

## Determinación de la intensidad y el gasto calórico de la actividad física durante el recreo escolar en niños y niñas de primaria

**\*Uriel Zuñiga-Galaviz<sup>1,2</sup>, Arnulfo Ramos-Jiménez<sup>2</sup>, Mónica Sofía Cervantes-Borunda<sup>1</sup>, Rosa P. Hernández-Torres<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Cultura Física extensión Ciudad Juárez, Universidad Autónoma de Chihuahua

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Email: [\\*arkuryel@hotmail.com](mailto:*arkuryel@hotmail.com)

### RESUMEN:

La obesidad infantil y el sobrepeso son un problema mundial de salud pública. La actividad física (AF) durante el recreo escolar puede ayudar a disminuir este problema. Por ello, el objetivo principal del estudio fue conocer el gasto calórico y la intensidad de las actividades físicas que se realizan durante el tiempo de recreo escolar en los niños y las niñas de primaria. Participaron 212 alumnos de nivel primaria de 4, 5 y 6 año (110 niños y 102 niñas) de diferentes escuelas de Ciudad Juárez (Chihuahua, México). El tiempo, la cantidad y la intensidad de la AF durante el recreo se registró por acelerometría. Se registraron además el peso, la estatura, la presión arterial y se calculó el índice de masa corporal (IMC). La capacidad aerobia se estimó por medio del test de course navette. Los resultados mostraron que el IMC promedio de 19.8 de los niños se encuentra en el rango de sobrepeso, el IMC promedio de las niñas de 19.5 se encuentra en la clasificación de normal. El consumo de oxígeno máximo fue diferente entre los grupos, mayor en los niños, pero ambos se encuentran dentro de los parámetros saludables. Las niñas y los niños tienen afinidad por actividades de distinta intensidad durante el recreo, mayor porcentaje de tiempo de AF ligera en niñas y mayor porcentaje de tiempo de AF moderada en niños. A pesar de ello, el gasto calórico en el recreo no presentó diferencia significativa entre los niños y niñas.

**PALABRAS CLAVE:** Sobrepeso, Obesidad, Acelerometría, Alumnado.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) el 80% de los adolescentes a nivel mundial no alcanzan a realizar la cantidad de actividad física (AF) recomendada para mantener la salud y el peso corporal saludable, por lo que pueden considerarse sedentarios. En este aspecto, encontramos trabajos donde se reporta la existencia de comunidades con extremado sedentarismo y obesidad infantil. Por ejemplo, según un estudio realizado por Romero, Mendonça, Almaeida, Almeida y Camargo (2010), el 93% de los niños de 7 a 17 años de edad de la ciudad de Maceio Brasil eran sedentarios. Otra investigación realizada en niños de edad escolar de una región del norte de México encontró una prevalencia de 19,1% de sobrepeso y 25,1% obesidad (Hall, Ochoa, Borbón, y Monreal, 2013). En México, según las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición del 2006 y 2012 el sedentarismo entre los niños de 10 a 14 años de edad va en aumento, pasando del 40% al 60%. La importancia de estudiar el sedentarismo radica, en que junto con las dietas hipercalóricas ambos favorecen el sobrepeso, la obesidad, la diabetes (Young, Dean, Flett, y Wood-Steiman, 2000) y, a nivel escolar, un bajo desempeño físico y mental (Tovar, Gutiérrez, Ibáñez, y Labelo, 2008, Story, Nanne, Schwartz, 2009).

La obesidad y el sobrepeso infantil, ambos son un problema mundial de salud pública. La OMS reporta que la obesidad se duplicó desde 1980 a la fecha (OMS, 2016). Por otro lado, según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en inglés), México ocupa actualmente el segundo lugar a nivel mundial de prevalencia de obesidad (OECD, 2014). Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2012 la prevalencia de sobrepeso y obesidad para niños entre 5 y 11 años fue de 34.4% (32% niños y 37% niñas) en México, siendo el sedentarismo probablemente una de las principales causas (ENSANUT, 2012).

