

## Intervenciones para prevenir el síndrome metabólico en adolescentes

### Interventions to Prevent Metabolic Syndrome in Adolescents

Jesus Alexander Coz Calumani<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1596-0640>

Juana Matilde Cuba Sancho<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9803-1571>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina. Lima, Perú.

\* Autor para la correspondencia: [jesus.coz@unmsm.edu.pe](mailto:jesus.coz@unmsm.edu.pe)

#### RESUMEN

**Introducción:** El sobrepeso y la obesidad son actualmente problemas de salud pública de alto impacto a nivel mundial, que predisponen al ser humano a adquirir enfermedades crónicas no transmisibles como el síndrome metabólico, afecta a los adolescentes, un grupo etario vulnerable.

**Objetivo:** Analizar la evidencia científica acerca de las intervenciones para prevenir el síndrome metabólico en adolescentes.

**Métodos:** Revisión sistemática de artículos publicados entre 2010 y 2019, se realizó la búsqueda en bases de datos SciELO, BVS, PUBMED. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 11 artículos. Se utilizó el diagrama de flujo *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA).

**Conclusiones:** En los 11 artículos analizados, se han encontrado diversos enfoques de intervención, que fueron desarrollados, principalmente, en aspectos educativos, nutricionales y actividades físicas. Los estudios en los que se abordaron más estrategias de prevención del síndrome metabólico en los adolescentes, aunado a un enfoque familiar e incorporando a docentes y un equipo multidisciplinario, presentaron cambios más significativos en las características antropométricas y parámetros bioquímicos relacionados a los factores de riesgo cardiometabólicos.

**Palabras clave:** síndrome metabólico; obesidad; prevención primaria; educación; actividad física; alimentación; adolescente.

## ABSTRACT

**Introduction:** Overweight and obesity are currently high-impact public health problems worldwide, predisposing humans to acquire chronic non-communicable diseases such as metabolic syndrome, affecting adolescents, a vulnerable age group.

**Objective:** To analyze the scientific evidence about interventions to prevent metabolic syndrome in adolescents.

**Methods:** A systematic review was conducted of articles published between 2010 and 2019; a search was carried out in SciELO, BVS, PUBMED databases. After applying the inclusion and exclusion criteria, 11 articles were selected. The Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA) flow chart was used.

**Conclusions:** In the 11 articles analyzed, various intervention approaches have been found, which were developed mainly in educational, nutritional and physical activities aspects. The studies in which more strategies for the prevention of metabolic syndrome in adolescents were addressed, together with a family approach and incorporating teachers and a multidisciplinary team, showed more significant changes in anthropometric characteristics and biochemical parameters related to cardiometabolic risk factors.

**Keywords:** metabolic syndrome; obesity; primary prevention; education; physical activity; feeding; teen.

Recibido: 29/09/2020

Aceptado: 07/10/2020

## Introducción

En los últimos 40 años se evidencia que la obesidad en niños y adolescentes se ha multiplicado por diez; además, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 2016 alrededor de 340 millones de personas de edades comprendidas entre 5 a 19 años sufren de sobrepeso u obesidad.<sup>(1)</sup> Asimismo, en una investigación sostienen que, de mantenerse la tendencia actual, se estima que la población obesa para el año 2022 será mayor en los infantes y adolescentes.<sup>(2)</sup>

El síndrome metabólico se define como “un conjunto de anormalidades consideradas como un factor de riesgo para desarrollar enfermedad cardiovascular y diabetes”.<sup>(3)</sup> También es

considerado como “una agrupación de factores de riesgo cardiovascular que incluyen obesidad central, presión sanguínea elevada, resistencia a la insulina y dislipidemias”.<sup>(4)</sup>

Los factores de riesgo relacionados al síndrome metabólico son vulnerables a acciones preventivo-promocionales y al tratamiento oportuno con un abordaje integral, debido a que se trata de una problemática asociada principalmente a los estilos de vida, es por ello la importancia de desarrollar hábitos saludables desde una temprana edad, con el fin de reducir las enfermedades crónicas no transmisibles, así como evitar los efectos negativos sobre la calidad de vida en el adulto.<sup>(5,6)</sup>

En un estudio se halló una mejoría en el estado nutricional de los alumnos tras desarrollar una intervención educativa sobre alimentación saludable y actividad física; sin embargo, no hubo cambios en la última mencionada; el propósito fue la prevención de los factores de riesgo endocrino-metabólicos y cardiovasculares.<sup>(7)</sup> En otra investigación se identificaron modificaciones positivas en jóvenes, luego de participar en un programa de ejercicio e incrementar el consumo de verduras y frutas, además de abordar tópicos educativos de manera individual y colectiva.<sup>(8)</sup>

Es pertinente resaltar que la prevención de la enfermedad se define como “medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida”.<sup>(9)</sup>

Por lo tanto, se desarrolló el presente estudio con el objetivo de analizar la evidencia científica acerca de las intervenciones para prevenir el síndrome metabólico en adolescentes.

