

INTERVENCIONES EDUCATIVAS SOBRE NUTRICIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA EN POBLACIÓN INFANTOJUVENIL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Yaiza María Arvelo Rodríguez*

RESUMEN

Las cifras de sobrepeso y obesidad en la población infantojuvenil van en aumento a pesar de los esfuerzos por intentar frenar esta condición. Una de las medidas para intentar paliarla consiste en la implementación de programas de intervención educativos. El objetivo de esta revisión es analizar la eficacia de las intervenciones educativas destinadas al tratamiento del sobrepeso y de la obesidad infantojuvenil. Se realiza una búsqueda bibliográfica en tres bases de datos: PubMed, Cochrane y CINALH. Los estudios seleccionados fueron 20 y sus intervenciones se centraban en la modificación de hábitos alimentarios, la actividad física y en la modificación de conductas en distintos ámbitos. Las características heterogéneas de las intervenciones dificultan hallar cuál es la más efectiva. Sin embargo, el enfoque clásico basado en la nutrición y en la actividad física pueden ser de utilidad, pero es insuficiente para abordar esta condición, que está influenciada por múltiples contextos y factores.

PALABRAS CLAVE: obesidad infantojuvenil, educación nutricional, intervenciones educativas.

EDUCATIONAL INTERVENTIONS ON NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

The numbers of overweight and obese children and young people are on the rise despite efforts to curb this condition. One of the measures to try to alleviate this condition is the implementation of educational intervention programs. This review aims to analyze the effectiveness of educational interventions aimed at the treatment of overweight and obesity in children and adolescents. A literature search was carried out in three databases: PubMed, Cochrane and CINALH. The selected studies were 20 and their interventions focused on the modification of eating habits, physical activity and behaviour modification in different areas. The heterogeneous characteristics of the interventions make it difficult to find the most effective one. However, the classical approach based on nutrition and physical activity may be useful but is insufficient to address this condition which is influenced by multiple contexts and factors.

KEYWORDS: pediatric obesity, nutritional education, educational interventions.



INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso y la obesidad como un exceso de grasa corporal que potencialmente puede afectar a la salud (1). Por lo tanto, no lo define como una patología en sí, sino como un factor de riesgo importante en el desarrollo de enfermedades no transmisibles, como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), las enfermedades cerebrovasculares o el desarrollo de determinados tipos de cánceres. Asimismo, su padecimiento puede derivar en consecuencias psicosociales que terminan afectando a la calidad de vida de los pacientes con obesidad (2). En este aspecto, los grupos poblacionales más jóvenes son un colectivo especialmente vulnerable, puesto que tienen mayor riesgo de sufrir aislamiento social, vejaciones y acoso (3). Además, un exceso de grasa en la infancia aumenta la probabilidad de ser obeso en el adulto y se asocia con un mayor riesgo de muerte prematura y de discapacidad (1).

El Índice de Masa Corporal (IMC) es un valor numérico resultante de la relación entre la altura y el peso de una persona, siendo un método simple y rápido para valorar su estado nutricional. El valor obtenido es interpretado según las recomendaciones de la OMS, que son diferentes dependiendo del grupo poblacional (se distingue entre adultos, niños menores de 5 años y un tercer grupo de 5 a 19 años). En sujetos de 5 a 19 años se define el sobrepeso y la obesidad como (1):

- Sobrepeso: cuando el IMC se sitúa por encima del percentil 85% o con un *z-score* por encima de 1, para la edad y el sexo correspondiente según las gráficas de crecimiento (Anexos 1 y 2).
- Obesidad: cuando el IMC se sitúa por encima del percentil 97% o con un *z-score* por encima de 2, para la edad y el sexo correspondiente según las gráficas de crecimiento (Anexos 1 y 2).

En 2016, 340 millones de personas de 5 a 19 años sufrían de sobrepeso u obesidad en el mundo (1). Un informe publicado en 2022 por la Iniciativa Europea de Vigilancia de la Obesidad Infantil, en inglés *Childhood Obesity Surveillance Initiative* (COSI), reveló que en España un 39,8% de los escolares entre 6 y 9 años tenían sobrepeso y un 16,7% obesidad, lo que sitúa a este país en el tercero con mayor prevalencia de exceso de peso en niños (4).

Los datos de obesidad infantil en el resto del mundo no son menos desalentadores. En el año 2020, 158 millones de personas entre 5 y 19 años sufrían de obesidad y las predicciones indican que la situación empeorará; para el año 2025 y 2030 esta cifra se remontará a 206 y en 254 millones, respectivamente (5). Las dos premisas comúnmente aceptadas y que se relacionan con este aumento son el cumplimiento de unos hábitos alimentarios poco saludables y el aumento del sedenta-

* Enfermera del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias. E-mail: yaiza.arvelo95@gmail.com.



Nota. * Porcentaje de población infantojuvenil que cumple o incumple las recomendaciones sobre la realización de actividad física semanal. Elaborado por Gasol Foundation Europa (9).

Figura 1. Estadística sobre la realización de actividad física en población infantojuvenil.



Nota. * Porcentaje de población infantojuvenil que cumple o incumple las recomendaciones sobre el uso de las pantallas entre semana y en fin de semana. Elaborado por Gasol Foundation Europa (9).

Figura 2. Estadística sobre el uso de las pantallas en población infantojuvenil.

rismo. Por este motivo, las recomendaciones nutricionales actuales en España se basan en la dieta mediterránea y apuestan por el consumo sostenible de alimentos altamente nutritivos (6). Aun así, en el Estudio Nutricional en Población Infantil Española (EsNuPI) se observa cierta tendencia en los más jóvenes a consumir alimentos altamente palatables, con una densidad energética elevada y con elevados niveles de grasa, sal y azúcar (7).

Respecto a las recomendaciones en actividad física, según la OMS, las personas de 5 a 17 años deben dedicar un mínimo de 60 minutos al día a realizar actividad física de moderada a intensa y practicar ejercicio físico, al menos, 3 veces a la semana. Además, recomiendan disminuir las actividades sedentarias, como el tiempo de uso de las pantallas (8). Según el estudio PASOS (por las siglas en inglés de Actividad Física, Sedentarismo y Obesidad en la Juventud Española), en España más de un 60% de la población infantil no cumple dicha recomendación en actividad física (figura 1) y casi un 80% no lo hace en el uso de las pantallas (figura 2) (9).

Dentro de las estrategias para hacer frente a esta prioridad sanitaria se encuentra el desarrollo de programas educativos que mejoren la alimentación y el estilo de vida de los niños con sobrepeso y obesidad (10). Sin embargo, a pesar de los intentos por frenar el avance de estas dos condiciones, las cifras van en aumento.

El tratamiento de la obesidad sigue siendo motivo de debate y distintos autores defienden la combinación de tratamiento dietético y ejercicio físico con apoyo psicológico (11); mientras otros defienden el tratamiento integral, enfocado en la modificación de la conducta y las actitudes (10). Cualquier modificación en un hábito implica cambios en la conducta, por lo que la terapia conductual (en concreto, las técnicas cognitivo-conductuales) se incluyen también como parte del tratamiento para hacer frente al sobrepeso y a la obesidad (12).

Por todo lo descrito, se plantea la siguiente revisión bibliográfica con la que se pretende conocer el tratamiento educativo actual de la obesidad infantil, mediante la valoración y el análisis de estudios centrados en el desarrollo de intervenciones y programas.

OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo consiste en analizar la eficacia de las intervenciones educativas destinadas al tratamiento del sobrepeso y de la obesidad infantojuvenil. Para ello, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las distintas intervenciones educativas destinadas a combatir el sobrepeso y la obesidad en población infantojuvenil.
- Determinar qué tipo de intervenciones son más efectivas.
- Interpretar si el tratamiento basado únicamente en actividad física y una alimentación saludable es suficiente.

MATERIAL Y MÉTODO

Dada la prevalencia de obesidad a nivel mundial y el impacto que acarrea tanto a nivel individual como comunitario, se plantea la siguiente pregunta de investigación siguiendo el formato PICO (Problema o paciente, Intervención a analizar, Comparación y *Outcomes* o resultados):

¿Son útiles las intervenciones en educación para la salud sobre nutrición y/o actividad física en población infantojuvenil para disminuir la obesidad?

- P: Población infantojuvenil de entre 5 y 18 años.
- I: Aplicar intervenciones educativas relacionadas con la nutrición y/o la actividad física.
- C: No recibir educación relacionada con la nutrición y/o la actividad física o recibir la habitual.
- O: Resultados en el peso, IMC, porcentaje de grasa, perímetro abdominal (PA), las capacidades físicas o la mejora de hábitos saludables.

CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Se seleccionaron estudios experimentales cuya finalidad fuera investigar sobre las intervenciones educativas relacionadas con la alimentación saludable (AS), la actividad física (AF) y el desarrollo de habilidades conductuales, sociales y emocionales (como por ejemplo el manejo del estrés, la higiene del sueño, las técnicas de crianza para padres y el asesoramiento familiar, etc.) o la combinación de estas; siempre enfocadas en el tratamiento del sobrepeso y/o la obesidad en distintos ámbitos (escolar, sanitario, comunitario...) y cuya finalidad sea determinar el efecto de una o varias intervenciones en la prevalencia de obesidad mediante la medición de parámetros como el IMC, el porcentaje de grasa corporal, el perímetro abdominal, las capacidades físicas y la mejora de hábitos saludables.

La población de estudio son niños en edad escolar, preadolescentes y adolescentes de cualquier país del mundo. Concretamente, participantes de entre 5 y 18 años.

Se excluyeron investigaciones centradas en un único sexo, así como aquellas en las que además de la obesidad se asociaba alguna otra enfermedad.

Se excluyeron aquellas publicaciones con acceso restringido.

Otro criterio de elección fue la temporalidad y el idioma. Se seleccionaron únicamente estudios publicados en los últimos 5 años (entre enero de 2017 y diciembre de 2022), en inglés o en español.

FUENTES DE INFORMACIÓN Y BÚSQUEDA

La búsqueda de información se llevó a cabo en enero de 2023 en las siguientes bases de datos de acceso en línea: PubMed, Cochrane y CINALH. Los términos de búsqueda elegidos en todas las bases de datos fueron *childhood obesity* y *nutritional education*, combinados con el operador Booleano AND.

En las tres bases de datos se utilizó la opción de búsqueda avanzada, utilizando los siguientes filtros:

- Disponibilidad de texto: texto completo.
- Tipo de artículo: ensayo clínico y ensayo controlado aleatorizado.
- Fecha de publicación personalizada: entre enero de 2017 y diciembre de 2022.

SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

En primer lugar, se eliminaron los artículos duplicados y posteriormente se realizó una revisión de los documentos por título y resumen, eliminando aquellos que carecían de relevancia para este trabajo o que no cumplían algunos de los criterios definidos. Aquellos artículos en los que su resumen no proporcionó información suficiente como para decidir descartarlos fueron revisados a texto completo.



Posteriormente, se realizó una lectura a texto completo de los trabajos restantes que culminó con los artículos finales seleccionados para la realización de esta revisión.

Las referencias bibliográficas se gestionaron utilizando el software *Mendeley Reference Manager* y para referenciarlas en este documento se utilizó el estilo bibliográfico Vancouver.

PROCESO DE EXTRACCIÓN DE DATOS

Se llevó a cabo una lectura crítica y en profundidad de cada uno de los artículos seleccionados. Para organizar los datos se usaron tablas que plasmaron la siguiente información: los autores del estudio, el año de publicación, el país donde se desarrolló, el tipo de estudio elegido, la muestra seleccionada, el tipo de intervención empleada y sus características, el ámbito en el que se lleva a cabo, los profesionales que intervinieron, los principales resultados y las conclusiones obtenidas (tablas 1 y 2).

En cuanto a las características de la intervención, la información que se pretendió extraer es la forma en la que se llevó a cabo la intervención educativa, su duración, el papel de los padres y las distintas intervenciones aplicadas a los grupos de tratamiento (tabla 2).

