

Obesidad, intervención escolar, actividad física y estilos de vida saludable en niños españoles

Obesity, School Intervention; Physical Activity and Healthy Lifestyles in Spanish Children

Elena Pardos-Mainer¹ <https://orcid.org/0000-0003-2947-9564>

Borja Gou-Forcada¹ <https://orcid.org/0000-0003-3022-2328>

Lucía Sagarra-Romero^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-5929-6449>

Santiago Calero Morales² <https://orcid.org/0000-0002-4702-331X>

Raúl Ricardo Fernández Concepción³ <https://orcid.org/0000-0003-0811-7839>

¹Universidad San Jorge (Villanueva de Gállego), Facultad de Ciencias de la Salud. Zaragoza, España.

²Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Quito, Ecuador.

³Universidad de Pinar del Río. Cuba.

*Autor para correspondencia: lsagarra@usj.es

RESUMEN

Introducción: El sobrepeso y la obesidad en la infancia y la adolescencia se han incrementado a nivel mundial durante las últimas décadas. Este hecho se asocia, principalmente, con la falta de actividad física, hábitos de vida y comportamientos alimenticios poco saludables.

Objetivo: Analizar la efectividad de diferentes estudios de intervención escolar llevados a cabo en España para prevenir y tratar la obesidad en niños y niñas.

Métodos: Se realizó una estrategia de búsqueda electrónica utilizando las bases de datos PubMed, Medline y SPORTdiscus y los términos “*school-based intervention*”, “*Spain*”, “*healthy lifestyle*”, “*obesity prevention*”, “*physical*”

activity” y “*nutrition*” “*childhood obesity*” y “*children obesity*”. Se identificaron 124 artículos y solo 11 cumplieron los criterios de inclusión. **Conclusiones:** Las intervenciones realizadas por el entorno escolar no fueron eficaces o significativas para cambiar los indicadores antropométricos de los niños, niñas y adolescentes españoles. Sin embargo, las intervenciones escolares unidas a la implicación familiar, pueden ser eficaces para modificar cambios en los hábitos nutricionales, nivel de actividad física y hábitos de vida saludable en la etapa infantojuvenil, ya que son los principales determinantes de obesidad en la infancia. Por último, la consolidación de un adecuado estilo de vida en etapas tempranas puede prevenir la obesidad y sobrepeso en la adultez. **Palabras clave:** obesidad; prevención; infancia; alimentación; ejercicio; intervención escolar.

ABSTRACT

Introduction: Overweight and obesity in childhood and adolescence have increased worldwide in recent decades. This fact is associated mainly with a lack of physical activity, unhealthy lifestyle habits and eating behaviors.

Objective: To analyze the effectiveness of different school intervention studies carried out in Spain to prevent and treat obesity in boys and girls.

Methods: An electronic search strategy was carried out using the *PubMed*, *Medline* and *SPORTdiscus* databases, under the terms “*school-based intervention*”, “*Spain*”, “*healthy lifestyle*”, “*obesity prevention*”, “*physical activity*”, “*nutrition*”, “*childhood obesity*” and “*children obesity*”. 124 articles were identified and only 11 met the inclusion criteria.

Conclusions: The interventions carried out by school were not effective or significant to change the anthropometric indicators of Spanish children and adolescents. However, school interventions, together with family involvement, can be effective in modifying changes in nutritional habits, level of physical activity and healthy lifestyle habits in the infant-juvenile stage, since they are the main determinants of obesity in childhood. Finally, establishing an adequate lifestyle early can prevent obesity and overweight in adulthood.

Keywords: obesity; prevention; childhood; eating habits; exercise; school intervention.

Recibido: 09/10/2018

Aceptado: 19/08/2020

Introducción

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en uno de los principales problemas de salud mundial, tanto en los países con medio y bajo poder económico como en los de más alto poder económico, y afecta a todos los grupos etarios y

socioeconómicos.⁽¹⁾ En las últimas décadas la obesidad ha experimentado un importante crecimiento mundial en la etapa infantil y la adolescencia;⁽²⁾ tal es así, que se estima que alrededor de un tercio de los niños padecen sobrepeso y exceso de peso.⁽³⁾ De acuerdo a estos hechos, el informe SESPAS (Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria) publicó en el año 2010, valores de exceso de peso infantil del 35 % (20 % de sobrepeso y 15 % de obesidad), siendo España uno de los países europeos con mayor prevalencia de obesidad infantil.^(3,4)

En la actualidad no existe un consenso estandarizado sobre el diagnóstico de obesidad en este grupo poblacional, de modo que no es posible establecer un criterio científicamente sólido, que permita determinar el grado de sobrepeso u obesidad a partir de parámetros relacionados con mediciones antropométricas, como el índice de masa corporal (IMC). Sin embargo, en el ámbito científico, es posible observar cómo este indicador antropométrico ha sido utilizado en diversos estudios internacionales.^(5,6)

Los dos criterios de mayor aceptación internacional para determinar el grado de obesidad, es el propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁽⁷⁾ (sobrepeso: valores IMC, específicos por edad y sexo) y el postulado por la International Obesity Task Force (IOTF),⁽⁸⁾ con puntos de corte para establecer el sobrepeso o la obesidad infantil específicos para cada valor y sexo, en función de la población de referencia.

En España se ha introducido el uso de tablas publicadas por la Fundación Orbegozo⁽⁹⁾ que se utilizan en el estudio enKid;^(10,11) estudio de referencia nacional en relación a obesidad infantil, los hábitos dietéticos y estilos de vida de niños y jóvenes. De los estudios realizados de ámbito nacional con medición directa de peso y talla, se encuentran el estudio enKid,^(10,11) realizado entre los años 1998 y 2000 y el estudio ALADINO⁽¹²⁾ (Estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad) entre 2010 y 2011.

