



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

**Revisión narrativa sobre la obesidad infantil y su relación
con el síndrome metabólico**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

MÉDICO

Autor: Namicela Guaman, Julissa Alejandra

Directora: Cajilima Vega, Ruben Dario

LOJA

2023



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2023

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Loja, 07 de septiembre de 2023

Doctora,
María Irene Carrillo Mayanquer
Director de la carrera de Medicina
Loja. -

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación denominado: Revisión narrativa sobre la obesidad infantil y su relación con el síndrome metabólico realizado por Julissa Alejandra Namicela Guaman, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Ruben Dario Cajilima Vega, Médico Familiar

C.I.: 1103782148

Correo electrónico: rdcajilima@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Julissa Alejandra Namicela Guaman, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor(a) del Trabajo de Titulación denominado: Revisión narrativa sobre la obesidad infantil y su relación con el síndrome metabólico, de la carrera de Medicina, específicamente de los contenidos comprendidos en: Introducción, Marco teórico, Método, Resultados, Discusión, Conclusiones y Recomendaciones, siendo el doctor Ruben Cajilima, director (a) del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo. Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad", en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley orgánica de Educación Superior.

Firma:

Autor: Julissa Alejandra Namicela Guaman

C.I.: 1104275159

Correo electrónico: janamicela1@utpl.edu.ec

Dedicatoria

A mi querida familia, mis padres y mi hermano, dedico con todo mi corazón este trabajo; quienes siempre con su esfuerzo, dedicación y apoyo incondicional, me enseñaron lo que significa ser una persona responsable. Sus enseñanzas me han ayudado a forjarme como la persona que soy, por ello, todos mis logros se los debo a ustedes. Siempre estuvieron a mi lado y siempre serán mi principal motivación para seguir alcanzando mis metas.

Los amo familia.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme bendecido con la familia que tengo, quiénes han creído siempre en mí y se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que hoy en día me encuentro. Siempre serán mi ejemplo de superación, humildad y sacrificio. Gracias por amarme tanto como yo los amo a ustedes.

Además, quiero exaltar la labor de mis docentes, quienes estuvieron presentes durante toda mi formación y quiénes, con sus experiencias y sabiduría, han ayudado a sembrar en mí las bases necesarias para un buen ejercicio profesional en el futuro.

El desarrollo de este trabajo no lo puedo catalogar como algo fácil, pero a pesar de ello, el tiempo que he invertido en la realización del mismo, ha representado para mí una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades investigativas que no sabía que podría tener. No obstante, quiero recalcar que esta investigación no hubiera podido realizarse sin el apoyo de mis docentes y amigos, quiénes han estado ahí acompañándome durante todo este proceso.

Me gustaría recalcar una pequeña frase que rescaté de uno de mis libros favoritos: *“Es una locura odiar a todas las rosas, porque una te pinchó. Renunciar a todos tus sueños porque uno de ellos no se realizó”* (El Principito).

Gracias a la vida, y gracias a todos los que creyeron en mí.

Índice de Contenido

Carátula	I
Aprobación del director del Trabajo de Titulación	II
Declaración de autoría y cesión de derechos.....	III
Dedicatoria	V
Agradecimiento.....	VI
Índice de Contenido.....	VII
Resumen.....	1
Abstract	2
Capítulo uno	3
Introducción	3
1.1 Justificación.....	3
1.2 Pregunta de investigación.	4
1.3 Objetivos	4
1.4 Marco teórico	4
1.4.1 <i>Obesidad infantil</i>	4
1.4.2 <i>Hiper glucemia</i>	5
1.4.3 <i>Dislipidemia</i>	7
1.4.4 <i>Hipertensión arterial</i>	8
1.4.5 <i>Síndrome metabólico</i>	9
Capítulo dos	11
Método.....	11
2.1 Estrategia de búsqueda.....	11

2.2	Criterios de inclusión	12
2.3	Criterios de exclusión	12
	Capítulo tres	13
	Resultados	13
3.1	Diagrama de flujo de resultados.....	13
3.2	Desarrollo de resultados	14
3.2.1	<i>Tabla con los resultados de los estudios seleccionados.....</i>	14
	Capítulo cuatro.....	16
	Discusión.....	16
	Conclusiones	24
	Recomendaciones	26
	Referencias	27
	Apéndice.....	27
	Apéndice A	27

Índice de figuras

Figura 1.	Algoritmo de búsqueda bibliográfica.....	14
-----------	--	----

Resumen

La obesidad infantil se ha convertido, según la Organización Mundial de la Salud, en una epidemia que tiene graves consecuencias en la salud de los individuos que la padecen, considerando que la mayoría de ellos pueden desarrollar síndrome metabólico y, con ello, presentar patologías en la edad adulta. De esta manera, el presente estudio de revisión bibliográfica, considerando la importancia del tema, plantea identificar evidencias científicas, a través de una revisión de la literatura, sobre la obesidad infantil y su relación con el síndrome metabólico en el continente americano. Para ello, se llevó a cabo una recopilación de información actualizada considerando doce artículos científicos de los últimos cinco años encontrados en diferentes plataformas científicas como PubMed, SciELO, LILACS y BVS. El análisis reveló que efectivamente la obesidad infantil se relaciona con muchos factores de riesgo cardiometabólico, así como la falta de ejercicio físico, los malos hábitos alimenticios, el nivel socioeconómico, nivel educativo y el sexo de los individuos estudiados

Palabras claves: obesidad infantil, síndrome metabólico, prevalencia, factores de riesgo.

Abstract

Childhood obesity has become, according to the World Health Organization, an epidemic that has serious consequences on the health of individuals who suffer from it, considering that most of them can develop metabolic syndrome and pathologies in adulthood. In this way, the present bibliographic review study, considering the importance of the subject, proposes to identify scientific evidence, through a review of the literature, on childhood obesity and its relationship with metabolic syndrome in the American continent. To do this, a compilation of updated information was carried out considering twelve scientific articles from the last five years found on different scientific platforms such as PubMed, SciELO, LILACS and VHL. The analysis revealed that childhood obesity is indeed related to many cardiometabolic risk factors, as well as lack of physical exercise, poor eating habits, socioeconomic status, educational level, and the sex of the individuals studied.

Keywords: childhood obesity, metabolic syndrome, prevalence, risk factor's.

Capítulo uno

Introducción

1.1 Justificación

La obesidad, según la definición dada por la OMS, es un estado patológico que se caracteriza por una acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo que puede ser perjudicial para la salud de los individuos. Se consideraba que la obesidad era una entidad que afectaba a la población adulta, sin embargo, actualmente es un problema global, con un aumento de las tasas de sobrepeso y obesidad en la población pediátrica, considerándose una epidemia. Según las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud, entre 1975 y 2016, la prevalencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes de 5 a 19 años se cuadruplicó en todo el mundo, y pasó del 4% al 18% y sigue incrementándose (Duviller & Fernández, 2021). Aunque se consideraba que era una condición propia de países de ingresos altos, están aumentando extraordinariamente en los países de ingresos bajos y medianos, especialmente en las zonas urbanas, siendo este el caso de países dentro de Latinoamérica.

El incremento de la obesidad en la población pediátrica, es el principal factor de riesgo para la aparición precoz de síndrome metabólico en este grupo poblacional, un desorden conformado por diferentes trastornos, tales como la dislipidemia, glicemia elevada, obesidad abdominal e hipertensión arterial, que aumentan el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, coronarias, accidentes cerebrovasculares y diabetes mellitus tipo 2 en la edad adulta (Rosero et al., 2019).

El objetivo de este trabajo es identificar evidencias científicas a través de una revisión de la literatura sobre la obesidad infantil y su relación con el síndrome metabólico que se presenta en diferentes regiones del mundo incluyendo países latinoamericanos. Es importante identificar la prevalencia de la obesidad infantil, ya que es un desorden que puede llevar a la aparición de un síndrome metabólico complicando aún más la salud de los estos niños en la edad adulta con la aparición de otras patologías.

