetos). Toda esta evaluación se realizó de forma independiente y las potenciales discrepancias fueron resueltas por consenso con orientación del profesor guía. El sistema GRADE Pro se encargó de categorizar las puntuaciones de todos los ítems anteriormente descritos mediante un algoritmo disponible en la literatura.

Análisis estadístico

Los ECA presentaron homogeneidad clínica en relación con participantes, intervenciones y variables de resultados medidos con métodos similares, se combinaron los tamaños de efecto con MA de efectos aleatorios (DerSimonian-Laird), con intervalo de confianza de 95 %. El grado de homogeneidad fue estimado con la prueba Q de Cochrane ($p < 0,10$) y el coeficiente I^2 . Este modelo estima el tamaño del efecto sobre la población diferente a cero, dependiente de una variable intra-estudio y entre-estudios. La información de esta RS y MS fue gestionada con el programa Rev Man 5.4 y la plataforma informática GRADE-Pro, que describe el proceso de calificación de la calidad de evidencia disponible mediante una puntuación que, evalúa el efecto absoluto por medio de Review Manager y preguntas específicas como la evidencia indirecta, imprecisión, inconsistencia, riesgo de sesgo y otras consideraciones que responden los autores de manera consensuada.

RESULTADOS

Identificamos un total de 150 estudios a través de una búsqueda en bases de datos. Se excluyeron 5 artículos por encontrarse duplicados y los restantes 145 artículos fueron sometidos a una revisión por título y resumen lo cual resultó en la exclusión de 121 artículos. Posteriormente 24 artículos fueron seleccionados para realizar la lectura a texto completo ya que fueron hallados potencialmente relevantes. Como resultado se excluyeron 21 artículos que no concordaban con los criterios de inclusión. Finalmente, se seleccionaron tres estudios. ^(22,23,24) La figura 1 ilustra el proceso de selección y exclusión de los artículos.