En los niños y adolescentes la falta de actividad física (AF), el aumento del sedentarismo y los comportamientos alimenticios poco saludables, entre otros, se han relacionado con la obesidad infantil, complicaciones cardiovasculares como la hipertensión o enfermedades metabólicas, entre otras.^(13,14,15) Por ello, hoy en día se sabe que un estilo de vida poco saludable, tiene repercusiones importantes en la salud de los niños y niñas. Por el contrario, un estilo de vida saludable (EVS), en el que esté presente el juego activo, el movimiento y la actividad física, se relaciona positivamente con el crecimiento y el desarrollo infantil desde edades tempranas.^(16,17)

En relación a esta problemática, en los últimos años se han creado programas de prevención primaria centrados en el desarrollo e implantación de intervenciones escolares para promover los efectos positivos de la AF y el cumplimiento de una alimentación saludable.^(18,19) De ahí que, la mayoría de los estudios hayan sugerido que el papel del ambiente escolar orientado a llevar políticas de aumento del nivel

de AF combinada con asesoramiento en la dieta y un EVS, puede mejorar la composición corporal y la salud en general en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.⁽²⁰⁾

Por otro lado, el papel del entorno familiar debe comprometer a los padres en las prácticas de prevención de la obesidad a la hora de educar a sus hijos, de modo que la familia, debe ser incluida en los programas de prevención, asesoramiento e intervención de la obesidad.⁽²¹⁾ La obesidad infantil es un problema a nivel mundial que está aumentando a pasos agigantados. Los niños y adolescentes pasan gran parte del día en el entorno escolar, ya sea en el horario lectivo o extraescolar. El entorno escolar tiene grandes oportunidades para establecer diferentes estrategias orientadas a fomentar la salud y educar a los niños, padres y profesores.

Es por ello que los centros escolares, se consideran hoy en día como entidades sociales con posibilidades de actuación, desde las edades más tempranas, en la consolidación de los comportamientos y adecuados patrones de conducta relacionados con un EVS⁽²²⁾ Por tal motivo el objetivo del presente estudio es analizar la efectividad de diferentes estudios de intervención escolar llevados a cabo en España para prevenir y tratar la obesidad en niños y niñas

Métodos

Se realizó una revisión bibliográfica mediante el método de revisión sistemática. Se realizó una estrategia de búsqueda electrónica utilizando las fuentes y bases de datos biomédicas de PubMed (1950), SPORTdiscus (1887) y Medline (1900) para buscar sobre las diferentes intervenciones escolares realizadas en España con el objetivo de controlar y prevenir la obesidad infantil, desde el año 2008 hasta el 23 de junio de 2016.

La elección de 2008 como punto de partida para la búsqueda de información científica se debe a que se pretendía analizar y comparar la información más reciente (hasta el 2018) o sea, en los últimos 8 años. Para encontrar artículos adicionales, también se examinaron tablas con evidencias de revisiones y se consultaron referencias de estudios experimentales y transversales cuando fue necesario. Las palabras claves utilizadas para identificar los artículos y restringir la búsqueda fueron “*school-based intervention*”, “*Spain*”, “*healthy lifestyle*”, “*obesity prevention*”, “*physical activity*” y “*nutrition*” “*childhood obesity*” y “*children obesity*”. Los ocho primeros términos fueron combinados con el término booleano “AND” y los dos últimos por el término booleano “OR”. La estrategia de búsqueda se modificó para cada base de datos y se exploró con el fin de maximizar

la sensibilidad y producir una búsqueda exhaustiva. Los términos fueron buscados según título, resumen y encabezamiento de materia.

Los criterios de inclusión que se adoptaron en esta revisión incluyeron:

- artículos originales basados en estudios experimentales de intervención centrados en ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados, estudios descriptivos transversales y longitudinales;
- publicados posteriormente al año 2008;
- libres de pago;
- intervenciones escolares cuyo objetivo se centra en la prevención y el control de la obesidad a través de estrategias de intervención en escuelas españolas;
- basado únicamente en el asesoramiento nutricional, fomentar la actividad física y la orientación de un estilo de vida saludable;
- duración de la intervención de al menos 3 meses;
- destinado a niños de 3 a 15 años de edad;
- presentar al menos una medida antropométrica (IMC, circunferencia cintura, pliegues cutáneos) como variable dependiente.

Los criterios de exclusión consistieron en:

- estudios que se llevaron a cabo en otras lenguas que no fueran francés, inglés o español;
- estudios que se desarrollaron únicamente con sujetos con sobrepeso u obesidad;
- estudios cuyas orientaciones se llevaron a cabo a través de la web, o por teléfono, que utilizaron como estrategias de intervención la medicina y la cirugía bariátrica;
- estudios que se centraron exclusivamente en tratamiento médico o suplementación de nutrientes y clases de ejercicios prácticos;
- estudios cuyos objetivos fueron evaluar el efecto de las intervenciones en la prevención de la obesidad infantil en individuos enfermos (diabetes, hipertensión, cáncer, entre otros.);

- estudios que mostraron intervenciones centradas en el estilo de vida, dieta y actividad física pero que tuvieron como objetivo evaluar el impacto en otras enfermedades (asma, VIH, dislipidemia, hipertensión, entre otras);
- estudios realizados en animales, bebés, adultos y personas mayores;
- estudios realizados únicamente a hombres o mujeres adultos.

Evaluación de la calidad

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la escala de Physiotherapy Evidence Database (PEDro).⁽²³⁾ La escala se utilizó con el objetivo de evaluar los estudios de 0 a 10 de acuerdo con los criterios metodológicos. La elección de la escala ha demostrado que proporciona fiabilidad y validez suficiente para su uso en el análisis de diferentes ensayos clínicos. La puntuación máxima de los ensayos clínicos fue de siete, considerada como de calidad en los estudios con 6-7 de puntuación.

La puntuación de cinco se consideró de buena calidad, una puntuación de cuatro de moderada calidad y los artículos con una puntuación inferior a cuatro se consideraron pobres y fueron excluidos de la revisión, de acuerdo a esta escala, tras aplicar los criterios de exclusión e inclusión.

