



Revisión

Efectividad de las intervenciones educativas realizadas en América Latina para la prevención del sobrepeso y obesidad infantil en niños escolares de 6 a 17 años: una revisión sistemática

Jenny Alejandra Mancipe Navarrete^{1*}, Shanen Samanta Garcia Villamil¹, Jorge Enrique Correa Bautista¹, José Francisco Meneses-Echávez^{1,2}, Emilio González-Jiménez³ y Jacqueline Schmidt-RioValle³

¹CEMA (Centro de Estudios para la Medición de la Actividad Física). Universidad del Rosario. Bogotá, D.C. Colombia.

²Grupo GICAEDS. Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación, Universidad Santo Tomás. Bogotá, D.C. Colombia.

³Departamento de Enfermería, Universidad de Granada, España.

Resumen

Introducción: El sobrepeso y la obesidad representan un serio problema de salud pública, de orden creciente en la población infantil.

Objetivo: Determinar la efectividad de las intervenciones educativas realizadas en América Latina para la prevención del sobrepeso y la obesidad en niños escolares de 6 a 17 años.

Metodología: Las bases de datos MEDLINE, LILACS y EMBASE fueron consultadas entre febrero y mayo de 2014 para identificar estudios controlados aleatorizados y estudios longitudinales que evaluaran los efectos de intervenciones educativas dirigidas a la prevención del sobrepeso y la obesidad en niños latinoamericanos. El riesgo de sesgo y la calidad metodológica se evaluó con la escala de PEDro y el instrumento CASPe.

Resultados: Veintiún estudios fueron incluidos (n=12,092). Se identificaron diferentes tipos de intervenciones, tales como estrategias nutricionales, promoción de la práctica de actividad física y cambios en el entorno. Las intervenciones mixtas, que combinaron cambios nutricionales con la promoción de actividad física, fueron las más efectivas, pues sus resultados evidenciaron cambios positivos en las variables asociadas al sobrepeso y obesidad infantil. No se observaron evidencias de sesgo de publicación.

Conclusión: Las intervenciones realizadas en el ámbito escolar que combinan la nutrición adecuada y la promoción de la práctica de actividad física son efectivas en la prevención del sobrepeso y la obesidad infantil en escolares latinoamericanos, aunque se deben incorporar intervenciones en el ambiente familiar para permitir un abordaje integral, asociado con mayores respuestas sobre el cambio comportamental de los escolares.

(Nutr Hosp. 2015;31:102-114)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8146

Palabras clave: *Sobrepeso. Obesidad. Prevención. Niños. Adolescentes.*

Correspondencia: Jorge Enrique Correa-Bautista.
Centro de Estudios en Medición de la Actividad Física (CEMA),
Universidad del Rosario. Carrera 24 N°63D-69.
Bogotá, D.C., Colombia. E-mail: jorge.correa@urosario.edu.co

Recibido: 27-IX-2014.

Aceptado: 3-XI-2014.

EFFECTIVENESS OF EDUCATIONAL INTERVENTIONS CONDUCTED IN LATIN AMERICA FOR THE PREVENTION OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN SCHOLAR CHILDREN FROM 6-17 YEARS OLD; A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract

Introduction: Overweight and obesity are serious public health problem, which is specially among children populations.

Objective: To determine the effectiveness of educational interventions conducted in Latino America for the prevention of overweight and obesity in scholar children from 6 to 17 years old.

Methodology: MEDLINE, LILACS and EMBASE were searched between february and may 2014 to retrieve randomized controlled trials and longitudinal studies that evaluated the effects of educational interventions intended to retrieve randomized controlled trials and longitudinal studies aiming to prevent overweight and obesity among Latinoamerican children. Risk of bias was evaluated using the PEDro scale and the CASPe tool.

Results: Twenty one studies were included (n=12,092). Different types of educational interventions were identified, such as nutritional campaigns, physical activity practice and environmental changes. Mixed approaches combining nutritional campaigns, physical activity promotion and environmental changes were the most effective interventions, since their results produced the largest improvements in the overweight and obesity of children. None evidence of reporting bias was observed.

Conclusion: Educational interventions performed in the educational environment that combined an adequate nutrition and the promotion of physical activity practice, are more effective for preventing overweight and obesity in Latino American children, although familiar interventions are also encouraged approach, associated with better responses on the behavioral change in scholar children.

(Nutr Hosp. 2015;31:102-114)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8146

Key words: *Overweight. Obesity. Prevention. Children. Adolescents.*

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 2010 se presentaron 57 millones de defunciones en todo el mundo, de las cuales 36 millones fueron ocasionadas por enfermedades no transmisibles (ENT) y de éstas, casi el 80% se dieron en países de ingresos bajos y medios como Colombia¹. El sobrepeso y la obesidad representan el sexto factor principal de riesgo de defunción en el mundo, con una mortalidad atribuida de 3,4 millones de defunciones anuales, y se asocian con el 44% de la carga de la diabetes mellitus tipo 2, el 23% de las cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de algunos tipos de cáncer².

En 2012, la prevalencia de niños menores de cinco años con sobrepeso aumentó a 30 millones en países en desarrollo, mientras que en los países desarrollados esa cifra fue de 10 millones². Por otra parte, se ha identificado a nivel mundial que cerca del 10% de los niños en edad escolar presentan sobrepeso³. Según una reciente revisión publicada por Rivera et al.⁴, en América Latina se identificó que entre 22,2 a 25,9 millones de los niños en edad escolar tiene exceso de peso; de estos el 34,5% pertenecen a México, el 33,5% a Brasil y el 18,9% a Colombia.

Según datos de la más reciente Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN), uno de cada dos colombianos entre 18 y 64 años presenta exceso de peso, de los cuales el 34,6% se encuentran en sobrepeso y el 16,5% en obesidad; también se indicó que uno de cada seis niños y adolescentes presenta sobrepeso u obesidad; esta situación es el reflejo de la globalización, y sus subyacentes estilos de vida industrializados, que de manera dinámica permean a los grupos de edad entre 5 y 17 años con comportamientos sedentarios y patrones alimenticios inadecuados⁵. Por otra parte, el primer reporte de calificaciones en actividad física en niños colombianos demuestra que el 17,5 % de los niños y adolescentes colombianos entre los 5 y los 17 años de edad tiene sobrepeso u obesidad; evidenciando un aumento con respecto al año 2005, en donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños era de 13,9%⁶.

En este contexto, es importante considerar las condiciones multifactoriales que influyen en la aparición de la obesidad infantil, como sus determinantes socio-culturales, impresiones históricas, factores genéticos así como ambientales⁷, los cuales condicionan la ingesta de alimentos hipercalóricos ricos en grasa, sal y azúcar, pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes; causando así un desequilibrio energético, en donde los niños ingieren más calorías que las que gastan durante el crecimiento y las actividades que desarrollan en la vida diaria^{7,8,9}. Lo anterior resulta en un ambiente obesogénico que la sociedad ha construido como un estereotipo de civilización, inmerso en los modelos de transición epidemiológica poblacional que actualmente afrontan los países latinoamericanos⁸.