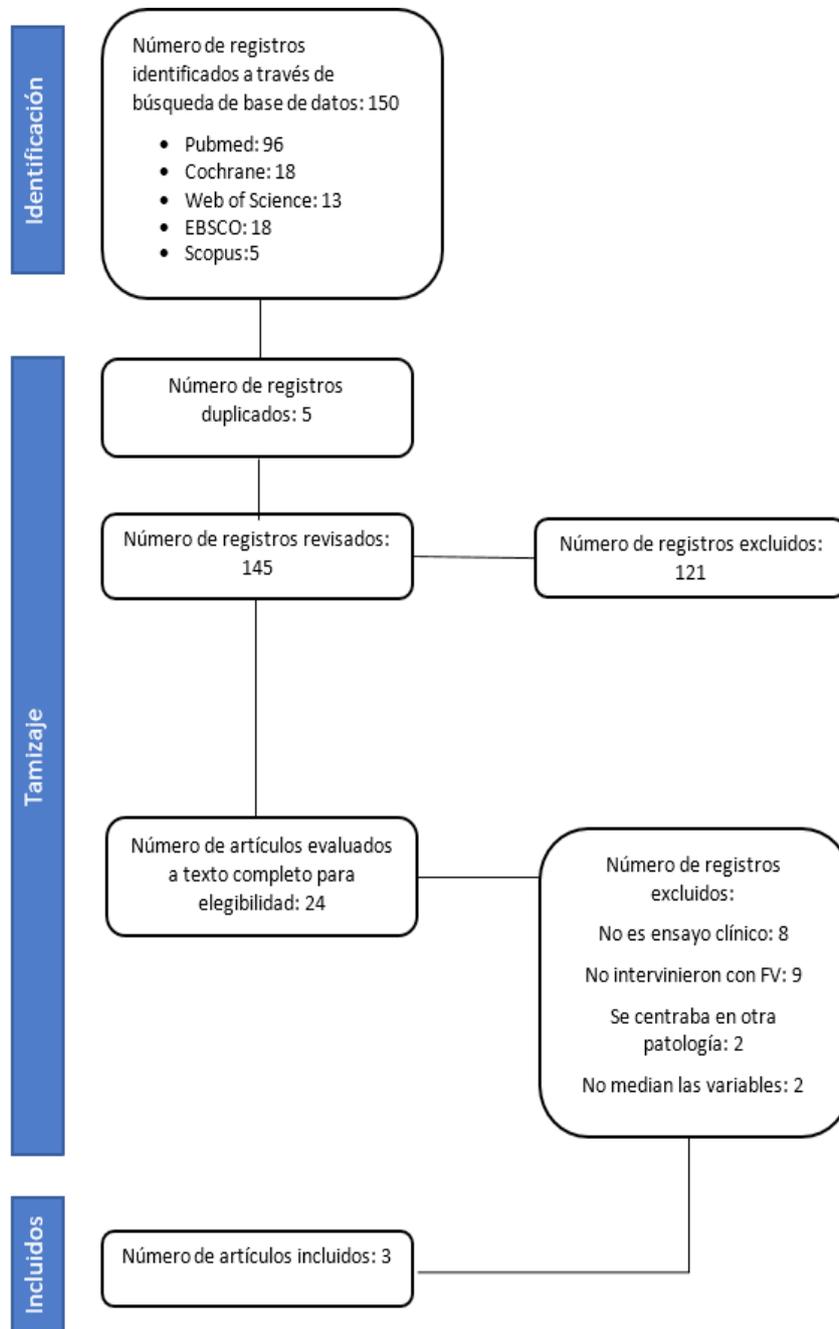


Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de selección

La tabla 3 agrupa los principales datos de los tres ECA. Tanto JunMa 2015⁽²²⁾ como Toennesen 2017⁽²³⁾ presentaron resultados potencialmente significativos, mientras que la intervención realizada por Sudini 2016⁽²⁴⁾ no alcanzó los resultados esperados.

Tabla 3. Resumen de las características estudios incluidos

Primer (Año)	Autor	Objetivo	Diseño y Sujetos	Intervención	Resultados
JunMa (2015) ⁽²²⁾		Examinar la potencial eficacia de la promoción del uso de la dieta DASH para control del asma en adultos asmáticos no controlados.	Ensayo piloto aleatorizado N= 90 67 % Mujeres, Grupo intervenido= 46 DASH Edad= 52.2±11.9 Grupo control= 44 Edad= 51.4±12.9	Los participantes de la intervención recibieron una intervención conductual proporcionada por un dietista que promovió el patrón de alimentación DASH como se recomienda en las Guías Alimentarias de EE. UU. De 2010. El plan de estudios de intervención incluyó una fase intensiva (tres sesiones individuales y ocho grupales, de 60 min cada una, durante 3 meses) y una fase de mantenimiento (consultas telefónicas mensuales o más frecuentes según las necesidades, preferencias y disponibilidad de los participantes). La intervención se basó en la teoría cognitiva social. Los intervencionistas utilizaron estrategias de cambio de comportamiento comprobadas (por ejemplo, autocontrol, planificación de acciones y resolución de problemas) para ayudar a los participantes a lograr y mantener los objetivos diarios primarios de DASH adaptados a sus necesidades calóricas individuales para el mantenimiento del peso: 1) de siete a 12 porciones de FV, 2) de dos a cuatro porciones de productos lácteos bajos en grasa / sin grasa, 3) gramos de grasa total al 27 % de las necesidades calóricas estimadas, y 4) ≤2300 mg de sodio. El ejercicio no fue un componente de la intervención. Más detalles de la intervención están disponibles en el protocolo.	Las diferencias medias de los grupos en los cambios en las puntuaciones generales y de los subdominios del Mini Asthma Quality of Life Questionnaire favorecieron consistentemente la intervención sobre el grupo de control: general 0,4 (IC 95 %: 0; 0,8), síntomas 0,5 (0; 0,9), ambiente 0,4 (-0,1); 1,0), emociones 0,4 (-0,2; 0,9) y actividades 0,3 (0; 0,7). Estas diferencias fueron no significativas, pero potencialmente importantes desde el punto de vista clínico.
Sudini (2016) ⁽²⁴⁾		Determinar si el consumo de brotes de brócoli (BS) mejora los resultados fisiológicos, de la inflamación de las vías aéreas y estrés oxidativo en adultos con asma o sensibilización alérgica a un alérgeno de interior.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, placebo-controlled. N= Grupo intervenido= 20. Grupo control= 20.	Se asignó al azar a cuarenta adultos (de 18 a 50 años) para comer: (a) 100 g de Brotes de brócoli al día o (b) 100 g de Brotes de alfalfa al día durante tres días. El óxido nítrico exhalado fraccional (FENO), el FEV1 (Volumen Espiratorio forzado el primer segundo), la expresión génica del epitelio nasal y PBMC (Célula mononuclear de sangre periférica), los biomarcadores inflamatorios y los síntomas se evaluaron antes y después de la ingestión de los brotes. La variable de resultado primaria fue el cambio en FENO. Las medidas de resultado secundarias incluyeron síntomas de rinitis y asma, función pulmonar, SG y biomarcadores inflamatorios.	La ingestión por 3 días consecutivos de brotes de brócoli no redujo los niveles de FENO aún con el marcado aumento de concentraciones de suero SFN (sulforafano) (21 vs 22 ppb, p=0.76). Además, su consumo no indujo genes antioxidantes cytoprotectores ni en PBMC o células epiteliales nasales, reducción del estrés oxidativo y marcadores inflamatorios, ni mejoró la función pulmonar.