## Métodos

El presente estudio es una revisión sistemática, la pregunta guía se elaboró mediante el acrónimo PICo (Población, Interés, Contexto), considerando P (adolescentes), I (Síndrome Metabólico e intervenciones para prevenirlo) y Co (Salud de los adolescentes). Por lo tanto, el estudio se guio por la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las intervenciones para prevenir el síndrome metabólico en adolescentes?<sup>(10)</sup>

La búsqueda se realizó durante los meses de mayo y junio del 2020, en Lima, Perú, en las bases de datos electrónicas: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Biblioteca Virtual en Salud (BVS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE/PubMed).

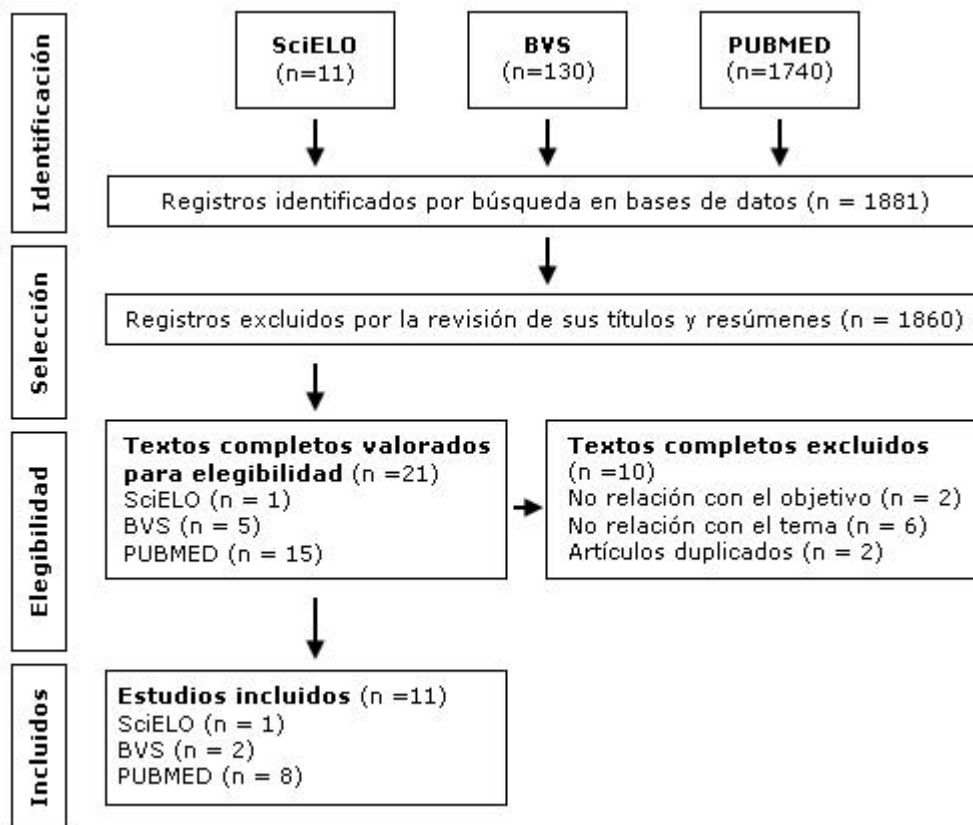
La estrategia de búsqueda utilizada en cada base de datos considerada para fines de investigación se reunió mediante la aceptación de descriptores, después se utilizó el diagrama de flujo *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA) para contribuir a la formulación de la estrategia de búsqueda<sup>(11)</sup> (Cuadro 1).