Se ha demostrado que los niños con problemas de obesidad duplican su riesgo de continuar siendo

obesos durante la adultez, comparados con quienes mantienen un peso normal durante su infancia⁹. Numerosas evidencias han resaltado la importancia de las acciones de promoción de la salud y de prevención primaria en los niños y adolescentes dirigidas al control de la aparición de las ENT durante la vida adulta; ya que estas estrategias no muestran cambios totalmente reversibles sobre el estado de salud de los adultos, se sugiere brindar mayor énfasis en la prevención de estas enfermedades en edades tempranas^{10,11}.

El ambiente escolar es un lugar idóneo para la realización de acciones de promoción de hábitos de vida saludables y prevención de obesidad, debido a que los niños permanecen allí, por lo menos la mitad del día y gran parte de ellos realizan hasta dos comidas en el mismo lugar^{3,8,10,11}. Con algunas excepciones, muchas intervenciones de las que se describen en la literatura reciente, se han realizado en los Estados Unidos y países de Europa, lo cual evidencia una carencia en el número de estudios realizados en países latinoamericanos. El objetivo de este estudio es determinar la efectividad de las intervenciones educativas realizadas en América Latina para la prevención del sobrepeso y la obesidad en niños escolares de 6 a 17 años.

Métodos

Protocolo

Esta revisión sistemática sigue los lineamientos de la declaración PRISMA¹² y las recomendaciones de la Colaboración Cochrane¹³ para la elaboración de revisiones sistemáticas.

Estrategia de búsqueda

Dos revisores cegados (JAMN-SSGV) aplicaron la estrategia de búsqueda de forma independiente. Se consultaron las bases de datos electrónicas de MEDLINE, LILACS y EMBASE durante los meses de febrero a mayo de 2014 combinando los términos de búsqueda (MeSH): “child*”, “adolescent” “school”, “obesity”, “overweight” “prevention”, “intervention”, “physical activity”, “diet”, “nutrition”. Mientras que los términos DeCS combinados fueron: “niño”, “adolesc*”, “escuela”, “obesidad”, “sobrepeso”, “prevención primaria”, “actividad física”, “dieta” y “nutrición”. Con miras a lograr mayor sensibilidad y especificidad en los procesos de búsqueda, se consultaron los buscadores REDALYC y SCIELO para localizar recursos adicionales de literatura gris. Se consideraron para inclusión estudios publicados desde el año 2000 a marzo de 2014. La estrategia de búsqueda se ajustó para cada base de datos según fuera necesario.

Sumado a lo anterior, los autores realizaron búsquedas manuales (*hand-searching*) en algunas revistas científicas de la región: Revista Panamericana de Salud Pública, Revista de Salud Pública (Colombia), Revista Brasileira de

Epidemiología, Salud Pública de México publicada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, Revista Chilena de Salud Pública y la Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública (Perú). Considerando el objeto del estudio y su delimitación geográfica, la búsqueda de los estudios se limitó a publicaciones en español, inglés y portugués. El anexo 1 describe la construcción final de las estrategias de búsqueda para cada base de datos.

Declaración Ética

Esta revisión sistemática incluyó estudios experimentales que siguieran las disposiciones indicadas en la Declaración de Helsinki y, posteriormente, fueron aprobados por el Comité de Ética y que reportaran la

LILACS (inglés): (tw:(ab:(obesity)) OR (ab:(overweight)) AND (ab:(prevention)) OR (ab:(intervention)) AND (ab:(physical activity)) OR (ab:(nutrition))) AND (instance:"regional") AND (limit:(“child” OR “adolescent”))

LILACS (español): tw:(ab:(obesidad)) OR (ab:(sobrepeso)) AND (ab:(intervencion)) OR (ab:(prevencion)) AND (ab:(actividad fisica)) OR (ab:(nutricion))) AND (instance:"regional") AND (limit:(“child” OR “adolescent”))

Pubmed/MEDLINE: (((obesity[Title/Abstract] OR overweight[Title/Abstract]) AND prevention[Title/Abstract] OR intervention[Title/Abstract]) AND physical activity[Title/Abstract] OR nutrition[Title/Abstract] AND (“2000/01/01”[PDAT] : “2014/12/31”[PDAT]) AND “humans”[MeSH Terms] AND (“adolescent”[MeSH Terms] OR “child”[MeSH Terms:noexp]))

EMBASE: (obesity AND overweight AND intervention AND prevention AND physical AND activity AND nutrition) AND (‘clinical trial’/de OR ‘controlled clinical trial’/de OR ‘controlled study’/de OR ‘human’/de OR ‘meta analysis’/de OR ‘randomized controlled trial (topic)’/de OR ‘systematic review’/de) AND ([child]/lim OR [preschool]/lim OR [school]/lim) AND (2005:py OR 2006:py OR 2007:py OR 2008:py OR 2009:py OR 2010:py OR 2011:py OR 2012:py OR 2013:py OR 2014:py)

REDALYC (español): Obesidad OR sobrepeso AND prevencion OR intervencion AND niños OR adolescentes AND actividad fisica OR nutrición

REDALYC (inglés): obesity OR overweight AND prevention OR intervention AND child OR adolescent AND physical activity AND nutrition

SCIELO: (ab:(obesity)) OR (ab:(overweight)) AND (ab:(prevention)) OR (ab:(intervention)) AND (ab:(child)) OR (ab:(adolescent)) AND (ab:(physical activity)) OR (ab:(nutrition))

Anexo 1. Construcción final de las estrategias de búsqueda.

firma del consentimiento informado por los pacientes. Un autor (JFME) realizó esta verificación.

Criterios de selección: Los criterios de selección fueron definidos con base en el acrónimo PICO¹³.

La población fue definida como: infantes (6 a 11 años) y adolescentes (12 a 17 años) según los criterios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar¹⁴.

Fueron incluidos aquellos estudios que evaluaran los efectos de intervenciones nutricionales y/o de actividad física, teniendo en cuenta los parámetros establecidos por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), en donde se proponen veinticuatro estrategias, distribuidas en seis categorías diferentes para la prevención de la obesidad, de las cuales en este estudio se usaron tres (promoción de disponibilidad de alimentos sanos, estrategias para apoyar la elección de alimentos y fomentar la actividad física y/o limitar el sedentarismo)¹⁴. Estas tres categorías fueron usadas para clasificar los artículos en intervenciones nutricionales, actividad física o mixtas¹⁵.

El diseño epidemiológico se limitó a ensayos clínicos controlados y estudios observacionales prospectivos que comunicaran estimaciones de efecto pre y post intervención en medidas de resultado, tales como el peso corporal, el índice de masa corporal (IMC), el perímetro de cintura, nivel de practica de actividad física y hábitos alimenticios. Se excluyeron los estudios publicados en países no latinoamericanos y estudios transversales, de casos y controles, al igual que investigaciones de diseño secundario (p.e., revisiones sistemáticas y metaanálisis).

Después de la identificación de los estudios potencialmente relevantes, dos revisores cegados (JFME-JE-CB) llevaron a cabo la evaluación del texto completo de los estudios para determinar su elegibilidad. Un tercer autor sirvió de árbitro y medió en caso de desacuerdo (EGJ). El cuadro 1 describe los criterios de inclusión contemplados a través del acrónimo PICO.