1.2 Pregunta de investigación.

¿Cómo se relaciona la obesidad infantil y adolescentes con el síndrome metabólico en diferentes países de América en pleno siglo XXI?

1.3 Objetivos

General:

Identificar evidencias científicas, a través de una revisión de la literatura, sobre la obesidad infantil y su relación con el síndrome metabólico en el continente americano.

Específico:

Analizar artículos científicos, relacionados con la obesidad infantil en niños y adolescentes entre 5 y 18 años de edad, y su relación con el síndrome metabólico en el continente americano.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Obesidad infantil

La obesidad, según la Organización Mundial de la Salud, se define como la acumulación anormal o excesiva de grasa en el organismo que puede ser dañina para salud y provocar enfermedades como la hipertensión arterial o la diabetes, entre otras patologías; convirtiéndose en una problemática a nivel mundial que no solo afecta a la población adulta, sino también a los niños y adolescentes, considerándose actualmente una epidemia. Según los datos de la OMS, entre 1976 y 2016 la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los individuos entre 5 a 19 años se cuadruplicó arduamente en todo el mundo, y pasó del 4% al 18%, un porcentaje que sigue aumentando día a día y que es preocupante por los graves problemas de salud que se presentan tempranamente en estos niños y las consecuencias que pueden provocar en la vida adulta (OMS, 2021a).

Para poder determinar que un niño es obeso o no, la OMS plantea una clasificación de la obesidad basándose en el índice de masa corporal y las tablas de crecimiento planteadas por la OMS, y como menciona Chacín et al. (2019) en su estudio, “este es un parámetro que brinda una estimación del estado ponderal de la población pediátrica,

convirtiéndose por su sencillez en el indicador antropométrico más utilizado en niños y adolescentes para diagnosticar obesidad” (p. 618).

Considerando el planteamiento de la OMS (2021) el valor de obesidad infantil, a diferencia de los adultos donde el valor se ubica en valores iguales o superiores a 30 kg/m²; en los niños y adolescentes se consideran dos rangos:

- En el caso de los niños menores de 5 años se considera obesidad cuando “el peso para la estatura sobrepasa dos desviaciones estándar de la media que establece la OMS en sus patrones de crecimiento”, es decir, que dicho valor se encuentre por arriba de los percentiles 85 y 97 en los esquemas de patrones de crecimiento.
- Y en los niños de 5 a 19 años, la obesidad se presenta cuando “el IMC para la edad sobrepasa dos desviaciones estándar de la media que plantea la OMS en sus patrones de crecimiento infantil”, es decir, que el valor de IMC se ubique por encima de los percentiles 85 y 97 en los esquemas de patrones de crecimiento.

Otro aspecto a considerar, es que anteriormente se consideraba que la obesidad afectaba a los países desarrollados y de ingresos altos, sin embargo, hoy en día es una realidad que también prevalece en los países de ingresos bajos y medianos, sobre todo de las zonas urbanas, siendo este el caso de diferentes regiones del mundo, incluidas zonas de América y América Latina (Pierlot et al., 2017).

1.4.2 Hiperglucemia

Según la Federación Española de la Diabetes, los valores umbrales para determinar hiperglicemia en individuos sin diabetes son 100 mg/dL antes de las comidas y 126 mg/dL después de las comidas; y los valores para los individuos con diabetes son 145 mg/dL antes de las comidas y 180 mg/dL después de las comidas; considerando como valores de alto riesgo cuando los niveles de glicemia se hallan por encima de 160 mg/dL antes de las comidas y superiores a 250 mg/dL después de las comidas (Federación Española de Diabetes, 2017).

De esta manera, la hiperglucemia hace referencia a concentraciones elevadas de glucosa en sangre, de esta manera, se define a la diabetes como una enfermedad metabólica crónica que se caracteriza porque los individuos cursan con niveles elevados de glucosa sérica, situación que se vuelve crónica, y puede tener consecuencias en la salud de las personas, relacionándose con daño cardiovascular, ocular, renal o neurológico.

La Asociación Americana de la Diabetes clasifica a la diabetes en niños y adolescentes en dos grandes categorías: diabetes tipo 1, caracterizada por un déficit absoluto de secreción de insulina y con una base principalmente autoinmune; y tipo 2, donde se presenta resistencia a la insulina y una respuesta deficiente de la misma. De esta manera, la diabetes tipo 1, aunque es la forma más común en la juventud, se relaciona con un mecanismo inmunológico que produce la destrucción crónica de las células beta del páncreas; mientras que la diabetes tipo 2, aunque se consideraba una patología propia de los adultos, es una entidad que ha ido aumentando en la población de niños y adolescentes en los últimos años, y cuya incidencia se ha relacionado con la epidemia de obesidad que se vive en el mundo en la actualidad, además de su relación con factores adicionales, como la adiposidad, antecedentes familiares de diabetes, sexo femenino y nivel socioeconómico bajo (American Diabetes Association, 2020).

Los criterios diagnósticos de DM, según la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y Adolescente, son:

- Glucemia plasmática ≥ 200 mg/dL en cualquier momento del día junto con síntomas clásicos de hiperglucemia (poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso)
- Glucosa plasmática en ayunas ≥ 126 mg/dL con ausencia de ingesta calórica previa, de al menos, 8 horas
- Glucemia 2 horas después de una prueba de SOG o después de una comida ≥ 200 mg/dL. Para la realización de la prueba de tolerancia oral a la glucosa se debe brindar una dosis de 1,75 g/kg de glucosa anhidrida (máximo 75 gramos), misma que debe ser disuelta en agua. Se le indica al paciente que

ingiera la solución en aproximadamente 10 minutos, y dos horas después, se vuelve a medir el nivel de glucosa en sangre.

- HbA1c \geq 6,5% (Mayer-Davis et al., 2018)

Se debe considerar que la atención de los niños y adolescentes con diabetes tipo 2, no es igual al manejo que se brinda a los adultos, ya que su epidemiología, fisiopatología, y la respuesta a la terapia es diferente. La ADA manifiesta que la población de niños y adolescentes con diabetes tipo 2 cursa con una disminución progresiva y más rápida de la funcionalidad de las células beta del páncreas y un desarrollo acelerado de las complicaciones diabéticas (American Diabetes Association, 2020).

1.4.3 Dislipidemia

Noreña-Peña et al. (2018) definen a la dislipidemia como

El conjunto de trastornos del metabolismo de las lipoproteínas caracterizado por valores anormales de alguna de las fracciones lipídicas en sangre. Estos niveles de lípidos y lipoproteínas están determinados por factores genéticos y ambientales, entre estos últimos se destacan el tipo de dieta y la frecuencia de actividad física que realiza el individuo (p. 73).

Las dislipidemias pueden ser clasificadas como primarias, cuando son causadas por factores genéticos; o secundarias, cuando se relacionan con una enfermedad de base como una insuficiencia renal crónica o diabetes mellitus tipos 1 y 2; sin embargo, las dislipidemias primarias poseen una subclasificación, pudiendo ser monogénicas o poligénicas dependiendo de si un solo gen o diferentes genes del metabolismo lipídico se encuentran alterados y si tienen o no respuesta a modificaciones en el estilo de vida y la dieta, respectivamente (Araujo et al., 2015). Como menciona Muñoz (2015), las dislipidemias en la infancia y la adolescencia son fundamentalmente poligénicas, y se encuentran relacionadas con un aumento de la prevalencia de la obesidad en la infancia (p. 356).

Los niveles plasmáticos de las lipoproteínas van cambiando conforme los infantes crecen, por lo que, para poder detectar una dislipidemia, es importante un seguimiento clínico de los pacientes y la realización de un análisis del perfil lipídico para identificar anomalías

de los valores de colesterol total, colesterol unido a las lipoproteínas de baja densidad, triglicéridos y valores de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad. De esta manera, algunos autores plantean rangos para definir dislipidemia, cuyos valores deben encontrarse por encima del percentil 95 para la edad y sexo de CT (colesterol total), C-LDL (colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad) y TG (triglicéridos); y por debajo del percentil 10 los valores de C-HDL (colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad) (Muñoz, 2015).