**Cuadro 1-** Estrategia de búsqueda según base de datos

Bases de datos	Descriptores	Estrategia de búsqueda
SciELO	Actividades educativas Alimentación saludable Actividad física Síndrome Metabólico Adolescentes	(((((actividades educativas) OR (alimentación saludable) OR (actividad física) AND (síndrome metabólico) AND (adolescentes))))))
BVS	Actividades educativas Alimentación saludable Actividad física Síndrome Metabólico Adolescentes	(((((actividades educativas) OR (alimentación saludable) OR (actividad física) AND (síndrome metabólico) AND (adolescentes))))))
PUBMED	Educational activities Healthy nutrition Physical activity Metabolic syndrome Teenagers	(((((educational activities) OR (healthy nutrition) OR (physical activity) AND (metabolic syndrome) AND (teenagers))))))

Se incluyeron artículos potenciales que abordaron sobre intervenciones para prevenir el síndrome metabólico en adolescentes, entre los años 2010 y 2019, idioma español e inglés, y que estaban completamente disponibles en las bases de datos, esta selección se realizó de manera independiente por los dos investigadores con el objetivo de aumentar la fiabilidad y seguridad del proceso. Se excluyeron los estudios que se consideraban literatura gris como tesis, disertaciones, libros y otros artículos secundarios, estudios duplicados en las bases de datos y que no estaban relacionados con el objetivo propuesto. Inicialmente, se recuperaron

1881 artículos, después se procedió a leer títulos, resúmenes y artículos completos, esta actividad permitió evaluar la concordancia en la selección por ambos investigadores, que analizaron, homogenizaron y cotejaron de forma rigurosa cada artículo, posteriormente se verificó el cumplimiento de los criterios descritos, quedando una muestra de 11 producciones. Para una mejor visualización de los pasos de selección de datos, se utilizó la estrategia PRISMA, como se muestra en la figura. <sup>(11)</sup>



**Fig.1-** Diagrama de flujo de la sistematización de búsqueda en las bases de datos SciELO, BVS, PUBMED. Lima, Perú, 2020.

## Desarrollo

En el cuadro 2 se muestra una matriz para el análisis de los artículos incluidos en el estudio, donde se visualizan los autores, el propósito, resultados fundamentales y conclusiones de cada estudio.

**Cuadro 2-** Matriz de discusión de resultados

Autores/Año/País	Propósito	Resultados	Conclusiones
<b>Base de datos</b>  1. Buonani C, Araújo R, Sanches L, das Neves K, Alves P, Viotto I, <i>et al.</i>  (2011)  Brasil  SciELO	Analizar los efectos de un programa de intervención de 12 semanas basado en la práctica de la actividad física, orientación alimentaria y psicológica sobre los factores de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos.	En los sujetos que tenían valores basales alterados al comienzo del estudio, los niveles de glucemia disminuyeron un 11,6 %, y los triglicéridos disminuyeron un 24,9 % después de la intervención. Por otro lado, no se observaron diferencias para la presión arterial y el colesterol total después de la intervención.	La intervención fue eficaz para mejorar los niveles de glucosa en sangre y triglicéridos en niños y adolescentes inscritos en el estudio.
2. Campos M, Serrano M, Fernández M, Luna J, Escobar F.  (2012)  España  BVS	Determinar el impacto de un programa de educación nutricional escolar (NEP) en los cambios de estilo de vida en adolescentes españoles.	Después de la intervención, la prevalencia de sobrepeso y obesidad disminuyó, hubo una reducción global en la prevalencia del síndrome metabólico (SM) del 32,2 % al 19,7 %. Además, el IMC se redujo significativamente.	La NEP logró una reducción a mediano plazo en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, y tuvo un efecto significativo y positivo sobre los componentes del SM.
3. Vásquez F, Díaz E, Lera L, Meza J, Salas I, Rojas P, <i>et al.</i>  (2013)  Chile  BVS	Evaluar el efecto residual del ejercicio físico de fuerza muscular sobre la grasa corporal, el síndrome metabólico y la condición física en escolares obesos.	El porcentaje grasa corporal disminuyó al final de la intervención. El síndrome metabólico disminuyó al término de la intervención.	La sustentabilidad del ejercicio es fundamental para mantener cambios, lo que se comprueba al evaluar el efecto residual del ejercicio físico sobre la grasa corporal, el síndrome metabólico y la condición física.
4. Gatto N, Martínez L, Spruijt-Metz D, Davis J.  (2017)  EE.UU.	Explorar los efectos de una nueva intervención de jardinería, nutrición y cocina de 12 semanas ("LA Sprouts") sobre la ingesta dietética, los parámetros de obesidad y el riesgo de enfermedades metabólicas entre los jóvenes de bajos ingresos, principalmente hispanos/latinos.	Los participantes de LA Sprouts en comparación con los controles tuvieron reducciones significativamente mayores en las puntuaciones z del IMC y circunferencia de cintura. Menos participantes tenían el síndrome metabólico después de la intervención.	LA Sprouts fue eficaz para reducir la obesidad y el riesgo metabólico; sin embargo, se justifican estudios adicionales más amplios y a más largo plazo.
5. Alves R, de Oliveira A, Rodrigues M, de	Analizar el conocimiento de niños y adolescentes sobre los	El nivel de conocimiento "Más que bueno" pasó del 20,9 % al 55,8 %	La intervención educativa promovió el aumento de