Se identificaron 120 artículos potencialmente relevantes. Tras una selección de título y resumen, el número se redujo a 69. A partir de aquí, mediante la utilización de los criterios de inclusión y exclusión establecidos, se realizó una primera fase de lectura de los resúmenes y una segunda fase de lectura completa de los artículos en los que quedaron excluidos 45. Finalmente, se llevó a cabo un análisis de 24 artículos, que tras una revisión final quedaron excluidos 13. Por lo tanto, cumpliendo con los criterios de inclusión y de exclusión establecidos, y contando con una validez suficiente, se incluyeron en la revisión un total de 11 artículos ([Anexo](#)).

De los 11 estudios incluidos en la revisión sistemática (Fig.), siete fueron ensayos clínicos aleatorizados,^(24,25,26,27,28,29,30) un descriptivo transversal,⁽³¹⁾ un ensayo clínico no aleatorizado⁽³²⁾ y dos estudios pilotos longitudinales.^(33,34) Cuatro estudios se realizaron en Cataluña,^(24,27,28,29) uno en Castilla y León,⁽³¹⁾ dos en Castilla la Mancha,^(25,26) uno en Asturias,⁽³²⁾ uno en Madrid⁽³⁰⁾ y otro en Islas Baleares.⁽³³⁾

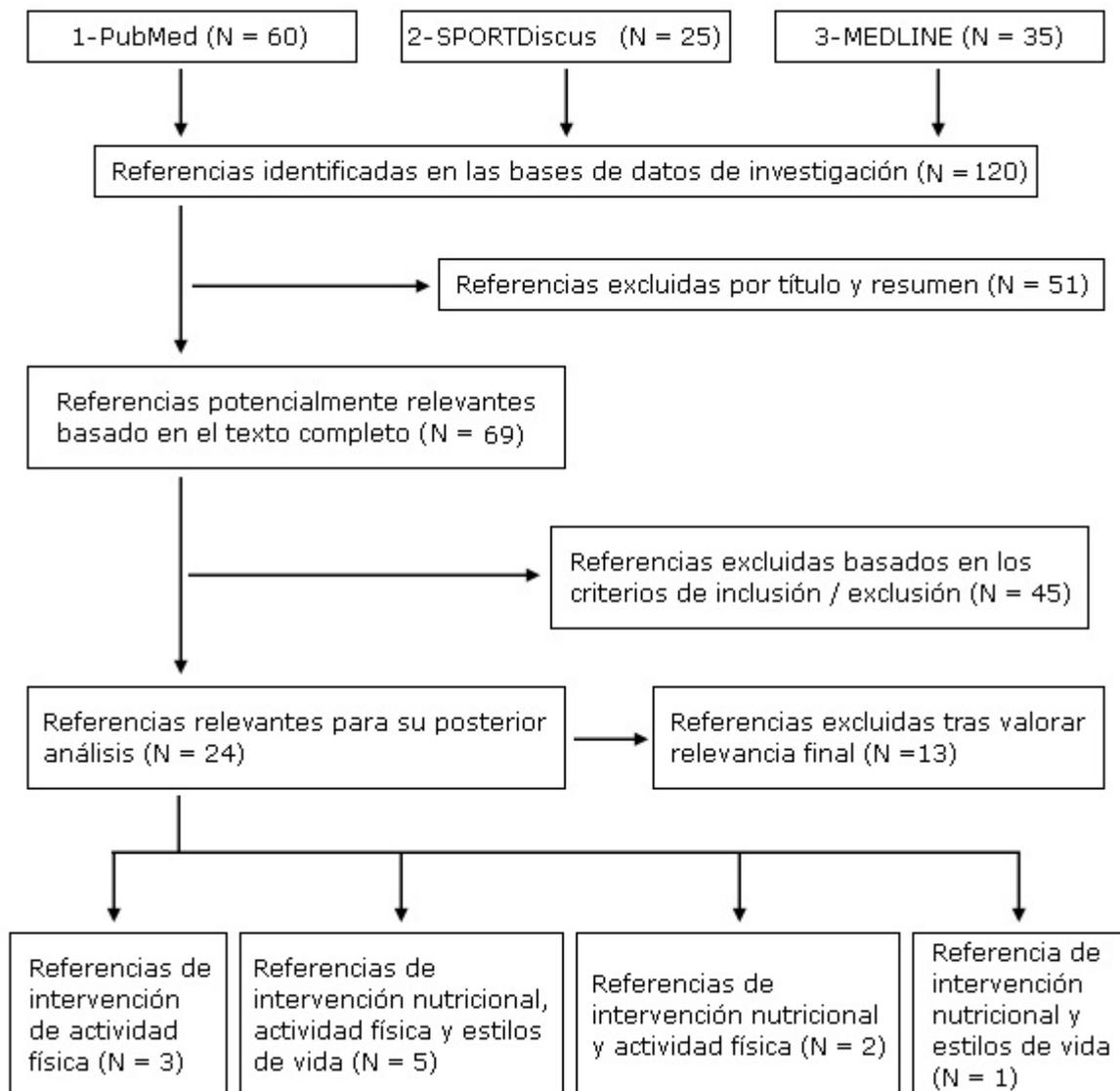


Fig. - Resumen de las características de los estudios.

El tamaño de la muestra inicial, entre todos los estudios, fue de 11 280 sujetos, de los cuales, acabaron 8151. Se trabajó con una muestra entre 107 y 2350 niños y niñas entre 5 y 15 años. Cuatro artículos llevaron a cabo una intervención multidisciplinar que incluía asesoramiento nutricional (AN), AF y terapia conductual (TC) sobre hábitos de vida saludable,^(24,27,32,33,34) dos realizaron AN y AF a la vez^(28,29) y uno AN y TC a la vez.⁽³⁰⁾ Por último, solo tres llevaron a cabo una intervención con AF.^(25,26,31)

En todos los estudios incluidos, los programas de intervención fueron realizados en un ambiente escolar, de los cuales, en ocho de ellos la familia participó directa o indirectamente.^(24,25,27,28,29,30,33) La duración de las intervenciones varió de 3 a 28 meses. Sin embargo, solo tres^(24,28,30) tuvieron una duración menor de un año.^(25,31,34) Los parámetros antropométricos de peso y talla, junto con el IMC y el perímetro de cintura, fueron los más utilizados para la valoración del grado de

sobrepeso y obesidad. Otros datos como los cambios alimenticios y el nivel de AF se analizaron en algunos de los estudios incluidos. Los indicadores como % masa libre de grasa y % grasa corporal fueron analizados por una minoría de los estudios.^(25,26,27,28,29,30,31)

Por último, los indicadores de factores de riesgo cardiovascular, suma de pliegues cutáneos, perímetro abdominal o adherencia a algún tipo de dieta también se consideraron como indicadores eficaces en las intervenciones de algunos de los estudios incluidos.^(28,30,31,32,34)

Análisis de la información

Esta revisión trata de analizar la información disponible en España a la hora de examinar los efectos a corto y largo plazo de las diferentes intervenciones escolares, tanto individuales como multidisciplinarias, sobre los cambios en la composición corporal, en la alimentación y en los hábitos saludables de los niños con sobrepeso y obesidad.