Los requerimientos de actividad física (AF) mínimos dictaminados por los organismos internacionales es de al menos 1 hora diaria para niños y adolescentes (OMS, 2010). Una propuesta para alcanzar estos requerimientos es la sistematización de la AF dentro del recreo escolar. Por ejemplo, Verstraete, Cardon, De Clercq y De Bourdeaudhuij (2006) observaron que proporcionando equipamiento deportivo a los niños incrementaban la cantidad de actividad física durante los tiempos de receso escolar. Asimismo, se menciona que el entorno escolar debe poseer una infraestructura que favorezca la AF y el gasto calórico (Huberty et al., 2011).

Ridgers, Fairclough y Stratton (2010) señalan que el recreo contribuye entre el 15,6% y 17,9% de la AF escolar. Según Gomes, Dos Santos, Eisenmann y Maia (2014) los niveles de AF diaria en los niños pueden ser explicados en gran parte por el entorno escolar, las clases de educación física (EF) y el recreo.

En México es habitual la impartición de sólo una hora por semana de clase de educación física a nivel básico. Sin embargo, si añadimos los 30 min diarios de recreo escolar, pueden significar 150 min extra de actividad física semanal; contribuyendo a cumplir con al menos el 60% del tiempo mínimo de AF semanal (OMS, 2010). Según Sigmund, Ansari y Sigmundová (2012) el recreo puede ayudar significativamente en la lucha por la reducción de sobrepeso y obesidad en los niños. Pero es necesario que durante el recreo se consideren las diferencias por género (Safdie, Lévesque, Casanova, Salvo, y Rivera, 2013), a fin promover la AF escolar entre niños y niñas de manera independiente. Una mayor comprensión de la intensidad de la AF permitirá implementar intervenciones efectivas en ambos sexos (Aedo y Ávila, 2009), ya que los niños suelen realizar una mayor cantidad de AF moderada y vigorosa que las niñas

(Patnode et al., 2010). Por ello, el propósito de este trabajo fue determinar el gasto calórico de la AF y su intensidad durante el recreo escolar de niños y niñas de nivel primaria.

## 2. MÉTODO

### 2.1. Participantes

Bajo un muestreo aleatorio multietápico se seleccionaron alumnos provenientes de 11 escuelas de nivel primaria de Ciudad Juárez (Chihuahua, México). Posteriormente, de manera sistemática se seleccionan a 264 alumnos, 8 de cada grado escolar (4º, 5º y 6º); los primeros 8 alumnos de la lista oficial. Al final del estudio, 212 niños cubrieron el total de las variables a evaluar y se utilizaron en el análisis estadístico: 110 fueron niños y 102 niñas. Por lo que la muestra del estudio fue de 212 estudiantes de primaria con una edad media de 10.8 años (110 niños y 102 niñas).

### 2.2. Instrumentos

La intensidad de la AF durante el recreo fue estimada por medio del acelerómetro marca ActiGraph modelo wGT3X-BT y la versión del software Activlife v6.11.8 para el análisis de las siguientes variables: gasto calórico, la magnitud de la intensidad en METs y el porcentaje de tiempo de duración de la actividad física a cada una de las intensidades durante 30 minutos de registro. Las magnitudes fueron clasificadas de la siguiente manera: los valores menores a 1.6 METs como sedentarios, valores de entre 1.6 y 3 METs como actividad ligera, de 3 a 6 METs como moderada, de 6 a 9 METs como vigorosa (Norton, Norton, y Sadgrove, 2010).

El consumo máximo de oxígeno se estimó por medio de la prueba de *The multistage 20 metre shuttle run test* (20m-SRT) de Léger y Lambert (1982), también conocido como test de course navette. La estimación del VO<sub>2</sub> max en ml/kg/min se calculó considerando la siguiente fórmula:  $VO_2\text{máx} = 31.025 + (3.238 \times VFA) - (3.248 \times E) + (0.1536 \times VFA \times E)$ . Donde VFA es velocidad final alcanzada (nivel completado) y E es la edad (Léger, Mercier, Gadoury, y Lambert, 1988).