RESULTADOS

La realización de la búsqueda bibliográfica dio lugar a un total de 476 trabajos científicos. Se comprobó que 36 artículos estaban duplicados, por lo que se realizó la revisión por título y por resumen de 440 estudios, excluyéndose 401 trabajos. Fueron 39 artículos los identificados como potencialmente relevantes, de los cuales 19 fueron eliminados por no cumplir los criterios establecidos. Finalmente, fueron 20 los estudios seleccionados para esta revisión sistemática.

A continuación, se expone un diagrama de flujo donde se plasma de manera estructurada la estrategia de búsqueda utilizada (figura 3).

Se muestra la información obtenida de los 20 artículos incluidos (tablas 1 y 2).

De los 20 estudios incluidos, 13 trabajos fueron ensayos controlados aleatorizados (14, 15, 17, 18, 25, 27, 29) Spain: por etapas (13), de tres grupos (19), de asignación múltiple secuencial (20), por conglomerados (21, 32) y multicéntrico (24); 1 artículo fue un ensayo abierto aleatorizado (30), otro fue un ensayo clínico sin asignación aleatoria (31) y 5 fueron estudios cuasiexperimentales (16, 22, 23, 26, 28).

El mayor número de estudios provienen de Estados Unidos (13, 15, 16, 19-21, 25, 29), seguido de España (14, 23) e Italia (18, 30) y, de manera aislada, Turquía (28), México (17), Tailandia (22), Reino Unido (24), Corea (26), Suiza (27), Polonia (31) y China (32).

El profesional que interviene es variable. Destaca la actuación de personal graduado en Nutrición Humana y Dietética, en Medicina, en Educación Primaria

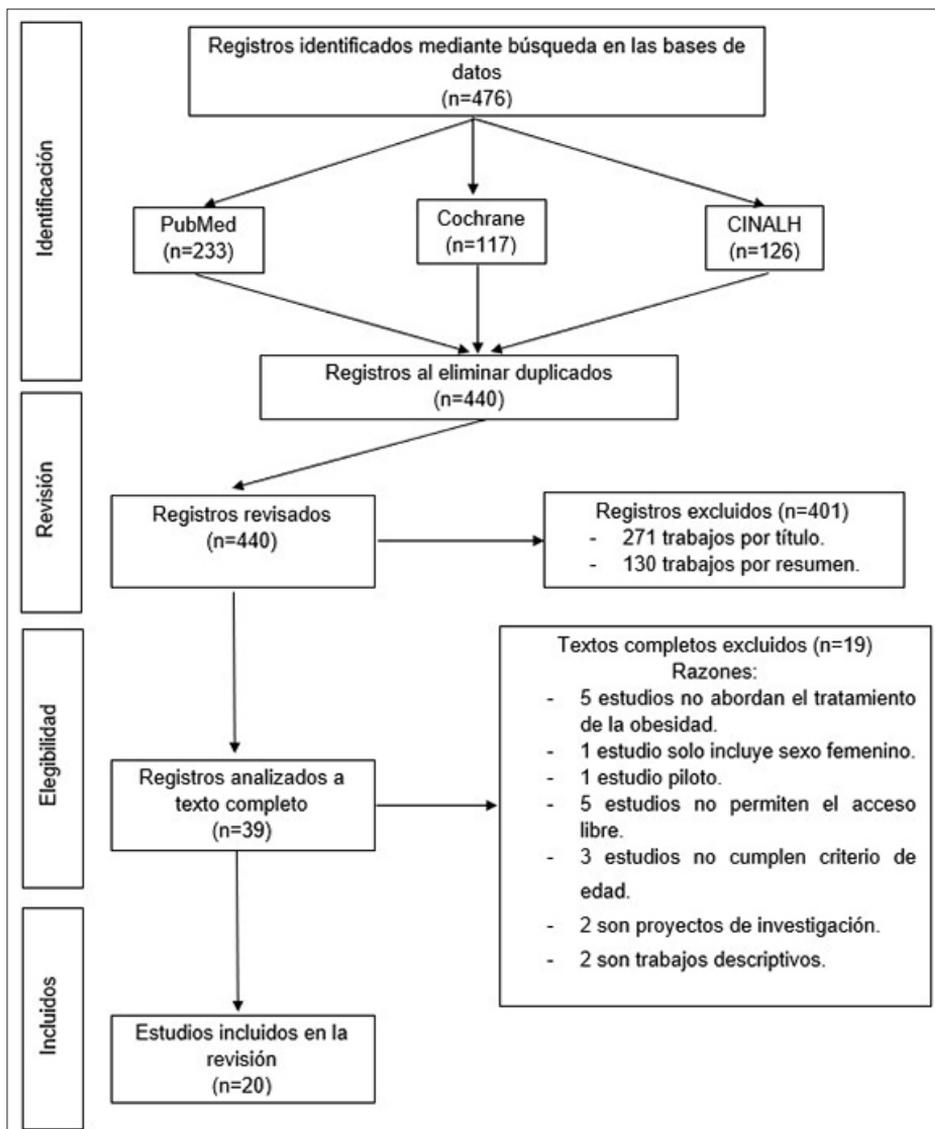


Figura 3. Diagrama de flujo.



TABLA 1. INFORMACIÓN DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

AUTORES (AÑO DE PUBLICACIÓN)	PAÍS	TIPO DE ESTUDIO	PROFESIONAL QUE INTERVIENE	TIPO DE INTERVENCIÓN	ÁMBITO
Arlinghaus KR, O'Connor DP, Ledoux TA, Hughes SO y Johnston CA. (2021). (13)171 middle and high schoolers (BMI Percentile \geq 85	Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado por etapas.	Graduados en nutrición y en medicina.	AF y AS.	Escolar.
Bibiloni M del M, Fernández-Blanco J, Pujol-Plana N, Sonet SS, Pujol-Puyané MC, Fuentes SM, <i>et al.</i> (2019) (14).	España	Ensayo controlado aleatorizado.	Graduados en CAFD.	AF.	Atención Primaria.
Gatto NM, Martínez LC, Spruijt-Metz D y Davis JN. (2017) (15).	Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado.	Educadores en nutrición y un jardinero experimentado apoyados por varios estudiantes voluntarios.	AS, cocina y jardinería.	En jardines escolares y comunitarios.
Heo M, Jimenez CC, Lim J, Isasi CR, Blank AE, Lounsbury DW, <i>et al.</i> (2018) (16).	Estados Unidos	Estudio cuasiexperimental.	Profesionales preparados (no específica tipo).	AS, AF, higiene del sueño y resiliencia mental.	Escolar.
López-Contreras IN, Vilchis-Gil J, Klünder-Klünder M, Villalpando-Carrión S y Flores-Huerta S. (2020). (17).	México	Ensayo clínico aleatorizado.	Graduados en nutrición.	AS.	Hospitalario.
Maglie AD, Marsigliante S, My G, Colazzo S y Muscella A. (2022) (18).	Italia	Ensayo clínico controlado aleatorizado.	Graduados en CAFD y en educación primaria.	AF.	Escolar y polideportivos.
Moore SM, Borawski EA, Love TE, Jones S, Casey T, McAleer S, <i>et al.</i> (2019) (19).	Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado de 3 grupos.	Graduados en educación primaria, en nutrición y personal preparado.	AS, AF, higiene del sueño y manejo del estrés.	Escolar.
Naar S, Ellis D, Carcone AI, Jacques-Tiura AJ, Cunningham P, Templin T, <i>et al.</i> (2019) (20).	Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado de asignación múltiple secuencial.	Graduados en nutrición y trabajadores sanitarios.	Terapia conductual.	Consultorio y hogar.
Polonsky HM, Bauer KW, Fisher JO, Davey A, Sherman S, Abel ML, <i>et al.</i> (2019) (21).	Estados Unidos	Ensayo controlado.	Graduados en educación primaria.	AS.	Escolar.
Rattanamanee K y Wacharasin C. (2021) (22).	Tailandia	Estudio cuasiexperimental.	Graduados en nutrición, en CAFD, en enfermería y en psicología.	Terapia conductual.	Escolar.
Gómez-Del Río N, González-González CS, Martín-González R, Navarro-Adelantado V, Toledo-Delgado P y García-Peñalvo F. (2019) (23).	España	Estudio cuasiexperimental.	No se especifica.	AS y AF.	Entorno comunitario.



TABLA 1. INFORMACIÓN DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS (CONT.)

AUTORES (AÑO DE PUBLICACIÓN)	País	TIPO DE ESTUDIO	PROFESIONAL QUE INTERVIENE	TIPO DE INTERVENCIÓN	ÁMBITO
Robertson W, Fleming J, Kamal A, Hamborg T, Khan K, Griffiths F, <i>et al.</i> (2017) (24).	Reino Unido	Ensayo controlado aleatorizado multicéntrico.	Graduados en enfermería, en educación primaria y nutrición y personal cualificado.	Combina habilidades de crianza, desarrollo social y emocional y cambios en el estilo de vida (AF y AS).	Entorno comunitario.
Robinson TN, Matheson D, Wilson DM, Weintraub DL, Banda JA, McClain A, <i>et al.</i> (2021) (25).	Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado.	No se especifica.	AS, AF y terapia conductual.	Entorno comunitario y en el hogar.
Seo YG, Lim H, Kim Y, Ju YS, Lee HJ, Jang HB, <i>et al.</i> (2019). (26)	Corea	Estudio cuasiexperimental.	Graduados en medicina, en nutrición, en CAFD, en enfermería y en trabajo social.	AF, AS y terapia conductual.	Hospitalario.
Stasinaki A, Büchter D, Shih CHI, Heldt K, Güsewell S, Brogle B, <i>et al.</i> (2021). (27)	Suiza	Ensayo controlado aleatorizado.	Graduados en medicina.	AF, AS y terapia conductual (manejo del estrés y de los impulsos).	Hospitalario.
Top FÜ, Kaya B, Tepe B y Avci E. (2019) (28).	Turquía	Estudio cuasiexperimental.	No se especifica.	AS, AF y terapia conductual (manejo del estrés y autoestima).	Escolar.
Topham GL, Washburn IJ, Hubbs-Tait L, Kennedy TS, Rutledge JM, Page MC, <i>et al.</i> (2021) (29).	Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado.	Graduados en nutrición y psicología.	Psicoeducación (estilo de vida y dinámicas familiares) y aceptación social.	Escolar.
Verduci E, Banderali G, Profio ED, Vizzuso S, Zuccotti G y Radaelli G. (2021) (30).	Italia	Ensayo abierto aleatorizado.	Graduados en medicina y en nutrición.	AS y AF.	Hospitalario.
Wadolowska L, Hamulka J, Kowalkowska J, Ulewicz N, Hoffmann M, Gornicka M, <i>et al.</i> (2019) (31).	Polonia	Ensayo clínico sin asignación aleatoria.	Personal especializado.	AS y AF.	Escolar.
Xu H, Li Y, Zhang Q, Hu X, Liu A, Du S, <i>et al.</i> (2017) (32)	China	Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados.	Graduados en nutrición y personal cualificado.	AS y AF.	Escolar.

Abreviaturas: AF: Actividad física; AS: Alimentación saludable; CAFD: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.