Las intervenciones escolares en los diferentes estudios basaron su intervención en establecer hábitos alimentarios saludables, fomentar la AF, aumentar el nivel de condición física para reducir factores de riesgo asociados y asesorar sobre la adopción de cómo llevar a cabo un EVS para prevenir y controlar la obesidad y sobrepeso en los niños.

Los resultados de los estudios sugieren que se produjeron cambios modestos o no del todo consistentes, relacionados con la composición corporal. Sin embargo, los mayores cambios que se produjeron en los niños se observaron en aquellos estudios que aplicaron una intervención multidisciplinaria.⁽²⁴⁾ A su vez, las intervenciones centradas únicamente en la AF, mostraron que el tiempo dedicado a realizar AF fue determinante para modificar la composición corporal y por tanto reducir la prevalencia de obesidad y sobrepeso unido a los factores de riesgo asociados.^(25,26,31) Las diferencias entre la duración de las intervenciones y seguimiento, además de las diferentes técnicas de composición corporal, no permitió obtener solidas conclusiones.

Por otro lado, en esta revisión se observó que los estudios en los que las intervenciones estaban dirigidas a la promoción y educación sobre los hábitos alimentarios, el EVS y la practica regular AF, resultaron ser eficaces para concienciar a este grupo de población, y ayudarles a adquirir conocimientos básicos desde las primeras etapas.^(24,27,29,30,32,33,34)

Es posible afirmar que el entorno escolar que rodea a los niños y adolescentes es un lugar propicio para llevar a cabo programas de intervención dirigidos a la promoción de la salud en todos sus aspectos. En este sentido, la presente revisión muestra como la escuela fue el principal pilar sobre el que se centraron los

estudios seleccionados, aunque varios de ellos incluyeron la participación familiar.^(24,25,27,28,29,30,32,33) El entorno escolar ofrece muchas oportunidades para dar a conocer y enseñar a los niños la importancia de la nutrición y un EVS, primordial en su etapa de crecimiento y desarrollo.⁽³⁵⁾

A la hora de evaluar el impacto o los cambios producidos en las diferentes intervenciones, la mayoría de los estudios analizados muestran los cambios en las características antropométricas, fundamentalmente el IMC, como medidas de cambio objetivas. Sin embargo, el uso de la media del IMC tiene algunas limitaciones a la hora de aplicarlo en los niños y adolescentes, ya que no tiene en cuenta la etapa del desarrollo en la que se encuentran, de modo que no es un indicador fiable para este grupo de población. Por lo tanto, la interpretación de estos resultados debería realizarse con precaución y evitar interpretaciones erróneas.⁽⁹⁾

En relación a las características antropométricas, se observa como diversos estudios no obtuvieron cambios significativos;^(27,28) otros de los estudios incluidos muestran resultados favorables en la modificación de cambios relacionados con prácticas de vida saludable como la nutrición, estilo de vida o el tiempo dedicado a la AF,^(24,27,28,29,30,32,33,34) los cuales son considerados como los principales determinantes de obesidad en la infancia y adolescencia. Algunos estudios muestran la adquisición de hábitos a largo plazo, en este sentido, *Largues* y otros,⁽²⁸⁾ dos años después de haber finalizado la intervención educativa, observaron consolidación de hábitos adecuados en la alimentación y la AF, así como valores del IMC mantenidos.

Por lo tanto, es posible consolidar positivamente cambios en la conducta en edades tempranas, que pueden a largo plazo prevenir enfermedades en los niños y niñas, así como modificar de forma positiva diversos indicadores antropométricos.^(36,37) Datos similares se observan en la revisión de *Pintangueira* y otros⁽³⁸⁾ y el metanálisis de *Kamath* y otros,⁽³⁹⁾ los cuales evidenciaron que los programas de intervención diseñados para prevenir y controlar el exceso de peso fueron más eficaces en la promoción de cambios en los hábitos alimentarios, EVS y AF que en la modificación de parámetros antropométricos.

En relación con las intervenciones que se llevaron a cabo, en cada estudio se produjeron cambios en la composición corporal de los niños en ocho estudios.^(23,24,25,27,28,29,32,33) Dentro de estos cambios en la composición corporal, los más característicos que se produjeron fueron, por una parte, el IMC que disminuyó de forma significativa en siete estudios^(23,24,25,26,29,32,33) y, por otra parte, la prevalencia de obesidad y sobrepeso que disminuyó en cuatro estudios.^(23,24,25,29)

Cinco estudios observaron los cambios en los hábitos alimenticios de los niños tras diferentes programas de intervención,^(23,25,26,27,31) el incremento de frutas y verduras fue el más significativo. Además, *Pérez Solís* y otros,⁽³²⁾ observaron que

el grupo de intervención mejoró el índice KIDMED de adhesión a la dieta mediterránea de 7,33 a 7,71 puntos ($p = 0,045$) y aumentaron la proporción de estudiantes con una dieta óptima del 42,6 % al 52,3 % ($p = 0,021$).

Por último, seis estudios observaron cambios en el EVS de los niños.^(23,25,26,30,31,32) En tres de ellos se produjeron un aumento del tiempo destinado a la AF de los niños.^(23,24,25) Mientras que *Oliva Rodríguez* y otros,⁽³⁴⁾ tras una intervención educativa, obtuvieron que el grupo de intervención a diferencia del grupo control, adquirió significativamente mayores conocimientos relacionados a la alimentación y hábitos de vida saludable.