Toennesen (2017) ⁽²³⁾	<p>En un grupo paralelo controlado y aleatorizado, pacientes de 18 a 65 años con índice de masa corporal de más de 20 y menos de 30 kg / m, 2 un Control del asma</p> <p>Puntaje del cuestionario (ACQ) 12 de 1.0 o más, y al menos 1 positivo</p> <p>prueba de diagnóstico que demuestra la obstrucción variable del flujo de aire: a prueba de manitol, prueba de metacolina o prueba de reversibilidad</p>	<p>149 pacientes adultos no obesos con asma fueron asignados al azar a 1 de 4 grupos: un grupo de ejercicio, un grupo de dieta y ejercicio, un grupo de solo dieta o un grupo control.</p> <p>Incluyó la puntuación del cuestionario de control del asma (ACQ), un cuestionario de calidad de vida en pacientes con asma (AQLQ), recuentos de células inflamatorias en esputo, FEV1, óxido nítrico exhalado fraccionado y vías respiratorias hiperreactividad (AHR).</p>	<p>Un total de 125 pacientes completaron el estudio y fueron incluidos en el análisis de datos. En los pacientes del grupo de dieta y ejercicio mejoró la puntuación del cuestionario ACQ de 1.9 +/- 0.7 a 1.0 +/- 0.7 y la puntuación del cuestionario AQLQ de 5.2 +/- 0.8 a 6.2 +/- 0.7, que fue estadísticamente significativo en comparación con los cambios en el grupo control (p <0,05 y <0,01, respectivamente).</p> <p>El grupo de ejercicio y el grupo de dieta no mejoraron la puntuación ACQ ni la puntuación AQLQ en comparación al grupo control y no hubo cambios significativos en las células de esputo recuentos, FEV1, óxido nítrico exhalado fraccionado o AHR dentro de cualquier grupos posteriores al período de intervención.</p>
----------------------------------	---	--	---

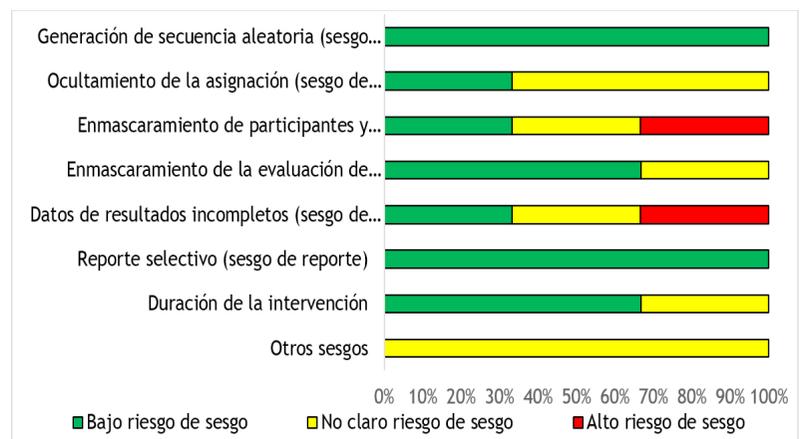


Figura 2. Gráfico riesgo de sesgos: consenso de los autores de la revisión presentados en porcentaje de los tres estudios incluidos.

Riesgo de sesgos en estudios incluidos.

