

## **PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS DE NIVEL EDUCATIVO BÁSICO E INTERMEDIO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

### *INTERVENTION PROGRAMS TO INCREASE PHYSICAL ACTIVITY AMONG ELEMENTARY AND HIGH SCHOOL CHILDREN: A SYSTEMATIC REVIEW*

#### **Ángel Francisco García-Pacheco**

Universidad Nacional Autónoma de México, doctorado en Psicología. Facultad de Psicología, México, D. F., México

#### **María del Rocío Hernández-Pozo**

Universidad Nacional Autónoma de México, proyecto de investigación en aprendizaje humano, FES Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México

Recibido: Julio 17, 2011

Revisado: Septiembre 3, 2011

Aprobado: Septiembre 30, 2011

Esta investigación fue realizada durante un seminario del programa de doctorado en Psicología que tomó el primer autor bajo la supervisión de la segunda autora. Agradecemos el financiamiento parcial proporcionado por el programa PAPIME PE304710 de la UNAM otorgado a la segunda autora. Dirigir la correspondencia a AFGP al correo: angel496@hotmail.com o a MRHP al correo: rochpoz@co-educa.org

#### **RESUMEN**

La falta de actividad física es uno de los elementos predictores de obesidad. México ocupa el segundo lugar en el mundo en obesidad infantil (24.2%), cifra que obliga a los académicos y los tomadores de decisiones gubernamentales a estudiar la manera de cambiar esa tendencia, en especial debido a la alta comorbilidad de la obesidad con otros problemas de salud pública de alto costo para el país. En esta investigación se realizó una revisión crítica de las intervenciones para aumentar la actividad física en niños y adolescentes tomando como referencia estudios empíricos publicados en los últimos 3 años y que emplearon medidas robustas adicionales al autorreporte con el fin de hacer un diagnóstico. El análisis de 11 estudios en revistas especializadas publicadas en inglés arrojó las siguientes conclusiones: en los países latinoamericanos existe escasa investigación sobre actividad física, la mayoría de los estudios no fueron aleatorizados ni exploraron la relación entre variables fisiológicas, cognitivas y conductuales, y tampoco propusieron modelos contingenciales para predecir la actividad física infantil.

*Palabras clave:* Programas de intervención, actividad física, medidas robustas, niños, primaria, secundaria.

## ABSTRACT

Absence of physical activity has been singled out as one of the predictors of obesity. Mexico occupies the second place in the world for child obesity (24.2%), forcing scholars and decision makers at the government to study ways to change this tendency, given the high co-morbidity obesity plays with other public health problems of high expenditures for the country. A critical review of interventions for increasing physical activity in children and teenagers was performed based upon empirical studies published in the last three years, employing robust measures additional to self reports in order to produce a diagnosis. Analysis of 11 studies in specialized journals published in English produced the following conclusions: Latin American countries do not consider research in physical activity a priority, most of the studies were not randomized, neither explored relationships among physiological, cognitive and behavioral variables, and there was a lack of contingencial models that could predict children physical activity.

*Key words:* Intervention programs, physical activity, robust measurements, children, elementary school, high school.

## INTRODUCCIÓN

El aumento acelerado de las enfermedades crónicas no transmisibles y su aparición en edades cada vez más tempranas en la población mundial ha llevado a los investigadores a estudiar los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de dicho fenómeno. La inactividad o falta de actividad física ha sido identificada como el cuarto factor de riesgo para la mortalidad a nivel mundial, atribuyéndosele el 6% de las muertes, porcentaje sólo superado por la hipertensión arterial (13%) y el consumo de tabaco (9%), y comparable al exceso de glucosa en sangre (6%).

Se estima que la inactividad física es la principal causa de aproximadamente el 21-25% de los cánceres de mama y de colon, el 27% de la diabetes y aproximadamente el 30% de las cardiopatías isquémicas. Además es un factor determinante en el desarrollo de la obesidad en niños y adultos, que constituye ya un problema de salud pública a nivel mundial (OMS, 2010).

La actividad física (AF) se define como cualquier movimiento voluntario producido por la contracción músculo esquelética que tiene como resultado un gasto energético que se añade al metabolismo basal (DHHS, 1996).

A pesar de que la OMS señala que la AF es un pilar de la prevención frente a las actuales causas de muerte, los resultados de las distintas estrategias de promoción institucional en México indican que la población general mantiene niveles subóptimos de actividad física, mientras que las estadísticas mundiales advierten que ésta descende con la edad.

En nuestro país, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2006), los adolescentes entre 10 y 19 años son 35.2% activos, 24.4% moderadamente activos y 40.4% inactivos, en tanto que el 70% de los niños en edad escolar no realizan ninguna AF.

El aumento del sedentarismo en los niños es producto del esquema de las condiciones de la vida urbana, las cuales propician, por ejemplo, un mayor tiempo dedicado a ver la televisión y a jugar videojuegos (Hernández, Gortmaker, Colditz, Peterson, Laird & Parra-Cabrera, 1999).

Estas cifras son alarmantes debido al impacto en la salud de la población infantil y sus consecuencias a largo plazo. Tal es el caso del sobrepeso y la obesidad, en los que los factores de riesgo más frecuentemente asociados son la modificación en los patrones de alimentación, con dietas con un alto valor calórico, y la disminución en el grado de actividad física (Hernández, Gortmaker, Colditz, Peterson, Laird & Parra, 1999). En la población mexicana se estimó que por cada hora de televisión incrementa 12% el riesgo de obesidad en niños de 9 a 16 años (Morales, Hernández, Gómez, Shamah & Cuevas, 2009).

La obesidad es una condición que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, y se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético (Fernández, 2005). El aumento de la obesidad infantil en la última década ha sido dramático. En 2007, aproximadamente 22 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso, y para 2010 esta cifra aumentó a 43

millones de niños; más del 75% de estos niños viven en países en vías de desarrollo (OMS, 2008).

Según la cifras más recientes (OCDE, 2011), México ocupa el segundo lugar en obesidad a nivel mundial, con un 30% de la población adulta que la padece. Asimismo, el 26% de los niños en el país y el 31% de los adolescentes padecen esta condición. De acuerdo a la ENSANUT 2006, se encontró que el incremento más alarmante fue en la prevalencia de obesidad en los niños (77%) comparado con las niñas (47%) en edad escolar (Islas, Peguero, Barquera, Carrillo, García, *et al.* 2006).

La obesidad tiene consecuencias negativas para la salud en la infancia, así como en el largo plazo. Esas consecuencias incluyen: dificultades respiratorias, aumento del riesgo de fracturas, hipertensión, marcadores tempranos de enfermedad cardiovascular, resistencia a la insulina, y efectos psicológicos como depresión, ansiedad, percepción negativa de la autoimagen y problemas de socialización (Strong, Malina, Blimkie, Daniels, Dishman *et al.* 2005; Janssen & Leblanc, 2010).

Debido a que la AF es el único componente del gasto de energía que se puede alterar de manera voluntaria, el estudio de la actividad física es un elemento crucial de la investigación en el ámbito de peso no saludable. Sin embargo, los datos respecto al beneficio de la AF señalan un impacto leve y no significativo sobre la reducción del índice de masa corporal (IMC) usando únicamente el entrenamiento en AF (Kamath, Vickers, Ehrlich, McGovern, Johnson *et al.* 2008).

Al respecto, Janssen y LeBlanc (2010) realizaron una revisión sistemática para analizar los beneficios de la AF sobre algunos indicadores de salud y encontraron que en 31 estudios que emplearon autoinformes de actividad física o informes referidos por los padres, la actividad física tuvo asociaciones de débiles a moderadas, y en algunos casos un impacto no significativo en el sobrepeso y la obesidad. De esos estudios, aquellos que a partir del uso de cuestionarios registraron niveles de AF de intensidad moderada o vigorosa tuvieron una asociación mayor y más consistente con el sobrepeso y la obesidad comparados con niveles autorreportados de intensidad leve.

En esta misma revisión se identificaron 24 estudios que incluyeron alguna intervención sobre AF. Los programas de intervención tuvieron duraciones que oscilaron de un mes a dos años, con una periodicidad de 2 a 3.5 horas por semana y una duración promedio de 17 a 30 minutos de AF diaria. Alrededor del 50% de las intervenciones que emplearon ejercicio aeróbico tuvieron cambios significativos en las mediciones de IMC, grasa total y/o grasa abdominal en respuesta al entrenamiento. Sin embargo, sólo 3 de los 7 estudios que emplearon otras modalidades de entrenamiento (entrenamiento de resistencia, entrenamiento en circuitos, pilates, ejercicios de salto) reportaron mejoras significativas en dichas medidas.

Promover la actividad física es una estrategia esencial de salud pública y de promoción de la salud para mejorar la salud de los individuos y de las poblaciones (OMS, 2004). Se han publicado varias revisiones sistemáticas que resaltan los beneficios en salud de la AF en los niños (Armstrong & Simons, 1994; CDC, 1997; CDC, 1999; McMurray, Harrell, Bangdiwala, Bradley, Deng & Levine, 2002; Thakor, Kumar & Desai, 2004; Tolfrey, Jones & Campbell, 2000; Zahner, Puder, Roth, Schmid, Guldemann & Puhse, 2006).