TABLA 2. INFORMACIÓN DESGLOSADA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

AUTORES	MUESTRA	CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	PRINCIPALES RESULTADOS	CONCLUSIONES
Arlinghaus KR, O'Connor DP, Ledoux TA, Hughes SO y Johnston CA (13).	Adolescentes con IMC $P \geq 85$ con bajos ingresos. (10-17 años) GI (n=180) GC (n=178)	El programa duró un semestre. GI y GC recibieron una intervención intensiva sobre estilo de vida durante 3 meses, 5 días a la semana durante 45 minutos (1 día de AS y 4 días de AF). Se invitó a padres a reunirse 1 vez al mes. Posteriormente fueron asignados aleatoriamente: GI: «Take CHARGE». Reflexión sobre AF y AS. Se intensificó el tratamiento recibido inicialmente, aumentando la frecuencia de las sesiones individuales y con la atención de un equipo multidisciplinar. Se insidió en el apoyo de los progenitores. GC: «PE Planners». Los estudiantes decidían la manera en la que querían estar activos en clase de educación física bajo la supervisión de un profesor. No implicaba a los padres.	– Ambos grupos redujeron el IMC durante la segunda etapa. – Aquellos que no respondieron a la intervención inicial, tuvieron una disminución significativamente mayor en el GI que en el GC. – Por el contrario, los que inicialmente respondieron positivamente al inicio, tuvieron disminuciones significativamente menores si se encontraban en GC.	No todos los alumnos respondieron igual a la intervención inicial. Los individuos que respondieron positivamente a la intervención inicial eran susceptibles de beneficiarse de una metodología de mantenimiento, mientras que aquellos que no respondieron se beneficiaron de un tratamiento más escalonado. Son necesarios protocolos de actuación que se adapten a las características individuales.
Bibiloni M del M, Fernández-Blanco J, Pujol-Plana N, Sonet SS, Pujol-Puyané MC, Fuentes SM, et al. (14).	Preadolescentes y adolescentes con IMC $P \geq 85$. (8-14 años) GI (n=70) GC (n=70)	Duración de 6 meses. En ambos grupos se realizaron las mismas actividades con acompañamiento familiar: Fomento de la dieta mediterránea según el protocolo habitual. Durante los 3 primeros meses, cada 15 días se sometían a consulta individual. Si se cumplía el objetivo, a partir de los 3 meses las visitas eran mensuales hasta cumplir el programa. GI: Intervención ACTIVA'T: AF \rightarrow 5 o más horas de actividad física semanales monitorizada. GC: Fomento de la dieta mediterránea según el protocolo habitual y visitas como en GI. No se hizo intervención en AF.	En ambos grupos se mejoró la adherencia la dieta mediterránea. GI: El 93.8% de los participantes con sobrepeso llegaron al normopeso. En los obesos, el 48.3% bajó al sobrepeso mientras que el 10.3% alcanzaron el normopeso. GC: El 25% de los participantes con sobrepeso llegaron al normopeso. En los obesos, el 35.9% bajó al sobrepeso mientras que el 2.6% alcanzaron el normopeso.	Esta estrategia parece mejorar la calidad de la alimentación, siendo eficaz para el tratamiento de la obesidad y el sobrepeso infantil. Es necesario un tratamiento multifocal que implique no solo aspectos dietéticos, sino también la actividad física para obtener resultados más favorecedores.



TABLA 2. INFORMACIÓN DESGLOSADA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS (CONT.)

AUTORES	MUESTRA	CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	PRINCIPALES RESULTADOS	CONCLUSIONES
Heo M, Jimenez CC, Lim J, Isasi CR, Blank AE, Lounsbury DW, <i>et al.</i> (16).	Adolescentes. (14-17 años) GI (n=611) GC (n=221)	<p>La duración del estudio fue de 2 años.</p> <p>GI: «<i>HealthCorps</i>». Se impartió educación semanal o quincenal durante el horario escolar; dentro del plan de estudios. También llevaron a cabo actividades relacionadas con la salud durante y después del horario escolar.</p> <p>La intervención consistió en exponer a los sujetos a las sesiones educativas durante 45 horas un máximo de 36 semanas. La asistencia a las sesiones era libre, por lo que la exposición real de los participantes varió en función de la asistencia de los alumnos. Esta variable no se consideró.</p> <p>GC: No recibió ninguna intervención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - GI disminuyó significativamente la puntuación z del IMC en el sexo femenino con sobrepeso y obesidad, pero no hubo resultados positivos en estudiantes varones. - GI mejoró los conocimientos relacionados con la nutrición en ambos sexos. - GI mejoró sus hábitos nutricionales en ambos sexos. 	<p>Este programa parece aportar efectos positivos en el IMC y en los conocimientos y modificaciones dietéticas que combaten la obesidad en adolescentes.</p> <p>Sin embargo, sigue pendiente el desarrollo de actuaciones relacionadas con programas fuera del ámbito escolar.</p>
López-Contreras, IN, Vilchis-Gil J, Klünder-Klünder M, Villalpando-Carrión S y Flores-Huerta S (17).	Niños y preadolescentes con IMC P ₅₀ ≥ 95. (5-11 años) GI (n=90) GC (n=87)	<p>Se realiza una intervención al binomio madre-niño con obesidad durante 3 meses.</p> <p>GI: Se impartieron 6 sesiones grupales educativas de 90 minutos para motivar el cambio de hábitos en niños obesos. El mensaje se enfocó en los hábitos adquiridos en el hogar y en los procesos que giran en torno a la alimentación. El seguimiento era mensual.</p> <p>GC: Recibieron la intervención habitual. Consistía en una dieta prescrita e información educativa en relación con los distintos grupos de alimentos y sus cantidades, la preparación de la dieta en el hogar y sobre el sistema de intercambios para fomentar una dieta variada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En GI no hubo cambios antropométricos. - Respecto a los hábitos dietéticos, el cambio fue mayor en el GI. Por ejemplo, disminuyó el acto de comer viendo la televisión. - Se aumentó el porcentaje de desayunos en casa en ambos grupos y se mejoró el comportamiento en ambos grupos. - GI mejoró el consumo de FV. - No hubo cambios en la ingesta de agua. - Después de tres meses, estas modificaciones obtenidas no mejoraron las variables antropométricas en ninguno de los dos grupos. 	<p>La intervención educativa enfocada en niños y en sus madres puede ser un recurso contra la obesidad infantil ya que fomenta la modificación de algunos hábitos relacionados con la alimentación. Estos cambios se dan en un contexto en el que no se prescribe una dieta y en el que no se actúa sobre la actividad física.</p>



TABLA 2. INFORMACIÓN DESGLOSADA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS (CONT.)

AUTORES	MUESTRA	CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	PRINCIPALES RESULTADOS	CONCLUSIONES
Moore SM, Borawski EA, Love TE, Jones S, Casey T, McAleer S, <i>et al.</i> (19).	Adolescentes con IMC $P \geq 85$ de bajos ingresos. (11-12 años) GI1 (n=118) GI2 (n=123) GC (n=119)	La duración del estudio fue de 3 años. Se llevaron a cabo sesiones grupales en familia. El primer año 25 sesiones, el segundo año 6 sesiones presenciales y 6 sesiones telefónicas; y el tercer año 4 sesiones presenciales y 8 telefónicas. GI1: « <i>Healthy Change</i> ». Enfocado en el cambio conductual (resolución de problemas, autocontrol, etc.). GI2: « <i>System Change</i> » Enfocado en la reestructuración de los hábitos a nivel de la familia. Además, se individualizaba según ciertos criterios (por ej. comedor compulsivo), lo que significó implementar en esos casos una estrategia extra. GC: Se impartía una intervención educativa breve. Consistió en 1 hora de atención durante el primer año. En el resto de años, la atención fue telefónica.	<ul style="list-style-type: none"> – No hubo diferencias significativas en el IMC de los 3 grupos. – No se hallaron diferencias en ninguno de los grupos respecto a otras variables como la actividad física, la dieta, el estrés percibido o el sueño. – Con el tiempo, el IMC de los grupos aumentó. – El 43% recibió una estrategia extra a la intervención en GI2. – No hubo diferencias aun teniendo en cuenta el sexo, los ingresos familiares e incluso, la etnia. 	-No hubo efectividad en el tratamiento de la obesidad en adolescentes. Posiblemente este hecho esté asociado a factores psicosociales (familias de bajos ingresos, inestabilidad familiar, etc.) y a la vivencia de situaciones complicadas y difíciles de gestionar dadas las características socioeconómicas.
Polonsky HM, Bauer KW, Fisher JO, Davey A, Sherman S, Abel ML, <i>et al.</i> (21).	Preadolescentes y adolescentes de bajos ingresos. (8-14 años) GI (n=639) GC (n=723)	La intervención duró 2.5 años. GI: Intervención « <i>One Healthy Breakfast</i> ». Los sujetos recibían un desayuno en el aula de clase y educación nutricional específica (18 sesiones de 45 minutos) sobre la importancia de hacer el desayuno. Se enviaron folletos educativos mensuales a los hogares. Los participantes recibieron productos con el logo que promocionaba esta intervención. Se promovía el consumo de alimentos saludables en las tiendas colindantes al centro escolar. GC: Recibieron el desayuno habitual en la cafetería y la educación nutricional estándar. (Nota: en Estados Unidos hay una política donde los estudiantes de bajos ingresos reciben un desayuno financiado).	<ul style="list-style-type: none"> – Hubo mayor incidencia y prevalencia de obesidad en GI, pero no hubo en el caso del sobrepeso y la obesidad combinados. – Ante una estrategia como esta, los niños con sobrepeso tienen un riesgo mayor de desarrollar obesidad. – La incidencia de obesidad aumentó hasta 3 veces. – No hubo diferencia en la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en ambos grupos. 	Proporcionar el desayuno en el aula no es una intervención eficaz para combatir la obesidad. Los efectos adversos descritos podrían estar asociados a un aumento de la ingesta calórica porque los alumnos pueden comer antes de ir a la escuela.



TABLA 2. INFORMACIÓN DESGLOSADA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS (CONT.)

AUTORES	MUESTRA	CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	PRINCIPALES RESULTADOS	CONCLUSIONES
Rattanamane K y Wacharasin C. (22)	Adolescentes con IMC $P \geq 85$. (10-12 años) GI1 (n=22) GI2 (n=22) GC (n=22)	Se impartieron sesiones de 30 a 50 minutos de duración, durante 8 semanas con un seguimiento posterior en la semana 16. GI1: Asesoramiento conductual individual basado en la familia. Involucraron a los participantes y a su familia de forma individual en su hogar. GI2: Asesoramiento conductual basado en grupos. Involucraron únicamente a los participantes y consistió en impartir educación grupal en la escuela. GC: Recibieron el programa escolar estándar. Los propios maestros repartían folletos y asesoraban sobre llevar hábitos alimentarios saludables. Además, dirigían la actividad física de los niños.	<ul style="list-style-type: none"> - No se hallaron diferencias significativas en el IMC de ambos grupos. - Respecto a la AF, sí hubo una diferencia considerable siendo esta más favorable en ambos grupos de intervención en comparación con el GC. - La intervención del GI1 es más recomendable que la intervención de GI2 dados los hallazgos encontrados. - Aunque las modificaciones en el IMC no fueron diferentes, en el seguimiento posterior sí disminuyó en GI1. 	Esta estrategia puede utilizarse de manera adicional para mejorar los hábitos saludables y la actividad física, controlando el peso en adolescentes con obesidad. Aunque la barrera principal es el apoyo necesario por parte de la familia, sobre todo, a la hora de disminuir el sedentarismo de los adolescentes.
Gómez-Del Río N, González-González CS, Martín-González R, Navarro-Adelantado V, Toledo-Delgado P y García-Peñalvo F (23).	Niños y preadolescentes con IMC $P \geq 97$. (6-12 años) GI (n=25) GC (n=10)	El estudio duró 3 años. GI: (1.ª etapa). Recibieron 2 sesiones en su domicilio de 30 minutos con un videojuego (AF) + una sesión grupal presencial de 2 horas: 60 minutos de formación y 60 minutos de actividades (durante cada semana). Los progenitores: recibieron una sesión formativa de 90 minutos. (2.ª etapa). Los participantes debían hacer un proyecto. La sesión grupal pasó a ser mensual durante 2 horas. También se realizaban actividades para orientar a los padres. Se mantuvo el uso del videojuego. (3.ª etapa). Cada participante desarrolló su propio proyecto sobre actividades saludables con atención individualizada, tanto presencial como con el uso de las TIC. Se continuó con las sesiones en el domicilio con el videojuego. GC: No participaron en ningún programa.	<ul style="list-style-type: none"> - Tanto tras la intervención como a largo plazo (3 años) se observa una mejora de los conocimientos en nutrición y salud. - En cuanto a la adherencia a la dieta mediterránea, en GC hay un empeoramiento significativo mientras que en GI se mantiene. - El GI mejoró el consumo de vegetales, pescado y cereales en el desayuno, además de dejar de consumir productos poco nutritivos y azucarados en el desayuno. - El GC disminuyó el consumo de vegetales y también empeoró el consumo de alimentos industriales. 	El uso de estrategias en educación basadas en la gamificación utilizando las TIC ayudan a mejorar la condición nutricional de niños con obesidad.