Al someter los tres ECA a una evaluación de riesgo de sesgos se encontraron los siguientes resultados. En todos los estudios los grupos de comparación fueron asignados aleatoriamente, con bajo riesgo de sesgo para el reporte selectivo de resultados. No se encontraron estudios con alto riesgo de sesgo con relación al ocultamiento de la asignación ni a la medición enmascarada de resultados (Figura 2).

La tabla 4 muestra la calificación de los distintos riesgos de sesgos evaluados por cada estudio. En el caso de JunMa 2015⁽²²⁾ fue el que presentó menor riesgo de sesgo, a diferencia del estudio publicado por Sudini 2016,⁽²⁴⁾ debido principalmente a su corto tiempo de intervención (3 días de duración), no enmascaramiento de investigadores ni participantes y datos incompletos.

Tabla 4. Resumen riesgo de sesgos: consenso de los autores de la revisión de los estudios incluidos

Toennesen 2017	Sudini 2016	Jun Ma 2015	
●	●	●	Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección)
●	●	●	Ocultamiento de la asignación (sesgo de selección)
●	●	●	Enmascaramiento de participantes y personal (sesgo de desempeño)
●	●	●	Enmascaramiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección)
●	●	●	Datos de resultados incompletos (sesgo de desgaste)
●	●	●	Reporte selectivo (sesgo de reporte)
●	●	●	Duración de la intervención
●	●	●	Otros sesgos

Metaanálisis

Dentro de los tres estudios se seleccionaron dos variables para analizar. La figura 3 muestra el tamaño de efecto combinado de IL-6 con los estudios de Sudini 2016⁽²⁴⁾ y Toennesen 2017⁽²³⁾ no estadísticamente significativos (0,20; IC 95 %: -0,06; 0,46; I²=52 %). Luego, el MA que evalúa la intervención de FV sobre el puntaje del cuestionario ACQ que mide control de asma (Figura 4) muestra una disminución no estadísticamente significativa de -0,20 (IC 95 %: -0,59; 0,19; I²= 0,98).

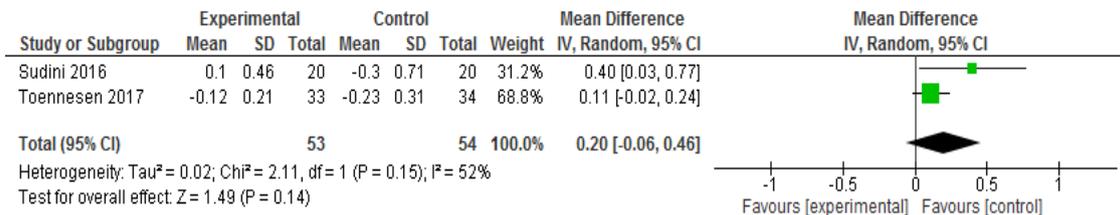


Figura 3. Efecto de intervención que incluyen FV sobre IL-6

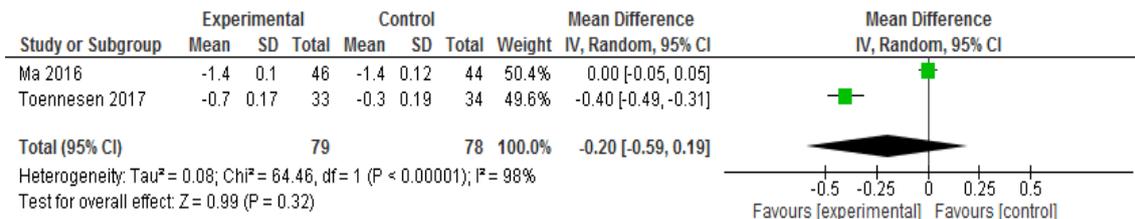


Figura 4. Efecto de intervención que incluyen FV sobre puntaje del Cuestionario de control del Asma (ACQ)

En relación con el grado de recomendación en cuanto a la intervención con FV sobre los desenlaces IL-6 y ACQ, basado en los estudios Sudini 2016,⁽²⁴⁾ Toennesen⁽²³⁾ y Jun Ma⁽²²⁾ están disponibles en la tabla 5.

