

EmásF

Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 Depósito legal: J 864-2009

METROS RECORRIDOS Y GASTO ENERGÉTICO EN ESCOLARES OBESOS MEDIANTE UN PROGRAMA DE META DE PASOS

Alberto Grao-Cruces

Becario FPU. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. agracru@upo.es

José Enrique Moral-García

Profesor Sustituto. Universidad de Jaén. jemoral@ujaen.es

Emilio J. Martínez-López

Profesor Titular. Universidad de Jaén. emilioml@ujaen.es

RESUMEN

La obesidad juvenil, producto entre otros factores de los hábitos sedentarios, se ha convertido en un problema de salud pública en los países desarrollados, afectando considerablemente a los escolares españoles. El objetivo del estudio fue conocer el efecto de una intervención desde la Educación Física dirigida a escolares con sobrepeso mediante el uso de podómetro. Se trata de un estudio de medidas repetidas de tres semanas de duración, en las que los participantes (n=133) fueron distribuidos en tres grupos: G1(n=34) que portaron podómetro de su propiedad y tuvieron un programa de pasos con repercusión en la calificación; G2 (n=34) ídem al anterior pero con podómetro prestado, y G3 (n=33) que portaron podómetro sin ningún programa asociado. Se obtuvo un promedio de 5955 m/día para el total de la muestra. La distancia recorrida fue menor durante el fin de semana y fue decayendo desde la semana de inicio del programa hasta la semana que finalizó ($p<0.05$). Sólo existió diferencias significativas entre grupos en la distancia recorrida en la primera semana, donde G1 se mostró más activo que G3 ($p<0.05$). Un programa de metas de paso mediante el uso del podómetro incrementa la distancia recorrida y el gasto energético diario en escolares con sobrepeso.

PALABRAS CLAVE

Actividad física, adolescentes, gasto energético, obesidad, podómetro.

INTRODUCCIÓN

Las repercusiones sobre la salud derivadas de la falta de actividad física (AF) ocupan un lugar preferente dentro de los problemas de salud pública, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo (Guthold, Ono, Strong, Chatterji y Morabia, 2008). Este problema se agrava especialmente en niños y adolescentes, quienes en las dos últimas décadas han sufrido un deterioro progresivo de su salud (hipertensión, diabetes tipo II, dislipidemia, síndrome metabólico...) debido al incremento de su peso (Huang, Ball y Franks, 2007). Una revisión reciente (Jiménez-Pavón, Kelly y Reilly, 2010) apoya el efecto protector de la AF habitual contra la obesidad en la niñez y adolescencia, no obstante, se ha demostrado que a medida que avanzan la edad los niños la práctica de AF disminuye (Nader, Bradley, Houts, McRitchie y O'Brien, 2008), y por tanto se hace imprescindible intervenir para paliar este descenso (Duncan, Duncan y Schofield, 2008).

Aunque en la actualidad las causas y consecuencias de la obesidad juvenil están muy estudiadas (Hills, Okely y Baur, 2010), las medidas parecen ser aún insuficientes para contrarrestar los efectos adversos que el ambiente obesogénico ejerce sobre el niño (Huang et al., 2007; Jolliffe y Janssen, 2006). Actualmente, la influencia de la genética ha pasado a un segundo plano (Palou, Serra y Bonet, 2004) y se responsabiliza en mayor medida al sedentarismo y la disminución de la actividad física (AF) como uno de los principales responsables de esta epidemia (Hills et al., 2010; OMS, 2002). Aunque la necesidad de sustituir el sedentarismo por la AF regular en jóvenes con sobrepeso está bien documentada (Guthold et al., 2008; Jiménez-Pavón et al., 2010) las iniciativas puestas en práctica no parecen lo suficientemente eficaces (Krishnamoorthy, Hart y Jelalian, 2006; Stice, Shaw y Marti, 2006; Thomas, 2006).

Recientemente el uso del podómetro se ha presentado como una alternativa para incrementar la AF (Beets, Bornstein, Beighle, Cardinal y Morgan, 2010; Bravata, Smith-Spangler, Sundaram, Gienger, Lin, Lewis et al., 2007; Lubans, Morgan y Tudor-Locke, 2009b; Richardson, Newton, Abraham, Sen, Jimbo y Swartz, 2008; Tudor-Locke, Bassett, Rutherford, Ainsworth, Chan, Croteau et al., 2008). Las experiencias en adultos indican que el uso del podómetro incrementa la AF en unos 2000 pasos diarios, y se le asocia también tanto a descensos significativos del IMC como de presión sanguínea (Bravata et al., 2007; Richardson et al., 2008). En jóvenes el uso del podómetro es alentado por la National Association for Sport and Physical Education (NASPE, 2007) ya que supone una herramienta para combatir la inactividad y la obesidad en escolares (Lubans y Morgan, 2008, 2009) pudiendo beneficiarse de él muchos los estudiantes simultáneamente (NASPE, 2009).