La evidencia científica disponible con respecto al grupo de edades de 5 a 17 años respalda la conclusión de que la AF produce en general beneficios fundamentales para la salud de niños y jóvenes. Esta conclusión está basada en los resultados de varios estudios que señalaron que el aumento de AF estaba asociado a unos parámetros de salud más favorables. Adicionalmente, trabajos experimentales (Janssen & LeBlanc, 2010) han evidenciado una asociación entre las intervenciones para aumentar la AF y la mejora de los indicadores de salud. Algunos de los beneficios documentados fueron: mejora de la forma física (tanto de las funciones cardiorrespiratorias, como de la fuerza muscular), reducción de la grasa corporal, disminución de los factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares y metabólicas, y mayor salud ósea. Se destaca también el potencial del mantenimiento de la salud y la reducción del riesgo de mortalidad por todas las causas (Fernández, Hernández & Arroyo, 2007).

En niños mexicanos se encontró que la práctica de AF reduce la presión arterial sistólica, los triglicéridos, el colesterol total y los lípidos (Perichart, Balas, Ortiz, Morán, Guerrero *et al.*, 2008).

En cuanto a los beneficios psicosociales, Ramírez, Vinaccia y Suárez (2004), llevaron a cabo una revisión teórica de la literatura sobre el impacto de la AF y del deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico. Estos autores encontraron que existe evidencia de que la actividad física aumenta la autoestima, favorece una autoimagen positiva, favorece una mejor calidad de vida, reduce la probabilidad de conductas autodestructivas y antisociales en la población joven, reduce la ansiedad, la depresión y el estrés, constituye un factor protector contra los trastornos de personalidad, el estrés escolar, la ansiedad social y la falta de habilidades sociales, y que el involucrarse en AF contribuye a la formación de hábitos de ejercicio para toda la vida.

Adicionalmente, ese estudio señala que los procesos cognitivos básicos (atención, control inhibitorio y memoria de trabajo, velocidad en el procesamiento de información) en niños que practican AF de manera sistemática son mejores que los procesos de los niños sedentarios; esto indica que dedicar un tiempo sustancial a actividades físicas puede traer beneficios en el rendimiento académico de los niños.

El proceso de modificación de conducta que supone la práctica de AF debe iniciarse en edades tempranas, cuando es más fácil desarrollar hábitos saludables. En consecuencia, dado que la infancia es el período evolutivo ideal para adoptar estilos de vida sanos, los programas dirigidos a promover comportamientos saludables en la familia, incluida la AF, deben empezar precisamente en esta etapa (Aedo & Ávila, 2009). Para asegurar el progreso sostenido hacia mejorías importantes en la prevención de las enfermedades crónicas, la OMS llamó a las organizaciones de salud pública para trabajar dentro y entre los países con ayuda de colaboradores importantes, como los organismos profesionales de la educación y la salud, las instituciones educativas, los grupos de consumidores, la comunidad de la investigación y el sector privado, para diseñar una estrategia

integral dirigida a la promoción de la actividad física entre los niños y la juventud (OMS, 2004).

La OMS identificó específicamente a las escuelas como establecimientos objetivos para promover la AF en los niños y jóvenes. Las actividades de promoción incluyen colaborar en el desarrollo de programas de estudios relacionados con la salud, la política educativa y la formulación de guías, las oportunidades de desarrollo profesional de los educadores y otros participantes, además de la investigación, la evaluación y el intercambio de conocimientos para facilitar el desarrollo de políticas, programas y prácticas basadas en la evidencia.

Se tiene evidencia sobre la influencia de los ambientes físicos y sociales de las escuelas sobre la práctica de AF en los niños. Las clases de educación física, por ejemplo, pueden incidir en el entrenamiento de conductas activas y destacar la importancia de un estilo de vida activo (Jennings, Nava, Bonvecchio, Safdie, González *et al.*, 2009; Vargas & Orozco, 2005; Tercedor, Jiménez & López, 1998).

La OMS (2010), recomienda 60 minutos de AF moderada o vigorosa al día para los niños entre los 5 y los 18 años. Para los niños y jóvenes de este grupo de edad la AF consiste en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias. Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares, ayudar a la salud ósea y reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles, se recomienda que la AF diaria sea en su mayor parte aeróbica y que incorpore, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen los músculos y huesos.

Las pruebas actuales indican que las intervenciones escolares con AF pueden ser efectivas para desarrollar conductas relacionadas con el estilo de vida saludable entre los niños y adolescentes, que luego se traducirán en la disminución del riesgo de muchas enfermedades crónicas en la edad adulta. Según datos de la OMS (2008), la mejor estrategia primaria para mejorar la salud a largo plazo de los niños y adolescentes consiste en crear modelos de estilo de vida con AF regular. Es por esto que a nivel mundial se ponen en

marcha distintas estrategias para promover la AF en ambientes escolares.

Dobbins, Corby, Robeson, Husson y Tirilis (2009), llevaron a cabo un revisión sistemática para recopilar la evidencia científica respecto a la utilidad de los programas escolares para promover la AF y el buen estado físico en niños y adolescentes de entre seis y 18 años de edad; en términos generales, hay algunas pruebas convincentes de que las intervenciones escolares con actividades físicas son efectivas para promover la AF y el buen estado físico en niños y adolescentes; los datos indican que las intervenciones escolares con actividades físicas tuvieron una repercusión positiva sobre conductas relacionadas con el estilo de vida, como la duración de la actividad física y el tiempo utilizado para ver la televisión. Dobbins *et al.*, (2009) encontraron también que las intervenciones escolares con actividades físicas no son efectivas para aumentar las tasas de actividad física durante el tiempo libre en los niños y adolescentes.

En las medidas del estado de salud físico, los datos señalan que las intervenciones escolares para incrementar la AF son efectivas para disminuir la media del colesterol en sangre y para mejorar el estado físico al mejorar el VO<sub>2</sub> máx en los niños y adolescentes, pero no para disminuir la presión arterial media sistólica y diastólica, el IMC y la frecuencia del pulso.

El propósito de esta investigación documental crítica fue elucidar cuáles han sido los programas de intervención que han reportado mayor éxito para el aumento de la AF en niños y adolescentes, para lo cual se optó por revisar la literatura en el período comprendido entre 2008 y 2011 en algunas fuentes bibliométricas seleccionadas.

## METODOLOGÍA

Las bases de datos consultadas fueron OVID y PubMed. Se buscaron los artículos relativos a programas de intervención para aumentar la actividad física que tuvieran en su título algunas de las palabras clave asociadas al tema. Las palabras descriptoras seleccionadas fueron: “physical activity”, “school”, “intervention”, “training”, “program”, “promotion”, “children”, “fitness”, “evaluation”, pero en las búsquedas se excluyó

el término “obesity”. Esta última medida se tomó con el fin de excluir aquellos estudios que usaran los efectos de una intervención para disminuir marcadores de riesgo para obesidad, y así aislar solamente los programas focalizados al aumento de la actividad física *per se*.

Como criterios de inclusión se emplearon artículos que cumplieran con cinco requisitos: 1) que reportaran estudios sobre programas de intervención, o que exploraran factores relacionadas con el incremento en el nivel de la AF. Respecto al programa de intervención, se incluyeron aquellos artículos referentes a investigaciones con una o varias de las siguientes características: una estrategia psicológica y/o intervención lúdica o didáctica o de AF con un formato estructurado o informativo; 2) las investigaciones deberían estar dirigidas a niños en edad escolar que participaran en entrenamiento formal de primaria y/o secundaria en escuelas públicas o privadas de cualquier parte del mundo, etnia o nivel socioeconómico; 3) los artículos seleccionados debían abordar variables de estudio que estuvieran directamente asociadas con el tema de AF; 4) los estudios debían haber sido publicados en los 3 últimos años, entre mayo de 2008 y mayo de 2011, y 5) adicionalmente se hizo énfasis en estudios empíricos que emplearan medidas adicionales al autorreporte.

Con el fin de dar cuenta de una mayor variedad de estudios que compartieran los criterios estipulados, no se emplearon restricciones de diseño ni de orientación teórica de los estudios.

En cuanto a los criterios de exclusión, el único que se empleó fue que los programas de intervención tuvieran el objetivo de disminuir los marcadores de riesgo o los indicadores relacionados con la obesidad, ya que con frecuencia se combinan las intervenciones relacionadas con AF y obesidad.

## Procedimiento

La búsqueda inicial se hizo en dos fases. En la primera fase se realizó una búsqueda en dos bases bibliométricas, OVID y PubMed, así como en el sitio oficial de revistas relevantes de este campo de estudio. Esa primera selección se realizó a partir de la presencia de términos clave en el título de los artículos. En la segunda fase del

procedimiento de selección se revisaron a detalle los resúmenes de los estudios para verificar que se cumplieran todos los criterios estipulados.

### **Primer filtro**

La consulta de la base OVID arrojó 151 artículos para el período de 1986 a 2011 al emplear los siguientes descriptores: “physical activity” and “intervention” and “children” and “program”; al agregar el descriptor “school”, los títulos que cumplieron con el criterio fueron 75, conteo que se redujo a 41 al excluir de la búsqueda los artículos que incluyeran “obesity” en su título. Finalmente, el número de los artículos bajó a 17 al circunscribir el período a los tres últimos años: de 2008 a 2011.