El IMC se obtuvo por medio de la fórmula,  $IMC = \text{kg/m}^2$  estableciendo primeramente el peso corporal en kilogramos y usando una báscula electrónica (OMRON modelo HBF-514C). Se midió la estatura mediante un estadímetro adosado a la pared con marcas en centímetros. Los puntos de corte para definir si el niño/niña se encontraba en el peso normal, sobrepeso y obesidad se identificaron mediante las tablas del IMC para la edad (OMS, 2007). Donde valores que se encontraban entre - 2 y 1 Score Z, eran considerados como normales; los valores entre 1 y 2 fueron considerados con sobrepeso; y valores mayores a 2 con obesidad.

Para determinar la presión arterial (PA), los niños mantuvieron un descanso previo de 15 min antes de la toma de la PA, se registraron los valores de la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD), ambas unidades expresadas en milímetros de mercurio (mm Hg). De manera conjunta se valoró la frecuencia cardiaca en reposo y la PA utilizando un baumanómetro (OMRON modelo comercial HEM 714-INT).

Los puntos de corte considerados para definir el percentil de la estatura para la edad de los niños y niñas fueron siguiendo los lineamientos de las tablas de estatura para la edad y género de la OMS (2007). Los puntos de corte para definir el percentil de presión arterial (PA) fueron de la siguiente manera: una PA menor que el percentil 90

es normal; una PA entre el percentil 90 y 95 es considerada como pre-hipertensión y una PA mayor que el percentil 95 es hipertensión según los lineamientos descritos por el Departamento de salud de los Estados Unidos (U.S. Department of Health and Human Services, 2005).

### 2.3. Procedimiento

Los directivos, los docentes de los diferentes grupos y los padres fueron informados detalladamente de las evaluaciones y procedimientos, firmando la carta de aceptación. Tanto el padre de familia como el alumno firmaron la carta de consentimiento informado, de acuerdo a los lineamientos de la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013).

### 2.4. Análisis de datos

Con el propósito de conocer las diferencias entre sexo se aplicó la prueba t de medidas independiente utilizándose el paquete estadístico SPSS v21.0 para windows.

## 3. RESULTADOS

Los datos descriptivos antropométricos de los niños y niñas se encuentran en la Tabla 1. La estatura promedio de los niños fue de  $142.4 \pm 7.8$  cm, se localizó en el 85 percentil y las niñas de  $143.6 \pm 8.0$  en el 50 percentil, según las tablas de la OMS (2007) de estatura para la edad.

El IMC de los niños se encuentra en el rango de sobrepeso y el IMC promedio de las niñas de 19.5 se encontró en la clasificación de normal, pero cercano al límite inferior de sobrepeso (19.75) según las tablas de IMC por edad.

No se presentaron diferencias significativas por género en ninguna de las variables antropométricas. El promedio de la PAS y PAD se encontró en el rango normal tanto para niños como para niñas y no se presentaron diferencias por género. La FC en reposo fue diferente entre niños y niñas ( $79 \pm 15$  vs  $87 \pm 14$  lat/min,  $p < .01$  respectivamente) y el consumo de oxígeno también en el mismo orden ( $46.34 \pm 4.73$  vs  $44.27 \pm 3.38$  ml/kg/min,  $p < .001$ ).

Tabla 1. Características físicas de los escolares en función del género

	Niños (n=110)	Niñas (n= 102)
Edad, años	$10.80 \pm 1.00$	$10.90 \pm 1.00$
Talla, m	$142.40 \pm 7.80$	$143.60 \pm 8.00$
Masa, kg	$40.30 \pm 12.00$	$40.60 \pm 9.30$
IMC, kg/m <sup>2</sup>	$19.70 \pm 4.60$	$19.50 \pm 3.40$
PA. Sistólica, mmHg	$101 \pm 13$	$100 \pm 13$
PA. Diastólica, mmHg	$65 \pm 13$	$65 \pm 13$
FC Reposo, lat/min	$79 \pm 15$	$87 \pm 14^{**}$
VO <sub>2</sub> max, ml/kg/min	$46.34 \pm 4.73$	$44.27 \pm 3.38^{***}$