Desde la Educación Física (EF) se ha utilizado el podómetro para incrementar la AF del alumnado. Por ejemplo, Lubans et al. (2009b) encontraron que intervenciones con podómetro desde la escuela de tan solo cuatro semanas de duración resultaron exitosas para incrementar la AF de los escolares, especialmente entre los menos activos. Otras experiencias recientes que se han llevado a cabo desde la EF (Shimon & Petlichkoff, 2009) encontraron un incremento significativo de entre 2.071 a 4.141 pasos/día en el alumnado participante en un programa de intervención que consistió en realizar un número mínimo y progresivo de pasos/día. El programa ADOS (Durrer & Schutz, 2008) para la prevención del sobrepeso adolescente obtuvo un incremento significativo de los pasos realizados durante el

día, esta intervención interdisciplinar contó con 13 talleres y utilizó el podómetro para combatir la inactividad. Por su parte, Lubans, Morgan, Callister and Collins (2009a) hallaron un incremento de unos 1000 pasos/día tras un programa de diez semanas de duración que incluía información sobre la necesidad de la PA, monitorización de esta con podómetro y contacto vía e-mail entre otras medidas nutricionales que completaron la intervención escolar.

En relación a los objetivos de pasos, diferentes estudios han formulado recomendaciones, recogidas por Beets et al. (2010), que oscilan desde 11000 a 16500 pasos/día para niños y adolescentes. El número de pasos recomendado es inferior para las chicas que para los chicos (Tudor-Locke, Pangrazi, Corbin, Rutherford, Vincent, Raustorp, Tomson et al., 2004). Una de las principales recomendaciones avaladas por buena parte de los estudios anteriores dirigidas hacia el uso del podómetro como herramienta educativa toman como base la disminución de la grasa corporal y del IMC. Sin embargo, también se ha informado de que factores como la dieta podrían enmascarar estos beneficios (Beets, Le Masurier, Beighle, Rowe, Morgan, Rutherford et al., 2008; Raustorp y Ekroth, 2010).

A pesar de que este instrumento está incluido para uso de los docentes de EF en el entorno anglosajón, no es así en Europa. El problema general de investigación se centra en que concretamente en España, país que está a la cabeza de Europa en tasas de obesidad escolar (Moreno, Mesana, Fleta, Ruiz, González, Sarriá et al., 2005), no se incluye en la legislación vigente, no existen precedentes de su aplicación y por tanto no conocemos las posibilidades y limitaciones de su uso en el ámbito educativo. La realidad actual es que el uso del podómetro como instrumento de evaluación y promoción de la práctica de la AF en jóvenes tiene en España un peso insignificante, de hecho no se tiene constancia de la existencia de ningún estudio de intervención con podómetro en el ámbito educativo.

Base a ello, se plantea como objetivos: conocer si metas de pasos asociadas al uso del podómetro, acompañadas de un programa de refuerzo en la calificación de EF, repercute en la distancia recorrida y Kcal consumidas del alumnado; diferenciar si la propiedad del podómetro tiene influencia en la distancia recorrida y Kcal consumidas por los jóvenes participantes; y distinguir la AF de los escolares de la muestra en los días entre semana de la realizada en los fines de semana.

1. MATERIAL Y MÉTODOS

1.1. PARTICIPANTES

Participaron en el estudio 101 adolescentes, con una edad media de 13.74 ± 1.41 años. El 55.84% fueron varones y el resto mujeres, con un peso medio de 75.73 ± 16.61 Kg. y 72.91 ± 12.53 Kg. respectivamente. Fueron apartados del estudio aquellos individuos que manifestaron haber estado sometidos a intervención dietética o poseer contraindicación médica para realizar ejercicio físico.

El estudio fue realizado en tres centros públicos ubicados en una población de cuarenta mil habitantes perteneciente a la Comunidad Autónoma de Andalucía. El grupo control fue común, con alumnos de todos los institutos y no únicamente de uno, evitando la mediatización por cualquier otro programa. El experimento se realizó en el primer trimestre del curso académico (2010/11).

Los participantes fueron clasificados en función de la tipología corporal a partir de los valores de referencia de IMC de la población infantil y juvenil española (Sobradillo, Aguirre, Aresti, Bilbao, Fernández-Ramos, Lizárraga et al., 2004), encontrando un 74.2 y 25.8% de estudiantes con sobrepeso (P₈₅) y obesidad (P₉₅) respectivamente.