TABLA 2. INFORMACIÓN DESGLOSADA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS (CONT.)

AUTORES	MUESTRA	CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	PRINCIPALES RESULTADOS	CONCLUSIONES
Robertson W, Fleming J, Kamal A, Hamborg T, Khan K, Griffiths F, et al. (24, 33)	Niños y preadolescentes con IMC $P \geq 91$. (6-11 años) GI (n=56) GC (n=59)	Las intervenciones duraron entre 9 y 10 semanas. GI: Intervención « <i>Families for Health</i> (FFH)»: Participaron también padres y hermanos. Se reunieron 2.5 horas semanales durante 10 semanas en grupos paralelos. Los temas tratados son iguales, aunque adaptados. El programa para padres abarca habilidades de crianza y estilo de vida familiar. El programa infantil incluye AS, AF, discusión sobre aspectos emocionales y mejora de la autoestima. Niños y padres se reúnen a mitad de la sesión para un refrigerio saludable y un juego que implique AF. GC: Intervención habitual por el <i>National Health Service</i> (NHS) según la localidad → AF y AS.	<ul style="list-style-type: none"> – No hubo diferencias significativas entre ambos grupos tras 12 meses en la puntuación z del IMC. – No hubo diferencias considerables en el consumo de FV. – A nivel psicosocial no hubo modificaciones ni en padres ni en hijos. – La intervención FFH no resultó rentable económicamente. – La puntuación <i>z-score</i> para el perímetro abdominal fue diferente a favor del GC. – A nivel económico, el costo fue significativamente mayor en el GI. 	La intervención no resultó eficaz ni rentable.
Xu H, Li Y, Zhang Q, Hu X, Liu A, Du S, et al. (32)	Niños, preadolescentes y adolescentes (con una prevalencia de obesidad > 10%). (7-12 años) GI (n=3476) GC (n=3398)	La intervención tuvo una duración de 2 semestres. GI: Se desarrollaron actividades educativas relacionadas con AS + AF. -AS: Consistió en impartir cursos y talleres de 40 minutos. En total, recibieron 6 sesiones los estudiantes, 2 sesiones los padres y 4 sesiones los maestros y trabajadores sanitarios. -AF: Programa « <i>Happy 10</i> ». Durante los recreos se promovía la actividad física durante 10 minutos. Las actividades estaban previamente definidas y eran elegidas por los maestros o por los alumnos. Se aportó educación también a estudiantes, padres, maestros y trabajadores sanitarios. GC: No se realizó ninguna intervención.	<ul style="list-style-type: none"> – El conocimiento en GI mejoró considerablemente y también aumentó el tiempo empleado en AF. – En GC aumentó la prevalencia de sobrepeso y obesidad, mientras que en GI disminuyó significativamente la puntuación z del IMC, PA y el porcentaje de grasa corporal. – El efecto fue diferente en los sujetos con diferentes estados de peso, sin llegar a afectar a aquellos con bajo peso. 	Una intervención integral escolar se asocia a beneficios para combatir la obesidad y el sobrepeso, disminuyendo el IMC, la puntuación z del IMC, el PA y el porcentaje de grasa corporal.



TABLA 2. INFORMACIÓN DESGLOSADA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS (CONT.)

AUTORES	MUESTRA	CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	PRINCIPALES RESULTADOS	CONCLUSIONES
Seo YG, Lim H, Kim Y, Ju YS, Lee HJ, Jang HB, <i>et al.</i> (26).	Niños, preadolescentes y adolescentes con IMC $P \geq 85$. (6-16 años) GI (n=32) GC (n=71)	La intervención duró 16 semanas. GI: Se aplicó la atención habitual que consistió en 5 sesiones de 25 minutos con asesoramiento individualizado. Además, se desarrolló un programa de ejercicios durante 12 semanas a partir de la 5.ª semana de intervención. Consistió en practicar ejercicio 3 veces a la semana en grupo y en realizar ejercicio > 2 veces a la semana en el hogar durante 30 minutos. GC: Recibió la atención habitual ya descrita en el apartado anterior. No recibió atención en cuanto a la exposición a la AF.	– Tras la intervención, GI logró menor puntuación z del IMC tras las 16 semanas. Sin embargo, se modificó este resultado al ajustar las variables de confusión, dando lugar a diferencias estadísticamente no significativas. – GI obtuvo mejores resultados frente a marcadores de riesgo metabólico, fuerza muscular y composición corporal.	Esta intervención puede ser de utilidad como tratamiento para la obesidad en niños y adolescentes. La educación nutricional combinada con una pauta de ejercicio mejora la composición corporal y aumenta la fuerza muscular.
Stasinaki A, Büchter D, Shih CHI, Heldt K, Gusewell S, Brogle B, <i>et al.</i> (27)	Adolescentes con IMC $P > 90$ + FR o IMC $P > 97$. (10-18 años) GI (n=18) GC (n=13)	El estudio tuvo una duración de 22 meses. El programa de intervención tuvo 2 fases, la primera de 5,5 meses y la segunda de 6 meses. 1.ª fase. Reconocida como fase intensiva: GI: Intervención individual de cambio de comportamiento (uso de folletos y tareas) y con un seguimiento <i>in situ</i> + uso de un teléfono con la aplicación PathMate2. Esta <i>app</i> permitía el chat con agentes virtuales o bien con personal humano. Se enviaron notificaciones relacionadas con la salud y la realización de desafíos; además de actividades (como ejercicios de respiración o registros con fotos de las ingestas). GC: Intervención individual de cambio de comportamiento (ya descrita). Seguimiento <i>in situ</i> . 2.ª fase (6 meses). Fase de mantenimiento constó de dos sesiones teóricas que se impartieron en ambos grupos.	– GI aumentó su masa muscular y disminuyó la masa grasa, aunque nunca llegó a valores aceptables. En GC el aumento de masa muscular fue a partir de los 12 meses. – No hubo diferencias considerables en la capacidad física en ambos grupos. – En GC la disminución de la puntuación z del IMC fue mayor. Sin embargo, en los 12 meses posteriores los resultados no se mantuvieron en comparación con GI, cuya adherencia fue mayor con el paso del tiempo.	Tanto en GI como en GC se obtuvieron resultados similares. Sin embargo, el uso de una <i>app</i> con estas características puede ser un tratamiento contra la obesidad en pacientes en los que el acceso a un centro de tratamiento es limitado.



TABLA 2. INFORMACIÓN DESGLOSADA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS (CONT.)

AUTORES	MUESTRA	CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	PRINCIPALES RESULTADOS	CONCLUSIONES
Topham GL, Washburn IJ, Hubbs-Tait L, Kennedy TS, Rutledge JM, Page MC, <i>et al.</i> (29)	Niños con IMC $P > 75$. (6-7 años) GI (n=457) GC (n=81)	El estudio duró 3 años. La intervención duró 6 meses. GI: Padres y niños. La muestra se dividió en cuatro grupos según las condiciones: Estilo de vida familiar (FL): 12 sesiones semanales de 90 minutos. Se impartió en grupos de niños separados de sus padres. Dinámicas Familiares (FD): Se centró en la crianza y relaciones familiares. Se impartió en grupos de niños separados de sus padres. Grupo de Pares (PG): 12 sesiones semanales de 30 minutos. Solo se impartió a los niños. Condición 1: FL (n=117) Condición 2: FL + PG (n=87) Condición 3: FL + FD (n=124) Condición 4: FL + FD + PG (n=129) GC: No se realizó ninguna intervención.	<ul style="list-style-type: none"> – El GC aumentó su IMC en todos los grupos de niños. – En niños obesos, las condiciones FL y FL+FD+PG disminuyeron significativamente el aumento de peso. – En niños con riesgo de sobrepeso, no se demostró ningún efecto significativo a excepción de la posibilidad de la intervención FL y FL+FD. – En niños con sobrepeso, no se demostró ningún efecto estadísticamente significativo. 	Un tratamiento multidisciplinar enfocado en la psicoeducación (abordando la AS y AF, las relaciones familiares y el manejo de las emociones) y una estrategia que favorezca la aceptación social entre compañeros es eficaz para evitar el aumento de peso en niños con obesidad.
Verduci E, Banderali G, Profio ED, Vizzuso S, Zuccotti G y Radaelli G. (30)	Niños, preadolescentes y adolescentes con IMC z -score > 2 . (6-12 años) GI (n=82) GC (n=82)	El programa se evaluó al inicio y a los 12 meses. En ambos grupos se instruyeron a niños y a progenitores durante 2 horas en hábitos alimentarios saludables. En ambos grupos se debía realizar 60 minutos AF diaria. Se aportaron consejos nutricionales a los padres, incluyendo folletos educativos. La sesión se repitió a los 6 meses. La diferencia fue: GI: La intervención fue de naturaleza individual porque en este grupo se personalizó la atención y se aplicó técnicas de cambio de comportamiento (taxonomía CALO-RE). GC: La intervención fue colectiva (en grupos de 4 niños).	<ul style="list-style-type: none"> – Ambos grupos cumplían la ingesta energética recomendada. La ingesta de macronutrientes y de fibra también se normalizó. – La puntuación z del IMC disminuyó en ambos grupos. Sin embargo, se halló un 5% más de probabilidad de reducir un 1% la puntuación z del IMC en el grupo individual frente al colectivo. 	Una estrategia eficaz en niños obesos podría ser un programa basado en AS y AF. Incluir en los programas educativos la taxonomía CALO-RE podría suponer un beneficio extra, aunque sería necesario definir el beneficio real de esta metodología.

Abreviaturas: AF: Actividad física; AS: Alimentación saludable; GI: Grupo intervención; GC: Grupo control, GI1: Grupo intervención 1; GI2: Grupo intervención 2; PA: Perímetro abdominal; IMC: Índice de masa corporal; TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; FV: Frutas y Verduras; P: Percentil; Por ej.: Por ejemplo; FR: Factor de riesgo; *App*: Aplicación de software



y en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFD); y dependiendo del tipo de intervención, también participan graduados en Enfermería, en Psicología y en Trabajo Social. En algunos trabajos figura la participación de personal cualificado, pero no se especifica el perfil profesional de los trabajadores o incluso no se tiene en consideración este aspecto.

La mayoría de los artículos desarrollan la intervención educativa en el ámbito escolar (13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 28, 29, 31, 32), seguido del ámbito sanitario (tanto en atención primaria como en especializada) (14, 17, 20, 26, 27, 30), también en la comunidad (15, 18, 23-25) y en el hogar (20, 25). El tipo de intervención es variable, aunque la mayoría se centra en dos tipos de actuación centrales: la alimentación saludable (AS), entendida como educación nutricional, y la actividad física (AF). La intervención puede ser solo AS (15, 17, 21) o solo AF (14, 18) o una combinación de ambas (23, 24, 29-32). Además, la mayoría de los estudios integran a su vez aspectos psicosociales (16, 19, 24-29), ya sea empleando habilidades de tipo conductual (como la higiene del sueño o el manejo del estrés), habilidades emocionales (como la mejora de la autoestima) y habilidades sociales (como las relaciones interpersonales con grupos de pares y las dinámicas familiares). Dos trabajos se focalizan exclusivamente en la terapia conductual (20, 22).

Todos los estudios incluyeron una población desde los 5 hasta los 18 años, abarcando desde la niñez hasta la adolescencia.

El tamaño de la muestra es variable, desde 10 participantes hasta 3476, del mismo modo que también lo es el tiempo que el grupo está expuesto a la intervención y el tiempo que transcurre para valorar sus efectos.

De los 20 artículos, 12 trabajos se centraron en una muestra con sobrepeso y/u obesidad (13, 14, 17, 19, 20, 22-26, 28, 30). En uno de los trabajos, al menos el 50% de la muestra tenía sobrepeso u obesidad (15) y en otro, al menos el 10% tenía obesidad (32). Otros dos estudios trataron con una muestra con riesgo de sobrepeso (27, 29) y los trabajos restantes, 4 en concreto (16, 18, 21, 31), incluyeron en la muestra participantes de otras categorías según la clasificación del IMC.