La presente revisión sistemática presenta limitaciones. Primero, tanto la muestra como la edad de los sujetos varió considerablemente en función del estudio a analizar. Segundo, las técnicas de medida de la composición corporal y los cambios tanto en los hábitos alimentarios como los cambios en los hábitos de vida saludable, presentan disparidades entre estudios. Entre sus fortalezas se debe subrayar que se logró analizar las intervenciones escolares más recientes (hasta la fecha del estudio) a nivel nacional, que a su vez valoran cambios multidisciplinares. Además, cada estudio analizado muestra diferentes técnicas de intervención favorables para realizar comparaciones relacionadas con la efectividad de cada una de ellas.

Conclusiones

Las intervenciones realizadas por el entorno escolar no fueron eficaces o significativas para cambiar los indicadores antropométricos de los niños, niñas y adolescentes españoles. Sin embargo, las intervenciones escolares unidas a la implicación familiar, pueden ser eficaces para modificar cambios en los hábitos nutricionales, nivel de AF y hábitos de vida saludable en la etapa infantojuvenil, ya que son los principales determinantes de obesidad en la infancia. Por último, la consolidación de un adecuado estilo de vida en etapas tempranas puede prevenir la obesidad y sobrepeso en la adultez.

Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organization technical report series. 2000;894:i-xii, 1-253.
2. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. J Am Med Assoc. 2006 [acceso 12/02/2017];295(13):1549-55. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/articlepdf/202627/joc60036.pdf>

3. Franco M, Sanz B, Otero L, Dominguez-Vila A, Caballero B. Prevention of childhood obesity in Spain: a focus on policies outside the health sector. SESPAS report 2010. *Gac Sanit.* 2010;24 (Suppl 1):49-55. DOI: [10.1016/j.gaceta.2010.09.014](https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.09.014)
4. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Pediatr Obes.* 2006;1(1):11-25. DOI: [10.1080/17477160600586747](https://doi.org/10.1080/17477160600586747)
5. Flores E, Calero S, Arancibia C, García G. Determination of basic parameters of physical fitness of Ecuadorian population: MINDE-UG Project. *Lecturas: educación física y deportes.* 2014 [acceso 12/02/2017];19(196):1-9. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd196/basic-parameters-of-physical-fitness-of-ecuadorian.htm>
6. León S, Calero S, Chávez E. *Morfología funcional y biomecánica deportiva.* 2.ª ed. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2016.
7. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85(9):660-7. DOI: [10.2471/BLT.07.043497](https://doi.org/10.2471/BLT.07.043497)
8. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Br Med J.* (Clinical research ed). 2000;320(7244):1240-3. DOI: [10.1136/bmj.320.7244.1240](https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240)
9. Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizárraga A, *et al.* *Curvas y tablas de crecimiento (Estudios longitudinal y transversal).* Bilbao: Fundación Orbegozo Eizaguirre; 2004. p. 145-68.
10. Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J, Perez-Rodrigo C, Ribas-Barba L, Delgado-Rubio A. Prevalence and determinants of obesity in Spanish children and young people. *Br J Nutr.* 2006;96(Suppl 1):S67-72. DOI: [10.1079/BJN20061703](https://doi.org/10.1079/BJN20061703)
11. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Med Clin.* 2003;121:725-32. DOI: [10.1016/S0025-7753\(03\)74077-9](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(03)74077-9)
12. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España. Estudio de prevalencia de la obesidad infantil. Estudio ALADINO (Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad). Estrategia NAOS; 2015 [acceso 11/02/2017]. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Estudio_ALADINO_2015.pdf

13. Carballo R, Bosch S, Piñeiro L, Durán A, Fernández-Britto JE. La hipertensión y la obesidad en el niño como factores potenciales de riesgo aterosclerótico en el adulto joven. *Rev Cub Investig Bioméd.* 1998 [acceso 13/02/2017];17(2):173-78. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03001998000200007&script=sci_arttext&tlng=pt
14. Barceló Acosta M, Borroto Díaz G. Estilo de vida: factor culminante en la aparición y el tratamiento de la obesidad. *Rev Cub Investig Bioméd.* 2001 [acceso 13/02/2017];20(4):287-95. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002001000400009
15. Hernández Triana M, Ruiz Álvarez V. Obesidad, una epidemia mundial: Implicaciones de la genética. *Rev Cub Investig Bioméd.* 2007 [acceso 14/02/2017];26(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002007000300010&script=sci_arttext&tlng=pt
16. Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Rance M, Meyer M, Duche P. Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatr.* 2007;96(9):1315-20. DOI: [10.1111/j.1651-2227.2007.00426.x](https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2007.00426.x)
17. García VV, Calero S, Chávez E, Bañol C. Actividades físico-recreativas para el desarrollo motriz en niños de 8-10 años de la escuela rural 'Ciudad de Riobamba', recinto Santa Lucia, parroquia Camarones del Cantón Esmeraldas, Ecuador. *Lecturas: Educación Física y Deportes.* 2016 [acceso 14/02/2017];20(212):1-18. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd212/desarrollo-motriz-en-la-escuela-rural.htm>
18. Watts K, Jones TW, Davis EA, Green D. Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports med.* 2005;35(5):375-92. DOI: [10.2165/00007256-200535050-00002](https://doi.org/10.2165/00007256-200535050-00002)
19. Montero LF, Chávez E. Disminución del sedentarismo en adolescentes del colegio Atahualpa, Cantón Machala, a través de un programa de recreación físico-deportivo. *Lecturas: Educación Física y Deportes.* 2015 [acceso 15/02/2017];20(210):1-13. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd210/disminucion-del-sedentarismo-en-adolescentes.htm>
20. van der Horst K, Oenema A, Ferreira I, Wendel-Vos W, Giskes K, van Lenthe F, *et al.* A systematic review of environmental correlates of obesity-related dietary behaviors in youth. *Health Educ Res.* 2007;22(2):203-26. DOI: [10.1093/her/cyl069](https://doi.org/10.1093/her/cyl069)
21. Shloim N, Edelson LR, Martin N, Hetherington MM. Parenting Styles, Feeding Styles, Feeding Practices, and Weight Status in 4-12 Year-Old Children: A