En la base PubMed se realizó una búsqueda con los mismos descriptores que arrojó 185 artículos entre 1980 y 2011, cifra que se redujo a 74 para el período de interés: de 2008 a 2011.

Por lo tanto, el total de artículos que cumplieron con los criterios especificados y que fueron publicados en los últimos tres años en ambas bases fue de 91 (336 de 1980-2011).

Como se señaló anteriormente, además de las dos bases bibliométricas consultadas, se usó otra estrategia que consistió en consultar las páginas electrónicas oficiales de algunas revistas de prestigio en el área de estudio, para el período estipulado, empleándose una combinación de los mismos descriptores señalados previamente que aparecieran en el título de las investigaciones. De ese modo se revisaron cuatro revistas adicionales. En todos los casos, si el artículo que cumplía con los criterios de búsqueda inicial ya había sido identificado mediante la búsqueda en las dos bases bibliométricas, el artículo se contaba a favor de la revista y se eliminaba del conteo previo. Las cuatro revistas consultadas fueron las siguientes:

1. Journal of Pediatrics. Para el lapso de 2008 a 2011, a partir de la revisión de los resúmenes de esa muestra, sólo 8 artículos cumplieron con los criterios iniciales.
2. American Journal of Public Health. Se encontraron 9 artículos que cumplieron con los criterios, distribuidos de la siguiente manera: 3

- para 2008, 2 para 2009, 3 para 2010 y 1 para 2011.
3. International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport. Durante el lapso bajo estudio esta revista publicó 3 artículos relacionados con el incremento de AF en niños.
4. Medicine and Science in Sports and Exercise. De 2008 a 2011 se encontraron 35 artículos que cumplieron con los criterios.

En las revistas consultadas directamente en sus páginas oficiales se encontraron un total de 55 investigaciones empíricas que cumplieron con los criterios iniciales de búsqueda.

Fueron así 16 revistas publicadas en lengua inglesa que se consultaron en las bases de datos y/o directamente en sus páginas oficiales y que arrojaron artículos que cumplieron con los criterios de selección establecidos: American Journal of Epidemiology, European Journal of Public Health, Health Education & Behavior, Health Education Research, Health Psychology, International Journal of Obesity, International Journal of Sports Medicine, Journal of Nutrition Education and Behavior, Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Journal of School Health, Pediatric Exercise Science, Physical Educator, Preventive Medicine, Public Health, Obesity, Research Quarterly for Exercise & Sport.

Sumados los artículos provenientes de las bases bibliométricas y de la consulta de las páginas oficiales, 91 y 55 respectivamente, la muestra inicial ascendió a 146 artículos.

### **Segundo filtro**

Posterior a la selección a partir del título, se revisaron a detalle los resúmenes y se estableció el listado que cumpliera de manera más refinada con los criterios de edad, nivel escolar y que la tesis principal fuera proponer un programa de intervención o que explicaran variables relacionadas con la AF.

La cuenta producto del primer filtro con 146 artículos se redujo a 38 estudios que abordaron el tema de la AF en esta fase de la selección documental. En la tabla 1 se presenta la relación de estudios identificados por su primer autor y por el año de publicación, organizados por el énfasis central de cada investigación.

Tabla 1.  
*Identificación del objetivo central de 38 de los artículos seleccionados a partir del primer filtro, organizada por años de publicación.*

PROPÓSITO DEL ESTUDIO	PRIMER AUTOR DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS		
	2008	2009	2010
Comparación de instrumentos.		Pérez-Diez, S.	
Crítica, discusión conceptual y/o teórica.	Sanz-Arribas, C. Gil-Maldrona, P.	Daniels, S. R.	
Incremento de la actividad física.	Arruza, J. Carlson, S. A. Garber, C. E. Gutin, B. Kaczynski, A. T. Lanningham, L. Lubans, D. R. (b)	Franzini, L. Jennings, N. Kwak, L.	Abarca, A. Bélanger, A. Collard, D. Guthold, R. Ruiz, J. Ridgers, N. Piek, J. Rankinen, T.
Investigación genética.			
Meta-análisis.	Lubans, D. R. (a) Katz, D. L.	Beets, M. W. Brown, T. Dobbins, M. Harris, K. Barroso, C.	
Política pública.			
Reducción de obesidad	Kamath, M. Perichart, O. Weintraub, D.	Huang, J. Larsen, K. Morales, M.	Balas, M. Redsell, S. Pescud, M.

Todos los artículos que aparecen en esta tabla y en las subsecuentes están identificados en la sección de referencias con un asterisco, siguiendo las prácticas usadas por el sistema APA para las referencias.

Los estudios de la tabla 1, se organizaron en siete subcategorías o líneas de trabajo alrededor de la actividad física. Diecisiete estudios tuvieron como enfoque principal el incremento de la AF. Seis investigaciones fueron de meta-análisis, nueve se centraron en la reducción de obesidad infantil, tres estudios abordaron la discusión teórica, conceptual y crítica, e igualmente representados por un artículo cada uno se registraron los temas de políticas públicas, consideraciones metodológicas e investigación genética, ésta última en ausencia de variables de tipo psicológico.

En general, las variables exploradas asociadas al incremento de los niveles de AF, fueron: frecuencia, intensidad, duración, actividad vigorosa, moderada, y otros predictores como el contexto

social, escolar, el papel de los profesores, de los padres, de los amigos y de las políticas públicas con respecto al tema. Los métodos usados como parte de los programas para aumentar los niveles de AF oscilaron desde los estructurados en las políticas públicas hasta tácticas creativas que incluyeron analogías con animales, roles específicos, creación de escenarios artificiales, estudios de los escenarios reales y planes organizados para después de clase.

Aun después de descartar los estudios que en el título contenían la palabra "obesidad", se identificaron artículos cuyo énfasis principal fue reducir los marcadores de riesgo para la incidencia de ese problema de salud. Esos estudios tuvieron como denominador común el empleo de medidas antropométricas y fisiológicas (presión arterial, índice de masa corporal, lípidos en sangre, grasa corporal, frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca) para valorar el efecto de las intervenciones.

Tabla 2.  
Estudios que usan sistemas de evaluación de la actividad física.

PRIMER AUTOR/ AÑO	PAÍS	DISEÑO	TAMAÑO N	DESCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	RECOGIDA DE DATOS/ EVALUACIÓN
Abarca, A., 2010	España	No especificado	98 niños 38 niñas y 60 niños al azar	13.57 años promedio: niñas, 13.45, IMC 19.54; niños, 13.63, IMC 20.00	Antropometría: Se utilizó el protocolo de la Sociedad Internacional para el Avance de la Quin antropometría. Se registró IMC (SECA, model 780) y altura (estadiómetro Holdein). Niveles de AF: acelerómetro (actígrafo) durante 7 días, cinco días escolares y el fin de semana. De 7 am a 12 pm. Se midieron las variaciones de aceleración. Comportamiento sedentario: Cuestionario de Ledent (1997), tiempo de ver TV, tiempo de uso del ordenador.
Bélanger, A., 2010	Quebec, Canadá	Transversal	313 niños 161 niñas y 152 niños	10.4 años promedio	Cuestionario por computadora para medir las variables de la teoría de la conducta planeada. Lista rápida de palomeo de deportes y actividades físicas más habituales practicadas en invierno. Autorreporte para la actividad sedentaria, peso y talla de padres e hijos.
Guthold, R., 2010	34 países	Por probabilidad al tamaño y tipo de la muestra.	72,845 niños	13 y 15 años	Se usaron cuestionarios. Para el módulo de actividad física hubo tres secciones: actividad física general (al menos 60 min. se denominaba "día activo"), la conducta sedentaria (tiempo gastado en estar sentado, ver televisión o hablar con amigos) y el uso del transporte a la escuela (días que debían caminar o usar la bicicleta para ir a la escuela).
Ridgers, N., 2010	Norte de Inglaterra	Cohorte transversal	152 sujetos, 62 niños y 90 niñas.	9 y 10 años	Se usó el sistema de observación a niños de la actividad y relaciones durante el juego (SOCARP). Evalúa nivel de AF, tamaño del grupo social, tipo de actividad e interacción social. Se realizaron 3 observaciones en 10 minutos, con intervalos de 30 segundos, para observar las variables mencionadas. Se valoraron elementos contextuales como el espacio de juego, los materiales para jugar y los permisos de las autoridades para jugar.