Proceso de extracción de datos

La extracción de datos fue realizada por dos autores (JAMN y JSR-V) de forma independiente y mediante cegamiento. Los datos fueron extraídos en una hoja electrónica diseñada para el estudio. Las características extraídas fueron: información de los autores (ID), año de publicación, país de publicación, diseño epidemiológico, tipo de intervención, asignación de los grupos de estudio, secuencia de aleatorización, el horizonte temporal de la intervención, sus resultados encontrados y conclusiones.

Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación de la calidad metodológica y del riesgo de sesgo de los ensayos clínicos se realizó mediante la escala PEDro¹⁶, la cual evalúa la validez interna (criterios 2-9) y la información estadística proporcionada (criterios 10-11). Para los diseños longitudinales, la evaluación de la calidad metodológica se llevó a

Diseño	Ensayos clínicos controlados Estudios observacionales prospectivos (estudios de cohorte)
Población	Niños en edad escolar entre 6 a 18 años
Intervención	Educativas Alimentación saludable Actividad física Medio ambiente Red social.
Comparación	Intervenciones de actividad física, educativas y mixtas
Medidas de Resultado	Índice de masa corporal (IMC) Peso Circunferencia de la cintura Porcentaje grasa HDL, LDL, glicemia, triglicéridos Consumo de alimentos Nivel de actividad física

Cuadro 1.—Criterios de inclusión reportados según el acrónimo PICO (Población, Intervención, Comparación y Medidas de Resultado).

cabo usando el instrumento “Critical Appraisal Skills Programme” (en inglés, CASPe) en su versión en español¹⁷, el cual evalúa en primer lugar validez interna (criterios 1-5), los resultados (criterios 6-9) y por último la validez externa del estudio (criterios 10-11). Dos autores independientes y cegados desarrollaron esta etapa de investigación (EGJ-JFME). La concordancia entre las dos evaluaciones realizadas por los autores fue medida usando el coeficiente de Kappa ($K=0.89$).

Resultados

Características de los estudios incluidos

Veintiún (21) estudios¹⁹⁻³⁹ fueron finalmente incluidos en la revisión sistemática ($n=12,092$). Un total de 8,153 niños fueron asignados a los grupos de intervención, 3,845 al grupo control y 97 desertaron de las intervenciones (reporte de sesgo de desgaste). Se obtuvo una puntuación de riesgo de sesgo de $7\pm 0,79$ para los estudios experimentales evaluados con la escala de PEDro (Tabla I) y de $10,11\pm 0,6$ con los estudios observacionales evaluados con la herramienta CASPe (Tabla II); lo cual sugiere una alta calidad metodológica y un bajo riesgo de sesgo entre los estudios incluidos. El año de publicación promedio fue $2009\pm 2,97$. Los estudios se llevaron a cabo en países como Brasil, Chile, Colombia y México, el cual presenta el mayor porcentaje de estudios incluidos con 42,8% ($n=9$). El diagrama de flujo PRISMA se presenta en la figura 1.

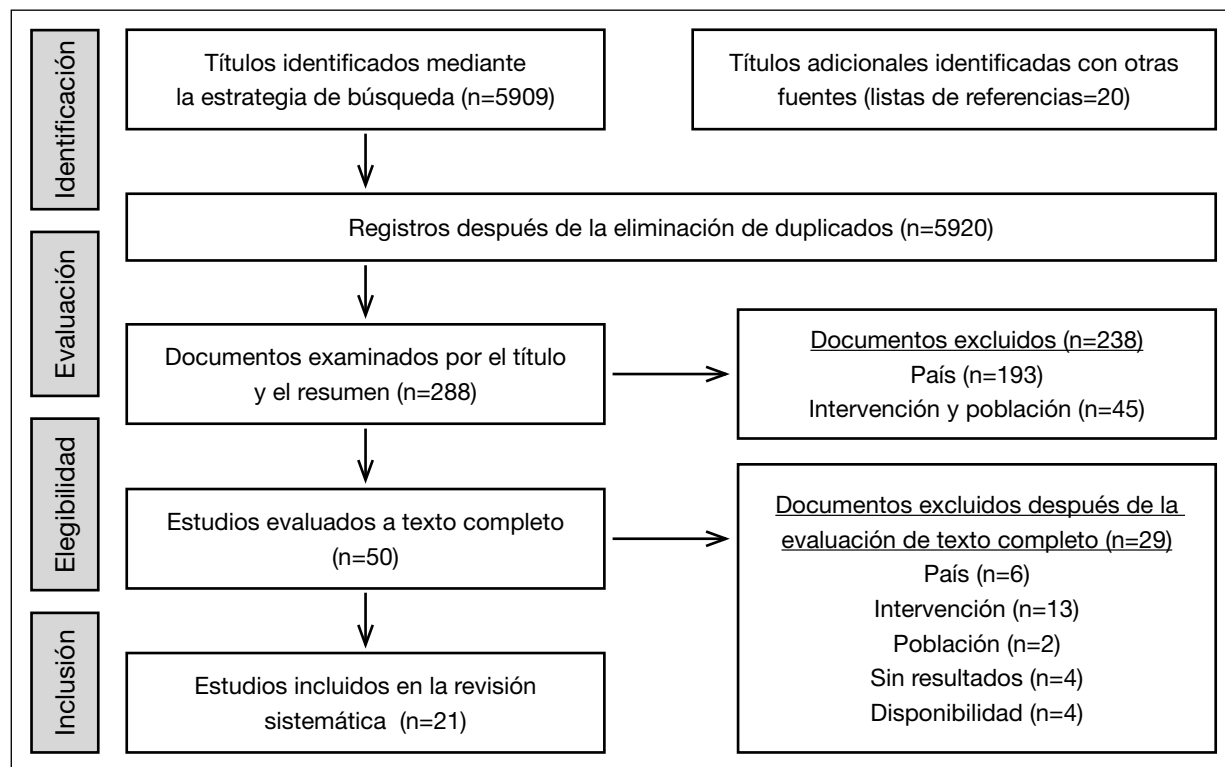


Fig. 1.—Diagrama de flujo acorde a la Declaración PRISMA¹².

Tabla I
Evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo con la escala PEDro¹⁶

<i>ID</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P5</i>	<i>P6</i>	<i>P7</i>	<i>P8</i>	<i>P9</i>	<i>P10</i>	<i>Total</i>
Bacardí-Gascon et al. ¹⁹	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	6
Balas-Nakash et al. ²⁰	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	5
Farias, et al. ²²	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	5
Fernandes, et al. ²³	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	5
Alves et al. ²⁵	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	7
Quizán et al. ²⁷	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	6
Shamah Levy, et al. ²⁹	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	7
Vio et al. ³¹	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	5
Macias et al. ³⁵	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	6
Pereira Cristina et al. ³⁶	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	6
Rosado et al. ³⁸	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	7
Sichieri, Rosely et al. ³⁹	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	6

(-)= No; (+) = Sí; PEDro, Physiotherapy Evidence Database.