Además, de un análisis bioquímico es fundamental la realización de una buena historia clínica, donde se puedan identificar factores que pueden aumentar el riesgo de padecer una dislipidemia como antecedentes familiares de niveles elevados de colesterol, patologías ateroscleróticas, obesidad, HTA (hipertensión arterial), la ingesta de determinados fármacos o comorbilidades (Noreña-Peña et al., 2018).

1.4.4 Hipertensión arterial

La presión arterial representa la fuerza que ejerce la sangre, impulsada por el corazón, contra las paredes de las arterias del organismo. De esta manera, de la tensión arterial se obtienen dos valores, una presión sistólica que coincide con el momento en que el corazón se contrae, y una presión diastólica, que representa la presión ejercida sobre los vasos sanguíneos cuando el corazón se relaja entre un latido y otro (OMS, 2021b).

Aparicio et al. (2019) definen a la hipertensión arterial en adultos como “la tensión arterial persistente cuyos valores se ubican por encima de 140 mmHg de sistólica y/o 90 mmHg de diastólica” (p. 37); sin embargo, estos valores en los niños varían en función de edad, el sexo y la talla, por lo que es complicado establecer un valor estándar que defina hipertensión en este grupo poblacional. De esta manera, varias organizaciones han planteado algunos parámetros para establecer hipertensión arterial en los niños y adolescentes.

Este es el caso de la American Heart Association, quien plantea cuatro clasificaciones dependiendo de la edad de los individuos (Lurbe, 2018):

- TA (tensión arterial) normal:
 - < 13 años: aquel que se encuentre por debajo del percentil 90
 - ≥ 13 años: todo aquel que curse con una TA < 120/ < 80

- TA elevada/ Ta normal – alta:
 - < 13 años: \geq p 90 a < p 95 o TA 120/80 mmHg - < p 95
 - \geq 13 años: 120 – 129 /< 80 mmHg
- HTA 1:
 - < 13 años: \geq p 95 a < p 95 + 12 mmHg
 - \geq 13 años: 130/80 a 139/89 mmHg
- HTA 2:
 - < 13 años: \geq p 95 + 12 mmHg o \geq 140/90
 - \geq 13 años: \geq 140/90 mmHg

Autores como Salas et al. (2019) refieren “que, en la edad pediátrica, la prevalencia de hipertensión oscila entre el 3,5%, situación que va aumentando de manera progresiva con la edad, desde un 18% en los adultos jóvenes hasta más del 50% en los adultos mayores de 60 años” (p. 209). Por otro lado, es importante recalcar los factores de riesgo que la literatura plantea como detonantes para desarrollar esta patología, entre ellos se hallan los antecedentes familiares de HTA, el sedentarismo, desórdenes del sueño, malos hábitos alimenticios, el tabaquismo, alcohol, y la obesidad. Considerando este último factor, se ha podido evidenciar que la prevalencia de hipertensión arterial es directamente proporcional al incremento de la obesidad infantil; estos dos factores son componentes del síndrome metabólico, por lo que los niños y adolescentes obesos e hipertensos tienen un riesgo mayor de enfermedad cardiovascular (Aparicio et al., 2019).

1.4.5 Síndrome metabólico

El síndrome metabólico es una patología crónica que engloba un conjunto de problemas que incluyen la obesidad, la hipertrigliceridemia, dislipidemia, hiperglucemia e hipertensión arterial; una afectación que expone a los diferentes grupos poblaciones de todos los países, adulta o pediátrica, y de todos los estratos socioeconómicos, a un gran riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y un deterioro progresivo en el organismo (Ramírez-López et al., 2020).

Existen diferentes factores para que se desarrolle el síndrome metabólico, y entre ellos, se destacan la obesidad central, presión arterial elevada, la resistencia a la insulina y dislipidemias, condiciones que a su vez conducen al surgimiento de otras complicaciones, como el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas, como la diabetes y, en el peor de los escenarios, muerte súbita. Por lo tanto, el SM es una entidad que implica un problema para la salud pública, y está íntimamente relacionada con el incremento de la obesidad infantil a nivel mundial y las alteraciones que surgen por la misma patología (Murillo & Bel, 2019).

Por ello, diferentes entidades, siendo una de ellas la Federación Internacional de la Diabetes, han planteado una serie de criterios para determinar si los niños y adolescentes están o no cursando por un síndrome metabólico. El diagnóstico requiere la presencia de obesidad central mediante la determinación del índice de cintura abdominal y como mínimo dos de los demás criterios (Murillo & Bel, 2019):

- 6 -10 años: cintura abdominal \geq p 90
- 10 – 16 años: cintura abdominal \geq p 90 o criterio adulto, si este es menor; triglicéridos \geq 150 mg/dL; HDL colesterol $<$ 40 mg/dL; presión arterial $>$ 130/ $>$ 85 mmHg; y glucosa en ayunas $>$ 100 o DM 2
- $>$ 16 (criterios del adulto): cintura abdominal varones \geq 94 cm y mujeres \geq 80 cm; triglicéridos \geq 150 mg/dL; HDL colesterol varones $<$ 40 mg/dL y mujeres $<$ 50 mg/dL; presión arterial $>$ 130/ $>$ 85 mmHg; y glucosa en ayunas $>$ 100 o DM

Capítulo dos

Método

2.1 Estrategia de búsqueda

Para la realización de la presente revisión bibliográfica, la recopilación de información se tomó de artículos científicos de los años 2017 a 2022 contenidos en las bases de datos PubMed, SciELO, LILACS y BVS. Primero, se idearon los criterios DeCs, Mesh, y los criterios de inclusión y exclusión correspondientes; y posteriormente se plantearon las ecuaciones de búsqueda, empleando operadores booleanos, para realizar el rastreo en las diferentes plataformas, obteniendo los siguientes resultados:

1. Términos DeCs y MeSH:

MeSH: Childhood obesity, metabolic syndrome, prevalence, relationship

DeCS: Obesidad infantil (obesidade infantil), síndrome metabólico (síndrome metabólico), prevalencia (prevalência), relationship (relação)

2. Ecuación de búsqueda en las bases de datos biomédicas:

- **PubMed:** (Childhood obesity) AND (metabolic syndrome) AND (prevalence) (345 resultados)
- **LILACS:** Obesidade infantil [Palavras] y síndrome metabólico [Palavras] y prevalência [Palavras] (26 resultados)
- **BVS:** (Childhood obesity) AND (metabolic syndrome) AND (prevalence) (353 resultados)
- **SciELO:** (Metabolic syndrome) AND (children) (73 resultados)

3. Filtros empleados en las bases de datos:

- **PubMed:** Texto completo; idioma: español/ inglés; fecha de publicación: últimos 5 años
- **LILACS:** Texto completo; idioma: portugués, formato de presentación: detallado; fecha de publicación: últimos 5 años

- **BVS:** Texto completo; idioma: español/ inglés/ portugués; fecha de publicación: últimos 5 años
- **SciELO:** Texto completo; idioma: cualquier idioma; fecha de publicación: últimos 5 años

2.2 Criterios de inclusión

- Artículos originales y con texto completo
- Artículos sin limitación de idioma, mayoritariamente en español e inglés
- Artículos relacionados con los objetivos
- Artículos de los últimos 5 años realizados en el continente americano
- Obesidad y síndrome metabólico infantil
- Niños/as y adolescentes de cualquier sexo con edades comprendidas entre los 5 y 18 años

2.3 Criterios de exclusión

- Imposibilidad de poder recuperar el texto completo
- Artículos que se repiten en otras plataformas de búsqueda científica
- Artículos que no se relacionen con los objetivos de la investigación