Nota. Los valores se presentan como media  $\pm$  desviación típica. IMC = Índice de masa corporal. PA = Presión arterial, FC = Frecuencia cardiaca, VO<sub>2</sub>max, = Consumo máximo de oxígeno, \*\*\*  $p < .001$ , \*\*  $p < .01$

Como se puede observar en la Tabla 2, el gasto calórico en el recreo no presentó diferencia significativa entre los niños y niñas, 87 kcal/30min y 84 kcal/30min,

respectivamente. La intensidad del ejercicio y el porcentaje de tiempo dedicado a la intensidad si presentaron diferencias entre los niños y niñas. El porcentaje de tiempo dedicado a la AF ligera fue inferior en los niños ( $25.12 \pm 16.71$  vs  $38.91 \pm 16.07\%$ ,  $p < .01$ ) y superior el porcentaje de la intensidad de la AF moderada con relación a las niñas ( $72.03 \pm 18.23$  vs  $58.57 \pm 17.26 \%$ ,  $p < .01$ ).

Tabla 2. La intensidad de la actividad física realizada durante el recreo escolar.

	Niños (n=110)	Niñas (n= 102)
Gasto Calórico en Kcal/30min	$87.35 \pm 39.47$	$83.95 \pm 36.60$
Intensidad de la actividad física en METS	$4.50 \pm 0.91$	$4.40 \pm 0.90$
Actividad física de tipo sedentario, % del tiempo total	$2.84 \pm 4.86$	$2.51 \pm 3.84$
Actividad física de tipo ligera, % del tiempo total	$25.12 \pm 16.71$	$38.91 \pm 16.07$ **
Actividad física de tipo moderada, % de tiempo total	$72.03 \pm 18.23$	$58.57 \pm 17.26$ **

Nota. Los valores se presentan como media  $\pm$  desviación típica, \*\*\*  $p < .001$ , \*\*  $p < .01$

## 4. DISCUSIÓN

La intensidad de la AF promedio en METs durante el recreo fue para ambos géneros entre 3 y 6 METs, lo que se considera como actividades moderadas dentro de la clasificación de actividades de Norton et al. (2010). Al comparar los METs entre género los datos fueron similares entre los grupos, no obstante al momento de analizar el tiempo dedicado a las diferentes intensidades de la AF, los niños le brindaron 13.46% más tiempo de actividad moderada que las niñas; en cambio, ellas le dedicaron 13.79% más del tiempo en actividades ligeras. Las diferencias de género e intensidad han sido reportados también por otros estudios previos (Ridgers et al., 2010; Dymont, Bell, y Lucas, 2009; Patnode et al., 2010; Dessing et al., 2013; Baquet et al., 2014; Aggio, Smith, Fisher, y Hamer, 2015), donde se concuerda que los niños realizan AF diferente que las niñas. Tal vez los niños sean más afines a realizar AF en deportes muy populares y competitivos como el fútbol; y es posible que las niñas se involucren en otras actividades que requieren menos intensidad, como lo puede ser actividades de tipo social.

Con relación a las conductas sedentarias el porcentaje de tiempo dedicado para este fin fue por debajo del 3%, mucho menor a los resultados reportados por Dessing et al. (2013), que encontraron valores por encima del 70% en niños de primaria. Además, los resultados del presente estudio no mostraron diferencias entre género con respecto a esta variable, aunque en la literatura las mujeres poseen conductas más sedentarias que los niños durante el recreo (e.g., Baquet et al., 2014; Aggio et al., 2015). El recreo ofrece una serie de alternativas que contribuyen a que los alumnos se involucren en AF. Contrario a los altos niveles de sedentarismo que se reportan continuamente en la literatura, es necesario observar con mayor detenimiento las características de las AF que se realizan por parte de ambos géneros.