Tabla 5. Recomendación GRADE Pro del consumo de FV sobre IL-6 y ACQ

Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Evaluación de certeza				Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
			Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	Dieta alta en FV	Dieta tradicional	Relativo (95 % CI)	Absoluto (95 % CI)		
IL-6 (seguimiento: media 3,05 meses)												
2	ensayos aleatorios	serio ^{a,b}	no es serio	no es serio	no es serio	ninguno	53	54	-	MD 0,2 más alto. (0,06 menor a 0,46 más alto.)	⊕⊕⊕○ MODERADO	IMPORTANTE
ACQ (seguimiento: media 4 meses; evaluado con: Cuestionario)												
2	ensayos aleatorios	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	ninguno	79	78	-	MD 0,2 menor (0,59 menor a 0,19 más alto)	⊕⊕⊕⊕ ALTA	IMPORTANTE

CI: Intervalo de confianza; MD: Diferencia media

Explicaciones

a. Sudini (2016) no presenta ciego de investigadores y personal.

b. Sudini (2016) Periodo corto de intervención (3 días).

DISCUSIÓN

En esta RS con MA se buscó comprobar la eficacia que posee el consumo y/o recomendación de FV sobre reducción de síntomas/eventos asmáticos. Para ello se utilizaron tres ECA^(22,23,24) evaluando la calidad de su evidencia con el método GRADE y también el potencial riesgo de sesgo. Del análisis cualitativo de los estudios se logra identificar que disminuye los síntomas asmáticos según el cuestionario ACQ evaluado en Jun Ma⁽²²⁾ y Toennesen,⁽²⁾ en relación con la IL-6 evaluada en los MA^(22,23) no se presentaron mejorías. Sin embargo, al realizar metaanálisis de estos resultados, se encontró que el tamaño de muestra no fue estadísticamente significativo.

En relación con la expresión de la citocina inflamatoria sérica IL-6, el MA con los dos estudios disponibles no logró mostrar un tamaño de efecto estadísticamente significativo. Sin embargo, se ha demostrado que el bloqueo de las citocinas de la familia IL-6 ayudaría a la sintomatología asmática.⁽¹⁾ Existen varios factores que pueden influir el resultado de este MA, siendo una de ellas la presencia de alguna patología y/o condición adicional, como la malnutrición por exceso, que también puedan desencadenar procesos inflamatorios. Otro factor que hay que considerar es la duración de las intervenciones realizadas en los ECA ya que un estudio⁽²⁴⁾ intervino con 100 g de brotes de brócoli al día durante un periodo de tres días. Si bien es cierto, los brotes de brócoli poseen altos niveles de sulforafano que ayuda a prevenir el estrés oxidativo y algunos procesos inflamatorios,⁽²⁵⁾ una intervención tan reducida en tiempo pudiese haber arrojado resultados muy prematuros y haber subestimado la función de los brotes de brócoli.

Con respecto al puntaje del cuestionario ACQ que evalúa siete puntos, cinco de ellos con respecto a la sintomatología asmática informada por el participante y otros dos que evalúa el uso informado de broncodilatadores y el FEV1, los dos estudios revisados^(22,23) se observó una mejoría luego de la intervención con FV, sobre todo en el primer estudio. Sin embargo, al realizar el metaanálisis entre ambos estudios, no se encontró efecto estadísticamente significativo. Ambos estudios no especificaron si hubo algún mecanismo de vigilancia en relación con la ingesta de FV en el grupo control, por lo cual sería una explicación de este resultado. Sin perjuicio de lo anterior, el MA muestra una tendencia en dirección a una disminución del puntaje de ACQ, lo que hace suponer que un consumo frecuente de FV combinado con otros tratamientos podrían mejorar los síntomas asmáticos, ya que existen muchos compuestos bioactivos en las FV que poseen una función protectora frente a las enfermedades respiratorias. En efecto, las FV son una importante fuente dietética de vitaminas⁽²⁶⁾ y antioxidantes,⁽²⁷⁾ entre las cuales encontramos las vitaminas E, C, polifenoles,⁽²⁸⁾ flavonoides⁽²⁹⁾ y betacaroteno.⁽¹⁵⁾ Está demostrado que los antioxidantes ayudan a reducir o prevenir la inflamación de las vías respiratorias frente a los oxidantes de fuentes endógenas como lo serían células inflamatorias activadas y exógenas como el humo del cigarrillo.⁽³⁰⁾

La vitamina C protege las células inmunitarias del estrés oxidativo al cual están expuestas, así mismo, contribuyen al desarrollo y crecimiento de los pulmones, ayudando a la disminución de la hiperreactividad de éstos.⁽³¹⁾