Capítulo tres

Resultados

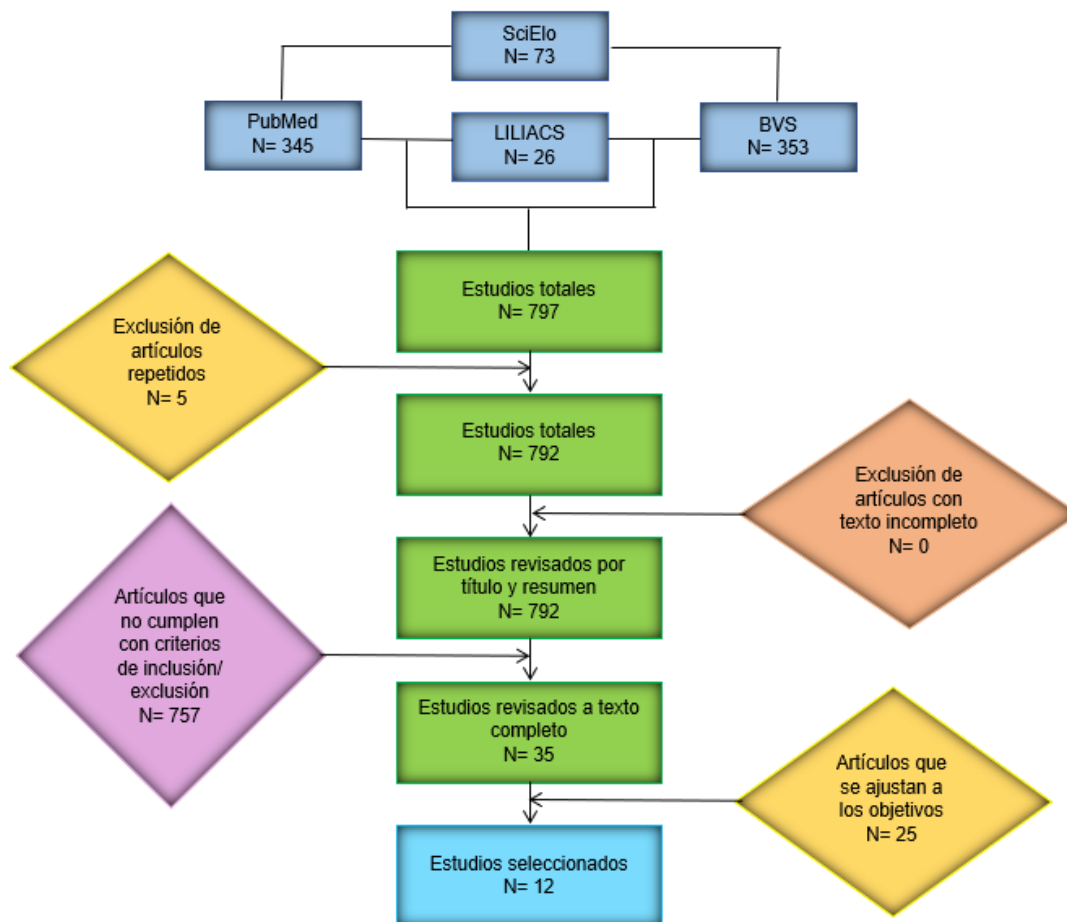
3.1 Diagrama de flujo de resultados

Los resultados que se obtuvieron en las diferentes plataformas, tras el uso de las ecuaciones de búsqueda, fueron de 797 artículos en total, los cuáles se distribuyen de la siguiente manera: SciElo 73, PubMed 345, LILIACS 26 y BVS 353 resultados. Sin embargo, de todos los artículos que surgieron de la búsqueda, únicamente 25 artículos se ajustaban a los objetivos del estudio, tras excluir todos aquellos repetidos y que no cumplían con los criterios de inclusión.

No obstante, para el desarrollo del presente trabajo, se incluyeron únicamente 12 artículos que se consideraron relevantes por cumplir con el objetivo del estudio y ser artículos realizados dentro del continente americano. A continuación, se muestra el flujograma de resultados donde se observa, de una mejor manera, los criterios empleados para el descarte de la información:

Figura 1

Algoritmo de búsqueda bibliográfica



3.2 Desarrollo de resultados

3.2.1 Tabla con los resultados de los estudios seleccionados

Los 12 artículos seleccionados para el desarrollo de este trabajo fueron revisados en su totalidad, haciendo énfasis en el objetivo de estudio y los resultados que se obtuvieron en cada uno de ellos. Para una mejor visualización de la información encontrada, se decidió ordenarla en una tabla, de acuerdo al autor(es), el título, tipo de estudio, tamaño de la muestra, grado de recomendación y objetivo del estudio.

Cabe recalcar que el grado de recomendación que se consideró es el que se especificaba en el mismo artículo, sin embargo, para los artículos que no determinaban este parámetro, se tomó en cuenta la tabla de niveles de evidencia y grados de recomendación propuesta por el Centre for Evidence-Based Medicine of Oxford (CEBM) para realizar la

categorización de los artículos, ya que esta se caracteriza por valorar el nivel de evidencia según el escenario clínico y el tipo de estudio (Manterola et al., 2014).

Por ser una tabla demasiado extensa, se decidió enviarla como parte de los anexos, por lo que para su mejor visualización dirijase al final del documento. (Ver apéndice 1)

Capítulo cuatro

Discusión

En la actualidad, la obesidad infantil se ha convertido en una problemática de Salud Pública presente en muchas regiones del mundo, incluyendo a América, misma que se encuentra relacionada con condiciones como el síndrome metabólico, y el desarrollo enfermedades a futuro, como son enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial o la diabetes mellitus. De esta manera, múltiples autores, interesados por el estudio de la obesidad infantil, han realizado diferentes investigaciones enfocadas a determinar la prevalencia de la obesidad infantil y su relación con el síndrome metabólico.

Un estudio observacional en niños de 6 a 8 años de edad durante un período de 6 años en escuelas de un municipio de Brasil, menciona que en el inicio de su estudio 15,7% de los niños cursan con obesidad, sin embargo, para el año 2015, la obesidad aumentó a 20,8%, situación que se vinculó con los malos hábitos alimenticios y la falta de ejercicio físico, parámetros que también fueron evaluados en la investigación. De los 401 niños que cursan con obesidad, el 74% tenían malos hábitos alimenticios como el consumo de frituras y dulces en las escuelas, y el 84%, además tenían una mala alimentación en sus hogares, donde prevalecía el consumo de refrigerios y refrescos azucarados, con una actividad física menor a 3 horas por semana en la escuela como en el hogar (Sentalin et al., 2019).

Los autores mencionan que la relación entre niños y niñas fue similar, aunque los niños, tuvieron más predilección por la obesidad, teniendo como causa aparente el uso de videojuegos en comparación a las niñas, así como un aumento de la circunferencia de cintura, glucosa en ayunas, resistencia a la insulina, triglicéridos en ayunas, presión arterial y HDL en ayunas, factores relacionados con el síndrome metabólico. Sin embargo, de todos estos factores, el análisis estadístico del estudio obtuvo una correlación significativa entre el IMC y tres factores: la circunferencia de la cintura, la insulina y los triglicéridos en ayunas, parámetros que representan un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y metabólicas.

De igual manera, Pacheco et al. (2017), quienes hicieron un seguimiento en 673 participantes chilenos desde los 5 años hasta la adolescencia (edad media de 16,8 años), examinó “la obesidad de inicio temprano como un factor de riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico en la adolescencia” (p. 1).

De forma general, se consideraron los datos antropométricos, la tensión arterial y muestras de sangre en ayunas tanto en la infancia como en la adolescencia, pero también se tomaron en cuenta diferentes parámetros en la infancia como el peso al nacer, el nivel socioeconómico, la lactancia materna, el apoyo emocional y estado del hierro.

El porcentaje del total de individuos que se catalogaron como obesos de inicio temprano fue del 18%, un valor muy similar al que halló (Sentalin et al., 2019) al inicio de su investigación; sin embargo, de este 18%, el 50% eran obesos en la adolescencia, un valor significativamente mayor al estudio de seguimiento que se llevó a cabo en la población brasileña.