Todos los estudios incluyen al menos un grupo intervención (GI) y un grupo control (GC), al que no se le ha aplicado ningún tipo de intervención o se le ha empleado la habitual. En algo más de la mitad de los estudios seleccionados, en el grupo control se realizaron las actividades habituales (13, 14, 17, 19-22, 24-27, 30), mientras que en el resto no se desarrolló ninguna intervención (15, 16, 18, 23, 28, 29, 31, 32).

De los 20 trabajos, 5 ofrecen resultados a largo plazo (entre 2,5 y 3 años) (19, 21, 23, 25, 29).

Las características de las intervenciones planteadas se basaron principalmente en la AS, en la AF y la terapia conductual; de manera aislada o de forma combinada en diadas o triadas. Las intervenciones educativas consistieron en la asistencia a charlas y talleres (ya sea presenciales o en línea) y en la realización de juegos en grupo. También hubo estudios que utilizaron las TIC, mediante videojuegos y aplicaciones móviles. Del mismo modo, el asesoramiento y el seguimiento también podía ser en línea o presencial y la mayoría de las intervenciones involucraron no solo a los propios participantes, sino también a sus progenitores e incluso al personal de



los centros docentes. Respecto a la actividad física, esta se llevaba a cabo mediante el cumplimiento de juegos, de determinados deportes o de rutinas de ejercicios previamente definidas y adaptadas a los participantes.

La finalidad de los trabajos fue aumentar el conocimiento acerca de la nutrición y fomentar la modificación de hábitos saludables relacionados con el sueño, el manejo del estrés, la autoestima, las relaciones sociales, etc.

Los resultados obtenidos en la mayoría de los estudios fueron favorables, aunque las respuestas fueron heterogéneas.

Resultados favorables se obtuvieron en cuanto a una disminución del IMC, del PA y del porcentaje de grasa y/o una mejora en los hábitos de vida saludables (14-18, 22, 23, 26-32). Resultados desfavorables se obtuvieron en 3 estudios (19, 21, 24), incluso en 1 de ellos se aumentó la incidencia y la prevalencia de obesidad (21). Uno de los estudios aplica la taxonomía CALO-RE, afirmando un beneficio extra en el tratamiento individual (30) frente al grupal. En 2 de los estudios se confirman que el desarrollo de sus actividades tienen resultados positivos sin un seguimiento presencial durante el programa (20, 27).

En 1 de los trabajos, ambos brazos de tratamiento obtienen resultados favorables en la reducción del IMC, pero no todos los participantes respondieron de la misma manera a las intervenciones planteadas (13). En una de las investigaciones, la respuesta fue más favorable en sujetos obesos que en aquellos con sobrepeso o riesgo de sobrepeso (29), mientras que en otra los resultados fueron positivos tanto en sujetos con sobrepeso como con obesidad (14) y en otra la respuesta entre sujetos con sobrepeso y obesidad fue diferente según el tipo de intervención empleada (29).

En 1 de los trabajos, el grupo intervención redujo considerablemente su *z-score* del IMC en comparación con el control, aunque la diferencia en el porcentaje de grasa corporal de ambos grupos no fue significativa (15) y en otro fue al contrario, no hubo diferencias estadísticamente significativas en la puntuación *z* del IMC, pero sí en la composición corporal de los sujetos (26); en otros 2 se disminuyen ambos parámetros (27, 32).

Los resultados también variaron en función de la edad de los participantes (20) y según su respuesta y afrontamiento ante el cambio de hábitos (13).

En 2 estudios hay diferencias dependiendo del sexo, obteniendo mejores resultados las mujeres frente a los varones (16, 18).

Un total de 5 estudios centran su programa en una muestra procedente de familias de bajos ingresos (13, 15, 19, 21, 25), de los cuales 2 no obtuvieron resultados favorables (19, 21) y 1 de ellos atribuye sus resultados nulos a la situación socioeconómica de los participantes en el momento del estudio (19).

En contrapartida, 1 de los estudios no detectó diferencias en sus resultados aun teniendo en cuenta el sexo, los ingresos familiares e incluso la etnia (19).

Otro trabajo arrojó resultados favorables los primeros dos años, pero no al tercer año (25).

Los conocimientos en nutrición mejoraron en varios estudios (16, 23, 31, 32).

En 1 de los trabajos se logró aumentar el consumo de verduras (23), en otro el consumo de frutas y verduras (17); mientras que en otro ocurrió lo contra-



rio (24) y en otro disminuyó el consumo de verduras pero no hubo cambios en el consumo de frutas (15).

Respecto a la adquisición de habilidades físicas, se obtuvieron resultados positivos en 6 trabajos (18, 22, 26, 27, 31, 32) y nulos en 1 (27), donde el grupo intervención disminuyó el tiempo destinado para la actividad física pero aumentó su adherencia a la misma.

En cuanto a la modificación de hábitos, en 1 estudio se disminuye el tiempo de uso de pantallas (25) y en otro, se disminuye el acto de ver la televisión mientras se come (17); mientras que en otro no hubo diferencias en cuanto a esta cuestión (31).

DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta revisión sistemática ha sido analizar las intervenciones educativas destinadas al tratamiento del sobrepeso y de la obesidad infantojuvenil. Para ello, se han desarrollado los estudios incluidos con la finalidad de identificar los distintos programas educativos y así determinar las intervenciones más efectivas y aclarar si un tratamiento centrado exclusivamente en la actividad física y en una alimentación saludable son suficientes para abordar este problema de salud pública.

LA EDUCACIÓN NUTRICIONAL Y LA ACTIVIDAD FÍSICA

Se determina que aquellas intervenciones enfocadas en la actividad física y en la educación nutricional son útiles para combatir el sobrepeso y la obesidad en población infantojuvenil, coincidiendo con otros hallazgos (34-36).

Existe una asociación entre el consumo de alimentos de alta densidad energética y una disminución de la actividad física como factores que afectan significativamente en la composición corporal de niños y adolescentes (37), lo que explica que los resultados positivos en la mayoría de las intervenciones se obtienen tras actuar mejorando los conocimientos relacionados con la alimentación y aumentando la actividad física. En una revisión sistemática se determinó que las intervenciones educativas basadas en la promoción de hábitos saludables aportan resultados positivos, pero si dicha educación va acompañada de actividades que requieran esfuerzo físico el resultado es más favorecedor (38).

En la actualidad, según un estudio desarrollado en países de Europa, los niños en la escuela dedican un 5% de su tiempo a actividades de intensidad moderada a vigorosa y un 65% a actividades sedentarias, siendo este efecto más acentuado en las niñas que en los niños y en los sujetos con sobrepeso en comparación con los sujetos de peso normal (39).

Shalitin, S. *et al.* (40) compararon los efectos de los programas de intervención en niños obesos en el tiempo y concluyeron que las estrategias destinadas a modificar los hábitos alimentarios, solas o combinadas con ejercicio, eran útiles



para el control de peso. Sin embargo, observaron la necesidad de apoyar el mantenimiento de los cambios con otros enfoques a largo plazo.

EL PAPEL DE LA FAMILIA

La presencia de los progenitores parece fundamental en el desarrollo de intervenciones educativas. La mayoría de los estudios incluidos en esta revisión hacen partícipes a los padres o cuidadores dentro de las estrategias (13-15, 17-25, 29, 30, 32) debido a que los niños no tienen suficientemente desarrolladas las habilidades cognitivas necesarias para poder gestionar un proceso de control de peso; como la organización, el establecimiento de metas o la resolución de problemas cuya maduración tiene lugar en el lóbulo frontal (41), por lo que resulta fundamental incluir a sus padres o cuidadores (42, 43). Centrarse únicamente en los niños no parece ser efectivo (42), hallazgo que coincide con unos de los estudios seleccionados en el cual se obtuvieron resultados desfavorables (21). Por otro lado, son especialmente las madres las que ocupan un papel importante en las prácticas y los procesos que rodean a la comida porque suelen ser las encargadas de gestionar las prácticas alimentarias en el hogar (44), motivo por el que se deduce que haya un estudio en el que únicamente participan las madres (17).

LA VARIABILIDAD INTERINDIVIDUAL

La variabilidad en los procesos de maduración cerebral durante las etapas iniciales de la vida se traduce en la necesidad de adaptar las intervenciones educativas a la edad del sujeto, tal y como demuestra uno de los veinte estudios (20). En este aspecto, por ejemplo, varios trabajos demuestran que las intervenciones basadas en la familia tienen efectos beneficiosos para disminuir el sobrepeso y la obesidad en sujetos menores de 12 años (45-47).

Se pone en evidencia que la eficacia de una intervención va a estar influida en la medida en la cual esta se adapta a las características del individuo. Un estudio de Nemet D *et al.* (48) concluyó que a corto plazo una intervención basada en la triada combinada de modificaciones dietéticas, físicas y conductuales era útil en niños con obesidad severa. Sin embargo, detectaron el obstáculo que suponía la aplicación de este tipo de enfoque convencional en sujetos con esa característica.

EL USO CUESTIONADO DE LA CLASIFICACIÓN POR IMC

En todos los estudios incluidos excepto en uno (23) se utilizó el IMC (entre otros parámetros) para valorar la respuesta a la intervención. Sin embargo, este recurso aporta una información limitada porque no difiere entre la masa magra y la masa grasa (49,50). Esto supone un inconveniente en esta etapa vital, puesto que se



producen modificaciones fisiológicas en la distribución corporal (51), aumentando la probabilidad de estimaciones erróneas (52).

Varios autores apoyan la utilización del índice de masa grasa tanto para el seguimiento como para el diagnóstico, ya que se trata de un método más sensible frente a las modificaciones de la cantidad de grasa corporal (51, 53). Siguiendo esta recomendación, tres de los estudios incluidos utilizaron el porcentaje de grasa corporal como variable para medir los resultados (15, 31, 32).

LA UTILIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LAS PROPUESTAS EDUCATIVAS

El uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) implica el manejo de tecnologías como el uso de teléfonos móviles, tabletas o relojes inteligentes. En uno de los estudios seleccionados se utilizó una aplicación móvil como método para llevar a cabo la intervención (27) donde se incluyó, entre otras funciones, el registro de las ingestas mediante fotos y la monitorización de la actividad física. Independientemente de los beneficios demostrados con este estudio (cabe decir que fueron favorables), podría considerarse la siguiente hipótesis a estudiar: el uso de la tecnología para el control de peso en la infancia podría aumentar el riesgo de trastorno de la conducta alimentaria (TCA).

En adultos jóvenes hay evidencia sobre la relación entre el uso de este tipo de aplicaciones y su asociación con los trastornos alimentarios y el ejercicio compulsivo (54-56). En adolescentes, en un estudio de cohorte prospectivo se determinó que las participantes estimaron que la utilización de aplicaciones de conteo de calorías colaboraron en la aparición de su enfermedad (57).

Aunque la innovación educativa no implica necesariamente el uso de las TIC, uno de los estudios utilizó la gamificación para el desarrollo de su programa educativo (23). Esta propuesta va en línea con otras intervenciones que también han utilizado este tipo de metodología pedagógica obteniendo resultados significativos (58, 59), pudiendo ser utilizado por maestros y profesores. Esta idea refuerza aún más la importancia de abordar el tratamiento de la obesidad en niños mediante la colaboración multidisciplinar.

LAS ESTRATEGIAS MULTICOMPONENTE

Los resultados de esta revisión sistemática apuntan a que las intervenciones de abordaje único, es decir, estrategias monocomponeente aplicadas a un ámbito en concreto en una población determinada, responden de manera positiva en el tratamiento del sobrepeso y la obesidad infantil. En este sentido, las actuaciones multicomponente (especialmente las que combinan la modificación de hábitos relacionados con la alimentación y la realización de actividad física) parecen ser más eficaces frente a los programas monocomponeentes (60). Esto hace referencia a que más allá de fomentar programas educativos aislados, es necesario desarrollar estrategias multifocales y multiniveles.