P1, Asignación aleatoria; P2 Cegamiento en la asignación de locación; P3 Comparabilidad inicial; P4 Cegamiento Participantes; P5 Cegamiento terapeutas; P6 Cegamiento asesores; P7 Seguimiento adecuado; P8 Análisis por intención a tratar; P9, comparación entre grupos; P10, Variabilidad y puntos estimados.

Tabla II
Evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo con la escala CASPE¹⁷

<i>ID</i>	<i>CALIFICACIÓN CASPE</i>											<i>Total</i>
	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P5</i>	<i>P6</i>	<i>P7</i>	<i>P8</i>	<i>P9</i>	<i>P10</i>	<i>P11</i>	
Elizondo-Montemayor et al. ²¹	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	10
Fernandez, L et al. ²⁴	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	11
Patiño Villada et al. ²⁶	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	10
Ramírez-López et al. ²⁸	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	11
Vásquez et al. ³⁰	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	9
García Cristine et al. ³²	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	10
Kain, Juliana et al. ³³	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	10
Kain, Juliana et al. ³⁴	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	10
Perichart et al. ³⁷	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	10

(-)= No, (+) = Sí, CASPe Criterios de calidad metodológica

P1 Definición del tema; P2 reclutamiento de la cohorte; P3 medición de resultados; P4 potencial de efecto de los resultados; P5 seguimiento de los sujetos; P6 Resultados del estudio; P7 Precisión de los resultados; P8 Credibilidad de los resultados; P9 Coincidencia de los resultados; P10 Aplicabilidad clínica de los resultados; P11 Decisión clínica.

De los 21 estudios analizados, sólo dos realizaron intervenciones nutricionales, la misma cantidad para intervenciones con actividad física y cinco de orden mixto, para un total de 9 estudios; siendo estos los artículos que presentaron datos de la significancia estadística tras la intervención; y a su vez modificaciones positivas en alguna de las variables estudiadas.

Características de la población

Las edades de los participantes variaron entre 5 y 17 años, con una edad promedio de 9,1. El total de sujetos fue de 12,092; de los cuales el 51% fueron hombres y el 49% restante fueron mujeres. De los estudios incluidos, según la clasificación CINE de la UNESCO¹⁸, el 66,6% fueron realizados en educación primaria y el 34,4% se realizaron tanto en educación primaria como en los primeros grados de la educación secundaria.

Características de la intervención

Siete estudios (33%)^{23,27,28,31,32,38,39} llevaron a cabo intervenciones dirigidas a la educación nutricional y modificaciones en la dieta; cuatro estudios (19%)^{20,22,25,35} realizaron promoción e intervención en actividad física por medio de actividades como el aumento de horas de la clase de educación física y modificaciones en el currículo escolar; y el 47% correspondiente a 10 estudios^{19,21,24,26,29,30,33,34,36,37} fueron intervenciones mixtas que combinaron estrategias de actividad física y nutricionales. Las intervenciones presentaron una duración media de 25,95 ± 13,51 semanas. Las características de los estudios incluidos se presentan en la tabla III.

Efectos de las intervenciones en las medidas de resultado

Dentro de los estudios incluidos se observó una marcada heterogeneidad en los resultados medidos, tales como el índice de masa corporal (IMC), peso, perímetro de cintura, mediciones en sangre y el nivel de práctica de actividad física.

Índice de masa corporal (IMC)

Con relación a las variables antropométricas, el IMC, se reportó como medida de resultado en el 80% de los estudios incluidos (n=17)^{19,21-26,28,29,31-35,37-39}, de los cuales sólo quince reportaron la significancia estadística^{19,21-26,28,32-34,36-39}. Bacardí-Gascon et al.¹⁹ y Rosado et al.³⁸ reportaron disminuciones significativas en el IMC, tras las intervenciones mixtas de 24 semanas y 12 semanas respectivamente; mientras que siete estudios^{21,23,25,29,32,37,39} no presentaron disminuciones signifi-

ficativas del IMC, y cinco estudios^{22,24,33,34,35} reportaron aumentos en esta variable.

Peso corporal

Sichieri R, et al.³⁹ realizaron una intervención nutricional durante 32 semanas, la cual mejoró el peso de los escolares luego de promover el consumo de agua en lugar de bebidas azucaradas. Alves et al.²⁵ hallaron mejoras no significativas en el peso corporal de los escolares tras haber realizado una intervención con actividad física durante 24 semanas (p=0,89). Por otra parte, dos estudios reportaron aumentos significativos en el peso corporal de los escolares a pesar de haber desarrollado intervenciones en donde los niños practicaron actividad física^{22,35}.

Perímetro de cintura

Tres estudios reportaron mejoras significativas en el perímetro de cintura tras intervenciones de actividad física y mixtas^{19,22,26}. En 2008, Perichart et al.³⁷ observaron reducciones del perímetro de cintura, aunque éstas no fueron estadísticamente significativas. Finalmente, dos estudios^{32,34} reportaron aumentos no significativos de esta variable.

Porcentaje graso

El porcentaje graso fue reportado por el 33,3% de los estudios (n=7) incluidos en esta revisión^{20,21,22,26,28,30,38}. Los resultados muestran que éste disminuyó en todos los estudios después de la intervención, aunque sólo en 3 estudios se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas^{21,22,38}.

Triglicéridos en sangre

Los niveles séricos de triglicéridos fueron evaluados en 7 estudios (33,3%)^{20,21,26,28,35,37,38}, de los cuales 6 mostraron disminuciones post-intervención^{20,21,26,28,37,38}, donde sólo 3 estudios^{21,37,38} mostraron diferencias estadísticamente significativas (p< 0.05). Por otra parte, Macías-Cervantes et al.³⁵ evidenciaron un aumento de los niveles séricos de triglicéridos tanto en el grupo control como en el grupo intervención, pero este aumento no arrojó diferencias estadísticamente significativas (p<0,05).

Niveles de Colesterol

Los efectos de las intervenciones educativas en el LDL fueron evaluados en el 29% de los estudios (n=7)^{20,21,26,28,35,37,38}; cuatro estudios^{21,26,35,37} identificaron