Tabla 2. (continuación)  
Estudios de intervención

AUTOR/AÑO	PAIS	DISEÑO	POBLACIÓN	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN
Ruiz, J. <i>et al.</i> , 2010	Madrid, Murcia, Granada, Santander y Zaragoza	Cohorte transversal	1820, 958 niñas y 862 niños	13.0 y 18.5 años	AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes españoles) TEA (Test of educational abilities) muestra habilidades verbales, numéricas y de razonamiento. 8 a 12 años nivel 1 de complejidad 11 a 14 años nivel 2 de complejidad 14 a 18 años nivel 3 de complejidad Sus propiedades psicométricas: alfas entre 0.74 y 0.92. Entrevista. Frecuencia de actividad física. Autorreporte de frecuencia, intensidad y duración de la AF. VO <sub>2</sub> máx. Con la ecuación de Léger. IMC se midió con procedimientos estandarizados. Funcionamiento cardiorrespiratorio medido con los estados físicos óptimos estándar. Fuerza muscular se midió con un dinamómetro.
Franzini, L., <i>et al.</i> , 2009	Estados Unidos	Cohorte transversal	650 sujetos	Alumnos de 5º grado. 236 afroamericanos, 205 hispanos, 157 anglosajones y 52 de otro grupo étnico	La medición duró 3 meses. Se tomaron indicadores antropométricos (estatura, peso e IMC). Se tomaron sociodemográficos. Se realizaron entrevistas para determinar niveles y frecuencia e intensidad de la actividad física. Se realizaron observaciones en los vecindarios. Se evaluó la cohesión social, cercanía, valores comunes, confianza, nivel comunitario, control social informal, lazos sociales. Se realizó una regresión multivariada y ecuaciones estructurales.
Jennings, N., <i>et al.</i> , 2009	México	Cohorte transversal	83 escuelas	El 33% de cada salón de 25 alumnos, 4º y 5º grado.	La evaluación duró 4 meses y se usaron estos instrumentos: Se entrenó a los observadores hasta un 90% de confiabilidad. Las observaciones fueron cuantitativas y cualitativas, durante la clase de educación física y el recreo. SOFIT (Sistema de Observación del Tiempo en el nivel de Instrucción). Observación cualitativa (30 minutos), relatoría de las actividades que hacían los niños.

Tabla 2. (continuación)  
*Estudios de intervención*

AUTOR/AÑO	PAIS	DISEÑO	POBLACIÓN	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN
Collard, D., 2010	Holanda	Ensayo controlado aleatorizado. Grupo experimental y control	2,210 niños	20 escuelas grupo control y 20 escuelas experimental. 10 y 12 años	Duró 12 meses dividida en las siguientes actividades: La intervención se centró en los padres y los niños. Se difundieron carteles, boletines, ejercicios, un manual y un sitio web. Los impresos se difundían cada mes, los ejercicios dos veces por semana. Los profesores conducían la sesión. Padres e hijos visitaban el sitio web.
Piek, J. <i>et al.</i> , 2010	Australia	Multivariado de cohorte anidado con seguimiento de 1 año Grupo experimental y control	570 niños	270 control y 270 grupo experimental. 4 a 5 años de edad	“Animal Fun” tiene 9 módulos con 30 minutos diarios por 4 días (15 minutos dentro de clases y 15 fuera). Estimula la coordinación motora gruesa y fina. Trabaja con habilidades sociales y emocionales como expresar sentimientos y emociones.
Lubans, D., 2008 <sup>a</sup>	Australia	Cuasi-experimental Grupo experimental y control	116 jóvenes	50 control y 66 grupo experimental (n=60). 14 a 15 años	La intervención duró 8 semanas. Se realizaron sesiones de información y sesiones de ejercicios. Se midió una línea base y un postest con un podómetro con la cantidad de pasos antes y después. Se daban 15 minutos de información y 55 de ejercicios. La información era sobre la actividad física, entrenaba en la modificación de su conducta y se automonitoreaba vía podómetro.
Gutin, B., 2008	Estados Unidos	Aleatorio Grupo experimental y control	206 niños	Se atendieron todos los terceros grados de 18 escuelas	5 días por semana por tres años. La intervención se centraba en ejercicios aeróbicos. Las 2 horas consistían de 40 minutos de tiempo académico y bocadillos, seguidos de 80 minutos de actividad física. El contexto de actividad física fue diseñado para que profesores de educación física y de clase supervisarán la sesión.

### **Tercer filtro**

Un escrutinio más a fondo eliminó los artículos centrados en el tema de la obesidad, los artículos con un interés primario de corte biológico, así como aquellos estudios que solamente descansaban en cuestionarios de autorreporte. Después de ese filtro final, quedaron 11 investigaciones empíricas enfocadas al incremento de la AF durante el período de publicación antes especificado. Vale la pena señalar que a pesar de que el período cubrió del 2008 al 2011, ninguna publicación de enero a mayo del 2011 cumplió con todos los criterios de inclusión descritos.

### **Estudios de intervención**

Los estudios bajo ese rubro se presentan en la tabla 2, organizados en dos subcategorías: estudios descriptivos de las variables predictoras de la AF y estudios diseñados para incrementar la AF. La primera parte de la tabla muestra los estudios descriptivos y la continuación concentra los estudios de intervención.

No obstante que las 4 intervenciones se diseñaron con el mismo objetivo general, éstas se distinguieron por propiedades particulares; algunas de las intervenciones fueron a largo plazo, otras estuvieron divididas en módulos y taxonomías, algunas usaron información más entrenamiento y otras descansaron en el apoyo de personas cercanas e importantes para los infantes.

Las investigaciones también difirieron en cuanto al peso asignado a las variables estudiadas, en un intento por dilucidar los elementos que presentan más sustento teórico y los mejores predictores en el establecimiento del hábito en la AF.

Los estudios asignaron un peso determinado a las variables por separado, sea por el tipo de estudio, por el tipo de instrumentos o por el uso de una metodología como la regresión que anticipa el peso teórico de las variables.

Las relaciones funcionales entre variables denotaron una relación de dependencia entre ellas, sea para mantener o probabilizar que la conducta de interés fuera aprendida por el niño.

De los once estudios que correspondieron a la selección final, se realizó un análisis más detallado por secciones que se presenta en la siguiente sección.

## **RESULTADOS**

Se presenta el análisis por sección exponiendo las propiedades y características de las mismas. La información muestra cómo los investigadores explican la conducta saludable relacionándola con la ocurrencia de diferentes niveles de la AF, las variables involucradas y los instrumentos varios que utilizan para medirla.

Resulta difícil separar los términos actividad física y conductas sedentarias, como si fueran fenómenos que compartieran una dependencia lineal. Los procesos comparten propiedades causales entre sí, pero no necesariamente el incremento en la AF disminuye las conductas sedentarias o el decremento de las conductas sedentarias aumenta el nivel de actividad física significativamente. Puede ser que un niño aumente el número de pasos que da al día, pero es probable que ese cambio no tenga repercusión directa y duradera en el repertorio de conductas necesarias para funcionar de manera óptima o gozar de bienestar físico.

Los estudios se dividen en dos vertientes que a simple vista parecen traslapadas. Por un lado están los estudios que incrementan la AF; en este tipo de estudio la propuesta consiste en cuantificar el tiempo en que los niños realizan algún ejercicio a partir de la manipulación de alguna variable y/o en diseñar estrategias de corte físico, social e inclusive psicológico para ese fin.

Por otro lado están los estudios que reducen los marcadores de obesidad; en este tipo de estudios la AF es la variable independiente, ya que los investigadores la usan como una estrategia para medir el cambio fisiológico en los niños que tienen algún riesgo hacia el sobrepeso o la obesidad, pero en ese tipo de estudios la AF no es un fin, sino un medio.

Los estudios de reducción de indicadores de obesidad difieren de los que incrementan los niveles de AF dado que en los primeros lo primordial es que los niveles antropométricos disminuyan para que el peso, el índice de masa corporal y la densidad ósea se vea mejorada; en este sentido, lo que entendemos como conducta o aprendizaje pasa a un segundo plano.

Tabla 3.

*Objetivos del concentrado de estudios que pasaron los tres filtros de selección.*

PRIMER AUTOR / AÑO	OBJETIVOS DE LOS PROGRAMAS
Abarca, S. A., 2010	Cuantificar el nivel de actividad física, los comportamientos sedentarios y analizar sus variables relacionadas.
Bélanger, A., 2010	Identificar los correlatos de la actividad física regular, así como los elementos clave que guíen el desarrollo de intervenciones para promover la actividad física.
Collard, D., 2010	Evaluar un programa de actividad física para prevenir lesiones, se basó en las 5 dimensiones del marco RE-AIM.
Guthold, R., 2010	Describir y comparar los niveles de actividad física y sedentarismo en escolares de 34 países en 5 regiones de la OMS.
Piek, J., 2010	Cuantificar el nivel de AF, los comportamientos sedentarios y analizar las variables relacionadas.
Ridgers, N., 2010	Observar y registrar los niveles de actividad física y el comportamiento sedentario durante el recreo.
Ruiz, J., 2010	Examinar la asociación entre actividades deportivas durante el tiempo de ocio, conducta sedentaria, estado cardiorrespiratorio, muscular y estatus en el peso.
Franzini, L., 2009	Dar cuenta de la asociación entre contexto social y físico en estudiantes de 5° grado en relación con niveles de actividad física y obesidad.
Jennings-Aburto, 2009	Cuantificar la actividad física en niños estudiantes y describir las características relevantes del entorno escolar.
Lubans, D. R., 2008b	Evaluar el impacto de un programa extracurricular para promover la actividad física de los adolescentes.
Gutin, B., 2008	Evaluar el efecto de una intervención de 3 años sobre el estado físico de los estudiantes.