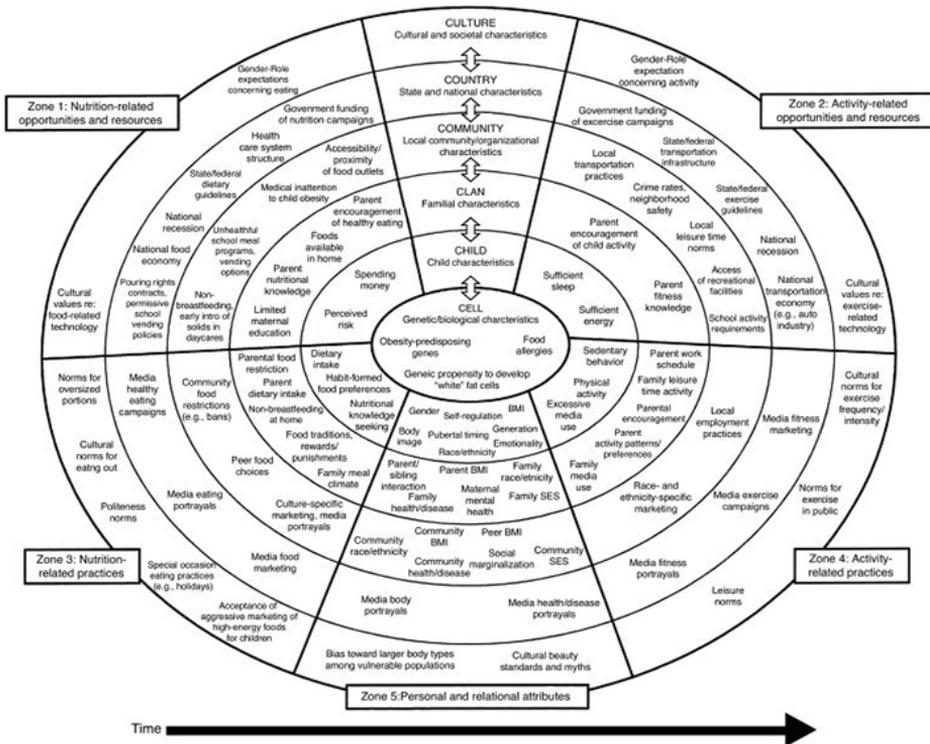
Para explicar mejor este concepto, un ejemplo podría ser añadir a estos programas otras estrategias a distinto nivel como la entrada en vigor de políticas nutricionales que regulen el precio de los alimentos saludables para facilitar su acceso. En este aspecto, un metaanálisis de estudios realizados principalmente en Estados Unidos concluyó que disminuir un 10% el precio de los alimentos altamente nutritivos aumentaba su ingesta hasta un 12%, mientras que un aumento del 10% en forma de impuestos a alimentos poco nutritivos disminuyó su consumo en un 6% (61). Siguiendo esta línea, cinco estudios seleccionados en la revisión se centraron en una población de bajos ingresos (13, 15, 19, 21, 25) y en uno de los tres estudios en los que se obtuvieron resultados negativos se atribuyó como factor implicado el contexto socioeconómico familiar de los participantes (19).

En España, el Estudio de Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad (ALADINO) mostró que la obesidad infantil afecta en mayor medida a las familias con bajos recursos económicos (62). Por lo tanto, la situación socioeconómica puede justificar la falta de éxito de un programa educativo y ser un elemento coadyuvante en el desarrollo del sobrepeso y de la obesidad. Del mismo modo, el nivel educativo de los padres resulta también un factor implicado en el riesgo de desarrollo de sobrepeso y obesidad infantil, pues los niños con padres con estudios primarios tienen más probabilidades de desarrollar sobrepeso y obesidad (63).

Se deduce entonces que el éxito de cualquier intervención educativa está influenciado por multitud de factores incontrolables. Para plasmar una idea de la dificultad y extrema complejidad de este problema se muestra en la figura 2 el modelo de las 6 «C» desarrollado por Harrison K. *et al.* (64).

El modelo representa de manera gráfica la multitud de factores implicados en la aparición del sobrepeso y la obesidad en niños. Su nombre hace referencia a las diferentes categorías que abarcan el contexto de un niño: sus propias células, el niño, la familia, la comunidad, el país y la cultura (proviene de su nombre en inglés: *cell, child, clan, community, country, culture*) (64). Las líneas de investigación actuales pretenden ampliar el conocimiento buscando la relación entre un exceso de grasa corporal y el padecimiento de infecciones, la epigenética, la edad materna, el patrón de sueño, el emparejamiento selectivo, el consumo de determinados medicamentos, el ambiente térmico y la exposición intrauterina (65) y se han abordado muchos focos de intervención para intentar invertir la tendencia. Los principales contribuyentes se siguen considerando la falta de actividad física de la población y las estrategias de alimentación equivocadas, basadas en un exceso calórico. ¿Son solo estas causas las contribuyentes a dicho problema? En este artículo revisamos algunas de las líneas de investigación prioritarias más allá de la dieta y la actividad física, para poder observar que tal vez nos estemos equivocando en la aplicación de políticas de prevención y tratamiento de la obesidad infantil.





Nota. *Este modelo refleja la multitud de factores influyentes en el desarrollo del sobrepeso y de la obesidad infantil. Elaborado por Harrison K *et al.* (64)

Figura 4. Modelo de las 6 «C».

LIMITACIONES

Durante la elaboración de esta revisión sistemática se detectaron algunas limitaciones.

El análisis de los datos llevado a cabo individualmente es un aspecto que dificulta determinar con exactitud qué intervención es más efectiva, ya que las acciones para cumplir con el programa establecido se desarrollan de manera variable y bajo contextos casi infinitos. Evaluar una intervención implica tener en cuenta la duración de esta, el tipo de intervención, el diseño del programa desarrollado y el tiempo de seguimiento de los participantes (60). Sin embargo, las actuaciones llevadas a cabo en los estudios de esta revisión son significativamente heterogéneas, además del tamaño de las muestras y las características y duración de las intervenciones, lo que limita la obtención de unos resultados concretos.

Por otro lado, puede existir un sesgo de publicación, ya que la búsqueda se desarrolló por una única persona, lo que aumenta la probabilidad de no haber seleccionado estudios que no logran los resultados esperados.



A pesar de los esfuerzos por luchar contra el sobrepeso y la obesidad las cifras no paran de crecer. La tendencia en la población infantil ha sido el aumento del consumo de alimentos altamente procesados, de gran palatabilidad y poco nutritivos; además de no cumplir con las recomendaciones dadas por los organismos especializados en cuanto a la práctica de actividad física y el tiempo destinado a realizar actividades sedentarias. En este aspecto, la educación es primordial, aunque no es suficiente.

El desarrollo de estrategias e intervenciones educativas en distintos ámbitos como en la escuela o en los hogares debe reforzarse con estrategias simultáneas a otros niveles para potenciar el efecto de las intervenciones de a pie. De esta manera, las actuaciones se solaparían, pudiéndose adaptar mejor a las propias características individuales. Partiendo de esta idea, sería interesante estudiar las posibilidades que existen para abordar esta situación; aunque para ello es imprescindible el compromiso de las instituciones. Además, es necesario seguir investigando sobre los efectos de las intervenciones educativas sobre todo a largo plazo y fomentar el trabajo multidisciplinar para ahondar lo mejor posible en los distintos factores.

En conclusión, acotar el tratamiento del sobrepeso y la obesidad hacia una alimentación saludable y un estilo de vida activo es un enfoque reduccionista y alejado de la realidad.

CONCLUSIONES

Se han identificado las distintas intervenciones educativas enfocadas en el tratamiento del sobrepeso y de la obesidad infantojuvenil centradas en el abordaje de tres entornos; la alimentación, la actividad física y la conducta (desde distintas perspectivas). En general, la mayoría de los estudios obtienen resultados favorecedores ya sea mediante el desarrollo de estrategias en un único entorno o de manera combinada, aunque la mayoría optan por la terapia combinada, puesto que parece dar mejores resultados.

Debido a la variabilidad en los estudios en cuanto al tiempo de exposición, el tipo de intervención utilizada, la versatilidad en los resultados, las características de la muestra, etc., no se ha logrado determinar qué tipo de intervenciones son más efectivas. Este asunto guarda relación con la propia etiología del sobrepeso y de la obesidad: se trata de una condición ampliamente influenciada por una multitud de factores que se interrelacionan de manera compleja. Por lo tanto, el tratamiento de la obesidad y el sobrepeso en sujetos jóvenes basado únicamente en actividad física y una alimentación saludable podría ser suficiente, sí, pero para algunas personas.

RECIBIDO: 10-07-2023; ACEPTADO: 15-08-2023



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Ginebra: OMS; 2021 [citado 24 junio 2023]. Disponible en <https://acortar.link/oCTLg>.
2. MANUEL MORENO, G. Definición y clasificación de la obesidad. Rev Méd Clín Las Condes [Internet]. 2012 [citado 24 junio 2023]; 23(2): 124-128. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70288-2](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70288-2).
3. LOBSTEIN, T., BAUR, L. y UAUY, R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. Obes Rev [Internet]. 2004;5 Suppl 1: 4-104. Disponible en <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2004.00133.x>.
4. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Report on the fifth round of data collection, 2018-2020 [Internet]. Ginebra: OMS; 2022 [citado 24 junio 2023]. Disponible en <https://acortar.link/DN9Ymf>.
5. WORLD OBESITY FEDERATION. Atlas of Childhood Obesity [Internet]. Londres: World Obesity; 2019 [citado 24 junio 2023]. Disponible en <https://acortar.link/NYLyw7>.
6. AGENCIA ESPAÑOLA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre recomendaciones dietéticas sostenibles y recomendaciones de actividad física para la población española [Internet]. Madrid: AESAN; 2022 [citado 24 junio 2023]. Número de referencia: AESAN-2022-007. Disponible en <https://acortar.link/VmwOxU>.
7. PLAZA-DÍAZ, J., MOLINA-MONTES, E., SOTO-MÉNDEZ, M.J., MADRIGAL, C., HERNÁNDEZ-RUIZ, Á., VALERO, T. *et al.* Clustering of Dietary Patterns and Lifestyles Among Spanish Children in the EsNuPI Study. Nutrients [Internet]. 2020 [citado 25 junio 2023]; 12(9): 2536. Disponible en <https://doi.org/10.3390/nu12092536>.
8. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Actividad física [Internet]. Ginebra: OMS; 2022 [citado 25 junio 2023]. Disponible en <https://acortar.link/cXAXa6>.
9. GASOL FOUNDATION EUROPA. Segunda edición del estudio PASOS sobre los estilos de vida y el estado de salud de la población española de 8 a 16 años. Informe breve [Internet] Barcelona: Fundación Gasol; 2023 [citado 25 junio 2023]. Disponible en <https://acortar.link/x48szB>.
10. ORTEGA, R., JIMÉNEZ ORTEGA, A.I., MARTÍNEZ-GARCÍA, R.M., AGUILAR-AGUILAR, E., LOZANO ESTEVAN, M.C., ORTEGA, R. La obesidad infantil como prioridad sanitaria. Pautas en la mejora del control de peso. Nutr Hosp [Internet]. 2022; 39: 35-38. Disponible en <https://dx.doi.org/10.20960/nh.04308>.
11. NEMET, D., BARKAN, S., EPSTEIN, Y., FRIEDLAND, O., KOWEN, G. y ELIAKIM, A. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. Pediatrics [Internet]. 2005 [citado 25 junio 2023]; 115(4): e443-449. Disponible en <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2172>.
12. RODRIGO-CANO, S., SORIANO, J.M. y MERINO-TORRES, J.F. Causas y tratamiento de la obesidad. Nutr Clín Diet Hosp [Internet]. 2018 [citado 25 junio 2023]; (4): 87-92. Disponible en <http://dx.doi.org/10.12873/374rodrigo>.
13. ARLINGHAUS, K.R., O'CONNOR, D.P., LEDOUX, T.A., HUGHES, S.O. y JOHNSTON, C.A. A staged approach to address youth unresponsive to initial obesity intervention: a randomized clinical trial. Int J Obes [Internet]. 2021 [citado 16 mayo 2023]; 45(12): 2585-2590. Disponible en <https://www.nature.com/articles/s41366-021-00940-0>.