Sin embargo, los autores muestran en sus resultados que no se encontraron diferencias significativas en el peso al nacer, el sexo, el estado socioeconómico y la actividad física en la adolescencia entre los participantes catalogados con obesidad de inicio temprano y los participantes sin obesidad; por lo tanto, no se puede asegurar que estos sean parámetros íntimamente relacionados con el desarrollo de obesidad a larga data en este estudio. De esta manera, se pudo determinar que la obesidad de aparición temprana se asoció con una mayor puntuación de riesgo de síndrome metabólico en la adolescencia, siendo mayor en los niños adolescentes que en las niñas, dato que se correlaciona con los estudios realizados por (Mendes et al., 2019) y (Quintero et al., 2018).

Otros estudios realizados en Brasil, como el de Sbaraini et al. (2020), cuya investigación se llevó a cabo en adolescentes brasileños entre 12 y 17 años, buscaba evaluar la asociación del peso con factores de riesgo cardiometabólico (p. 1-2).

Para ello, se evaluaron la gravedad de la obesidad utilizando el IMC, y se consideraron factores de riesgo cardiometabólico, como los valores de presión arterial y muestras de sangre en ayunas.

Sin embargo, además de estos parámetros que son similares a los que tomaron (Sentalin et al., 2019), Sbaraini et al. (2020) consideraron también el sexo, el color de la piel y el nivel socioeconómico. Los resultados que se obtuvieron en este estudio, demostraron en cambio, que únicamente el 5,6% de los adolescentes cursan con obesidad y el 1,3% con obesidad severa; siendo esta prevalencia mayor en los adolescentes de piel blanca que en los de piel morena (p. 2 – 3).

Además, de todos los factores de riesgo cardiometabólico, todos aumentaron según la gravedad de la obesidad, a excepción del HDL-C que disminuyó; sin embargo, los niveles de insulina en ayunas se tornaron más elevados en las niñas, debido a los cambios durante la pubertad que hace que el porcentaje de grasa corporal sea mayor en las niñas; pero, en general, se menciona que la diferencia de prevalencia entre sexos fue casi similar. En cuanto al nivel socioeconómico, la obesidad y la obesidad severa se vincularon, en general, con un nivel socioeconómico bajo. De esta manera, se pudo determinar que la prevalencia de síndrome metabólico se relaciona con la gravedad de obesidad, teniendo una prevalencia de 23,8% en los adolescentes obesos y 30,5% en los que cursan con obesidad severa.

Por otro lado, Mendes et al. (2019), cuyo estudio también fue realizado en adolescentes entre 14 y 19 años de Brasil, y cuyo objetivo de investigación fue similar al de (Sbaraini et al., 2020), manifiesta que la prevalencia de síndrome metabólico se observó en el 7% de los adolescentes obesos, y cuyo ingreso familiar también correspondía a un nivel socioeconómico bajo, sin embargo, a diferencia del estudio mencionado anteriormente, en este caso las variables relacionadas con factores de riesgo cardiometabólico fueron mayores en el sexo masculino (p. 376 – 377). Se observa una menor prevalencia de síndrome metabólico que la investigación realizada por (Sbaraini et al., 2020), pero se pudo constatar igualmente una asociación importante entre la obesidad, la presencia de MetS y el nivel socioeconómico bajo.

El vínculo entre los factores de síndrome metabólico y las conductas alimentarias también fueron analizadas por Quintero et al. (2018), en este caso los autores consideraron a adolescentes entre 12 y 19 años. Para su investigación consideró un IMC ≥ 95 para

catalogar a la población de estudio como obesa; así como la clasificación de Stunkard, donde las siluetas 8 y 9 corresponden a obesidad, tanto para hombres como para mujeres. Por otro lado, para el diagnóstico de síndrome metabólico, se consideraron los criterios establecidos por la Federación Internacional de la diabetes para adolescentes y adultos (p. 798).

En este caso, a diferencia de los estudios anteriores realizados en adolescentes, manifiesta un mayor porcentaje de obesidad en la población de estudio, 42,9% de obesidad, siendo mayor en el sexo masculino (26,5%), al igual que los datos reportados por (Mendes et al., 2019). Considerando los parámetros de laboratorio, la prevalencia de hiperglucemia e hipertensión fueron mayores en los hombres y los triglicéridos elevados en las mujeres. Sin embargo, un dato importante fue que, a través de las siluetas de la escala que se aplicó, el 41% se percibían con sobrepeso u obesidad; de los cuales las mujeres eran las que se percibían con una imagen más gruesa.

En cuanto a las conductas alimentarias de riesgo, el estudio determinó que el riesgo de síndrome metabólico, además de la obesidad, estaba asociado con la preocupación por engordar, los atracones, la pérdida de control al comer, hacer dietas, ayunos o ejercicio para perder peso, e inclusive la omisión del desayuno, siendo más frecuente estos factores en el sexo femenino. De todos ellos, el atracón y la omisión del desayuno se relacionaban con una glucemia elevada, alta secreción de insulina, disminución de la tolerancia a la glucosa y concentraciones mayores de lípidos séricos. De manera general, la prevalencia de síndrome metabólico representó 6,7%, mayor en la población de sexo masculino, un valor similar al estudio planteado por (Mendes et al., 2019).

Otro estudio realizado en América fue el de Sapunar et al. (2018), en este caso la población estaba representada por niños y niñas chilenos de 10 a 11 años, donde se buscaba caracterizar los factores de riesgo cardiometabólico en esta población. Tras el análisis estadístico de los datos recogidos, se determinó que el 71% de los escolares poseían trastornos nutricionales por exceso, de los cuales el 33,1% eran los que cursaban con obesidad, siendo en este caso más frecuente en el sexo femenino (p. 979 – 980).

De manera general, (Sapunar et al., 2018) manifiesta que el 38% de los niños catalogados como obesos reunían criterios para síndrome metabólico; un aspecto importante que el autor señala es que el síndrome metabólico fue más frecuente en los individuos con resistencia a la insulina.

Como se puede apreciar, hasta el momento, todos los autores manifiestan una relación congruente entre la obesidad y el desarrollo temprano de síndrome metabólico en las diferentes muestras de estudio; siendo este también el caso de López et al. (2022) quienes tomaron como muestra de estudio a sujetos chilenos con obesidad entre 11 y 12 años, de los cuales la mayor parte de ellos, el 88,5% tenían obesidad no grave y 11,5% obesidad grave (p. 291 – 292). Además de los datos antropométricos y los análisis de sangre que se llevaron a cabo, se consideraron otros factores como el desarrollo puberal, los antecedentes familiares, la escolaridad del jefe del hogar y la actividad física de los niños que entraron en el estudio.

De todo ello, aspectos importantes que se deben destacar de la investigación son, primero, que de toda la población de estudio, la obesidad grave como no grave fue mayor en el sexo masculino, representando un 58,4% y 57,6% respectivamente; dato que se correlaciona con los demás estudios que se comentaron anteriormente a excepción del que realizaron (Sapunar et al., 2018); además, la realización de la actividad física se encuentra directamente relacionada con la prevalencia de la obesidad en los niños evaluados. Segundo, en cuanto al desarrollo puberal, los individuos que se encontraban entre un Tanner I y II presentaron mayor porcentaje de obesidad que los que se encontraban en un Tanner III y IV. Tercero, los antecedentes de los padres que mayor relevancia tuvieron, fueron la obesidad y la dislipidemia, factores que podrían estar relacionados con el desarrollo de obesidad grave como no grave en sus hijos; y cuarto, la escolaridad secundaria y primaria del jefe del hogar, son factores que, según los autores, se relacionan con el desarrollo de obesidad en la población de estudio.

De esta manera, el estudio determinó que efectivamente existe riesgo cardiometabólico en los niños y niñas estudiados; donde, de manera general, la obesidad

grave representó el 11,5%, y los tres factores de riesgo cardiometabólico más prevalentes fueron la obesidad abdominal, la hipertrigliceridemia y la resistencia a la insulina; sin embargo manifiesta, que aunque los antecedentes familiares y el nivel socioeconómico, pudieran ser factores relacionados con el desarrollo de obesidad, este último se relaciona más bien por la magnitud de la adiposidad más que con la herencia.