<p>Sales I, Araújo J, Vilarouca A.</p> <p>(2017)</p> <p>Brasil</p> <p>PUBMED</p>	<p>factores de riesgo del síndrome metabólico (SM) antes y después de las intervenciones educativas.</p>	<p>después de las intervenciones. Cuando se evaluó más tarde, los estudiantes mantuvieron un mayor nivel de conocimiento en comparación con antes de las intervenciones.</p>	<p>conocimientos y estimuló cambios en las actitudes relacionadas con los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico.</p>
<p>6. Faria F, Howe C, Faria R, Andaki A, Marins J, Amorim P.</p> <p>(2019)</p> <p>Brasil</p> <p>PUBMED</p>	<p>Investigar el impacto de un programa de actividades deportivas en los componentes del síndrome metabólico (MetS) y pre-MetS entre los adolescentes.</p>	<p>La comparación del programa antes y después del deporte mostró una reducción en el colesterol total, lipoproteínas de baja densidad, y lipoproteínas de no alta densidad.</p>	<p>Este estudio mostró que las actividades deportivas recreativas tuvieron un impacto significativo en el perfil lipídico.</p>
<p>7. de Assunção M, de Carvalho E, Souza J, Pessoa E, Cabral P, Tenório J, <i>et al.</i></p> <p>(2018)</p> <p>Brasil</p> <p>PUBMED</p>	<p>Identificar escuelas que promueven la alimentación saludable y la actividad física y estudiar la relación entre estas prácticas y la prevalencia de sobrepeso, hipertensión, resistencia a la insulina e hipercolesterolemia en adolescentes.</p>	<p>La implementación insatisfactoria de un “entorno promotor de la salud” y las “asociaciones con el sector de la salud” se relacionaron con una alta prevalencia de sobrepeso en adolescentes. Se encontró que la hipercolesterolemia era mayor en las escuelas con una implementación insatisfactoria de “alimentación saludable y salud en el currículo escolar” y aquellos que carecen de un “entorno que promueva la alimentación saludable”.</p>	<p>Las escuelas que han implementado una adecuada promoción de la salud en sus planes de estudio mostraron una menor prevalencia de sobrepeso, resistencia a la insulina e hipercolesterolemia en adolescentes.</p>
<p>8. Ranucci C, Pippi R, Buratta L, Aiello C, Gianfredi V, Piana N, <i>et al.</i></p> <p>(2017)</p> <p>Italia</p> <p>PUBMED</p>	<p>Examinar los efectos de una intervención multidisciplinaria de estilo de vida para tratar a niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad.</p>	<p>Después de la intervención, tanto niños como adolescentes mostraron una reducción significativa en el peso corporal, IMC, circunferencia de la cintura, masa grasa e índice WHTR y una mejora de la masa libre de grasa, adherencia a la dieta mediterránea y rendimiento físico.</p>	<p>Un abordaje multidisciplinario basado en la familia es eficaz a corto plazo para mejorar el estado de salud, los hábitos nutricionales y el rendimiento físico en niños y adolescentes.</p>