- Systematic Review of the Literature. *Front Psychol.* 2015;6:1849. DOI: [10.3389/fpsyg.2015.01849](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01849)
22. Chávez E, Sandoval ML. Leisure, sedentary lifestyle and health in Ecuadorian teenagers. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2016 [acceso 15/02/2017];35(3). Disponible en: <http://www.revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/270/99>
23. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther.* 2003;83(8):713-21. DOI: [10.1093/ptj/83.8.713](https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713)
24. Tarro L, Llauro E, Albaladejo R, Morina D, Arija V, Sola R, *et al.* A primary-school-based study to reduce the prevalence of childhood obesity the EdAl (Educacio en Alimentacio) study: a randomized controlled trial. *Trials.* 2014;15:58. DOI: [10.1186/1745-6215-15-58](https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-58)
25. Martínez Vizcaino V, Sanchez Lopez M, Notario-Pacheco B, Salcedo-Aguilar F, Solera-Martinez M, Franquelo-Morales P, *et al.* Gender differences on effectiveness of a school-based physical activity intervention for reducing cardiometabolic risk: a cluster randomized trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014;11:154. DOI: [10.1186/s12966-014-0154-4](https://doi.org/10.1186/s12966-014-0154-4)
26. Martínez Vizcaino V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutiérrez R, Solera Martínez M, Sanchez Lopez M, Serrano Martínez S, *et al.* Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes.* 2008;32(1):12-22. DOI: [10.1038/sj.ijo.0803738](https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803738)
27. Llauro E, Tarro L, Morina D, Queral R, Giralt M, Sola R. EdAl-2 (Educacio en Alimentacio) programme: reproducibility of a cluster randomised, interventional, primary-school-based study to induce healthier lifestyle activities in children. *Br Med J.* 2014;4(11):e005496. DOI: [10.1136/bmjopen-2014-005496](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005496)
28. Llargues E, Recasens A, Franco R, Nadal A, Vila M, Perez MJ, *et al.* Medium-term evaluation of an educational intervention on dietary and physical exercise habits in schoolchildren: the Avall 2 study. *Endocrinol Nutr.* 2012;59(5):288-95. DOI: [10.1016/j.endoen.2012.06.004](https://doi.org/10.1016/j.endoen.2012.06.004)
29. Llargues E, Franco R, Recasens A, Nadal A, Vila M, Perez MJ, *et al.* Assessment of a school-based intervention in eating habits and physical activity in school children: the AVall study. *J Epidemiol Community Health.* 2011;65(10):896-901. DOI: [10.1136/jech.2009.102319](https://doi.org/10.1136/jech.2009.102319)
30. Peñalvo JL, Sotos-Prieto M, Santos-Beneit G, Pocock S, Redondo J, Fuster V. The Program SI! intervention for enhancing a healthy lifestyle in preschoolers: first results from a cluster randomized trial. *BMC Public Health.* 2013;13:1208. DOI: [10.1186/1471-2458-13-1208](https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-1208)

31. Cordova A, Villa G, Sureda A, Rodriguez-Marroyo J, Sánchez-Collado M. Actividad física y factores de riesgo cardiovascular de niños españoles de 11 a 13 años. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(7):620-26. DOI: [10.1016/j.recesp.2012.01.026](https://doi.org/10.1016/j.recesp.2012.01.026)
32. Pérez Solís D, Díaz Martín J, Álvarez Caro F, Suárez Tomás I, Suárez Menéndez E, Riaño Galán I. Efectividad de una intervención escolar contra la obesidad. *An Pediatr*. 2015;83(1):19-25. DOI: [10.1016/j.anpedi.2014.08.010](https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.08.010)
33. Burguera B, Colom A, Pinero E, Yanez A, Caimari M, Tur J, *et al*. ACTYBOSS: activity, behavioral therapy in young subjects--after-school intervention pilot project on obesity prevention. *Obes Facts*. 2011;4(5):400-6. DOI: [10.1159/000333436](https://doi.org/10.1159/000333436)
34. Oliva Rodríguez R, Tous Romero M, Gil Barcenilla B, Longo Abril G, Pereira Cunill J, García Luna P. Impacto de una intervención educativa breve a escolares sobre nutrición y hábitos saludables. *Nutr Hosp*. 2013;28(5):1567-73. DOI: [10.3305/nh.2013.28.5.6746](https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.5.6746)
35. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obes Rev*. 2009;10(1):110-41. DOI: [10.1111/j.1467-789X.2008.00515.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00515.x)
36. Pérez-Farinós N, López-Sobaler A, Dal Re M, Villar C, Labrado E, Robledo T, *et al*. The ALADINO Study: a national study of prevalence of overweight and obesity in Spanish children in 2011. *Biomed Res Int*. 2013. DOI: [10.1155/2013/163687](https://doi.org/10.1155/2013/163687)
37. De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberghe E, Spittaels H, Oppert JM, Rostami C, Brug J, *et al*. School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obes Rev*. 2011;12(3):205-16. DOI: [10.1111/j.1467-789X.2009.00711.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2009.00711.x)
38. Pitangueira JC, Rodrigues Silva L, Costa PR. The effectiveness of intervention programs in the prevention and control of obesity in infants: a systematic review. *Nutr hosp*. 2015 [acceso 15/02/2017];31(4):1455-64. Disponible en: <http://ijdo.ssu.ac.ir/article-1-361-fa.pdf>
39. Kamath CC, Vickers KS, Ehrlich A, McGovern L, Johnson J, Singhal V, *et al*. Behavioral interventions to prevent childhood obesity: a systematic review and metaanalyses of randomized trials. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(12):4606-15. DOI: [10.1210/jc.2006-2411](https://doi.org/10.1210/jc.2006-2411)