Tabla 4.

*Características de la población objeto de estudio para los artículos analizados.*

PRIMER AUTOR / AÑO	POBLACIÓN BAJO ESTUDIO
Abarca, S. A., 2010	98 estudiantes españoles de la ciudad de Huesca, 38 niñas y 60 niños al azar, 13.57 años en promedio.
Bélanger, A., 2010	313 niños canadienses de la ciudad de Quebec, 161 niñas y 152 niños con 10.4 años en promedio.
Collard, D., 2010	2,210 niños holandeses, edades entre 10 y 12 años.
Guthold, R., 2010	72,845 niños de 34 países, de 13 a 15 años.
Piek, J., 2010	570 niños australianos, 270 control y 270 grupo experimental, de 4 a 5 años de edad.
Ridgers, N., 2010	152 niños del norte de Inglaterra, 62 niños, 90 niñas, de entre 9 y 10 años.
Ruiz, J., 2010	1,820 jóvenes españoles, 958 niñas y 862 niños, edades de 13 a 18.5 años en promedio, de las ciudades de Madrid, Murcia, Granada, Santander y Zaragoza.
Franzini, L., 2009	650 niños norteamericanos y sus cuidadores, 236 afroamericanos, 205 hispanos, 157 anglosajones y 52 de otro grupo étnico. La mayoría vivían en áreas urbanas.
Jennings-Aburto, 2009	431 estudiantes mexicanos de 12 escuelas de la ciudad de México elegidas al azar, de cuarto y quinto grado.
Lubans, D. R., 2008b	116 estudiantes australianos de 14.2 años promedio.
Gutin, B., 2008	206 alumnos estadounidenses que asistieron por lo menos al 40% de las sesiones y que se mantuvieron los 3 años en la misma escuela.

Cuantificar los patrones de la AF posibilita explicar las relaciones existentes entre las creencias, la frecuencia, la intensidad, la duración, así como los contextos en los que se desarrolla tal actividad.

En la tabla 3 se presentan los objetivos centrales de los once estudios seleccionados para incrementar la actividad física. Los estudios de AF se organizaron en tres categorías en función de sus objetivos. La primera fue desarrollar el hábito del ejercicio mediante la evaluación del impacto que tienen las intervenciones propuestas para ese fin, la segunda fue de diagnóstico, esto es, contabilizar la cantidad de actividad que tuvieron los niños, y la tercera fue estudiar la asociación entre variables que los autores consideraron relevantes para su investigación.

Todos los estudios cumplieron con las recomendaciones del tamaño de la muestra. No se pudo hacer una comparación entre ellas debido a las diferentes variables exploradas, así como por la diferencia tan grande entre los tamaños de muestras, pero ningún estudio tuvo menos de 50 sujetos y en general estuvieron balanceados por género y distribución en los grupos experimental y de control a los que fueron asignados.

Este análisis documental pone en claro que los estudios empíricos de intervención sobre AF infantil en los últimos tres años no se realizan en forma prioritaria en países de América Latina o en vías de desarrollo. En la revisión encontramos por orden de frecuencia y/o del tamaño de la muestra a Estados Unidos, España, Holanda, Inglaterra, Australia, Canadá y México. Esa distribución está parcialmente justificada por las estadísticas mundiales antes descritas por la OMS (2008) y en la ENSANUT (2006) con respecto a los problemas de salud pública asociados a la inactividad física.

Cabe mencionar que las comparaciones más comunes fueron entre género (niños y niñas), entre grupo étnico (afroamericanos, anglosajones, hispanos y otros), y entre ciudades.

Para los estudios de AF se tomaron en cuenta variables de tres categorías que parecen diferentes pero relacionadas; éstas fueron de tipo fisiológico, cognitivo y conductual.

Las principales variables cognitivas fueron el automonitoreo, el autoconcepto, la autopercepción, la identidad, la norma subjetiva y la planeación de la conducta.

Entre las variables conductuales estuvieron: tiempo de ver TV, tiempo del uso de la computadora, tiempo de estudio, número de pasos al día, ejercicios, coordinación, frecuencia e intensidad.

Las variables fisiológicas más usadas fueron el índice de masa corporal, la altura, el peso y la grasa corporal. Cabe mencionar que estas variables fueron utilizadas como indicadores de cambio en la intervención, pero su peso específico estuvo asociado al entrenamiento al que se expuso a los niños.

Los estudios no relacionaron variables de diferentes categorías, sino que se usaron como indicadores independientes. A partir de esto se derivan algunas preguntas: ¿Las variables cognitivas y las conductuales están relacionadas? ¿Esta relación explicaría más claramente la contingencia entre variables de categorías diferentes? ¿Explicar esta relación facilitaría la producción de estrategias efectivas para implantar el hábito de la actividad física?

Los dos tipos de estudios que presentaron un diseño claro y preciso con la finalidad de controlar sus estudios fueron los estudios aleatorizados y los cuasi-experimentales; sin embargo, no se cuestiona si fueron los más aptos para sus propósitos. Esos estudios tuvieron en común un principio metodológico básico, que fue la asignación aleatoria de los participantes. Algunos de los estudios no fueron comparables, ya que usaron la estrategia transversal, bajo el sistema de una sola medida; otros estudios usaron la estrategia longitudinal, las medidas repetidas y el seguimiento.

Además de las variables estudiadas, se considera importante especificar el tipo de marcadores usados en las investigaciones para incrementar la AF, ya que no es lo mismo basar los hallazgos en medidas antropométricas autorreportadas que en medidas fieles tomadas *in situ*, por ejemplo. Las mediciones antropométricas en los estudios seleccionados fueron las más precisas por sus características, y sin lugar a dudas las más confiables, tomadas con monitores o muestras que tienen un nivel de error muy bajo.

Para las conductas observables, el uso de los acelerómetros redujo el nivel de error, ya que los usados en los estudios tuvieron un margen de tres o cuatro marcas.

Tabla 5.  
*Variables y tipo de diseño empleado en las once investigaciones seleccionadas*

PRIMER AUTOR / AÑO	VARIABLES ESTUDIADAS	DISEÑO
Abarca, S. A., 2010	Medidas antropométricas: Estatura, peso, IMC. Niveles de actividad física: moderada y vigorosa Comportamientos sedentarios: tiempo de ver TV, tiempo del uso del ordenador para ocio y tiempo de estudio.	Sin diseño.
Bélanger, A., 2010	Nivel de actividad física. Creencias, norma descriptiva, autoidentidad (autoconcepto). Factores facilitadores (de AF), apoyo parental. Nivel de actividad física de los padres. IMC de los padres y de los niños. Actividades sedentarias de los niños.	Transversal exploratorio.
Collard, D., 2010	Prevención de lesiones, llegar a la población objetivo, eficacia de la intervención, grado de adopción de la fijación de objetivos, implementación, mantenimiento de la intervención. Programa iPlay (Boletines, anuncios, ejercicios, un manual y un sitio web).	Ensayo controlado aleatorizado, grupo control y grupo experimental.
Guthold, R., 2010	Actividad física (caminar, ir en bicicleta a la escuela). Sedentarismo (tiempo de estar sentado).	Las escuelas y alumnos se seleccionaron aleatoriamente, dependía del tamaño de la muestra.
Piek, J., 2010	Coordinación motora (fina y gruesa). Psicosocial (autopercepción, ansiedad y competencia social). Programa "diversión animal".	Multivariado de cohorte anidado con seguimiento de 1 año.
Ridgers, N., 2010	Niveles de actividad física. Tamaño del grupo social. Tipo de actividad. Interacción social.	Cohorte transversal.
Ruiz, J., 2010	Funcionamiento cognitivo. Actividad física deportiva en tiempo libre. Tiempo de ver televisión. Tiempo dedicado al estudio. Tiempo de jugar videojuegos.	Cohorte transversal.
Franzini, L., 2009	Contexto social y de actividad física. Niveles de actividad física. Sobrepeso y obesidad.	Cohorte transversal.
Jennings-Aburto, 2009	Actividad física. Contexto escolar.	Cohorte transversal.
Lubans, D. R., 2008b	Cantidad de actividad física. Conducta sedentaria.	Cuasiexperimental, pre-post, grupos control y experimental.
Gutin, B., 2008	Estado físico óptimo. Grasa corporal.	Aleatorio, comparación de grupos, con seguimiento a 3 años

Tabla 6.  
*Marcadores usados para mostrar el cambio en el efecto de las intervenciones*

PRIMER AUTOR / AÑO	MARCADORES PARA MEDIR LOS CAMBIOS PRODUCTO DE LA INTERVENCIÓN
Abarca, S. A., 2010	Estatura, peso, IMC. Actividad física moderada y vigorosa. Tiempo de ver TV, tiempo del uso del ordenador para ocio y tiempo de estudio.
Bélanger, A., 2010	Creencias. Norma descriptiva, autoconcepto. Apoyo parental. Nivel de actividad física de los padres. IMC de los padres, IMC de los niños. Actividades sedentarias de los niños.
Collard, D., 2010	Tipo y gravedad de las lesiones.
Guthold, R., 2010	Tiempo de actividad física de acuerdo al recomendado por la OMS (60 minutos diarios por 5 días/semana). Conducta sedentaria (tiempo sentado). Transporte (medio de transporte a la escuela).
Piek, J., 2010	Coordinación motora fina y gruesa. Habilidades sociales.
Ridgers, N., 2010	Actividad moderada, vigorosa, sedentaria. Número de amigos. Tipo de juego. Tipo de interacción social.
Ruiz, J., 2010	Funcionamiento cognitivo. Actividad física deportiva en tiempo libre. Tiempo de ver televisión, tiempo de estudio y tiempo dedicado a videojuegos.
Franzini, L., 2009	Estatura, peso, IMC. Los niveles de actividad física se midieron con la frecuencia, intensidad y duración de la AF: niveles moderado, vigoroso y su hábito en el pasado. Cohesión social, cercanía, valores comunes, confianza, nivel comunitario, control social informal y lazos sociales.
Jennings-Aburto, 2009	Nivel de actividad física. Conocimiento sobre actividad física. Práctica de habilidades. El juego y el juego libre. Contexto escolar.
Lubans, D. R., 2008b	Número de pasos por día.
Gutin, B., 2008	Estatura, peso, IMC. Tiempo de la actividad física. Densidad ósea y tejido blando.