Con relación a los indicadores de salud, en el presente estudio, el promedio de IMC en ambos géneros fue de 19.6 los cuales se encuentran por encima del IMC reportado por algunos estudios: Esmailzadeh, Kalantari, y Nakhostin-Roohi, (2013), reportan un IMC de 17 para niños; Ostojic, Stojanovic, Stojanovic, Maric, y Njaradi, (2011) informan un IMC de 18.7; y Fairclough, Boddy, Hackett, y Stratton (2009) encontraron valores de IMC de 18.27. Al realizar la comparación entre género de los niños del presente estudio no se presentaron diferencias en el IMC, datos similares se

han obtenido por Gomes et al. (2014); sin embargo, otros autores como Shaghghi, Piri, Allahverddipour y Jafarabadi (2013) señalan que los niños poseen valores más altos que las niñas en el IMC. Las comparaciones entre género con respecto al IMC no son claras, sin embargo, pudieran tener su asociación con otra variables como son la de hábitos alimentarios o utilización del tiempo libre extraescolarmente y que no fueron determinadas en el presente estudio.

Los valores de PA no muestran diferencias entre género, tampoco se observa una alteración en la presión sanguínea por parte de los alumnos evaluados, ya que los valores se encuentran menores al 90 percentil; esto es, entre los parámetros normales para la edad, estatura y género (U.S. Department of Health and Human Services, 2005). Es posible que debido a la edad de los sujetos no se presenten aún las alteraciones en estos valores asociados a su IMC; sin embargo, es necesario atender otros indicadores también sensibles a alterarse con el desarrollo de la obesidad como lo es la resistencia a la insulina.

Tanto niños como niñas se encuentran dentro de los parámetros saludables con relación al consumo de oxígeno, donde se indica como valor mínimo de 40.2 ml/kg/min según (California Department of Education, 2015). Es posible que estos hallazgos se deban a que de forma general los alumnos si llevan a cabo AF dentro del espacio del recreo y que esa conducta se esté manifestando también fuera de la escuela. Además, estos resultados al momento de compararlos con otros estudios revelan que existe mucha variabilidad con respecto al  $VO_2\max$ . Por ejemplo, los valores reportados para niños y niñas por Ostojic et al. (2011) son de 34.1 y 30.4 ml/kg/min, respectivamente. Es decir, por debajo de los valores de este estudio y similares a los reportados por Herrick, Thompson, Kinder y Madsen (2012) y Esmailzadeh et al. (2013), donde muestran valores de  $VO_2\max$  de alrededor de los 46.4 ml/kg/min para niños de 9.2 años de edad. Además, existe coincidencia con relación a las diferencias del consumo de oxígeno entre género, donde los niños presentan valores mayores que las niñas. Estos hallazgos son muy similares a los reportados por Castro-Piñeiro et al. (2011).

En definitiva, el gasto calórico en el recreo no presentó diferencia significativa entre los niños y niñas, 87 kcal/30min y 84 kcal/30min, respectivamente. La intensidad del ejercicio y el porcentaje de tiempo dedicado a la intensidad si presentaron diferencias entre los niños y niñas. El porcentaje de tiempo dedicado a la AF ligera fue inferior en los niños y superior el porcentaje de la intensidad de la AF moderada con relación a las niñas.

## 5. CONCLUSIONES

Las niñas y los niños tienen afinidad por actividades de distinta intensidad durante el recreo. A pesar de ello, el gasto calórico en el recreo no presentó diferencia significativa entre los niños y niñas. La intensidad del ejercicio y el porcentaje de tiempo dedicado a la intensidad si presentaron diferencias entre los niños y niñas. En concreto, el porcentaje de tiempo dedicado a la AF ligera fue inferior en los niños y superior el porcentaje de la intensidad de la AF moderada con relación a las niñas.

El sedentarismo no es una opción preferente de los niños evaluados en este estudio durante el recreo. La valoración de la actividad física durante este espacio de tiempo es un medio necesario para conocer las características de la AF y su afinidad por género.