14. BIBILONI, M.M., FERNÁNDEZ-BLANCO, J., PUJOL-PLANA, N., SONET, S.S., PUJOL-PUYANÉ, M.C., FUENTES, S.M. *et al.* Reversion of overweight and obesity in Vilafranca del Penedès child population: ACTIVA'T Program (2012). *Gac Sanit* [Internet]. 2019 [citado 19 mayo 2023]; 33(2): 197-202. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.10.002>.
15. GATTO, N.M., MARTINEZ, L.C., SPRUIJT-METZ, D. y DAVIS, J.N. LA sprouts randomized controlled nutrition, cooking and gardening programme reduces obesity and metabolic risk in Hispanic/Latino youth. *Pediatr Obes* [Internet]. 2017 [citado 16 mayo 2023]; 12(1): 28-37. Disponible en <https://doi.org/10.1111/ijpo.12102>.
16. HEO, M., JIMENEZ, C.C., LIM, J., ISASI, C.R., BLANK, A.E., LOUNSBURY, D.W. *et al.* Effective nationwide school-based participatory extramural program on adolescent body mass index, health knowledge and behaviors. *BMC Pediatr*. [Internet]. 2018 [citado 19 mayo 2023]; 18(1). Disponible en <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0975-9>.
17. LÓPEZ-CONTRERAS, I.N., VILCHIS-GIL, J., KLÜNDER-KLÜNDER, M., VILLALPANDO-CARRIÓN, S. y FLORES-HUERTA, S. Dietary habits and metabolic response improve in obese children whose mothers received an intervention to promote healthy eating: Randomized clinical trial. *BMC Public Health* [Internet]. 2020 [citado 27 mayo 2023]; 20(1). Disponible en <https://bmcpubhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-09339-4>.
18. MAGLIE, A.D., MARSIGLIANTE, S., MY, G., COLAZZO, S. y MUSCELLA, A. Effects of a physical activity intervention on schoolchildren fitness. *Physiol Rep* [Internet]. 2022 [citado 27 mayo 2023]; 10(2): e15115. Disponible en <https://doi.org/10.14814/phy2.15115>.
19. MOORE, S.M., BORAWSKI, E.A., LOVE, T.E., JONES, S., CASEY, T., MCALEER, S., *et al.* Two family interventions to reduce BMI in low-income urban youth: A randomized trial. *Pediatrics* [Internet]. 2019 [citado 27 mayo 2023]; 143(6). Disponible en <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2185>.
20. NAAR, S., ELLIS, D., CARCONE, A.I., JACQUES-TIURA, A.J., CUNNINGHAM, P., TEMPLIN, T. *et al.* Outcomes from a Sequential Multiple Assignment Randomized Trial of Weight Loss Strategies for African American Adolescents with Obesity. *Ann Behav Med* [Internet]. 2019 [citado 27 mayo 2023]; 53(10): 928-938. Disponible en <https://doi.org/10.1093/abm/kaz003>.
21. POLONSKY, H.M., BAUER, K.W., FISHER, J.O., DAVEY, A., SHERMAN, S., ABEL, M.L. *et al.* Effect of a Breakfast in the Classroom Initiative on Obesity in Urban School-aged Children: A Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2019 [citado 30 mayo 2023]; 173(4): 326-333. Disponible en <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.5531>.
22. RATTANAMANEE, K. y WACHARASIN, C. Effectiveness of a Family-Based Behavioral Counseling Program among School-aged Children with Obesity: A Quasi-Experimental Study. *Pacific Rim Int J Nurs Res* [Internet]. 2021 [citado 12 junio 2023]; 25(3): 466-480. Disponible en <https://acortar.link/LxdIQ0>.
23. GÓMEZ-DEL RÍO, N., GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C.S., MARTÍN-GONZÁLEZ, R., NAVARRO-ADELANTADO, V., TOLEDO-DELGADO, P. y GARCÍA-PEÑALVO, F. Effects of a Gamified Educational Program in the Nutrition of Children with Obesity. *J Med Syst* [Internet]. 2019 [citado 8 junio 2023]; 43(7): 1-12. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s10916-019-1293-6>.
24. ROBERTSON, W., FLEMING, J., KAMAL, A., HAMBORG, T., KHAN, K.A., GRIFFITHS, F. *et al.* Randomised controlled trial and economic evaluation of the «Families for Health» programme to reduce obesity in children. *Arch Dis Child* [Internet]. 2017 [citado 16 mayo 2023]; 102(5): 416-426. Disponible en <https://doi.org/10.1136/archdischild-2016-311514>.

25. ROBINSON, T.N., MATHESON, D., WILSON, D.M., WEINTRAUB, D.L., BANDA, J.A., McCLAIN, A. *et al.* A community-based, multi-level, multi-setting, multi-component intervention to reduce weight gain among low socioeconomic status Latinx children with overweight or obesity: The Stanford GOALS randomised controlled trial. *Lancet Diabetes and Endocrinol* [Internet]. 2021 [citado 8 junio 2023]; 9(6): 336-349. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(21\)00084-X](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(21)00084-X).
26. SEO, Y.G., LIM, H., KIM, Y., JU, Y.S., LEE, H.J., JANG, H.B. *et al.* The effect of a multidisciplinary lifestyle intervention on obesity status, body composition, physical fitness, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents with obesity. *Nutrients* [Internet]. 2019 [citado 9 junio 2023]; 11(1). Disponible en <https://doi.org/10.3390/nu11010137>.
27. STASINAKI, A., BÜCHTER, D., SHIH, C.H.I., HELDT, K., GÜSEWELL, S., BROGLE, B. *et al.* Effects of a novel mobile health intervention compared to a multi-component behaviour changing program on body mass index, physical capacities and stress parameters in adolescents with obesity: a randomized controlled trial. *BMC Pediatr* [Internet]. 2021 [citado 12 junio 2023]; 21(1). Disponible en <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02781-2>.
28. TOP, F.Ü., KAYA, B., TEPE, B. y AVCI, E. Physio-psychosocial and Metabolic Parameters of Obese Adolescents: Health-Promoting Lifestyle Education of Obesity Management. *Community Ment Health J* [Internet]. 2019 [citado 12 junio 2023]; 55(8): 1419-1429. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s10597-019-00415-7>.
29. TOPHAM, G.L., WASHBURN, I.J., HUBBS-TAIT, L., KENNEDY, T.S., RUTLEDGE, J.M., PAGE, M.C. *et al.* The families and schools for health project: A longitudinal cluster randomized controlled trial targeting children with overweight and obesity. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 [citado 12 junio 2023]; 18(16). Disponible en <https://doi.org/10.3390/ijerph18168744>.
30. VERDUCI, E., BANDERALI, G., PROFIO, E.D., VIZZUSO, S., ZUCCOTTI, G. y RADAELLI, G. Effect of individual-versus collective-based nutritional-lifestyle intervention on the atherogenic index of plasma in children with obesity: a randomized trial. *Nutr Metab* [Internet]. 2021 [citado 13 junio 2023]; 18(1): 1-11. Disponible en <https://nutritionandmetabolism.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12986-020-00537-w>.
31. WADOLOWSKA, L., HAMULKA, J., KOWALKOWSKA, J., ULEWICZ, N., HOFFMANN, M., GORNICKA, M. *et al.* Changes in sedentary and active lifestyle, diet quality and body composition nine months after an education program in Polish students aged 11-12 years: Report from the ABC of healthy eating study. *Nutrients* [Internet]. 2019 [citado 13 junio 2023]; 11(2). Disponible en <https://doi.org/10.3390/nu11020331>.
32. XU, H., LI, Y., ZHANG, Q., HU, X., LIU, A., DU, S. *et al.* Comprehensive school-based intervention to control overweight and obesity in China: A cluster randomized controlled trial. *Asia Pac J Clin Nutr* [Internet]. 2017 [citado 13 junio 2023]; 26(6): 1139-1151. Disponible en <https://doi.org/10.6133/apjcn.112016.05>.
33. ROBERTSON, W., STEWART-BROWN, S., STALLARD, N., PETROU, S., GRIFFITHS, F., THOROGOOD, M. *et al.* Evaluation of the effectiveness and cost-effectiveness of Families for Health V2 for the treatment of childhood obesity: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2013 [citado 16 mayo 2023]; 14: 81. Disponible en <https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-81>.
34. GÁMEZ-CALVO, L., HERNÁNDEZ-BELTRÁN, V., PIMIENTA-SÁNCHEZ, L.P., DELGADO-GIL, S., GAMONALES, J.M., GÁMEZ-CALVO, L. *et al.* Revisión sistemática de programas de intervención para promover hábitos saludables de actividad física y nutrición en escolares espa-



ñoles. Arch Latinoam Nutr [Internet]. 2022 [citado 21 junio 2023]; 72(4): 294-305. Disponible en <https://doi.org/10.37527/2022.72.4.007>.

35. GARCÍA HERMOSO, A. Efecto del ejercicio físico y la dieta hipocalórica en el control del síndrome metabólico en niños con obesidad severa [Internet]. España: Universidad de Extremadura; 2017 [citado 24 junio 2023]. Disponible en <http://hdl.handle.net/10174/21162>.
36. OOSTERHOFF, M., JOORE, M. y FERREIRA, I. The effects of school-based lifestyle interventions on body mass index and blood pressure: a multivariate multilevel meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev* [Internet]. 2016 [citado 24 junio 2023]; 17(11): 1131-1153. Disponible en <https://doi.org/10.1111/obr.12446>.
37. MACHADO, K., GIL, P., RAMOS, I., PÍREZ, C., MACHADO, K., GIL, P. *et al.* Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Arch de Pediatr Urug* [Internet]. 2018 [citado 21 junio 2023]; 89: 16-25. Disponible en <https://doi.org/10.31134/ap.89.s1.2>.
38. WOLF, V.L.W., SAMUR, J.E., DE SOUSA, S.F., SANTOS, H.D.O., FOLMANN, A.G., RIBEIRO, R.R. *et al.* Effectiveness of obesity intervention programs based on guidelines for adolescent students: systematic review. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2019 [citado 24 junio 2023]; 37(1): 110-120. Disponible en <https://doi.org/10.1590/1984-0462;2019;37;1;00015>.
39. VAN STRALEN, M.M., YILDIRIM, M., WULP, A., TE VELDE, S.J., VERLOIGNE, M., DOESSEGGER, A. *et al.* Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10- to 12-year-old children: the ENERGY project. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2014 [citado 24 junio 2023]; 17(2): 201-206. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.04.019>.
40. SHALITIN, S., ASHKENAZI-HOFFNUNG, L., YACKOBOVITCH-GAVAN, M., NAGELBERG, N., KARNI, Y., HERSHKOVITZ, E. *et al.* Effects of a Twelve-Week Randomized Intervention of Exercise and/or Diet on Weight Loss and Weight Maintenance, and Other Metabolic Parameters in Obese Preadolescent Children. *Horm Res* [Internet]. 2009 [citado 25 junio 2023]; 72(5): 287-301. Disponible en <https://doi.org/10.1159/000245931>.
41. ZELAZO, P.D., CRAIK, F.I.M. y BOOTH, L. Executive function across the life span. *Acta Psychologica*. 1 de febrero de 2004; 115(2): 167-183.
42. KITZMANN, K.M. y BEECH, B.M. Family-based interventions for pediatric obesity: methodological and conceptual challenges from family psychology. *J Fam Psychol* [Internet]. 2006 [citado 24 junio 2023]; 20(2): 175-189. Disponible en <https://doi.org/10.1037/0893-3200.20.2.175>.
43. BERGE, J.M. A review of familial correlates of child and adolescent obesity: what has the 21st century taught us so far? *Int J Adolesc Med Health* [Internet]. 2009 [citado 24 junio 2023]; 21(4): 457-483. Disponible en <https://doi.org/10.1515/ijamh.2009.21.4.457>.
44. JOHANNSEN, D.L., JOHANNSEN, N.M. y SPECKER, B.L. Influence of Parents' Eating Behaviors and Child Feeding Practices on Children's Weight Status. *Obes* [Internet]. 2006 [citado 25 junio 2023]; 14(3):431-9. Disponible en <https://doi.org/10.1038/oby.2006.57>.
45. GERARDS, S.M.P.L., SLEDDENS, E.F.C., DAGNELIE, P.C., DE VRIES, N.K. y KREMERS, S.P.J. Interventions addressing general parenting to prevent or treat childhood obesity. *Int J Pediatr Obes* [Internet]. 2011 [citado 24 junio de 2023]; 6(2-2): e28-45. Disponible en <https://doi.org/10.3109/17477166.2011.575147>.
46. ROBERTSON, W., FRIEDE, T., BLISSETT, J., RUDOLF, M.C.J., WALLIS, M. y STEWART-BROWN, S. Pilot of «Families for Health»: community-based family intervention for obesity. *Arch Dis Child* [Internet]. 2008 [citado 24 junio 2023]; 93(11): 921-926. Disponible en <https://doi.org/10.1136/adc.2008.139162>.