Tabla 7.

*Se presentan los instrumentos utilizados para recolectar la información sobre actividad física*

PRIMER AUTOR / AÑO	INSTRUMENTOS
Abarca, S. A., 2010	Medidas antropométricas: Sociedad Internacional para el Avance de la Quin antropometría (Norton & Olds, 1996). Niveles de actividad física: acelerómetro CSA, actígrafo. Comportamiento sedentario: cuestionario de Ladent, Cloes & Pieron (1997).
Bélanger, A., 2010	Cuestionario por computadora para medir las variables de la teoría de la conducta planeada. Lista rápida de registro de los deportes y actividades físicas más habituales practicadas en invierno. Autorreporte para la actividad sedentaria, peso y talla de padres e hijos.
Collard, D., 2010	Cuestionario post para evaluar el potencial de la intervención. Reporte verbal de los profesores.
Guthold, R., 2010	La encuesta global de salud estudiantil a partir de las escuelas (GSHS).
Piek, J., 2010	Coordinación motriz: La prueba de ejecución motriz de Bruininks-Oseretsky (BOT-2). La batería de medición del movimiento para niños-2 (MABC-2). El cuestionario de fortalezas y dificultades (SDQ). La escala para evaluar habilidades psicosociales (SSRS). La escala pictórica para competencia percibida y aceptación (PSPCSA).
Ridgers, N., 2010	Sistema de observación de la actividad física y relaciones durante el juego (SOCARP). La fiabilidad entre observadores fue de 80.
Ruiz, J., 2010	AVENA (Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles). TEA (Test of educational abilities) muestra habilidades verbales, numéricas y de razonamiento. Sus propiedades psicométricas: Alfas de entre .74 y .92 de sus áreas Entrevista. Frecuencia de actividad física.
Franzini, L., 2009	Estatura se midió con estadiómetro (PE-AIM-101). Peso se midió con una escala digital (BwB-800S). Se midió IMC con los estándares. Los datos sociodemográficos se tuvieron de los cuidadores. Niveles de actividad física: la frecuencia, intensidad y duración de la AF, a partir de los cuales se clasificó en moderado, vigoroso y su hábito en el pasado. El vecindario se evaluó mediante observaciones, entrenando a observadores en confiabilidad. Se aplicaron diversos cuestionarios que medían: cohesión social, cercanía, valores comunes, confianza, nivel comunitario, control social informal y lazos sociales.
Jennings-Aburto, 2009	SOFIT (Sistema de Observación del tiempo en el nivel de instrucción). Observación cualitativa (30 minutos), relatoría de las actividades que hacían los niños.
Lubans, D. R., 2008b	Podómetro para medir la cantidad de pasos por día. Manual de información sobre la actividad física.
Gutin, B., 2008	El estado físico óptimo se midió con la frecuencia cardiaca en una tarea de esfuerzo. La grasa corporal y la densidad ósea con absorciometría de rayos X.

Tabla 8.  
*Concentrado de los resultados principales en los estudios*

ARTÍCULOS	RESULTADOS
Abarca, S. A. <i>et al.</i> , 2010	Existieron diferencias entre mujeres y hombres en el nivel de actividad física. Los niños cumplieron las recomendaciones de actividad física escolar durante la semana y en día festivo; las niñas no cumplieron las recomendaciones. Cuando se toman en cuenta los 7 días de la semana el porcentaje de actividad física bajó en hombres y mujeres, no hubo diferencias entre género para los comportamientos sedentarios, el tiempo de ver TV y de uso del ordenador para el ocio aumentaron y el tiempo de estudio disminuyó.
Bélanger, A. <i>et al.</i> , 2010	Existió correlación media entre la intención de ser físicamente activo y el autoconcepto. Los determinantes de la intención de estar activos físicamente fueron: autoeficacia, autoconcepto, creencias positivas de la conducta y género. Los niños se percibieron más eficaces que las niñas para la actividad física.
Collard, D. <i>et al.</i> , 2010	Sólo se registraron porcentajes, frecuencia, duración, intensidad de las actividades. No se dedicaba tiempo similar para leer los boletines. Los anuncios no se publicaban en el salón cada mes; se retrasaban. Los profesores hacían más tiempo de ejercicios de lo requerido. Sólo la mitad leyó completo el manual y sólo la mitad de personas visitaron el sitio web.
Guthold, R. <i>et al.</i> , 2010	Pocos niños cumplieron con el tiempo requerido de actividad física. Los niños tuvieron más actividad física que las niñas. En Filipinas y Zambia tuvieron el porcentaje más bajo de actividad física. En España y China usaron más la bicicleta para ir a la escuela. En más de la mitad de los países, un tercio pasan en promedio 3 horas sentados.
Piek, J. <i>et al.</i> , 2010	El programa "Animal Fun" resultó significativo en el desarrollo de habilidades motoras finas y gruesas. El programa mejoró significativamente las habilidades sociales y redujo los problemas conductuales.
Ridgers, N. <i>et al.</i> , 2010	El sexo fue un buen predictor de la conducta sedentaria. Tener el equipo necesario predice la actividad física moderada. Los niños sin equipo fueron más sedentarios. El espacio pequeño de juego fue un predictor confiable de las conductas sedentarias. También lo fue el clima caluroso.
Ruiz, J. <i>et al.</i> , 2010	El funcionamiento cognitivo (matemáticas y razonamiento) fue significativamente mejor en adolescentes que realizaban actividad física; quienes vieron menos tiempo TV y jugaron menos videojuegos tuvieron mejor funcionamiento cognitivo cuando hacían AF. La actividad física tuvo una asociación baja con el tiempo de ver la TV y con el uso de los videojuegos por más de 3 horas. A mayor tiempo de ver TV y jugar videojuegos se registró menor tiempo de estudio.

Tabla 8. (continuación)  
*Concentrado de los resultados principales en los estudios*

ARTÍCULOS	RESULTADOS
Jennings- Aburto N., <i>et al.</i> 2009	Las clases de educación física y el recreo fueron los únicos espacios donde ocurrió AF. El tiempo dedicado a las clases de AF (39.8 min) estuvo por debajo de las recomendaciones internacionales. Se participó en actividades moderadas y vigorosas sólo el 29.2%. Las barreras encontradas para la AF fueron: tiempo y consumo de comida, falta de organización de actividad física, no participación de los profesores en las actividades estudiantiles, la prohibición de deportes con pelotas, de cuerdas para saltar, de conos y redes. Los patios estaban sobrepoblados, había señales de no correr y los profesores prohibían correr y jugar por política de sobrepoblación. Barreras en la clase de AF: eran una vez por semana, frecuentes cancelaciones para acomodar otras actividades, el escaso uso de equipo deportivo y la falta de instalaciones. Los espacios para realizar deporte se limitaban a pisos de cemento, superficies desiguales, agujeros y otras obstrucciones. Los observadores registraron que un niño participaba mientras el resto de la clase observaba y esperaba su turno. El promedio de actividad física fue de 11.7 minutos. En el contexto de la clase, de las categorías del SOFIT las más comunes fueron: el estado físico óptimo, práctica de habilidades, el conocimiento físico nunca se abordó en las clases.
Lubans, D. <i>et al.</i> 2008	En la línea base se clasificaron los participantes. Baja actividad: niñas <11,000 pasos, niños <13,000 pasos. Activos: niñas >11,000 pasos, niños >13,000 pasos. Los adolescentes clasificados con baja actividad incrementaron significativamente el número de pasos después de 8 semanas, comparados con el grupo control quienes no tuvieron diferencia significativa.
Gutin, B. <i>et al.</i> 2008	El grupo experimental tuvo diferencias significativas con respecto al grupo de control en la cantidad de actividad física, densidad ósea, grasa corporal, tejido blando, altura, peso e índice de masa corporal.

Desafortunadamente los instrumentos de medida para la mayoría de las variables psicológicas y para algunas de las medidas conductuales, en su mayoría fueron de autorreporte (cuestionarios, escalas, tests), agregándose a eso que en los estudios no se mencionan las características psicométricas de los instrumentos empleados.