Por otro lado, Ávila-Curiel et al. (2018), quienes realizaron su estudio en una población de escolares mexicanos entre 6 y 12 años, manifiesta, de manera general, que la prevalencia de síndrome metabólico en los escolares fue de 43,9%, siendo similar entre sexos, y relacionándose en mayor medida con el estado nutricional, en este caso con la obesidad (p. 397). Entre los factores de riesgo cardiometabólico más resaltantes fue el de la resistencia a la insulina, dato que se correlaciona con el que hallaron (López et al., 2022) y (Sapunar et al., 2018) en los escolares chilenos.

Por otra parte, otros autores, quienes llevaron a cabo un estudio en niños y niñas argentinos entre 6 y 11 años, plantean que, aunque la obesidad fue casi similar en ambos sexos, hubo un mayor porcentaje de obesidad en las niñas. Además, considerando los factores de riesgo de síndrome metabólico y su prevalencia en la población estudiada, los autores determinaron una prevalencia de 3,5% en los varones frente a un 3,4% en las mujeres, es decir, que no se encontraron cambios muy significativos entre ambos sexos dentro de este rango de edad (Quezada et al., 2019).

De igual manera, considerando factores como la realización de actividad física, la irregularidad del ejercicio en los niños y niñas se relaciona directamente con la prevalencia de la obesidad; además, la permanencia frente a pantallas también fue un parámetro que se estudió, determinando que la mayor parte de los individuos permanece alrededor de dos horas diarias frente a dispositivos electrónicos, factor que puede estar vinculado con el desarrollo de la obesidad. Este último parámetro es un dato que se correlaciona con el estudio brasileño realizado por (Sentalin et al., 2019).

Como se puede apreciar, de manera general, hasta el momento todos los estudios demuestran un porcentaje similar en cuanto a la obesidad infantil y su relación con factores

de riesgo cardiometabólico, a excepción de (Mendes et al., 2019), (Quezada et al., 2019) y (Quintero et al., 2018), quienes plantean un porcentaje de síndrome metabólico < 8%.

Un estudio estadounidense realizado por Wang et al. (2018), en cambio plantea en su investigación que “el síndrome metabólico infantil se encuentra relacionado con la resistencia a la insulina y un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2 y la enfermedad cardiovascular a futuro” (p. 208). Para ello, en un inicio se hizo una valoración de niños y adolescentes entre 5 a 19 años y posteriormente, se llevó a cabo un seguimiento de los mismos, pero ya como adultos jóvenes de entre 18 a 38 años.

Entre los datos importantes que se pudieron determinar es que en un inicio únicamente 9 participantes cumplían con criterios de síndrome metabólico, sin embargo, la prevalencia entre la niñez y la edad adulta aumentó significativamente, a 40 participantes con síndrome metabólico, considerando que tres de los individuos que tenían síndrome metabólico en un principio, ya no lo tenían síndrome metabólico cuando fueron evaluados posteriormente. Además, en un inicio ningún niño o adolescente poseía enfermedades crónicas como diabetes, pero a la hora de realizar el seguimiento, 5 individuos habían desarrollado diabetes, los cuales se asocian con resistencia a la insulina.

Considerando otros factores como los niveles de ácido úrico, estos se encontraban aumentados en la población adulta joven en comparación a los valores que tenían siendo niños o adolescentes; por otro lado, considerando la asociación racial, (Wang et al. 2018) plantea que los hombres negros no hispanos se clasificaban con síndrome metabólico en una tasa más alta, en comparación con otros subgrupos, además de tener un riesgo alto de diabetes mellitus tipo 2 y muerte por enfermedad cardiovascular. Esto se contrapone con los datos que plantea (Sbaraini et al., 2020), quien manifiesta que la prevalencia de obesidad era mayor en los adolescentes de piel blanca entre 12 y 17 años que en los de piel negra.

Otro estudio que también se debe recalcar es el que realizaron Almánzar & Pimentel (2017) en un hospital infantil de Santo Domingo, República Dominicana, quienes describen en su investigación que “solamente 6 casos, es decir, el 2,7% cumplieron con los parámetros para ser catalogados como síndrome metabólico en una población obesa de 1 a 15 años,

donde el grupo de 9 y 15 años, todas del sexo femenino, fue el más afectado” (p. 41 – 42), sin embargo, factores como los antecedentes familiares de diabetes tipo 2, los autores consideran que en este caso no se vinculó como un factor de riesgo. Por otra parte, se determinó que, a mayor número de criterios de síndrome metabólico, el grado de obesidad y la resistencia a la insulina son significativamente mayores, este último factor se correlaciona con lo que plantean otros autores como (Sapunar et al., 2018).

Por último, se encuentra el estudio peruano realizado por Cubas et al., (2018), quienes plantean un aspecto muy interesante en su investigación, haciendo énfasis en que los niños y adolescentes de 10 a 16 años, tanto de sexo femenino como masculino, de colegios nacionales presentaron una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con los colegios particulares; y tras el análisis de los parámetros para determinar síndrome metabólico, los estudiantes de colegios públicos presentan un mayor riesgo de desarrollar este trastorno (p. 112 – 113). De esta manera, los individuos que cursaron con obesidad presentaron 12,11 veces más riesgo de tener síndrome metabólico que aquellos que cursaban únicamente con sobrepeso. Considerando el sexo, los del sexo femenino son las tenían la mayor prevalencia de obesidad, en comparación a los varones, dato que se correlaciona con los que encontraron autores como (Quezada et al., 2019) en su investigación argentina y (Sapunar et al., 2018) en estudiantes chilenos.

Conclusiones

Tras el análisis de los diferentes artículos científicos se puede concluir que, efectivamente, el exceso de peso, es decir la obesidad infantil, se relaciona con muchos factores de riesgo cardiometabólico, que si no son controlados a tiempo, pueden persistir y aumentar progresivamente el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, ya que como muy bien menciona la literatura, los factores de riesgo cardiometabólicos como los niveles anormales de glucosa, la dislipidemia, hipertensión, aumento de circunferencia cintura – cadera en niños y adolescentes, son parámetros que se asocian con el desarrollo de patologías en la edad adulta.

De igual manera, se debe hacer referencia a otros factores que también pudieran estar involucrados con el incremento de la obesidad y, con ello, la prevalencia de síndrome metabólico, como es la falta de ejercicio físico y los malos hábitos alimenticios; haciendo énfasis de que el sedentarismo se ha convertido en un estilo de vida de muchos niños y adolescentes, conjuntamente con el incremento del uso de dispositivos electrónicos y dejándose de lado la realización de actividades al aire libre. Un aspecto que se debe mencionar, es que la epidemia de obesidad de la que habla la OMS, se ha visto incrementada también por los dos años de pandemia por COVID 19 que se vivió en todo el mundo, una situación que no afectó únicamente a la educación, sino también a la salud de todos los individuos, incluyendo a este grupo poblacional, ya que como bien mencionan algunos autores, los hábitos alimenticios también tienen un impacto muy importante en los niños y adolescentes, y hoy en día el incremento de la comida chatarra y la facilidad para conseguir alimentos poco nutritivos en los establecimientos educativos como en los hogares, son factores que agravan esta situación de la obesidad y el síndrome metabólico.

Por otro lado, aunque no todos los autores consideran que el nivel socioeconómico y antecedentes familiares están íntimamente relacionados con el desarrollo de obesidad y síndrome metabólico en los niños y adolescentes, si se puede apreciar que la mayoría de poblaciones de estudio que sufren de estas condiciones se encuentran dentro de un estrato socioeconómico bajo, sin embargo, esto no significa que los sujetos que tienen un nivel

socioeconómico alto no tenga obesidad o síndrome metabólico, es más, estas condiciones se solían considerar que formaban parte de los países desarrollados por el incremento de las industrias de comida rápida y la mayor accesibilidad a estos alimentos, situación que se vive en países como Estados Unidos, pero que hoy en día es un problema que se ha globalizado.

De igual manera, un dato importante que se debe mencionar es que, según los autores, los individuos que estudian en establecimientos públicos tienden a tener una mayor prevalencia de obesidad y riesgo de síndrome metabólico, situación que podría explicarse por la falta de recursos, tanto económicos como administrativos, de los establecimientos educativos para controlar esta situación.