9. Bustos P, Orias J, Sáez K, Maldonado M, Cuadra L, Asenjo S.  (2015)  Chile  PUBMED	Evaluar el impacto del Programa en niños y adolescentes chilenos con obesidad que participaron del Programa durante 8 meses.	Hubo una reducción significativa del 5 % del índice de masa corporal (IMC), una reducción del 15 % de la puntuación z del IMC y una reducción del 2,9 % de la circunferencia de la cintura. La frecuencia del síndrome metabólico disminuyó del 36 % al 18 % al final de la intervención.	El programa Bright Bodies produjo cambios significativos y positivos en los parámetros antropométricos y metabólicos en este grupo de niños.
10. Kelishadi R, Malekahmadi M, Hashemipour M, Soghrati M, Soghrati M, Mirmoghataee P, <i>et al.</i>  (2012)  Irán  PUBMED	Evaluar la efectividad de un programa simple en el consultorio para fomentar un estilo de vida saludable en el control de la obesidad infantil y los factores de riesgo cardiometabólico asociados.	La media de las medias antropométricas y los factores de riesgo cardiometabólicos disminuyó significativamente, la media del HDL-C aumentó significativamente y la prevalencia del síndrome metabólico disminuyó del 20,8 % al 1,8 %. Los triglicéridos, el LDL-C, la presión arterial diastólica, tuvieron la mayor disminución.	El asesoramiento motivacional en el consultorio puede ser eficaz en el tratamiento de la obesidad infantil y sus factores de riesgo cardiometabólicos asociados.
11. Colip L, Burge M, Sandy P, Ghahate D, Bobelu J, Faber T, Shah V.  (2016)  EE.UU.  PUBMED	Evaluar el impacto de las intervenciones tempranas en el estilo de vida que promueven una alimentación saludable y el ejercicio regular sobre los factores de riesgo que contribuyen al desarrollo del síndrome metabólico entre la población adolescente del pueblo Zuni.	Se mostraron mejoras significativas en el percentil de IMC pediátrico, perfil de lípidos en ayunas, A1C, grasa corporal total y masa libre de grasa después de seis meses de ejercicio e intervención nutricional.	Un programa de acondicionamiento físico simple y estandarizado entre los adolescentes indios del suroeste de Estados Unidos fue eficaz para reducir los lípidos en ayunas y la adiposidad, así como para mejorar los índices glucémicos en el transcurso de seis meses.

## Intervenciones

En los artículos revisados existen intervenciones eficaces desde diferentes enfoques, los cuales indican una disminución en los factores de riesgo del síndrome metabólico. En un estudio en Brasil en el año 2011, se efectivizó una intervención que incluía el entrenamiento físico, orientación nutricional y psicológica en un periodo de 3 meses, realizado por un equipo multidisciplinario de especialistas en endocrinología, nutrición, psicología y



educación física. Hallaron una reducción significativa en los valores de glucemia y triglicéridos, sin embargo, no hubo cambios en la presión arterial y el colesterol total.<sup>(12)</sup>

Similarmente, en Chile se realizó una intervención en el año 2013 que abarcó el ejercicio físico, educación alimentaria y apoyo psicológico, evidenciando una reducción de la grasa corporal y del síndrome metabólico en los escolares, no obstante, se incrementó en una posintervención. Esto resalta la importancia de que las actividades físicas sean sostenidas en el tiempo para mantener los cambios. Es necesario destacar que ambas intervenciones necesitan un tiempo más prolongado para una mejor evaluación, para posibilitar que los adolescentes adopten estos comportamientos en su cotidianidad.<sup>(13)</sup>

En una investigación, en Italia en el año 2017, se implementó una intervención que comprendía aspectos nutricionales, ejercicios físicos y psicológicos, que fueron abordados con un enfoque familiar y desarrollado por un equipo multidisciplinario dirigido a los adolescentes durante el periodo de tres meses, con el propósito de crear un programa personalizado, considerando las características de cada familia. Hallaron una disminución en el peso, circunferencia de la cintura, índice de masa corporal y una mejora en la adherencia a la dieta mediterránea y rendimiento físico. Esto demostró que un abordaje basado en la familia es eficaz para reducir el riesgo cardiometabólico.<sup>(14)</sup>

De igual forma, en Chile en el año 2015, se desarrolló una intervención que abarcó sesiones por nutricionistas, psicólogos y educadores físicos, incluyendo el componente familiar, durante ocho meses, y evidenciaron una disminución significativa en el índice de masa corporal y circunferencia de la cintura. Además, los valores de la presión arterial, la glucosa, el colesterol total y los triglicéridos presentaron una reducción, tanto que la frecuencia del síndrome metabólico descendió a la mitad del porcentaje al finalizar.<sup>(15)</sup> Por ende, los estudios señalan que incorporar a la familia en estos programas aunado a los aspectos psicológicos, nutricionales y físicos influyen de manera positiva en las medidas antropométricas y bioquímicas de este grupo etario.<sup>(14,15)</sup>

Asimismo, en Irán en el año 2012, se realizó un programa que incluía aspectos educativos sobre la dieta, ejercicio y modificación del comportamiento, fue abordado por profesionales de la salud como el médico y enfermero, y proporcionó recomendaciones para mejorar los estilos de vida durante seis meses. Además, se incorporaron los padres a quienes, en conjunto con los participantes, se les brindaba información motivadora. Hallaron una reducción significativa en los valores antropométricos y factores de riesgo cardiometabólicos, así como la disminución de la prevalencia del síndrome metabólico. Por

ello, el asesoramiento motivacional constituye otra estrategia eficaz contra los factores asociados a la enfermedad metabólica.<sup>(16)</sup>