Anexo - Estudios seleccionados considerando el efecto del tratamiento de intervención sobre cambios en la composición corporal, hábitos alimentarios y hábitos de vida saludables

| Estudio | Diseño | Tamaño de la muestra inicial (n) | Tamaño de la muestra Final (n) | Edad de los sujetos (años) | Localización | Intervención | Tratamiento | Indicadores obesidad | Cambios composición corporal | Cambios hábitos alimentarios | Cambios hábitos de vida saludables |
|--|--------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------|---|-------------|---|---|--|--|
| Tarro <i>et al.</i> 2014 ⁽²⁴⁾ | ECA | 2350 | 1939 | 7-8 | Cataluña | AN+AF+TC (8 tópicos de vida cubiertas de 12 actividades (1 h / actividad / sesión) (Escuela+ familia) | 28 meses | Prevalencia obesidad Z-IMC IMC Peso y talla Exceso de peso Circunferencia de la cintura Cambios hábitos alimentarios Cambios nivel de actividad física | Prevalencia obesidad: -4,39 % IMC-Z: Niños: -0,04 niñas: -0,01 IMC: Niños: +1,13 kg/m ² niñas: 1,07 kg/m ² Circunferencia cadera: Niños: +6,75 cm niñas: +5,84 cm | % Ingesta cereales desayuno: +4,6 % 2 piezas de fruta/día: 4,3 % +1 verdura/día: +6,3 % Bollería industrial: -2,1 % | AC > 5h/semana: Niños: +7,3 % AC > 3h/semana con padre: +5,6 % AC > 3h/semana con madre: +4,6 % |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|-----|---------------------------|-------|-----------------|--|---------|--|---|----|----|
| Córdova et al. 2012 ⁽³¹⁾ | EDT | 330 | 137 (82 niños y 55 niñas) | 11-13 | Castilla y León | AF (Tres grupos organizados por horas de actividad física) (Escuela) | 3 meses | <p>Prevalencia sobrepeso y obesidad</p> <p>Peso y talla</p> <p>IMC</p> <p>Perímetro de la cintura</p> <p>Suma pliegues cutáneos</p> <p>% Grasa corporal</p> <p>% H₂O</p> <p>MLG</p> | <p><i>Grupo SE:</i></p> <p>Prevalencia obesidad: 11,5 %</p> <p>Prevalencia sobrepeso: 21,2 %</p> <p>Peso: 51,5 kg</p> <p>Talla: 157 cm</p> <p>IMC: 22,8 kg/m²</p> <p>Perímetro cintura: 73,2 cm</p> <p>Grosor pliegue cutáneo: 78,9 mm</p> <p>MLG: 77,4 %</p> <p>% Grasa corporal: 22,7 %</p> <p>IMG: 4,7 kg/m²</p> <p>% H₂O: 57 %</p> <p><i>Grupo AC:</i></p> <p>Prevalencia obesidad: 7,4 %</p> <p>Prevalencia sobrepeso: 20,4 %</p> <p>Peso: 48,6 kg</p> <p>Talla: 156 cm</p> <p>IMC: 19,9 kg/m²</p> <p>Perímetro cintura: 71,2 cm</p> | NS | NS |
|-------------------------------------|-----|-----|---------------------------|-------|-----------------|--|---------|--|---|----|----|

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|-----|-----------------------------|-----|----------|----------------------------|----------|--|---|---------------------------------|----------------------------------|
| | | | | | | | | | Grosor pliegues cutáneos: 67,3 mm MLG: 79,2 % %Grasa corporal: 19,8 % IMG: 3,95 kg/m ² % H ₂ O: 59,8 % Grupo D: Prevalencia obesidad: 2,4 % Prevalencia sobrepeso: 9,8 % Peso: 46,3 kg Talla: 158 cm IMC: 18,5 kg/m ² Perímetro cintura: 68,5 cm Grosor pliegues cutáneos: 54,2 mm MLG: 82,2 % % Grasa corporal: 17,5 % IMG: 3,25 kg/m ² % H ₂ O: 62,9 % | | |
| Llargués et al. 2011 ⁽²⁹⁾ | ECA | 704 | 509 (275 niños y 234 niñas) | 5-6 | Cataluña | AF + AN (Escuela+familia). | 24 meses | IMC Prevalencia obesidad Prevalencia sobrepeso | IMC: + 0,08 kg/m ² Prevalencia obesidad: -0,7 % Prevalencia sobrepeso: +4 % | 2 piezas fruta/día: + 20,5 % | Actividades sedentarias: -10,9 % |