Los flavonoides poseen importantes efectos antioxidantes y antiinflamatorios, los cuales pueden proteger contra varias enfermedades crónicas. Existe un estudio en donde la incidencia de asma fue menor con una mayor ingesta total de flavonoides, en donde las asociaciones más importantes fueron con manzanas y naranjas.⁽³³⁾

La vitamina E y los ácidos grasos polinsaturados son considerados poderosos antiinflamatorios y agentes antioxidantes. Estas cualidades antiinflamatorias y antioxidantes han sido estudiadas individualmente como suplementación frente al asma, pero no se han encontrado efectos significativos,^(32,33) como en el caso de nuestro estudio. Será necesario seguir recopilando información relevante para seguir estudiando esta clase de intervenciones con un tamaño de muestra más grande y verificar si esta hipótesis se logra confirmar.

A pesar de que los resultados del estudio no fueron concluyentes, existe evidencia de que el tratamiento farmacológico adecuado y complementado con un estilo de vida saludable basado en una dieta variada, rica en vitaminas, antioxidantes, fibra (el cual incluye FV) y ácidos grasos omega-3 pueden disminuir los síntomas y ataques asmáticos. Lo anterior está sustentado por el hecho que mantener un índice de masa corporal (IMC) saludable para evitar la malnutrición por exceso, implica un factor preventivo para el asma y otras enfermedades crónicas.⁽³⁴⁾ Así también, se ha demostrado que una pérdida de peso del 5-10 %, acompañado de ejercicio, mejora de manera importante los signos y síntomas del asma; mientras que reducir el tejido adiposo se asocia a una disminución de la inflamación neutrofílica de las vías respiratorias.^(35,36,37,38)

Este estudio no ha estado exento de limitaciones. Dado que esta RS se limitó a buscar ECA, la cantidad de estudios fue baja y los MA presentaron altos valores de heterogeneidad, posiblemente debido a la variedad de frutas y verduras que les pidieron consumir, frecuencia de consumo, gramos por vez y rango de tiempo de las intervenciones; por cuanto deben ser interpretados con cautela. No obstante, intentaron responder la misma pregunta de investigación. Para próximas RS y con mayor cantidad de estudios recopilados se pueden generar MA ajustados por variables moderadoras para evidenciar el efecto de las FV sobre estas u otras variables de respuestas que se puedan recopilar.

CONCLUSIONES

Los hallazgos sugieren que la ingesta de FV puede tener efectos favorables en el asma y en su prevención. Sin embargo, este estudio no consiguió demostrarlo estadísticamente. Es necesario que se realicen más ECA ya que la poca evidencia hace necesaria la investigación sobre el tema y actualizar la información disponible en las bases de datos, puesto que los estudios encontrados eran del 2015, 2016 y 2017 respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rincon M, Irvin CG. Role of IL-6 in asthma and other inflammatory pulmonary diseases. *Int J Biol Sci*. 2012;8(9):1281-90. doi: 10.7150/ijbs.4874.
2. National Institute for Health and Care Excellence, NICE. Asthma: diagnosis, monitoring and chronic asthma management (NG80). 2021. Consulta el 10 de enero de 2024. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng80/chapter/Context>
3. Global asthma network. Global Asthma Report. [Online].; 2018. Available from: <http://www.globalasthmareport.org/Global%20Asthma%20Report%202018.pdf>.
4. Mims JW. Asthma: definitions and pathophysiology. *International Forum of Allergy & Rhinology*. 2015; 5(S1): S2-S6. Mims JW. Asthma: definitions and pathophysiology. *International Forum of Allergy & Rhinology*. 2015; 5(S1): S2-S6.
5. Gonzalez-Argote D, Gonzalez-Argote J, Machuca-Contreras F. Blockchain in the health sector: a systematic literature review of success cases. *Gamification and Augmented Reality 2023*;1:6-6. <https://doi.org/10.56294/gr20236>.
6. Allan B Becker EMA. Asthma Guidelines: The Global Initiative for Asthma in Relation to National Guidelines. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. 2017; 17(2): 99-103.
7. Castillo JR, Peters SP, Busse WW. Asthma Exacerbations: Pathogenesis, Prevention, and Treatment. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2017; 5(4): 918-927.
8. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2020. Available from: <https://www.who.int/respiratory/asthma/es/>.
9. GEMA. Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia. [Online].; 2017. Available from: https://www.semfyc.es/wp-content/uploads/2017/05/GEMA_4.2_final.pdf.
10. Papi A, Brightling C, Pedersen SE, Reddel HK. Asthma. *The Lancet*. 2019; 391(10122): 783-800.
11. Julia V, Macia L, Dombrowicz D. The impact of diet on asthma and allergic diseases. *Nature Reviews Immunology*. 2015: 308-22.
12. Barros R, Moreira A, Estándar P, Teixeira V, Carvallo P, Delgado L, et al. Dietary patterns and asthma prevalence, incidence and control. *Clinical and Experimental Allergy*. 2015; 45(11):1673-1680.
13. Wood LG. Diet, Obesity, and Asthma. *Annals of the American Thoracic Society*. 2017; 14(5): 332-338.
14. Gonzalez-Argote J. A Bibliometric Analysis of the Studies in Modeling and Simulation: Insights from Scopus. *Gamification and Augmented Reality 2023*;1:5-5. <https://doi.org/10.56294/gr20235>.
15. GUÍAS PARA EL DIAGNÓSTICO Y MANEJO DEL ASMA. *Revista chilena de enfermedades respiratorias. Rev Chil Enf Respir* 2004; 20: 168-172.
16. Rodríguez-Rodríguez E, Rodríguez-Rodríguez P, González-Rodríguez LG, López-Sobale AM. Influencia del estado nutricional sobre el padecimiento de asma en la población. *Nutr Hosp*. 2016; 33(14): 63-67.
17. Hosseini B, Berthon BS, Wark P, Wood LG. Effects of Fruit and Vegetable Consumption on Risk of Asthma, Wheezing and Immune Responses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2017; 9(4): 341. doi: 10.3390/nu9040341.