Tabla III
Características de los estudios incluidos

<i>ID</i>	<i>País</i>	<i>Diseño</i>	<i>Participantes</i>	<i>Intervención</i>	<i>Medidas de resultado</i>	<i>Resultados</i>
Bacardí-Gascon et al. (2012)	México	Ensayo clínico aleatorizado	Niños de 2° a 3° grado	Exp:[Clases educativas y actividad física dirigida que involucra tres componentes, padres, currículo de clase, y maestros. Cont:[no intervención]	IMC, circunferencia de cintura	Aumento de puntuación z IMC y la circunferencia de la cintura, y una disminución en la obesidad abdominal.
Balas-Nakash et al. (2010)	México	Ensayo clínico no aleatorizado	Niños entre 8 y 12 años	Exp:[rutina B, 40 min de AF con ejercicios aeróbicos]. Cont:[rutina A 20 min de AF menos intensa].	IMC, circunferencia de cintura, porcentaje grasa, presión arterial, lipoproteínas, lípidos, glucosa e insulina.	La rutina A tuvo efecto sobre la presión diastólica; la B tuvo efecto sobre el IMC, %MG, presión arterial y triglicéridos. La rutina B tuvo mayores efectos en la presión arterial que la rutina A.
Elizondo-Montemayor et al. (2013)	México	Estudio Longitudinal	Niños entre 6 y 12 años	Programa de aumento de AF 60 min día, intervención dietética y estilos de vida con apoyo de la familia.	Talla, peso, % de grasa corporal, perímetro de cintura, pliegue tricípital, IMC, presión arterial, colesterol HDL LDL, triglicéridos.	a prevalencia de niños de peso normal llegó a 8%, mientras que la de los niños obesos cayó al 60%
Farias, et al. (2009)	Brasil	Ensayo clínico no aleatorizado	Adolescentes entre 10 y 15 años	Exp:[actividad programada] Cont:[clase de educación física tradicional]. (2 veces por semana durante 60 minutos).	Peso, talla, IMC, pliegue de tríceps, subescapular, abdomen, pantorrilla, cintura y %graso	En el grupo exp hubo una reducción significativa en el espesor del pliegue cutáneo tricípital y perímetro abdominal de las niñas y un aumento significativo en el brazo, la cintura y perímetros de la pantorrilla y en la masa corporal magra
Fernandes, et al. (2009)	Brasil	Ensayo clínico aleatorizado	Niños de 8.2±0.76	Exp:[programa educativo] Cont:[sin intervención]	Peso, talla y consumo de alimentos	El porcentaje de escolares con sobrepeso / obesidad aumentó 21,8 a 23,6% en el grupo de intervención y de 33,7 a 35,0% en el grupo control.
Fernandez, et al. (2013)	Chile	Estudio Longitudinal	Niños de 1 a 4 de primaria	Programa de educación nutricional y actividad física aumentando a 3 y 4 horas de actividad semanal.	Peso, talla, IMC, cuestionario de conocimientos sobre nutrición	No hubo diferencia significativa del puntaje Z IMC entre los periodos inicial y final ni en la evolución del estado nutricional de los niños. El conocimiento alimentario mejoró en forma significativa entre las dos mediciones.
Alves Guilherme et al.(2008)	Brasil	Ensayo clínico no aleatorizado	Niños entre 5 y 10 años	Exp:[programa de AF 50 min tres veces a la semana] Cont:[sin intervención]	peso, talla y IMC	El aumento de peso fue significativamente menor en el grupo de intervención.

Tabla III (cont.)
Características de los estudios incluidos

<i>ID</i>	<i>País</i>	<i>Diseño</i>	<i>Participantes</i>	<i>Intervención</i>	<i>Medidas de resultado</i>	<i>Resultados</i>
Patiño Villada et al. (2013)	Colombia	Estudio Longitudinal	Niños entre 11 y 17 años Medellín y presentaban exceso de peso	Actividad física más recomendaciones nutricionales para padres y adolescentes.	Peso, estatura, circunferencia de cintura, pliegue tricípital, pliegue subescapular, %graso, IMC, LDL, HDL, triglicéridos, colesterol, glicemia, insulinemia, presión arterial, Vo ₂ max y porción de frutas - verduras diarias.	Luego de la intervención disminuyeron la circunferencia de la cintura de 90,5 ± 11,0 a 88,1 ± 9,9 cm; el IMC de 30,2 ± 5,8 a 29,3 ± 5,6 kg/m ² ; la grasa corporal total.
Quizán et al.(2013)	México	Ensayo clínico no aleatorizado	Niños entre 6 y 8 años	Exp: [plan de intervención que constaba de 7 componentes]. Cont: [sin intervención]	Disponibilidad de alimentos saludables (inventario de las tiendas escolares), Evaluación dietaría (técnica de recordatorio de 24 horas.	La disponibilidad de alimentos saludables en las tiendas escolares aumentó después de aplicar el programa de intervención y se incrementó el consumo de frutas y verduras durante el recreo.
Ramírez-López et al. (2005)	México	Estudio Longitudinal	Niños entre 6 y 10 años	Exp:[el programa de desayunos escolares] Cont:[sin intervención]	Talla, IMC, GC, MCLG, Colesterol, Triglicéridos, Glucosa en ayuno	El IMC en niños del PDE y sus controles no fue diferente al inicio y final del ciclo escolar.
Shamah Levy, et al. (2012)	México	Ensayo clínico no aleatorizado	Niños entre 10 y 13 años	Exp: [aplicación de 4 estrategias educativas de alimentación saludable y actividad física]. Cont: [sin intervención]	IMC, dieta (consumo en kcal, carbohidratos y lípidos), nivel de actividad física (no realiza, moderada actividad, activo), conocimiento (alimentación saludable y actividad física.	La obesidad entre el inicio y la fase final del grupo intervención disminuyó 1%.
Vásquez et al.(2013)	Chile	Ensayo clínico no aleatorizado	Niños entre 8 y 13 años	Exp: [5 sesiones educativas, de apoyo psicológico y 30 de AF al menos tres a la semana mínimo 45 min] Cont:[sin intervención]	Evaluaron Grasa corporal GC y Masa Libre de Grasa en % y en Kg.	En ambos sexos se produjo un incremento significativo en el tiempo en MLG (kg) por 4C, en GC (%) por dilución isotópica en niños se redujo en la post-intervención, mientras n las niñas disminuyó significativamente en el tiempo y en MLG (kg) por dilución isotópica aumentó significativamente en ambos sexos.

Tabla III (cont.)
Características de los estudios incluidos

<i>ID</i>	<i>País</i>	<i>Diseño</i>	<i>Participantes</i>	<i>Intervención</i>	<i>Medidas de resultado</i>	<i>Resultados</i>
Vio et al. (2011)	Chile	Ensayo clínico no aleatorizado	Niños de pre kínder, kínder, primero y segundo de básica.	Exp: [programa educativo mensual]. Cont: [sin intervención]	Peso, talla, consumo de alimentos.	No hubo cambio en el estado nutricional en el total de los niños intervenidos, aumentando levemente el sobrepeso y obesidad en el colegio control. Sin embargo, al hacer el análisis por colegio, en siete de los nueve colegios intervenidos disminuyó la obesidad.
Garcia , Cristine et al. (2008)	Brasil	Estudio Longitudinal	Niños de 3 y 4 grado	Programa nutricional con 7 sesiones de 1 por semana.	perfil nutricional (cuestionario de hábitos alimenticios) y IMC.	Aunque no se detectaron cambios en el perfil nutricional escolares, hubo una reducción significativa en el consumo de galletas traído de casa entre los niños de las escuelas privadas y en la escuela pública, se produjo un aumento significativo en las comidas escolares y el consumo de fruta.
Kain, Juliana et al. (2007)	Chile	Ensayo clínico no aleatorizado	Niños de 1 a 7 grado	Exp:[programa nutricional y aumento de la AF en 90 min adicionales] Cont: [sin intervención].	IMC, Circunferencia de cintura y pliegue tricípital, prueba de milla y Navette.	Durante los dos años, la prevalencia de la obesidad y BMIZ disminuyeron significativamente en el grupo de intervención.
Kain, Juliana et al. (2008)	Chile	Ensayo clínico no aleatorizado	Niños entre 1 y 8 grado	Exp: [clases de nutrición y dieta para los niños que involucraran a profesores y padres, y programa de AF de 90 min adicionales a lo que está en el currículo]. Cont: [sin intervención].	IMC, Circunferencia de cintura y pliegue tricípital.	Hubo una disminución significativa en las puntuaciones Z de IMC en las escuelas experimentales para ambos sexos.
Macias et al. 2009	Mexico	Ensayo clínico aleatorizado	Niños de 6 a 9 años	Exp: Programa de actividad física, mediante intensidades de ejercicio de leve a moderado.	Talla, peso circunferencia de cintura, IMC, pliegue tricípital, glucosa, triglicéridos, colesterol, HDL, LDL.	El grupo intervención , los niños que aumentaron la actividad física durante 12 semanas disminuyen los niveles de insulina y resistencia a la insulina sin cambios en otras variables metabólicas y antropométricas.