Por último, considerando el sexo de los niños y adolescentes y la raza, según los artículos analizados, no existe un consenso que establezca que hay mayor o menor prevalencia en uno u otro grupo, pues dependiendo de la investigación se determina diferente prevalencia. Sin embargo, de manera general, aparentemente se podría considerar, que la prevalencia de obesidad y síndrome metabólico es similar en ambos sexos; y en cuanto a la raza, no se estipula a ciencia cierta que en los niños y adolescentes exista una relación directa, pues en un estudio determina que es la raza blanca y en otro la raza negra.

Recomendaciones

El presente trabajo se realizó en base a diferentes estudios actualizados y realizados en diferentes regiones de América, no obstante, sería prudente hacer una investigación que compare el desarrollo de la obesidad infantil y el síndrome metabólico en América con otras poblaciones del mundo.

Tras la realización de la búsqueda bibliográfica se pudo apreciar que la mayoría de artículos publicados son realizados por extranjeros, más no por propios investigadores del continente, por lo que se recomienda que se inicien investigaciones en esta área, ya que se ha convertido en un problema para la salud pública, a pesar de que no se le dé la importancia que se merece.

Referencias

- Almánzar, R., & Pimentel, R. (2017, February 14). *Síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, en Santo Domingo, República Dominicana* - Dialnet. Fundación Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7139839>
- American Diabetes Association. (2020). Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes–2020. *Diabetes Care*, 43(1), 163–182. <https://doi.org/10.2337/DC20-S013>
- Aparicio, C., Bozzani, A., & Collantes, C. (2019). Hipertensión arterial en la adolescencia. *Revista de Formación Continuada de La Sociedad Española de Medicina de La Adolescencia*, 7(3), 36–44. <https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA%20ADOLESCERE/vol7num3-2019/36%20Hipertension%20arterial%20en%20la%20adolescencia.pdf>
- Araujo, M., Casavalle, P., Tonietti, M., & Ozuna, B. (2015). Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría. *Sociedad Argentina de Pediatría*, 113(2), 177–186. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.177>
- Ávila-Curiel, A., Galindo-Gómez, C., Juárez-Martínez, L., & Osorio-Victoria, M. (2018). Metabolic syndrome in children aged 6 to 12 years with obesity in public schools of seven municipalities in the State of Mexico. *Salud Publica de México*, 60(4), 395–403. <https://doi.org/10.21149/8470>
- Chacín, M., Carrillo, S., Rodríguez, J., Salazar, J., Rojas, J., Añez, R., Angarita, L., Chaparro, Y., Martínez, M., Hazel, A., Reyna, N., Herazo, Y., & Bermúdez, V. (2019). Obesidad Infantil: Un problema de pequeños que se está volviendo grande. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(5), 615–628. <https://www.redalyc.org/journal/1702/170262877016/170262877016.pdf>
- Cubas, E., Joo, J., & Fernández, J. (2018). Riesgo de síndrome metabólico en niños, Chiclayo Perú. *Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 11(2), 109–115. <https://doi.org/10.35434/RCMHNA.2018.112.74>

- Duviller, L., & Fernández, A. (2021, September 13). *3 de cada 10 niños, niñas y adolescentes en América Latina y el Caribe viven con sobrepeso*. UNICEF. <https://www.unicef.org/lac/comunicados-prensa/3-de-cada-10-ninos-ninas-y-adolescentes-en-america-latina-y-el-caribe-viven-con-sobrepeso>
- Federación Española de Diabetes (FEDE). (2017, February). *Hiper glucemia*. FEDE. <https://fedesp.es/diabetes/complicaciones/hiperglucemia/>
- López, M. J., Barja, S., Villarroel del Pino, L., Arnaiz, P., & Mardones, F. (2022). Cardiometabolic risk in children with severe obesity. *Nutrición Hospitalaria*, 39(2), 290–297. <https://doi.org/10.20960/NH.03829>
- Lurbe, E. (2018). La hipertensión arterial en niños y adolescentes a examen: implicaciones clínicas de las diferencias entre la Guía Europea y la Americana. *Anales de Pediatría*, 89(4), 255.e1-255.e5. <https://doi.org/10.1016/J.ANPEDI.2018.08.004>
- Manterola, C., Asenjo-Lobos, C., & Otzen, T. (2014). Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Revista Chilena de Infectología*, 31(6), 705–718. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182014000600011>
- Mayer-Davis, E., Kahkoska, A., Jefferies, C., Dabelea, D., Balde, N., Gong, C., Aschner, P., & Craig, M. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*, 19(27), 7–19. <https://doi.org/10.1111/pedi.12773>
- Mendes, M., Nascimento, L., Oliveira, K., Moreira-Araújo, R., Pacheco, M., Evangelista, T., & Gonçalves, K. (2019). Prevalência de Síndrome Metabólica e associação com estado nutricional em adolescentes. *Cadernos Saúde Coletiva*, 27(4), 374–379. <https://doi.org/10.1590/1414-462X2019000400066>
- Muñoz, M. (2015). Dislipemias. *Revista de Pediatría Integral*, 19(5), 355–364. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHV157>

- Murillo, M., & Bel, J. (2019). Obesidad y síndrome metabólico. *Asociación Española de Pediatría*, 285–294. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/18_obesidad.pdf
- Noreña-Peña, A., García, P., Sospedra, I., Martínez-Sanz, J., & Martínez-Martínez, G. (2018). Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 22(1), 72–91. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452018000100072
- OMS. (2021a, June 9). *Obesidad y sobrepeso*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OMS. (2021b, August 25). *Hipertensión*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- Pacheco, L. S., Blanco, E., Burrows, R., Reyes, M., Lozoff, B., & Gahagan, S. (2017). Early Onset Obesity and Risk of Metabolic Syndrome Among Chilean Adolescents. *Preventing Chronic Disease*, 14(10). <https://doi.org/10.5888/PCD14.170132>
- Pierlot, R., Cuevas-Romero, Rodríguez-Antolín, J., Méndez-Hernández, P., & Martínez-Gómez, M. (2017). Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes de América. *Tip Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 20(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.recqb.2016.11.004>
- Quezada, A., García, J., Rodríguez, M., & Ponce, G. (2019). Prevalencia del síndrome metabólico en niños de Comodoro Rivadavia . *Pediatría Atención Primaria*, 21(84), 179–191. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/ibc-191972>
- Quintero, A., González, G., Gutiérrez, J., Puga, R., & Villanueva, J. (2018). Prevalencia de conductas alimentarias de riesgo y síndrome metabólico en escolares adolescentes del estado de Morelos. *Nutrición Hospitalaria*, 35(4), 796–804. <https://doi.org/10.20960/NH.1618>
- Ramírez-López, L., Aguilera, A., Rubio, C., & Aguilar-Mateus, Á. (2020). Síndrome metabólico: una revisión de criterios internacionales Metabolic syndrome: A revision of