## 6. REFERENCIAS

- Aedo, Á., y Ávila, H. (2009). Nuevo cuestionario para evaluar la autoeficacia hacia la actividad física en niños. *Rev Panam Salud Publica*, 26(4), 324-329.
- Aggio, D., Smith, L., Fisher, A., y Hamer, M. (2015). Association of light exposure on physical activity and sedentary time in young people. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 12(3), 2241-2949. DOI: [10.3390/ijerph120302941](https://doi.org/10.3390/ijerph120302941)
- Asociación Médica Mundial (2013). *Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperado de <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>
- Baquet, G., Ridgers, N. D., Blaes, A., Aucouturier, J., Praagh, E. V., y Berthoin, S. (2014). Objectively assessed recess physical activity in girls and boys from high and low socioeconomic backgrounds. *BMC Public Health*, 14:192. DOI: [10.1186/1471-2458-14-192](https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-192)
- California Department of Education. (2015). *FITNESSGRAM Performance Standards*. Recuperado de <http://www.cde.ca.gov/ta/tq/pf/documents/pft15hfzstd.pdf>
- Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Keating, X. D., González-Montesinos, J. L., Sjöström, M., y Ruiz, J. M. (2011). Percentile values for aerobic performance running/walking field tests in children aged 6 to 17 years: influence of weight status. *Nutr Hosp*, 26(3), 572-578. DOI: [10.1590/S0212-16112011000300021](https://doi.org/10.1590/S0212-16112011000300021)
- Dessing, D., Pierik, F. H., Sterkenburg, R. P., Dommelen, P. v., Maas, J., y I de Vries, S. (2013). Schoolyard physical activity of 6–11 year old children assessed by GPS and accelerometry. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10: 97. DOI: [10.1186/1479-5868-10-97](https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-97)
- Dyment, J. E., Bell, A. C., y Lucas, A. J. (2009). The relationship between school ground design and intensity of physical activity. *Children's Geographies*, 7(3), 261-276. <http://dx.doi.org/10.1080/14733280903024423>
- ENSANUT (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales*. México: Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- Esmaeilzadeh, S., Kalantari, H., y Nakhostin-Roohi, B. (2013). Cardiorespiratory fitness, activity level, health-related anthropometric variables, sedentary behaviour and socioeconomic status in a sample of Iranian 7-11 year old boys. *Biol. Sport*, 30(1), 67-71. DOI: [10.5604/20831862.1029825](https://doi.org/10.5604/20831862.1029825)
- Fairclough, S. J., Boddy, L. M., Hackett, A. F., y Stratton, G. (2009). Associations between children's socioeconomic status, weight status, and sex, with screen-based sedentary behaviours and sport participation. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(4), 299 - 305. DOI: [10.3109/17477160902811215](https://doi.org/10.3109/17477160902811215)
- Gomes, T. N., Dos Santos, F. K., W. Z., Eisenmann, J., y Maia, J. A. (2014). Multilevel Analyses of School and Children's Characteristics Associated With Physical Activity. *Journal of School Health*, 84(10), 668-676. DOI: [10.1111/josh.12193](https://doi.org/10.1111/josh.12193)
- Hall, J. A., Ochoa, P. Y., Borbón, J. C., y Monreal, L. R. (2013). Prevalencia de Porcentaje de Grasa Corporal, Obesidad Adominal y Estado Nutricional en una Escuela Primaria de Mexicali Baja California México. *International Journal of Morphology*, 31(4), 1269-1275. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022013000400020>
- Herrick, H., Thompson, H., Kinder, J., y Madsen, K. A. (2012). Use of SPARK to promote after-school physical activity. *Journal of School Health*, 82(10), 457-461. DOI: [10.1111/j.1746-1561.2012.00722.x](https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2012.00722.x)