Tabla III (cont.)
Características de los estudios incluidos

ID	País	Diseño	Participantes	Intervención	Medidas de resultado	Resultados
Pereira, Cristina; et al. (2006)	Brasil	Ensayo clínico aleatorizado	Niños de 1 y 2 grado de 7 a 10 años y profesores	Exp: [programa de educación para los profesores de 30 horas, 8 sesiones de 150 min para enseñar nutrición y 4 para AF, en los niños 14 semanas 3 actividades por semana] Cont: [sin intervención].	Preferencias, y comportamientos alimenticios en niños, y actitudes y conocimiento en maestros.	Los resultados revelaron una mejoría en la elección de los alimentos entre los estudiantes y una reducción en la ingesta de alimentos con alta densidad energética. También se observó una mejora en el conocimiento y las actitudes de los profesores hacia la prevención de la obesidad.
Perichart et al. (2008)	Mexico	Estudio longitudinal	niños de 8 a 14 años	Exp: programa de Educación física y orientación nutricional.	Talla, peso, circunferencia de cintura, IMC, presión arterial, glucosa, triglicéridos, colesterol, HDL, LDL y albumina.	La aplicación de una rutina de ejercicio sencilla tiene efectos notorios sobre los indicadores de riesgo cardiovascular en escolares. Estos resultados pueden considerarse un modelo de intervención para paliar los efectos de la obesidad infantil.
Rosado et al. (2008)	Mexico	Ensayo clínico aleatorizado	niños de 6 a 12 años	Programa de educación nutricional.	talla, peso, IMC, colesterol y triglicéridos.	Aumentar el consumo de cereal, como fuente de carbohidratos es solo eficaz para reducir la obesidad si se acompaña de un programa educativo.
Sichieri, Rosely et al. (2008)	Brasil	Ensayo clínico aleatorizado	Niños de 9 a 12 años	Exp: [uso de mensajes para como incentivo para el aumento del consumo de agua en lugar de bebidas azucaradas]. Cont: [sin intervención].	IMC y la ingesta de bebidas azucaradas.	Una disminución estadísticamente significativa en el consumo diario de bebidas carbonatadas en la intervención en comparación con el control.

IMC= Índice de masa corporal; EXP= grupo experimental; CONT= grupo control

disminución en los valores en sangre del HDL, mientras dos de ellos presentaron aumento^{20,38}. Ramírez-López et al.²⁸ fue el único estudio en el que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles pre y post intervención. Rosado et al.³⁸ realizaron un estudio con 4 grupos (3 grupos de intervención y 1 grupo que sirvió de control), pese a que los grupos 2 y 3 mostraron un aumento en los niveles de LDL, sólo el tercer grupo mostró diferencias significativas ($p < 0.0001$), el cual recibió una intervención en donde se daban porciones de cereal diarias y recibían educación alimentaria durante 12 semanas.

Por otra parte, los cambios pre y pos intervención en las concentraciones de LDL fueron evaluados en cinco

estudios ($n=23\%$)^{20,26,34,37,38}, de los cuales sólo dos estudios mostraron disminución en la variables^{20,38}; sólo Rosado et al.³⁸ encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Glicemia

Los niveles de glicemia fueron evaluados en el 28,5% ($n=6$) de los estudios incluidos^{20,21,26,28,35,37}. Se encontraron disminuciones en tres investigaciones^{20,21,26}, aunque sólo uno identificó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,02$)²⁶. Se observaron aumentos en los niveles de glicemia en dos estudios^{28,37}.

Factores comportamentales

Consumo de alimentos

Dentro del estudio de las variables comportamentales, la frecuencia de consumo de alimentos fue evaluada por el 28,5% de los estudios incluidos ($n=6$)^{23,27,29,31,32,36} con un reporte bastante heterogéneo, ya que cada estudio utilizó un instrumento de medición diferente. Dos estudios^{23,36} reportaron disminuciones en el consumo de alimentos no saludables; uno de estos, publicado por Pereira et al.³⁶, reportó diferencias estadísticamente significativas ($p=0,007$) a favor de una intervención mixta en 803 niños escolares.

Así mismo, dos estudios^{27,29} reportaron el consumo de energía total en kilocalorías, pero sólo uno²⁷ mostró una disminución de la energía consumida después de la intervención; contrario a ello, Shamah et al.²⁹ arrojaron un aumento en el consumo de kilocalorías tanto en el grupo control como en el grupo intervención. En ningún estudio se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,06$). Por otra parte, dos estudios^{31,32} reportaron aumentos en el consumo de alimentos saludables, aunque sólo Vio et al.³¹ dieron cuenta de un aumento significativo en el consumo de lácteos ($p<0,05$).

Nivel de práctica de actividad física

Finalmente, el nivel de práctica de actividad física (AF) fue reportado en el 9,5% de los estudios incluidos ($n=2$)^{21,29}. Se encontró un aumento del porcentaje de niños escolares físicamente activos²⁹; estos resultados carecen de significancia estadística ($p=0,53$). Así, Elizondo-Montemayor et al.²¹, comunicaron un aumento en los minutos de realización de AF tras la intervención educativa practicada ($p=0,02$).

Discusión

La presente revisión sistemática demuestra que las intervenciones mixtas son eficaces en la prevención del sobrepeso y obesidad en escolares. Resultados similares han sido reportados por Lobelo et al.³⁹ quienes muestran que aquellas intervenciones que combinan programas de educación, realización de AF, cambios nutricionales y políticas institucionales son efectivos en la prevención de sobrepeso y obesidad infantil.

A través del tiempo, la implementación de intervenciones mixtas ha ido en aumento. Así, en la revisión realizada por Pérez-Morales et al.⁴⁰ los autores reportan que de 10 estudios incluidos tan solo 4 implementaron estrategias que combinaran la educación nutricional con el aumento en la práctica en AF. En nuestro caso, el 47% de los estudios incluidos realizaron intervenciones del mismo tipo, permitiendo demostrar que es una estrategia exitosa en la prevención de la obesidad.

En variables antropométricas, en el caso del IMC, 11 de los artículos reportan incrementos en los valores de esta variable, lo cual podría indicar que las intervenciones no se realizaban con las estrategias correctas o que el tiempo de aplicación y evaluación era insuficiente. En esta misma línea, Fernández et al.²³ no obtienen una reducción en los valores del IMC a pesar de proporcionar conocimientos amplios sobre hábitos alimenticios y mejorar la condición física. Contrario a lo anterior Gussinyer et al.⁴¹ reportaron que la aplicación del programa «Niñ@s en movimiento» permitió una disminución en las puntuaciones del IMC y un aumento de la calidad de la dieta.