- international criteria. *Revista Colombiana de Cardiología*, 28(1), 60–66.
<https://doi.org/10.24875/RCCAR.M21000010>
- Rosero, Y., Rosero, J., Limones, M., & Soledispa, E. (2019). Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 3(4), 456–478. [https://doi.org/10.26820/RECIMUNDO/3.\(4\).DICIEMBRE.2019.456-478](https://doi.org/10.26820/RECIMUNDO/3.(4).DICIEMBRE.2019.456-478)
- Salas, P., González, C., Carrillo, D., Bolte, L., Aglony, M., Peredo, S., Ibarra, X., Rojo, A., Delucchi, A., Pinto, V., Saieh, C., & Ceballos, M. (2019). Hipertensión arterial en la infancia. Recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento. Parte 1. . *Revista Chilena de Pediatría*, 90(2), 209–216. <https://doi.org/10.32641/rchped.v90i2.1005>
- Sapunar, J., Aguilar-Farías, N., Navarro, J., Araneda, G., Chandia-Poblete, D., Manríquez, V., Brito, R., & Cerda, A. (2018). High prevalence of overweight, obesity, insulin resistance and metabolic syndrome in rural children and adolescents. *Revista Médica de Chile*, 146(9), 978–986. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872018000900978>
- Sbaraini, M., Cureau, F. V., Sparrenberger, K., Teló, G. H., Kuschnir, M. C. C., Oliveira, J. S., Leal, V. S., Bloch, K. V., & Schaan, B. D. (2020). Severity of obesity is associated with worse cardiometabolic risk profile in adolescents: Findings from a Brazilian national study (ERICA). *Nutrition*, 75–76. <https://doi.org/10.1016/J.NUT.2020.110758>
- Sentalin, P., Pinheiro, A., Oliveira, R., Zângaro, R., Campos, L., & Baltatu, O. (2019). Obesity and metabolic syndrome in children in Brazil The challenge of lifestyle change. *Medicine Journal*, 98(19), 1–6. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015666>
- Wang, L. X., Filipp, S. L., Urbina, E. M., Gurka, M. J., & DeBoer, M. D. (2018). Longitudinal Associations of Metabolic Syndrome Severity Between Childhood and Young Adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 16(5), 214. <https://doi.org/10.1089/MET.2017.0160>

Apéndice

Apéndice A:

Autor	Título	País/ año	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra	Grado de recomendación	Objetivo del estudio	Conclusiones
Sentalin, et al.	Obesity and metabolic syndrome in children in Brazil: The challenge of lifestyle change	Brasil, 2019	Estudio de cohorte transversal	1930 niños de 6 a 8 años de 14 escuelas primarias estatales en el municipio de Vinhedo	B	Examinar la prevalencia de obesidad en niños de 6 a 8 años de escuelas públicas primarias durante un período de 6 años y los factores de riesgo ambientales y metabólicos asociados a la salud.	Los aspectos escolares y familiares parecen contribuir como factores de riesgo para la salud de la obesidad en escolares. La obesidad infantil se asoció con el síndrome metabólico
Pacheco, et al.	Early Onset Obesity and Risk of Metabolic Syndrome Among Chilean Adolescents	Chile, 2017	Estudio de cohorte transversal	673 participantes chilenos seguidos desde la infancia a los 5 años y en la adolescencia (edad media 16,8 años)	B	Examinar la obesidad de inicio temprano como un factor de riesgo para el síndrome metabólico en la adolescencia	La obesidad de inicio temprano a la edad de 5 años se relaciona con un mayor riesgo de síndrome metabólico

Sbaraini, et al.	Severity of obesity is associated with worse cardiometabolic risk profile in adolescents: Findings from a Brazilian national study (ERICA)	Brasil, 2020	Estudio multicéntrico de cohorte transversal	37 892 estudiantes entre 12 y 17 años de escuelas públicas y privadas de municipios brasileños con más de 100 000 habitantes	B	Evaluar la asociación de categorías de peso con factores de riesgo cardiometabólico entre adolescentes brasileños.	Los factores de riesgo cardiometabólico, parecen aumentar con la gravedad de la obesidad.
Sapunar, et al.	High prevalence of overweight, obesity, insulin resistance and metabolic syndrome in rural children and adolescents	Chile, 2018	Estudio de cohorte transversal	208 niños de 10,4 años \pm 1,0 años de 4 ^o a 6 ^o de educación básica de la comuna de Carahue	B	Caracterizar los factores de riesgo cardiometabólico en una población de escolares de Carahue, Chile	Hubo una alta prevalencia de obesidad y síndrome metabólico.
López, et al.	Cardiometabolic risk in children with severe obesity	Chile, 2022	Estudio de cohorte transversal	3325 escolares de 10 a 15 años de 5 ^o a 6 ^o básica de 20 escuelas públicas de la comuna Puente Alto	B	Describir y comparar el riesgo cardiometabólico en escolares con obesidad grave y no grave.	La prevalencia del síndrome metabólico en el grupo con obesidad no grave fue del 25,5 % y en el de obesidad grave, del 39,7 %
Ávila, et al.	Metabolic syndrome in children aged 6 to 12 years with obesity in public schools of	México, 2018	Estudio de cohorte transversal	1017 niños de 6 a 12 años de 14 escuelas primarias de siete municipios de	B	Estimar la prevalencia del síndrome metabólico, sus componentes y su asociación	Se evidencia la presencia se síndrome metabólico y obesidad en la

	seven municipalities in the State of Mexico			la ciudad de México		con la obesidad y el riesgo cardiovascular en niños en edad escolar.	muestra de niños seleccionada
Wang, et al.	Longitudinal Associations of Metabolic Syndrome Severity Between Childhood and Young Adulthood: The Bogalusa Heart Study	Estados Unidos, 2018	Estudio de regresión lineal	285 participantes del <i>Bogalusa Heart Study</i> evaluados al inicio entre los 5 y 19 años y como adultos jóvenes después de una media de 12 años de seguimiento	B	Evaluar las correlaciones entre la gravedad de Mets infantil y la gravedad de Mets en adultos jóvenes, la insulina en ayunas y los niveles de ácido úrico, tanto en forma general como por sexo y subgrupos raciales	Las puntuaciones z de Mets en la infancia se asociaron positivamente con las puntuaciones z de Mets en adultos jóvenes, insulina y ácido úrico.
Quezada, et al.	Prevalencia de síndrome metabólico en niños de Comodoro Rivadavia	Argentina, 2019	Estudio descriptivo de cohorte transversal	317 niños entre 6 y 11 años que concurren a centros barriales y a tres escuelas de Comodoro Rivadavia	B	Obtener la prevalencia de SM en niños de Comodoro Rivadavia (Argentina), de tal manera que se pueda aportar información que sirva para establecer estrategias preventivas	La prevalencia fue del 3,50% para los varones y del 3,40% en las mujeres. Todos los casos de SM se presentaron en niños y niñas con sobrepeso u obesidad

Mendes, et al.	Prevalência de Síndrome Metabólica e associação com estado nutricional em adolescentes	Brasil, 2019	Estudio de cohorte transversal	327 adolescentes entre 14 y 19 años de colegios públicos y privados de la ciudad de Teresina	B	Determinar la prevalencia del síndrome metabólico y comprobar su asociación con el estado nutricional en adolescentes	La prevalencia de síndrome metabólico fue del 7%, Así mismo, la obesidad se asoció significativamente con el síndrome metabólico
Almánzar, R. & Pimentel, R.	Síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, en Santo Domingo, República Dominicana	República Dominicana, 2017	Estudio descriptivo de cohorte transversal	223 expedientes de niños y adolescentes obesos del servicio de Endocrinología Pediátrica del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, durante el período 2010-2015	B	Determinar la frecuencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos del servicio de Endocrinología Pediátrica del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, durante el período 2010-2015	Seis casos cumplieron con los criterios de diagnóstico del síndrome metabólico. El grupo etario más afectado fue de 9-15 años
Cubas, et al.	Riesgo de síndrome metabólico en niños, Chiclayo Perú	Perú, 2018	Estudio descriptivo de cohorte transversal	723 niños entre 10 y 16 años de 6 instituciones educativas públicas y privadas del distrito Pimentel	B	Identificar el riesgo de síndrome metabólico en niños de 10 -16 años, de 6 instituciones educativas del distrito de Pimentel, 2015	La prevalencia de fue del 10,97 % respectivamente, Los niños y adolescentes con obesidad tuvieron 12,11 veces de riesgo de síndrome metabólico

Quintero, et al.	Prevalencia de conductas alimentarias de riesgo y síndrome metabólico en escolares adolescentes del estado de Morelos	Brasil, 2019	Estudio de cohorte transversal	869 adolescentes de $14,6 \pm 1,6$ años de escuelas secundarias y preparatorias de Morelos	B	Determinar la prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes y su asociación con las conductas alimentarias de riesgo	La prevalencia de síndrome metabólico fue del 6,7% y estuvo asociada al puntaje de conductas alimentarias de riesgo; el SM fue más frecuente en hombres
---------------------	---	--------------	--------------------------------	--	---	---	---