| | | | | | | | | | | | |
|--|------|-----|-----------------------------|------|----------|---|----------|--|---|--|--|
| | | | | | | | | Cambios hábitos alimenticios Cambios en actividad física | | Comer en la escuela: -17,9 % | Nivel actividad física: + 15,7 % Caminando a la escuela: + 8,3 % |
| Llauradó <i>et al.</i> 2014 ⁽²⁷⁾ | ECA | 916 | 690 | 7-8 | Cataluña | AN+AF+TC (8 tópicos de vida cubiertas de 12 actividades (1 h / actividad / sesión) (Escuela+familia). | 22 meses | Prevalencia obesidad y sobrepeso IMC-z IMC % masa grasa Peso y talla Circunferencia cintura Cambios en los estilos de vida saludable Cambios nivel de actividad física. | Prevalencia sobrepeso: NS Prevalencia obesidad: NS IMC-z: NS IMC: NS % Masa grasa: (Niños: + 0,06 %; Niñas: + 1,49 %) | 2 piezas fruta/día: +11,1 % +2 verduras/día: 7,4 % +1verduras/día: +9,4 % Fruta/zumo: +8,3 % Sándwich: +10,3 % | AF después de escuela: 0-2h/semana: -6,6 % > 4h/semana: + 11,75 % |
| Pérez Solís <i>et al.</i> 2015 ⁽³²⁾ | ECNA | 526 | 340 (162 niñas y 178 niños) | 6-10 | Asturias | AN+AF+TC (Escuela+familia). | 20 meses | IMC-z Prevalencia obesidad y sobrepeso Perímetro abdominal Hábitos de dieta | IMC-z: -0,12 Prevalencia obesidad: -3,3 % | Mejora índice KIDMED: 0,38 puntos % Alumnos dieta óptima: + 9,7 % | Hábito AF: NS |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|--------------------------------|------|--------------------|---|----------|--|--|----|----|
| | | | | | | | | Cambios en la actividad física | | | |
| Martínez Vizcaíno <i>et al.</i> 2014 ⁽²⁵⁾ | ECA | 1592 | 912 (443 niños y 469 niñas) | 8-10 | Castilla la Mancha | AF (Programa actividad física, 2 sesiones 90min/semana + 1 sesión 150 min/fin de semana) (Escuela+ familia) | 10 meses | Prevalencia de obesidad y sobrepeso IMC % Masa grasa Masa libre de grasa Pliegue cutáneo tríceps Circunferencia cintura | Exceso de peso: Niñas: -0,4 %, niños: -2,1 % IMC: Niñas: +0,3kg/m2 niños: +0,1kg/m2 Pliegue cutáneo tríceps: Niñas: +2,5mm niños: +2,5mm % Masa grasa: Niñas: -0,7 %, niños: -0,7% MLG: Niñas: +2,1 kg, niños; +1,7 kg CC: Niñas:+0,3 cm niños: +0,6 | NS | NS |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------------------------------|-------|-----------|-------------------------------|----------|--|--|--|--|
| Llargués <i>et al.</i> 2012 ⁽²⁸⁾ | ECA | 704 | 426 | 10-11 | Cataluña | AN + AF (Escuela+familia) | 24 meses | IMC Prevalencia sobrepeso Prevalencia obesidad Cambios dieta Cambios actividad física Cambios hábitos saludables | 2 años posteriores a la intervención: Prevalencia obesidad: -3,6 % Prevalencia sobrepeso: +5,3 % IMC: + 1,93 kg/m ² | NS | Actividades sedentarias: NS AF fuera de la escuela: + 28,9 % Ir caminando a la escuela: + 15,6 % |
| Oliva Rodríguez <i>et al.</i> 2013 ⁽³⁴⁾ | EPL | 107 | 107 (54 niños y 53 niñas) | 9-15 | Andalucía | AN+TC. (Escuela) | 6 meses | Peso Talla Adherencia a la Dieta Mediterránea Grado de actividad física y sedentarismo Conocimientos en alimentación y hábitos de vida saludables. | NS | Mejora significativa conocimientos alimentarios (> 0,05) | Mejora significativa conocimientos de hábitos de vida saludable(> 0,05) |
| Peñalvo <i>et al.</i> 2013 ⁽³⁰⁾ | ECA | 2062 | 1957 | 3-5 | Madrid | AF+AN+TC (Escuela+familia) | 12 meses | Cambios puntuación KAH en la dieta Cambios puntuación KAH actividad física | NS | CAH-D: +8,19 puntos | CAH-AF: +2,81 puntos CAH-CC: +1,28 puntos |

| | | | | | | | | Cambios puntuación KAH cuerpo humano | | | |
|---|-----|-----|-----------------------------|-------|----------------|--|---------|--|---|----|---|
| Burguera <i>et al.</i> 2011 ⁽³³⁾ | EPL | 870 | 90 (54 niños y 36 niñas) | 11-14 | Islas Baleares | AF+AN+TC (Tres grupos organizados por horas de actividad física) (Escuela+familia) | 6 meses | Peso Talla Prevalencia sobrepeso y obesidad IMC IMC-z Circunferencia cintura % Grasa corporal MLG Fitness test | Grupo 1 (+ de 3h/semana AF): IMC: -0,6 kg/m ² IMC-z: -0,23 Prevalencia sobrepeso: - 8 % Prevalencia obesidad: NS Grupo 2 (-3h/semana AF) IMC: + 0,2 kg/m ² IMC-z: -0,06 Prevalencia sobrepeso: -4,7% Prevalencia obesidad: +4,7% Grupo 3 (No intervención): IMC: -0,4 kg/m ² IMC-z: -0,23 | NS | Parámetros fitness: Grupo 1 (+ de 3h/semana AF): Velocidad: -0,05 Agilidad: NS Coordinación: -8,1 Flexibilidad: +2 ,7 Grupo 2 (-3h/semana AF): Velocidad: +0,1 Agilidad: +0,6 Coordinación: +2,2 Flexibilidad: NS Grupo 3: Velocidad: -0,1 Agilidad: +1,1 Coordinación: +2,2 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|------|-----------------------|---|---------|--|--|----|------------------|
| | | | | | | | | | Prevalencia sobrepeso: -6,3 % Prevalencia obesidad: NS | | Flexibilidad: NS |
| Martínez Vízaino et al. 2008 ⁽²⁶⁾ | ECA | 1119 | 1044 | 9-10 | Castilla la Mancha | AF (Programa de actividad física/3 sesiones/90 min/semana Escuela) | 6 meses | Peso y talla IMC % Grasa corporal Pliegue cutáneo tríceps % Exceso de peso | %Exceso de peso: Niños: -3 % niñas: -2 % IMC: Niños: +0,4kg/m2 niñas: +0,2 % %Grasa corporal: niños: -0,4 % niñas: -0,6 % Pliegue cutáneo tríceps: niños: -0,7 % Niñas: -1,4 % | NS | NS |

ECA: ensayo clínico aleatorizado; AF: actividad física; AN: asesoramiento nutricional; TC: terapia conductual; IMC: índice de masa corporal; EDT: estudio descriptivo transversal; EPL: estudio piloto longitudinal; MLG: masa libre de grasa; SE: sedentario; D: deportes; CC: cuerpo y corazón; AC: activo; D: dieta; CAH: conocimiento, actitudes y hábitos; ECNA: ensayo clínico no aleatorizado; NS: no sabe.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Elena Pardos-Mainer: conceptualización; investigación; software; redacción borrador original.

Borja Gou-Forcada: análisis formal; validación.

Lucía Sagarra-Romero: investigación; validación; metodología.

Santiago Calero Morales: redacción; software; metodología.

Raúl Ricardo Fernández Concepción: recursos; análisis formal.