En la mayoría de estudios que reportaron porcentaje de grasa, se determinó una disminución del mismo pero se observan pocos cambios significativos contrario a lo esperado para intervenciones directas y mixtas puesto a que los estudios que la reportan cumplen esta característica. Estos resultados difieren de los presentados por Waters et al.⁴², quienes en su revisión sistemática muestran que 18 estudios reportan cambios moderadamente positivos a favor de la reducción de la adiposidad entre los escolares que recibieron intervención.

Variables metabólicas en sangre (HDL; LDL; Triglicéridos y Glucosa) alteradas a menudo en pacientes con sobrepeso u obesidad, reportan cambios poco significativos.

En cuanto a las variables comportamentales como es el caso de la frecuencia de consumo de alimentos, a diferencia de las variables antropométricas muestran una ligera mejora. Esta circunstancia puede estar determinada por la heterogeneidad de los estudios analizados. Estos resultados coinciden con lo reportado por Waters et al.⁴², quien en su revisión obtiene que tan solo cuatro de treinta y nueve estudios muestran cambios positivos en la ingesta de alimentos saludables a favor de las intervenciones que incluían cambios directos en la alimentación y educación nutricional.

En el caso de la variable nivel de actividad física, el análisis de resultados de los diferentes estudios muestra un escaso aumento de su práctica entre la población intervenida. Esta situación contrasta con lo descrito por estudios como el de Brown et al.⁴³ y Waters et al.⁴², quienes reportan un aumento significativo en los niveles de actividad física entre los escolares intervenidos.

Asimismo, Saravana et al.⁴⁴ plantean que las intervenciones que involucran también el ámbito familiar muestran una mayor eficacia frente a aquellas que se realizan únicamente en el ámbito escolar, determinándose que ambos ambientes generan cambios efectivos para la prevención de la obesidad infantil.

Por tanto, los estudios analizados confirman la importancia de realizar estrategias que involucren hábitos nutricionales y el aumento de la actividad física, circunstancia ya descrita por estudios como el de Patiño Villada et al.²⁵ quienes concluyen que una intervención basada en actividad física y asesoramiento dietético durante 12 semanas en un procedimiento efectivo para

generar cambios positivos en las diferentes variables medidas antes y después de la intervención.

Algunos artículos contemplan además otros factores que pueden influir en el sobrepeso y obesidad, como los son el aspecto socioeconómico y el aspecto psicosocial, pero estos dos factores no son un común denominador en dichos trabajos por lo cual no se tomó como una variable a ser analizada en este estudio.

La principal limitación es el grado de heterogeneidad de los estudios analizados, circunstancia que dificulta establecer de una forma clara el grado de eficacia de las intervenciones desarrolladas en los diferentes estudios.

Conclusiones

La presente revisión sistemática demuestra que existe suficiente evidencia para recomendar la implementación de intervenciones educativas en el ámbito escolar orientadas a la prevención del sobrepeso y la obesidad en población entre los 5 y 17 años de edad, en países latinoamericanos. Estas intervenciones deben priorizar la promoción del consumo de alimentos sanos así como la práctica de actividad física. De igual forma, se sugiere una profunda articulación inter-sectorial para lograr un mayor impacto en los indicadores de salud comprometidos.

Por otra parte, es importante resaltar la necesidad de futuras investigaciones, con protocolos más uniformes, y que sean aplicadas no sólo en el entorno escolar sino también en el ámbito familiar, para abarcar integralmente esta problemática y permitir un abordaje completo en la prevención del sobrepeso y la obesidad infantil en países latinoamericanos.

Financiación

El presente trabajo forma parte del Proyecto FUPRECOL (Asociación de la Fuerza Prensil con Manifestaciones Tempranas de Riesgo Cardiovascular en Niños y Adolescentes Colombianos, Colciencias N° 122265743978).

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Red de Actividad Física de las Américas (RAFA-PANA).

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud [homepage en internet]. OMS Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. Resumen de orientación. [Extraído el 03 de mayo de 2013]. 2011; Recuperado de: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/es/index.html.
2. Organización Mundial de la Salud [homepage en internet] OMS. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N°311. [Extraído

do el 03 de mayo de 2013]. 2012; Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.

3. James J, Thomas P, & Kerr D. Preventing childhood obesity: two year follow-up results from the Christchurch obesity prevention programme in schools (CHOPPS). *BMJ* 2007; 1-4.
4. Rivera J, González T, Pedraza L, Aburto T, Sánchez, T, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2013; 70(13):173-6.
5. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Protección Social, PROFAMILIA. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia. [Extraído el 03 de Mayo de 2013]. 2010. Disponible en: <http://www.bogotamasactiva.gov.co/?q=node/481> ENSIN2010.
6. Gonzalez S, Sarmiento O, Cohen D, Camargo D, Correa J, Paez D, et al. Results From Colombia's 2014 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health* 2014, 11(Supp 1): S33-S44.
7. Speroni K, Earley C, Atherton M. Evaluating the Effectiveness of the Kids Living Fit Program: A Comparative Study. *The Journal of School Nursing* 2007; 23: 329.
8. Flores-Huerta S, Klünder-Klünder M, Medina-Bravo P. La escuela primaria como ámbito de oportunidad para prevenir el sobrepeso y la obesidad en los niños. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2008: 626 – 638.
9. Pastor-Vicedo JC, Gil-Madrona P, Tortosa-Martínez M, Martínez-Martínez J. Efectos de un programa de actividad física extracurricular en niños de primer ciclo de ESO con sobrepeso y obesidad. *Revista de Psicología del Deporte* 2012; (21): 379-385.
10. Giralt M, Albaladejo R, Tarro L, Moriña D, Arijá V, Solà R. A primary-school-based study to reduce prevalence of childhood obesity in Catalunya (Spain) - EDAL-Educació en alimentació: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* 2011:12-54.
11. Dwyer M, Fairclough S, Ridgers N, Knowles Z, Fowweather L, Stratton G. Effect of a school-based active play intervention on sedentary time and physical activity in preschool children. *Health education research* 2013; (28): 931-942.
12. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. The PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med* 2009, 6:e1000097.
13. Higgins JPT, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 5.1.0. *The Cochrane Collaboration* 2011 [<http://handbook.cochrane.org/>].
14. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Revista SIUN (sistema único de información de la niñez)[internet].2012.[consultada el 14 de enero del 2014]. Disponible en: <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/Bienestar/SNBF1/3%20Revista%20SUIN.pdf>.
15. Kettel L; Sobush K; Keener D; Goodman K; Lowry A; Kakiytek J; et al. Recommended Community Strategies and Measurements to Prevent Obesity in the United States. *CDC recommendation and reports* 2009; 58(RR07):1-26.
16. Physiotherapy Evidence Database. Escala de PEDro [internet]. [consultada el 14 de enero del 2014]. Disponible en: www.pedro.fhs.usyd.edu.au.
17. Institute of Health Sciences de Oxford. Critical Appraisal Skills Programme version español CASPe.[internet] 2011. [consultada el 14 de enero de 2014]. Disponible en : <http://redcaspe.org/drupal/?q=node/29>.
18. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Clasificación Internacional Normalizada de la educación CINE 2011.Instituto de estadística de la Unesco 2011.
19. Bacardí-Gascon, Pérez-Morales, Jiménez-Cruz. A six month randomized school intervention and an 18-month follow-up intervention to prevent childhood obesity in Mexican elementary schools. *Nutr Hosp* 2012;27(3):755-762.
20. Balas-Nakash, Benítez-Arciniega, Perichart-Perera, Valdés-Ramos, Vadillo-Ortega. The effect of exercise on cardiovascular risk markers in Mexican school-aged children: com-