Por otra parte, en Estados Unidos se realizó una intervención en una población adolescente en el año 2016, que consistía en actividades físicas y asesoramiento nutricional, los cuales eran desarrollados al término de la escuela durante seis meses. Además, se contó con la participación de los padres, quienes fueron instruidos sobre alimentos nutritivos y su preparación, lo que evidenció un cambio significativo y positivo en el perfil metabólico, constantes vitales y características antropométricas. Se consideró que este programa estructurado fue eficaz para disminuir factores de riesgo del síndrome metabólico y mejoró el estado de salud de los adolescentes durante el transcurso de la intervención.<sup>(17)</sup>

En un estudio del año 2019, se desarrolló una intervención en Brasil que incluyó deportes recreativos como vóley, baloncesto, fútbol, durante un periodo de 14 semanas dirigido a los adolescentes y monitorizado por un profesor de educación física. Se halló una disminución en algunos parámetros bioquímicos relacionados al síndrome metabólico como el colesterol total, lipoproteínas de baja densidad e incremento del HDL. Esto demostró que luego de realizar actividades deportivas recreativas presentaron un cambio significativo en el perfil lipídico, lo que constituye una actividad importante en la prevención y tratamiento sin medicamentos para este grupo etario.<sup>(18)</sup>

Por otro lado, en una investigación de España, se desarrolló un programa de educación nutricional en el año 2012, que consistía en brindar recomendaciones dietéticas, sesiones de estilo de vida y la administración de un desayuno diario; estaba dirigido a los estudiantes de secundaria, sus padres y profesores, en un lapso de 12 meses. Se logró un impacto positivo en las variables antropométricas, composición corporal y parámetros bioquímicos relacionados con el síndrome metabólico. Fue importante el rol de la escuela en la promoción de la salud desde una edad temprana y la incorporación de los principales agentes socializadores en el adolescente.<sup>(19)</sup>

En Brasil en el año 2017, se desarrolló un programa educativo que comprendía sesiones de educación para la salud, aspectos sobre la actividad física, alimentación saludable, alcoholismo y tabaquismo. Identificaron que posterior a la intervención, aumentó el nivel de conocimientos para prevenir el síndrome metabólico en los estudiantes, sin embargo, en un post test tardío no hubo cambios significativos. Es por ello que las intervenciones educativas deben de ser continuas, para seguir reforzando los conocimientos adquiridos y poder fomentar el cambio de actitudes hacia la enfermedad.<sup>(20)</sup>

Asimismo, en el año 2018, hallaron una elevada prevalencia de sobrepeso e hipercolesterolemia en adolescentes en Brasil, debido a una implementación insatisfactoria en los colegios relacionado con un entorno que no promueve la alimentación saludable, la actividad física y la salud en el currículo escolar. Cabe resaltar que en los centros educativos que implementaron de manera adecuada la promoción de la salud en los planes de estudio, demostraron una disminución de la prevalencia en los factores de riesgo del síndrome metabólico.<sup>(21)</sup>

En Estado Unidos, se desarrolló la intervención “LA Sprouts” en el año 2017, que consistía en sesiones de cocina, nutrición y jardinería, por un espacio de 12 semanas en los Estados Unidos, en las cuales los participantes realizaban actividades de plantación, cultivo y cosecha de frutas y verduras. Asimismo, se brindaban clases simultáneas a los padres. Se obtuvo como resultados un descenso significativo del síndrome metabólico, del índice de masa corporal y del peso. Sin embargo, se deberían hacer otros estudios considerando evaluaciones a largo plazo.<sup>(22)</sup>

A la luz de los estudios, es preciso señalar que existen diferentes enfoques de intervención abordado por equipos multidisciplinarios, integrado por el médico, enfermero, nutricionista, psicólogo, educador físico, entre otros, profesionales que trabajan de manera articulada para realizar evaluaciones periódicas y continuas; incluso la incorporación de agentes socializadores como la familia, la escuela y la comunidad, por ser entes representativos que influyen de forma directa en el adolescente. Considerando que se debería desarrollar un seguimiento más prolongado al término de los programas, con la finalidad de prevenir la enfermedad y complicaciones, debido que se pueden agravar en la edad adulta, por ser una enfermedad multicausal.