18. Navarrete-Rodriguez E, Sierra-Monge JL, Pozo-Beltrán CF. Asma en pediatría. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2016; 59(4): 2448-4865.
19. Seyedrezazadeh E, Pour Moghaddam M, Ansarin K, Reza Vafa M, Sharma S, Kolahdooz F. Fruit and vegetable intake and risk of wheezing and asthma: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*. 2014; 72(7): 411-28.
20. Hosseini B, Berthon BS, Wark P, Wood LG. Effects of Fruit and Vegetable Consumption on Risk of Asthma, Wheezing and Immune Responses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2017; 9(4): 341.
21. Atkins D, Eccles M, Flottorp S, Guyatt GH, Henry D, Hill S, Liberati A, O'Connell D, Oxman AD, Phillips B, Schünemann H, Edejer TT, Vist GE, Williams JW Jr; GRADE Working Group. Systems for grading the quality of evidence and the strength of recommendations I: critical appraisal of existing approaches The GRADE Working Group. *BMC Health Serv Res*. 2004 Dec 22;4(1):38. doi: 10.1186/1472-6963-4-38.
22. Cobos-Carbó A; CONSORT group. Ensayos clínicos aleatorizados (CONSORT) [Randomized clinical trials (CONSORT)]. *Med Clin (Barc)*. 2005 Dec 1;125 Suppl 1:21-7. Spanish. doi: 10.1016/s0025-7753(05)72205-3.
23. The Cochrane Collaboration. *Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones*; 2011.
24. Ma J, Strub P, Lv N, Xiao L, Camargo Jr CA, Buist AS, et al. Pilot randomised trial of a healthy eating behavioral intervention in uncontrolled asthma. *European Respiratory journal*. 2016; 47(1): 122-132.
25. Toennesen LL, Meteran H, Hostrup M, Wium Geiker NR, Jensen CB, Porsbjerg C, et al. Effects of exercise and diet in nonobese asthma patients. A randomised controlled trial. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2018; 6(3): 803-811.
26. Sudini, Diette GB, Breyse PN, McCormack MC, Bull D, Biswal S, et al. A Randomized Controlled Trial of the Effect of Broccoli Sprouts on Anti-oxidant Gene Expression and Airway Inflammation in Asthmatics. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2016; 4(5): p. 932-940.
27. Cox AG, Gurusinghe S, Rahman RA, Leaw B, Chan ST, Mockler JC, et al. Sulforaphane improves endothelial function and reduces placental oxidative stress in vitro. *Pregnancy Hypertens*. 2019; 16: 1-10. doi: 10.1016/j.preghy.2019.02.002.
28. Romero-Carazas R. Prompt lawyer: a challenge in the face of the integration of artificial intelligence and law. *Gamification and Augmented Reality 2023*;1:7-7. <https://doi.org/10.56294/gr20237>.
29. Broekmans WM, Klöpping-Ketelaars I, Schuurman CR, Verhagen H, van den Berg H, Kok FJ, et al. Fruits and vegetables increase plasma carotenoids and vitamins and decrease homocysteine in humans. *The Journal of nutrition*. 2000; 130(6): 1578-1583.
30. Baranowska M, Bartoszek A. Antioxidant and antimicrobial properties of bioactive phytochemicals from cranberry. *Postepy Hig Med Dosw*. 2016; 70: 1460-1468.
31. Rasines-Perea Z, Teissedre PL. Grape Polyphenols' Effects in Human Cardiovascular Diseases and Diabetes. *Molecules*. 2017; 22(1): 68. doi:10.3390/molecules22010068.
32. Kozłowska A, Szostak-Wegierek D. Flavonoids--food sources and health benefits. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2014; 65(2): 79-85.
33. Tabak C, Wijga AH, de Meer G, Janssen NA, Brunekreef B, Smit HA. Diet and asthma in Dutch school children (ISAAC-2). *Thorax*. 2005; 61(12): 1048-1053.
34. Gilliland FD, Berhane KT, Gauderman JW, Connell RM, Peters J, Li YF. Children's Lung Function and Antioxidant Vitamin, Fruit, Juice, and Vegetable Intake. *American Journal of Epidemiology*. 2003; 158(6): 576-584.
35. Kanekt P, Kumpulainen J, Järvinen R, Rissanen H, Heliövaara , Reunanen , et al. Flavonoid intake and