- parison between two structured group routines. *Salud Publica Mex* 2010;52:398-405.
21. Elizondo-Montemayor, Gutiérrez G, Moreno D, Martínez U, Tamargo D, Treviño M. School-based individualised lifestyle intervention decreases obesity and the metabolic syndrome in Mexican children. *J Hum Nutr Diet* 2013; 26 (Suppl. 1):82-89.
 22. Farias E, Flaviano P, Wellington R, Ezequiel M, Gonçalves A, Baldin Gil, et al. Efeito da atividade física programada sobre a composição corporal em escolares adolescentes. *J Pediatr (Rio J)* 2009;85(1):28-34.
 23. Fernandes P, Bernardo C, Campos R, Vasconcelos F. Avaliação do efeito da educação nutricional na prevalência de sobrepeso/obesidade e no consumo alimentar de escolares do ensino fundamental. *J Pediatr (Rio J)* 2009;85(4):315-321.
 24. Fernández L, Leyton B, Kain J, Vio del Río F. Evaluación de una intervención educativa para la prevención de la obesidad infantil en escuelas básicas de Chile. *Nutr Hosp* 2013;28(3):1156-1164.
 25. Alves J, Galé C, Souza E, Batty D. Efeito do exercício físico sobre peso corporal em crianças com excesso de peso: ensaio clínico comunitário randomizado em uma favela no Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2008, 24 Sup 2:S353-S359.
 26. Patiño- Villada, Márquez- Arabia, Uscátegui- Peñuela, Estrada- Restrepo, Agudelo- Ochoa, Mariela- Manjarrés, et al. Efecto de una intervención con ejercicio físico y orientación nutricional sobre componentes del síndrome metabólico en jóvenes con exceso de peso. *Iatreia* 2013 ;Vol. 26 (1): 34-43.
 27. Quizán- Plata, Anaya B, Esparza R, Orozco G, Espinoza L, Bolaños V. Efectividad del programa promoción de alimentación saludable en estudiantes de escuelas públicas del estado de Sonora 2013;XXI(42):175-204.
 28. Ramírez-López, Grijalva-Haro, Valencia E, Ponce J, Artalejo E. Impacto de un programa de desayunos escolares en la prevalencia de obesidad y factores de riesgo cardiovascular en niños sonorenses. *Salud Publica Mex* 2005;47:126-133.
 29. Shamah Levy, Morales Ruán, Amaya Castellanos, Salazar Coronel, Jiménez Aguilar, Gómez Humarán. Effectiveness of a diet and physical activity promotion strategy on the prevention of obesity in Mexican school children. *BMC Public Health* 2012, 12:152.
 30. Vásquez F, Díaz E, Lera L, Vásquez L, Anziani A, Leyton B et al. Evaluación longitudinal de la composición corporal por diferentes métodos como producto de una intervención integral para tratar la obesidad en escolares chilenos. *Nutr Hosp* 2013;28:148-154
 31. Vio del R, Zacarías H, Lera L, Benavides M, Gutiérrez A. Prevención de la obesidad en escuelas básicas de Peñalolén: componente alimentación y nutrición. *Revista Chilena de Nutrición* 2011; 38 (3) : 268-276.
 32. Garcia C, Valério D, Assis Guedes de V. Avaliação de um programa para promoção de hábitos alimentares saudáveis em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant* 2008; 8 (3): 299-308.
 33. Kain J, Leyton B, Cerda R, Vio F, Uauy R. Two-year controlled effectiveness trial of a school-based intervention to prevent obesity in Chilean children. *Public Health Nutrition* 2007 12(9): 1451-1461.
 34. Kain J, Leyton B, Cerda R, Vio F, Uauy R. Efectividad de una intervención en educación alimentaria y actividad física para prevenir obesidad en escolares de la ciudad de Casablanca, Chile (2003-2004). *Rev Méd Chile* 2008; 136: 22-30.
 35. Macías-Cervantes, Malacara E, Garay-Sevilla, Díaz-Cisneros. Effect of recreational physical activity on insulin levels in Mexican/Hispanic children. *Eur J Pediatr* 2009; 168:1195-1202.
 36. Pereira C, Aguiar J, Basile C, Góes M, Mochi D, Lino de M, et al. Nutrition education in public elementary schools of São Paulo, Brazil: the Reducing Risks of Illness and Death in Adulthood project. *Rev. Nutr* 2006. 19(3):309-320.
 37. Perichart-Perera, Balas-Nakash, Ortiz-Rodríguez, Morán-Zenteno, Guerrero-Ortiz, Vadillo-Ortega. Programa para mejorar marcadores de riesgo cardiovascular en escolares mexicanos. *Salud Publica Mex* 2008;50:218-226.
 38. Rosado J, Arellano M, Montemayor K, García O, Caamaño M. An increase of cereal intake as an approach to weight reduction in children is effective only when accompanied by nutrition education: a randomized controlled trial. *Nutrition Journal* 2008, 7:28.
 39. Sichiari R, Trotte A, Souza R, Veiga G. School randomised trial on prevention of excessive weight gain by discouraging students from drinking sodas. *Public Health Nutrition* 2008 12(2): 197-202.
 40. Lobelo F, Garcia I, Holub C, Nagle B, Arredondo E, Baquera S, et al. School-Based Programs Aimed at the Prevention and Treatment of Obesity: Evidence-Based Interventions for Youth in Latin America. *Journal of School Health* 2013;83(9):668-670.
 41. Perez M, Bacardi M, Jimenez A, Armendáriz A. Intervenciones aleatorias controladas basadas en las escuelas para prevenir la obesidad infantil: revisión sistemática de 2006 a 2009. *archivos latinoamericanos de nutrición*. 2009;57(3):253-259.
 42. Gussinyer S, García-Reyna N, Carrascosa A, Gussinyer M, Yeste D, Clemente M, et al. Cambios antropométricos, dietéticos y psicológicos tras la aplicación del programa «Niños en movimiento» en la obesidad infantil. *Med Clin* 2008;131(7):245-9.
 43. Waters E, Silva-Sanigorski, Burford BJ, Brown T, Campbell KJ, et al. Interventions for preventing obesity in children (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 12. Art.
 44. 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. *obesity reviews* 2009, 10: 110-141.
 45. Saravana K. School based interventions versus family based interventions in the treatment of childhood obesity systematic review. *Archives of Public Health* 2014, 72:3.