Por otro lado, una característica común en este tipo de estudios fue el uso de la observación como medida directa de la AF, usando niveles altos de confiabilidad entre observadores.

Se usaron también instrumentos de medida electrónicos como monitores, podómetros, acelerómetros y marcadores sanguíneos.

Los estudios ofrecen evidencia de que la AF fue una conducta incompatible con algunos comportamientos sedentarios como ver la TV y usar videojuegos.

La mayoría de los estudios mencionaron la diferencia entre hombres y mujeres, pero no

explicaron cuáles variables se relacionaron de manera diferencial con la AF para cada género en el establecimiento de los repertorios. Tal parece que la diferencia entre hombres y mujeres no se debe únicamente al género y las características genéticas asociadas.

Los estudios argumentaron que dos de las variables relacionadas principalmente fueron la autoeficacia y el autocontrol, las cuales deben ser base para investigaciones subsecuentes.

Los niños en general no cumplieron con la recomendación internacional de AF, lo cual implicaría que los contextos no fueron claros ni contingentes, no se planeó en ese sentido y las políticas públicas solamente apostaron a que el hábito de la actividad física sea aprendería por repetición.

Los diversos tipos de intervención tuvieron un efecto importante en las habilidades sociales, los indicadores fisiológicos y sobre el bienestar psicológico.

Algunos estudios sugieren que los espacios o las variables contextuales probabilizaron y predijeron la ocurrencia de AF.

Existe evidencia de que el contexto probabiliza que una conducta aparezca o se modifique. Algunos estudios tomaron en cuenta esos factores, pero no cabe duda de que se requieren investigaciones adicionales en ese sentido.

## CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Los estudios dirigidos a incrementar la AF tuvieron un efecto benéfico en la calidad de vida de los niños, así como sobre algunos indicadores psicológicos y fisiológicos. Los cambios fueron significativos en la mayoría de los casos.

Pocos estudios del período analizado se interesaron por el seguimiento de los efectos a corto, mediano y largo plazo.

No hubo un patrón claro, específico, que permitiera determinar las propiedades específicas del contexto donde se desarrolla el infante como elementos de predicción de la AF.

Los investigadores usaron indiscriminadamente los términos referidos al peso, al sedentarismo y a la actividad física, como si existiera una relación directa entre ellos. Desafortunadamente, las variables fisiológicas, cognitivas y conductuales se estudiaron de manera unidimensional, esto es, no se combinaron variables de diferentes categorías dentro de un mismo estudio, estrategia que se considera que podría haber sido muy productiva al conjugar simultáneamente tres niveles de variables para comprender el fenómeno de una manera más integral.

Una de los aspectos más criticables de estos estudios no fue tanto que fuesen estudios de dimensiones múltiples o diversas, sino que al final del estudio no se propusiera un sistema o modelo de interacción de variables de diferentes órdenes.

Todas las variables estudiadas tuvieron peso en el mantenimiento de la conducta deportiva, pero no se describió la relación funcional directa, indirecta, causal o contingente entre ellas.

Proponer un modelo de explicación contingencial facilitaría usar las variables relacionadas para explicar la conducta saludable, el estilo de vida funcional y el bienestar psicológico.

El modelo explicaría cómo la conducta de una persona puede estar regulada por el ambiente dependiendo de la valencia (positiva o negativa) que tenga la consecuencia de sus actos, sea esta cognitiva o contextual. Esta es un área que requiere de mayor investigación, además, se considera que sería un derrotero fructífero incluir este tipo de aproximación para entender el éxito o fracaso de los programas de intervención para aumentar la AF en niños y adolescentes.

## REFERENCIAS

- \*Abarca, S. A., Zaragoza C. J., Generelo L. E., & Julián Clemente, J.A. (2010). Comportamientos sedentarios y patrones de actividad física en adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(39), 410-427. Recuperado de: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista39/artcomportamientos170.htm>.
- Aedo, A., & Ávila, H. (2009). Nuevo cuestionario para evaluar la autoeficacia hacia la actividad física en niños. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 26(4), 324-329.
- Armstrong, N., & Simons, M. B. (1994). Physical activity and blood lipids in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 381-405.
- \*Arruza, J. A., Arribas, S., Gil De Montes, L., Irazusta, S., Romero, S., & Cecchini, J. A. (2008). Repercusiones de la duración de la actividad físico-deportiva sobre el bienestar psicológico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 8, 30, 171-183.
- \*Balas, M., Benitez, A., Perichart, O., Valdés, R., & Vadillo, F. (2010). The effect of exercise on cardiovascular risk markers in Mexican school-aged children: comparison between two structured group routines. *Salud Pública de México*, 52, 398-405, available via: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-3634201000500007>
- \*Barroso, C. S., Kelder, S. H., Springer, A. E., Smith, C. L., Ranjit, N., Ledingham, C., & Hoelscher, D. M. (2009). Senate Bill 42: Implementation and impact on physical activity in middle schools. *Journal of Adolescent Health*, 45, 3, supplement, S82-S90,

- available via: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2009.06.017>
- \*Beets, M. W., Beighle, A., Erwin, H. E., & Huberty J. L. (2009). After-School Program Impact on Physical Activity and Fitness: A Meta-Analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 36, 6, 527-537, available via: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2009.01.033>
- \*Bélanger, A., & Godin, G. (2010). Key Beliefs for Targeted Interventions to Increase Physical Activity in Children: Analyzing Data from an Extended Version of the Theory of Planned Behaviour. *International Journal of Pediatrics*, ART ID 893854, 1-7, available via: <http://dx.doi.org/10.1155/2010/893854>.
- \*Brown, T., & Summerbell, C. (2009). 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 Review*, 10, 1, 110-141, available via: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00515.x>
- \*Carlson, S. A., Fulton, J. E., Lee, S. M., Maynard, L. M., Brown, D. R., Kohl, III, H. W., & Dietz, W. H. (2008). Physical Education and Academic Achievement in Elementary School: Data From the Early Childhood Longitudinal Study. *American Journal of Public Health*, 98(4): 721-727, available via: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2007.117176>
- Centers for Disease Control. (1997). Promote life-long physical activity among young people, risk behavior surveillance - United States. *Morbidity and Mortality Weekly Report (RR-6)*, 46, 1-36.
- \*Collard, D., Chinapaw, M., Verhagen, E., & Mechelen, W. (2010). Process evaluation of a school based physical activity related injury prevention programme using the RE-AIM framework. *BMC Pediatrics*, 10 (86), 1471-2431, available via: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-10-86>
- \*Daniels, S. R., (2009). What is more important - physical activity or perception of physical activity? *The Journal of Pediatrics*, 154, 2, A2, available via: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.12.012>
- Department of Health and Human Services. (1996). *Physical Activity and Health: Surgeon General's Report*. Atlanta, GA: U. S.
- \*Dobbins, M., Corby, K., Robeson, P., Husson, H., & Tirilis, D. (2009). *Programas escolares de actividad física para promover la actividad física y el buen estado físico en niños y adolescentes de entre seis y 18 años de edad*. Recuperado de: <http://www.update-software.com>
- \*Garber, C. E., Allsworth, J. E., Marcus, B. M., Hesser, J., & Lapane, K. L. (2008). Correlates of the stages of change for physical activity in a population Surrey. *American Journal of Public Health*, 98(5), 897-904, available via: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2007.123075>
- \*Gil-Madrona, P., Contreras, J., Onofre R., Gómez-Víllora, S., & Gómez-Barreto, I. (2008). Justificación de la educación física en la educación infantil. *Educación y Educadores*, Diciembre, 159-177.
- Fernández, E. (2005). Manejo práctico del niño obeso y con sobrepeso en pediatría de atención primaria. *Revista Foro Pediátrico*, 2(1), 61- 69.
- Fernández, G., Hernández, T., & Arroyo, A. (2007). *Promoción de la Actividad Física*, *Boletín de Información Científica para el Cuidado en Enfermería*. Recuperado de [http://www.insp.mx/Portal/Centros/ciss/nls/boletines/ICCE\\_07.pdf](http://www.insp.mx/Portal/Centros/ciss/nls/boletines/ICCE_07.pdf).
- \*Franzini, L., Marc, N. E., Cuccaro, P., Schuster, M., Gilliland, J., Grunbaum, A., Franklin, F., & Tortolero, S. (2009). Influences of physical and social neighborhood environments on children physical activity and obesity. *Public Health*, 99(2), 271-278, available via: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2007.128702>
- \*Guthold, R., Cowan, M., Autenrieth, C., & Riley, L. (2010). Physical activity and sedentary behavior among schoolchildren: a 34 - country comparison. *BMC Pediatrics*, 157, 43-49.
- \*Gutin, B., Yin, Z., Johnson, M., & Barbeau, P. (2008). Preliminary findings of the effect of a 3-year after-school physical activity intervention on fitness and body fat: The Medical College of Georgia Fitkid Project. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3, 3-9, available via: <http://dx.doi.org/10.1080/17477160801896457>