- Huberty, J. L., Siahpush, M., Beighle, A., Fuhrmeister, E., Silva, P., y Welk, G. (2011). Ready for Recess: A pilot study to increase physical activity in elementary school children. *J Sch Health*, 81(5), 251-257. DOI: [10.1111/j.1746-1561.2011.00591.x](https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2011.00591.x)
- Léger, L. A., y Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20 m shuttle run test to predict  $VO_2$  máx. *European Journal of Applied Physiology*, 49(1), 1-12.
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., y Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*, 6(2), 93-101. DOI: [10.1080/02640418808729800](https://doi.org/10.1080/02640418808729800)
- Norton, K., Norton, L., y Sadgrove, D. (2010). Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 496-501. DOI: [10.1016/j.jsams.2009.09.008](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.09.008)
- OECD (2014). *Obesity Update*. Recuperado de <http://www.oecd.org/health/Obesity-Update-2014.pdf>
- OMS (2007). *Growth reference data for 5-19 years - WHO Reference 2007*. Recuperado de <http://www.who.int/growthref/en/#>
- OMS (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf)
- Ostojic, S. M., Stojanovic, M. D., Stojanovic, V., Maric, J., y Njaradi, N. (2011). Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *J Health Popul Nutr*, 29(1), 53-60.
- Patnode, C. D., Lytle, L. A., Erickson, D. J., Sirard, J. R., Barr-Anderson, D., y Story, M. (2010). The relative influence of demographic, individual, social, and environmental factors on physical activity among boys and girls. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 79. DOI: [10.1186/1479-5868-7-79](https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-79)
- Ridgers, N. D., Fairclough, S. J., y 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, 74. DOI: [10.1186/1479-5868-7-74](https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-74)
- Romero, I., Mendonça, M. A., Almeida, R. D., Almeida, B., y Camargo, A. C. (2010). Actividad física, horas de presencia frente a la tv y composición corporal en niños y adolescentes. *Arq Bras Cardiol*, 95(2), 159-165.
- Safdie, M., Lévesque, L., Casanova, G. I., Salvo, D., y Rivera, J. (2013). Promoting healthful diet and physical activity. *Salud Publica de Mex*, 55(Suppl.3), 357-373.
- Shaghghi, A., Piri, M., Allahverddipour, H., y Jafarabadi, M. A. (2013). Recess activity and general health status among Iranian elementary schools pupils. *Health Promotion Perspectives*, 3(1), 45-54. DOI: [10.5681/hpp.2013.006](https://doi.org/10.5681/hpp.2013.006)
- Sigmund, E., Ansari, W. E., y Sigmundová, D. (2012). Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6–9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 12:70. DOI: [10.1186/1471-2458-12-570](https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-570)
- Story, M., Nannery, M. S., y Schwartz, M. B. (2009). Schools and obesity prevention: creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity. *The Milbank Quarterly*, 87(1), 71-100. DOI: [10.1111/j.1468-0009.2009.00548.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2009.00548.x)

- Tovar, G., Gutiérrez, J., Ibáñez, M., y Labelo, F. (2008). Sobrepeso, inactividad física y baja condición física en un colegio de Bogotá, Colombia. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 58(3), 265-273.
- U.S. Department of Health and Human Services. (2005). *The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents*. Bethesda, MD: National Institutes of Health. Recuperado de [https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/resources/heart/hbp\\_ped.pdf](https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/resources/heart/hbp_ped.pdf)
- Verstraete, S. J., Cardon, G. M., De Clercq, D. L., y De Bourdeaudhuij, I. M. (2006). Increasing children's physical activity levels during recess periods in elementary schools: The effects of providing game equipment. *Eur J Pub Health*, 16(4), 415-419. DOI: [10.1093/eurpub/ckl008](https://doi.org/10.1093/eurpub/ckl008)
- Young, T. K., Dean, H. J., Flett, B., y Wood-Steiman, P. (2000). Childhood obesity in a population at high risk for type 2 diabetes. *The Journal of Pediatrics*, 136(3), 365-369. DOI: [10.1067/mpd.2000.103504](https://doi.org/10.1067/mpd.2000.103504)