47. COPPOCK, J.H., RIDOLFI, D.R., HAYES, J.F., ST PAUL, M. y WILFLEY, D.E. Current Approaches to the Management of Pediatric Overweight and Obesity. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* [Internet]. 2014 [citado 24 junio 2023]; 16(11): 343. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11936-014-0343-0>.
48. NEMET, D., BARKAN, S., EPSTEIN, Y., FRIEDLAND, O., KOWEN, G. y ELIAKIM, A. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics* [Internet]. 2005 [citado 21 junio 2023]; 115(4): e443-449. Disponible en <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2172>.
49. JAVED, A., JUMEAN, M., MURAD, M.H., OKORODUDU, D., KUMAR, S., SOMERS, V.K. *et al.* Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Obes* [Internet]. 2015 [citado 24 junio 2023]; 10(3): 234-244. Disponible en <https://doi.org/10.1111/ijpo.242>.
50. FREEDMAN, D.S., OGDEN, C.L., BERENSON, G.S. y HORLICK, M. Body mass index and body fatness in childhood. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2005 [citado 24 junio 2023]; 8(6): 618. Disponible en <https://doi.org/10.1097/01.mco.0000171128.21655.93>.
51. OKORODUDU, D.O., JUMEAN, M.F., MONTORI, V.M., ROMERO-CORRAL, A., SOMERS, V.K., ERWIN, P.J. *et al.* Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes* [Internet]. 2010 [citado 24 junio 2023]; 34(5): 791-799. Disponible en <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.5>.
52. EISSA, M.A., DAL, S., MIHALOPOULOS, N.L., DAY, R.S., HARRIST, R.B. y LABARTHE, D.R. Trajectories of fat mass index, fat free-mass index, and waist circumference in children: Project HeartBeat! *Am J Prev Med* [Internet]. 2009 [citado 24 junio 2023]; 37(1 Suppl): S34-39. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.04.005>.
53. DE MIGUEL-ETAYO, P., MORENO, L.A., SANTABÁRBARA, J., MARTÍN-MATILLAS, M., PIQUERAS, M.J., ROCHA-SILVA, D. *et al.* Anthropometric indices to assess body-fat changes during a multidisciplinary obesity treatment in adolescents: EVASYON Study. *Clin Nutr* [Internet]. 2015 [citado 24 junio 2023]; 34(3): 523-528. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.06.004>.
54. SIMPSON, C.C. y MAZZEO, S.E. Calorie counting and fitness tracking technology: Associations with eating disorder symptomatology. *Eat Behav* [Internet]. 2017 [citado 29 junio 2023]; 26: 89-92. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2017.02.002>.
55. EMBACHER MARTIN, K., MCGLOIN, R. y ATKIN, D. Body dissatisfaction, neuroticism, and female sex as predictors of calorie-tracking app use amongst college students. *J Am Coll Health* [Internet]. 2018 [citado 29 junio 2023]; 66(7): 608-616. Disponible en <https://doi.org/10.1080/07448481.2018.1431905>.
56. PLATEAU, C.R., BONE, S., LANNING, E., MEYER, C. Monitoring eating and activity: Links with disordered eating, compulsive exercise, and general wellbeing among young adults. *Int J Eat Disord* [Internet]. 2018 [citado 29 junio 2023]; 51(11): 1270-1276. Disponible en <https://doi.org/10.1002/eat.22966>.
57. AYUZO, C., ELIZONDO-GALDEANO, C., ROSILES, N.A., REMÍREZ, K.A. y RODRÍGUEZ, F.J. Aplicaciones de conteo de calorías en pacientes con trastornos de conducta alimentaria. *SciELO Preprints* [Preimpresión]; 2021 [citado 24 junio 2023]. Disponible en <https://doi.org/10.1590/scielopreprints.2892>.
58. MAGAÑA SALAMANCA, E., MANRIQUE ARRIBAS, J.C., MANSO LORENZO, V., RAMOS BENITO, M.A. y FRAILE-GARCÍA J. La gamificación como herramienta motivacional para fomen-



tar una actividad física saludable: ejemplificación de una propuesta en educación física. *EmásF* [Internet]. 2020 [citado 24 junio 2023]; (64): 30-45. Disponible en <https://acortar.link/4V2uwC>.

59. GARCÍA ORDÓÑEZ, E. y FERNÁNDEZ LORENZO, G. Intervención educativa mediante una propuesta de gamificación para mejorar la adhesión a la dieta mediterránea en estudiantes gallegos de primaria. *Retos digit* [Internet]. 2022 [citado 24 junio 2023]; (44): 128-135. Disponible en <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90142>.
60. RAUSCH HERSCOVICI, C., KOVALSKYS, I., RAUSCH HERSCOVICI, C. y KOVALSKYS, I. Obesidad Infantil. Una revisión de las intervenciones preventivas en escuelas. *Mex J Eating Disord* [Internet]. 2015 [citado 22 junio 2023]; 6(2): 143-151. Disponible en <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2022.26.80973>.
61. DE AFSHIN, A., PEÑALVO, J.L., GOBBO, L.D., SILVA, J., MICHAELSON, M., O'FLAHERTY, M., CAPEWELL, S. *et al.* The prospective impact of food pricing on improving dietary consumption: A systematic review and meta-analysis. *PloS One* [Internet]. 2017 [citado 24 junio 2023]; 12(3): e0172277. Disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172277>.
62. AGENCIA ESPAÑOLA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN. Estudio sobre la alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España 2019 [Internet]. Madrid: Ministerio de Consumo; 2020 [citado 24 junio 2023]. Disponible en <https://acortar.link/jG8nES>.
63. RIVADENEIRA-VALENZUELA, J., SOTO-CARO, A., BELLO-ESCAMILLA, N., CONCHA-TORO, M., DÍAZ-MARTÍNEZ, X., RIVADENEIRA-VALENZUELA, J. *et al.* Estilos parentales, sobrepeso y obesidad infantil: Estudio transversal en población infantil chilena. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2021 [citado 24 junio 2023]; 48(1):18-30. Disponible en <https://acortar.link/qrmGBP>.
64. HARRISON, K., BOST, K.K., MCBRIDE, B.A., DONOVAN, S.M., GRIGSBY-TOUSSAINT, D.S., KIM, J. *et al.* Toward a Developmental Conceptualization of Contributors to Overweight and Obesity in Childhood: The Six-Cs Model. *Child Develop Perspect* [Internet]. 2011 [citado 24 junio 2023]; 5(1): 50-58. Disponible en <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1750-8606.2010.00150.x>.
65. BORRÀS, P.A. y UGARRIZA, L. Obesidad infantil: ¿nos estamos equivocando? Principales causas del problema y tendencias de investigación. *Apunts Medicina de l'Esport* [Internet]. 2013 [citado 24 junio 2023]; 48(178): 63-68. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2012.09.004>.



ANEXOS

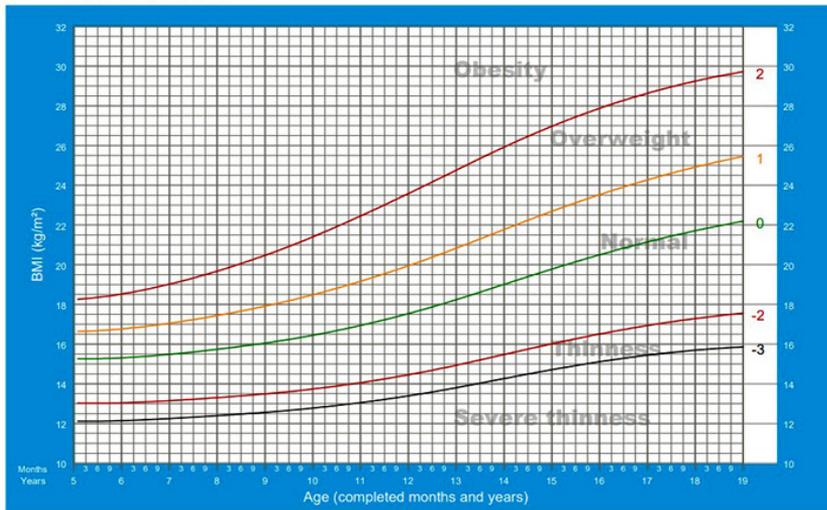
BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)



BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

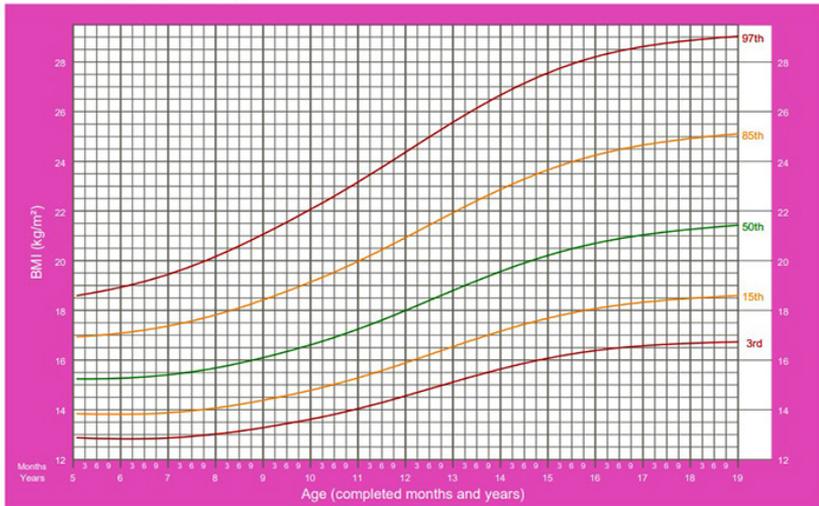


Anexo 1. Gráfica de crecimiento para clasificar el z-score del IMC en mujeres y hombres de entre 5 y 19 años la edad (1).



BMI-for-age GIRLS

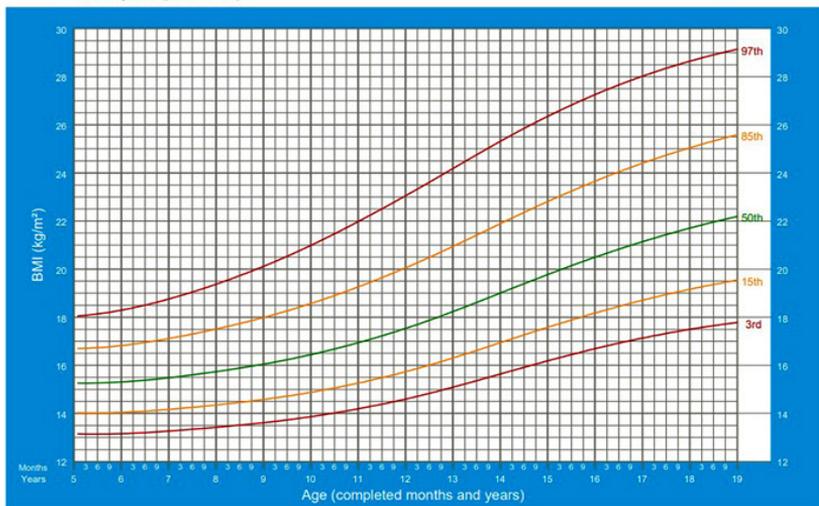
5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



Anexo 2. Gráfica de crecimiento para clasificar el percentil del IMC en mujeres y hombres de entre 5 y 19 años la edad (1).