risk of chronic diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002; 76(3): 560-568.

36. Moreira A, Moreira P, Delgado L, Fonseca J, Teixeira V, Padrão P, et al. Pilot study of the effects of n-3 polyunsaturated fatty acids on exhaled nitric oxide in patients with stable asthma. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2007; 17(5): 309-313.

37. Peters U, Dixon A, Forno E. Obesity and Asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2018; 141(4): 1169-1179.

38. Scott HA, Gibson PG, Garg ML, Pretto JJ, Morgan PJ, Callister R, et al. Dietary restriction and exercise improve airway inflammation and clinical outcomes in overweight and obese asthma: a randomized trial. *Clin Exp Allergy*. 2013; 43(1): 36-49.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Moisés González-Ramírez, Gastón Morales-Quiroga, Carolina Pérez-Sánchez, Emilie Thomann-López, Miguel Ángel López-Espinoza.

Curación de datos: Moisés Moisés González-Ramírez, Gastón Morales-Quiroga, Carolina Pérez-Sánchez, Emilie Thomann-López.

Análisis formal: Moisés González-Ramírez, Gastón Morales-Quiroga, Carolina Pérez-Sánchez, Emilie Thomann-López.

Adquisición de fondos: Miguel Ángel López-Espinoza.

Investigación: Moisés Moisés González-Ramírez, Gastón Morales-Quiroga, Carolina Pérez-Sánchez, Emilie Thomann-López.

Metodología: Moisés González-Ramírez, Gastón Morales-Quiroga, Carolina Pérez-Sánchez, Emilie Thomann-López, Miguel Ángel López-Espinoza.

Administración del proyecto: Miguel Ángel López-Espinoza.

Recursos: Miguel Ángel López-Espinoza.

Software: Moisés González-Ramírez, Gastón Morales-Quiroga, Carolina Pérez-Sánchez, Emilie Thomann-López, Miguel Ángel López-Espinoza.

Supervisión: Miguel Ángel López-Espinoza.

Validación: Miguel Ángel López-Espinoza.

Visualización: Miguel Ángel López-Espinoza.

Redacción - borrador original: Moisés González-Ramírez, Gastón Morales-Quiroga, Carolina Pérez-Sánchez, Emilie Thomann-López, Miguel Ángel López-Espinoza.

Redacción - revisión y edición: Moisés González-Ramírez, Gastón Morales-Quiroga, Carolina Pérez-Sánchez, Emilie Thomann-López, Miguel Ángel López-Espinoza.