- \*Harris, K. C., Kuramoto, L. K., Schulzer, M., & Retallack, J. E. (2009). Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *Canadian Medical Association Journal*, *180*, 7, available via: <http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.080966>
- Hernández, B., Gortmaker, L., Colditz, A., Peterson, E., Laird, M., & Parra, S. (1999). Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. *International Journal of Obesity*, *23*(8), 845-854, available via: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0800962>
- \*Huang, J. S., Becerra, K., Golnari, G., Fernandez, S., Opalach, A., & Del Valle, A. A. (2009). Digital facial image modification, body image, and parental support for dietary and physical activity behaviors. *The Journal of Pediatrics*, *154* (1), 74-78, available via: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=20971054>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2006). *Encuesta Nacional de salud y nutrición. México*. Recuperado de: <http://www.insp.mx/images/stories/ENSANUT/Docs/Ensanut2006.pdf>
- Islas, L., Peguero, M., Barquera, S., Carrillo, C., García, E., & Toledo, I. (2006). *Obesidad Infantil*. Recuperado de [http://www.insp.mx/Portal/Centros/ciss/nls/boletines/PME\\_14.pdf](http://www.insp.mx/Portal/Centros/ciss/nls/boletines/PME_14.pdf)
- Janssen, I., & Leblanc, A. (2010). Systematic Review of the Health Benefits of Physical Activity in School-Aged Children and Youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*, 1, 40, 1-16, available via: <http://dx.doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>.
- \*Jennings, N., Nava, F., Bonvecchio, A., Safdie, M., González, I., Gust, T., & Rivera, J. (2009). Physical activity during the school day in public primary schools in Mexico City. *Salud Pública de México*, *51*, 141-147, available via: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342009000200010>
- \*Kamath, C., Vickers, S., Ehrlich, A., McGovern, L., Johnson J., Singhal, V., Paulo, R., Hettlinger, A., Erwin, P., & Montori, M. (2008). Behavioral interventions to prevent childhood obesity: a systematic review and metaanalyses of randomized trials. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *93*(12), 4606-4615, available via: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2006-2411>
- \*Kaczynski, A. T., Potwarka, L. R., & Saelens, B. E. (2008). Association of park size, distance, and features with physical activity in neighborhood parks. *American Journal of Public Health*, *98*, 8, 1451-1456, available via: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2007.129064>
- \*Katz, D.L., O'Connell, M., Njike V.Y., Nawaz H. (2008). Strategies for the prevention and control of obesity in the school setting: systematic review and meta-analysis. *International Journal of Obesity*, *32*, 1780-1789, available via: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2008.158>
- \*Kwak, L., Kremers, S. P. J., Bergman P., Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., & Sjöström, M. (2009). Associations between Physical Activity, Fitness, and Academic Achievement, *The Journal of Pediatrics*, *155*, 914-918.e1 available via: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.06.019>
- \*Lanningham-Foster, L., Foster, R.C., McCrady, S.K., Manohar, C.U., Jensen, T.B., Mitre, N.G., Hill, J.O., & Levine, J. A. (2008). Changing the school environment to increase physical activity in children. *Obesity*, *16*(8), 1849-53.
- \*Larsen, K., Gilliland, J., Hess, P., Tucker, P., Irwin, J., & He, M. (2009). The influence of the physical environment and sociodemographic characteristics on children's mode of travel to and from school. *American Journal of Public Health*, *99*, 520-526, available via: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2008>
- \*Lubans, D. R., Foster, C., & Biddle, S. J. H. (2008a). A review of mediators of behavior in interventions to promote physical activity among children and adolescents. *Preventive Medicine*, *47*, 5, 463-470, available via: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.07.011>
- \*Lubans, D. R., & Morgan, P. (2008b). Evaluation of an extra-curricular school sport programme promoting lifestyle and lifetime activity for adolescents. *Journal of Sports Sciences*, *26*(5), 519-529, available via: <http://dx.doi.org/10.1080/02640410701624549>
- McMurray, G., Harrell, S., Bangdiwala, I., Bradley, B., Deng, S., & Levine, A. (2002). A school-based intervention can reduce body fat and blood pressure in young adolescents. *Journal of Adolescent Health*, *31*(2), 125-132, available via: [http://dx.doi.org/10.1016/S1054-139X\(02\)00348-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1054-139X(02)00348-8)

- \* Morales, C., Hernández, B., Gómez, M., Shamah, T., & Cuevas, L. (2009). Obesity, overweight, screen time and physical activity in Mexican adolescents. *Salud Pública de México*, 51(4), 613-620, available via: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342009001000016>
- OECD (2011). *Health at a Glance 2011: OECD Indicators*, OECD Publishing, available via: [http://dx.doi.org/10.1787/health\\_glance-2011-en](http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2011-en)
- Organización Mundial de la Salud (2004). *Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud: Marco para el seguimiento y aplicación de la evaluación*. Recuperado de; [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (2008). *Una guía de enfoques basados en población para incrementar los niveles de actividad física: aplicación de la estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Recuperado de: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/PAGuide-2007-spanish.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Recuperado de: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)
- \*Pérez-Diez, S., Martínez de Morentin, B. E., Hernández Ruiz de Eguílaz, M., Navas-Carretero, S., & Martínez, J. A., (2009). Comparación de la medida de actividad física mediante un acelerómetro triaxial (TriTrac) y un sistema IDEEA. *Revista Española de Obesidad*, 7, 1, 48-51.
- \*Perichart, O., Balas, M., Ortiz, V., Morán, A., Guerrero, L., & Vadillo, F. (2008). Programa para mejorar marcadores de riesgo cardiovascular en escolares mexicanos. *Salud Pública de México*, 50, 218-226, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342008000300005>
- \*Pescud, M., Simone Pettigrew, S., Michael R McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010). Factors influencing overweight children's commencement of and continuation in a resistance training program. *BioMedCentral Public Health* 2010, 10:709, 1-9, available via: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-10-709>
- \*Piek, J., Straker, M. L., Jensen, L. Dender, A., Barrett, C. N., McLaren, S., Roberts, C., Reid, C., Rooney, R., Packer, T., Bradbury, G., & Elsley, S. (2010). Rationale, design and methods for a randomised and controlled trial to evaluate "Animal Fun" – a program designed to enhance physical and mental health in young children. *Pediatrics*, 10(78), available via: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-10-78>
- Ramírez, W., Vinaccia, S., & Suárez, G. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: Una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 67-75.
- \*Rankinen, T., Roth, S. M., Bray, M. A., Loos, R., Pérusse, L., Wolfarth, B., Hagberg, J. M., & Bouchard, C. (2010). Advances in exercise, fitness, and performance genomic in 2010. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42, 5, 835-846, available via: <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181d86cec>
- \*Redsell, S. A., Atkinson, P., Nathan, D., Siriwardena, A. N., Judy A Swift, J. A., & Glazebrook, C. (2010). Parents' beliefs about appropriate infant size, growth and feeding behaviour: implications for the prevention of childhood obesity. *BioMedCentral Public Health*, 10, 711, available via: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-10-711>
- \*Ridgers, N., Fairclough, S., & Stratton, G. (2010). Variables associated with children's physical activity levels during recess: the A-CLASS project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 2-8.
- \*Ruiz, R. J., Ortega, B. F., Castillo, R., Matillas, M. M., Kwak, L., Rodríguez, V. G., Noriega, J., Tercedor, P., Sjöström, M., & Moreno, A. L. (2010). Physical activity, fitness, weight status, and cognitive performance in adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 157, 917-922.
- \*Sanz-Arribas, I. (2008). ¿Consiguen los estudiantes de primaria los objetivos propuestos en Educación Física? *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(29) 15-40, disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista29/artefescolar65.htm>
- Strong, B., Malina, M., Blimkie, J., Daniels, R., Dishman, K., Gutin, B., Hergenroeder, C., Must, A., Nixon, A., Pivarnik, M., Rowland, T., Trost, S., & Trudeau, F. (2005). Evidence based

- physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatric*, 146(6), 732-737, available via: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
- Tercedor, P., Jiménez, J., & López, B. (1998). La promoción de la actividad física orientada hacia la salud. Un camino por hacer. *Revista Motricidad*, 4, 203-217.
- Thakor, G., Kumar, P., & Desai, K. (2004). Effect of physical and mental activity on blood pressure. *Indian Journal of Pediatrics*, 71(4), 307-312, available via: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02724095>
- Tolfrey, K., Jones, M., & Campbell, G. (2000). The effect of aerobic exercise training on the lipid-lipoprotein profile of children and adolescents. *Sports Medicine*, 29(2), 99-112, available via: <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200029020-00003>
- Vargas., P., & Orozco R. (2005). La importancia de la Educación Física en el currículo escolar. *Revista InterSedes*, 5(7). Recuperado de [www.intersedes.ucr.ac.cr](http://www.intersedes.ucr.ac.cr)
- \*Weintraub, D. L., Tirumalai, E. C., Haydel, K. F., Fujimoto, M., Fulton, J. E., Robinson, T. N. (2008). Team Sports for Overweight Children. The Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT) *Archives of Pediatric Adolescent Medicine*, 162(3), 232-237.
- Zahner, L., Puder, J., Roth, R., Schmid, M., Guldimann, R., & Puhse, U. (2006). A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 6, 147-158, available via: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-6-147>