Además, es muy importante destacar el rol que cumple la escuela, que constituye un espacio para desarrollar hábitos saludables y es el medio que favorece el aprendizaje y adquisición de conocimientos; es clave en las edades tempranas para generar hábitos positivos que determinan el estado de salud en la adultez, donde se desarrollan las actitudes y prácticas hacia el autocuidado y prevención de factores de riesgo que sean modificables. Sin embargo, es necesario un abordaje multisectorial y articulado entre las instituciones, específicamente, el sector salud y educación, para el desarrollo de programas de intervención con participación activa de los adolescentes, enfocados en la prevención de enfermedades y la promoción de estilos de vida saludable como son la nutrición, actividad física y un comportamiento positivo.

La limitación del estudio se relaciona con la escasa bibliografía acerca de intervenciones para la prevención del síndrome metabólico en el grupo etario adolescente, debido a que mayormente se enfocan en la niñez y en la adultez.

## Conclusiones

Es importante indicar que, en la mayoría de los artículos analizados, se han encontrado diversos abordajes de intervención, desarrollados principalmente en aspectos educativos, nutricionales y actividades físicas. Sin embargo, una minoría incorporó la orientación psicológica, asesoramiento dietético, programas basados en jardinería, cocina y contenidos en los planes curriculares acerca de la importancia de la alimentación saludable y el ejercicio.

Considerando que los estudios que se realizaron abordando más estrategias de prevención y control del síndrome metabólico en los adolescentes, aunado a un enfoque familiar e incorporando a los docentes de la escuela, presentaron mayores cambios significativos en las características antropométricas y parámetros bioquímicos relacionados a los factores de riesgo cardiometabólicos. Asimismo, los equipos multidisciplinarios que intervinieron durante el desarrollo de los programas, aportaron en las evaluaciones periódicas, no obstante, es necesario un tiempo más prolongado para realizar un seguimiento a todos los participantes involucrados; razón por la cual, es importante destacar el rol que cumple el profesional de enfermería, quien posee las competencias requeridas para realizar las intervenciones en los hogares de la familia y la comunidad organizada en su conjunto.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios. 2017 [acceso: 25/05/2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>
2. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. 2020 [acceso: 25/05/2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

3. Lizarzaburu J. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. An. Fac. med. 2013 [acceso: 28/05/2020];74(4):315-20. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832013000400009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832013000400009)
4. Aguilera R, Vergara C, Quezada R, Sepúlveda M, Coccio N, Cortés P, *et al.* Ejercicio intervalado de alta intensidad como terapia para disminuir los factores de riesgo cardiovascular en personas con síndrome metabólico; revisión sistemática con metaanálisis. Nutr. Hosp. 2015 [acceso: 28/05/2020];32(6):2460-71. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112015001200014](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015001200014)
5. Castillo J, Cuevas M, Almar M, Romero E. Síndrome metabólico, un problema de salud pública con diferentes definiciones y criterios. Rev Med UV. 2017 [acceso: 28/05/2020];17(2):7-24. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76960>
6. Del Águila C. Obesidad en el niño: factores de riesgo y estrategias para su prevención en Perú. Rev perú. med. exp. salud publica. 2017 [acceso: 28/05/2020];34(1):113-8. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342017000100016](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000100016)
7. González E, Cañadas G, Lastra A, Cañadas G. Efectividad de una intervención educativa sobre nutrición y actividad física en una población de adolescentes. Prevención de factores de riesgo endocrino-metabólicos y cardiovasculares. Aquichan. 2014 [acceso: 28/05/2020];14(4):549-59. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-59972014000400009&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-59972014000400009&script=sci_abstract&tlng=es)
8. Patiño F, Márquez J, Uscátegui R, Estrada A, Agudelo G, Manjarrés L, *et al.* Efecto de una intervención con ejercicio físico y orientación nutricional sobre componentes del síndrome metabólico en jóvenes con exceso de peso. Iatreia. 2013 [acceso: 28/05/2020];26(1):34-43. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/13630>
9. Organización Mundial de la Salud. Promoción de la Salud. Glosario. 1998 [acceso: 28/05/2020]. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67246/WHO\\_HPR\\_HEP\\_98.1\\_spa.pdf;jsessionid=51657FA61224C6DEB84DCC7C03BCABB0?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67246/WHO_HPR_HEP_98.1_spa.pdf;jsessionid=51657FA61224C6DEB84DCC7C03BCABB0?sequence=1)
10. Ercole F, Melo L, Alcoforado C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. Rev Min Enferm. 2014;18(1):1-260. DOI: <http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140001>
11. Galvão T. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: Recomendação PRISMA. Epidemiol Serv Saúde. 2015 [acceso: 28/05/2020];24(2):335-

42. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/279712773\\_Principais\\_itens\\_para\\_relatar\\_Revisoes\\_sistematicas\\_e\\_Meta-analises\\_A\\_recomendacao\\_PRISMA](https://www.researchgate.net/publication/279712773_Principais_itens_para_relatar_Revisoes_sistematicas_e_Meta-analises_A_recomendacao_PRISMA)
12. Buonani C, Araújo R, Sanches L, das Neves K, Alves P, Viotto I, *et al.* Prevention of metabolic syndrome in obese children: a proposal of intervention. *Rev Paul Pediatr.* 2011 [acceso: 28/05/2020];29(2):186-92. Disponible en:  
[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-05822011000200009&script=sci\\_abstract&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-05822011000200009&script=sci_abstract&tlng=en)
13. Vásquez F, Díaz E, Lera L, Meza J, Salas I, Rojas P, *et al.* Efecto residual del ejercicio de fuerza muscular en la prevención secundaria de la obesidad infantil. *Nutr. Hosp.* 2013 [acceso: 15/06/2020];28(2):333-39. Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112013000200010](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000200010)
14. Ranucci C, Pippi R, Buratta L, Aiello C, Gianfredi V, Piana N, *et al.* Effects of an Intensive Lifestyle Intervention to Treat Overweight/Obese Children and Adolescents. *BioMed Research International.* 2017:1-11. DOI:  
<http://www.dx.doi.org/10.1155/2017/8573725>
15. Bustos P, Orias J, Sáez K, Maldonado M, Cuadra L, Asenjo S. Impacto del Programa de manejo de la obesidad Bright Bodies aplicado a niños y adolescentes chilenos. *Rev. méd. Chile.* 2015 [acceso: 15/06/2020];143(9):1136-43. Disponible en:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872015000900006](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872015000900006)
16. Kelishadi R, Malekahmadi M, Hashemipour M, Soghrati M, Soghrati M, Mirmoghtadaee P, *et al.* Can a Trial of Motivational Lifestyle Counseling be Effective for Controlling Childhood Obesity and the Associated Cardiometabolic Risk Factors? *Pediatrics and Neonatology.* 2012 [acceso: 15/06/2020];53(2):90-7. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187595721200006X>
17. Colip L, Burge M, Sandy P, Ghahate D, Bobelu J, Faber T, *et al.* Exercise Intervention Improves the Metabolic Profile and Body Composition of Southwestern American Indian Adolescents. *J Diabetes Obes.* 2016;3(2):60-66. DOI:  
<http://www.dx.doi.org/10.15436/2376-0494.16.1180>
18. Faria F, Howe C, Faria R, Andaki A, Marins J, Amorim P. Impact of Recreational Sports Activities on Metabolic Syndrome Components in Adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020;17(1):143. DOI: <http://www.dx.doi.org/10.3390/ijerph17010143>
19. Campos M, Serrano M, Fernández M, Luna J, Escobar F. Impact of a “School-Based” Nutrition Intervention on Anthropometric Parameters and the Metabolic Syndrome in

Spanish Adolescents. Ann Nutr Metab. 2012;61(4):281-88. DOI: <http://www.dx.doi.org/10.1159/000341495>

20. Alves R, Oliveira A, Rodrigues M, Sales I, Ramos J, Vilarouca A. Students' knowledge of metabolic syndrome after educational intervention. Rev. Bras. Enferm. 2018;71(suppl 4):1493-9. DOI: <http://www.dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0342>

21. de Assunção M, Freese E, Souza J, Pessoa E, Cabral P, Tenório J, *et al.* Health promotion initiatives at school related to overweight, insulin resistance, hypertension and dyslipidemia in adolescents: a across-sectional study in Recife, Brazil. BMC Public Health. 2018;18:223. DOI: <http://www.dx.doi.org/10.1186/s12889-018-5121-6>

22. Gatto N, Martinez L, Spruijt D, Davis J. LA sprouts randomized controlled nutrition, cooking and gardening programme reduces obesity and metabolic risk in Hispanic/Latino youth. *Pediatr Obes.* 2017 [acceso: 15/06/2020];12(1):28-37. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5362120/>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.