1.2. MATERIALES

Se utilizaron podómetros Omron HJ-152-E (Omron, Hoofddorp, Holanda), modelo más novedoso pero de las mismas características que el que se encuentra en Fitzsimons, Baker, Wright, Nimmo, Thompson, Lowry et al (2008) y en Baker, Gray, Wright, Fitzsimons, Nimmo, Lowry et al. (2008). Su simpleza y bajo costo, PVP 30€ (39.90\$), garantiza su accesibilidad (Tudor-Locke et al, 2008), Fig. 1.



Fig. 1. Podómetro Omron HJ-152-E

Para obtener el IMC, medida que necesita del peso y la talla para llevar a cabo su cálculo, se utilizó báscula ASIMED tipo B - clase III (Spain), y tallímetro portátil SECA 214 (SECA Ltd, Alemania), ambas medidas se realizaron con el individuo descalzo y ropa ligera.

1.3. PROCEDIMIENTO

Los participantes realizaron un periodo de familiarización de dos días previo al comienzo del estudio, se les demostró visualmente y explicó repetidas veces la técnica de uso del podómetro hasta que realizaron una correcta actuación. Se contó con la autorización del centro escolar y consentimiento de los implicados. Se solicitó permiso escrito a los padres o tutores. Todos los procedimientos estaban de acuerdo con la Declaración de Helsinki (2008).

La intervención consistió en la realización de un programa de ejercicio físico controlado por podómetro durante tres semanas. Los participantes informaron semanalmente del ejercicio realizado al profesor de EF y al investigador, vía e-mail, y obtuvieron un conocimiento de los resultados inmediato por parte de éstos.

Grupo experimental 1 (G1): Portaron podómetro de su propiedad (comprado por sus padres) durante 6 semanas, debiendo cumplir un programa de AF consistente en un mínimo de 12000 pasos diarios los chicos y 10000 las chicas, consultando el número de pasos diariamente. Este grupo fue motivado para la correcta realización del programa mostrándole la repercusión positiva que tendría sobre la salud y atribuyéndole 2 puntos extras sobre la calificación de EF en el primer trimestre en función de su AF extraescolar.

Grupo experimental 2 (G2): Ídem al G1, con la salvedad de que el podómetro no es de su propiedad sino prestado. Esta única diferenciación entre este grupo y el G1 se fundamenta en que son menores de edad, por lo que se considera que buena parte de la responsabilidad para llevar a cabo el programa corresponde a los padres. Y se sabe que los padres pagan gimnasios para “obligarse” a realizar esa actividad, por lo que una forma de involucrar a los padres es que el coste del podómetro corra a cargo de ellos.

Grupo experimental 3 (G3): Ídem al G2 pero este a su vez carece de programa (no se le da información a cerca del número de pasos ni repercute en la calificación su actividad). Sí se les indicó que debían aumentar su actividad física extraescolar, que ellos podrían conocer el número de pasos pero no existía ningún tipo de seguimiento ni refuerzo educativo ni de calificación.

1.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó análisis descriptivo de datos, análisis de varianza ANOVA y la Prueba T. De forma general, se consideró como variables dependientes el número de pasos y Kcal consumidas y como variable independiente el tipo de programa aplicado. Para todos los análisis se utilizó un nivel de significación del 95%. Se usó SPSS 15.0.

2. RESULTADOS

En la Tabla 1, se expresan los resultados correspondientes al número metros recorridos y calorías consumidas por los participantes de cada grupo/día. Se incluyen los resultados promedio y desviación estándar de cada medida diferenciados entre y fin de semana.

Datos ofrecidos por el podómetro (Pre - Post) para grupos de Control y tratamiento utilizando podómetro propio, y podómetro prestado.

Variable	G1				G2				G3			
	Pre	Post	Promedio	P	Pre	Post	Promedio	P	Pre	Post	Promedio	P
m/día	6757	6168	6537	-	6309	5642	5801	*	5336	5330	5348	-
Total	±1824	±2196	±1894		±1926	±2053	±1888		±1866	±1150	±1275	
Kcal/Total	349	311	328	-	368	334	340	*	292	292	293	-
	±82	±105	±84		±173	±184	±176		±102	±63	±69	

Tabla 1. Valores promedio y desviación estándar (±) correspondientes a la distancia recorrida y consumo calórico diario obtenidos en medidas Pre, Post, y promedio de ambas. P= Diferencias entre medidas Pre y Post en cada grupo * p < 0.05.

2.1. ANÁLISIS DE LA DISTANCIA RECORRIDA

En la Tabla 1 se incluyen los resultados promedio y desviación estándar correspondiente a la distancia recorrida (número de metros/día) realizados por los participantes. Se comprobó que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre el nº de metros recorridos entre semana y durante el fin de semana en ninguno de los grupos de tratamiento (Fig. 2).

La amplitud media de zancada para el total de la muestra fue de $.53 \pm .06$ m no existiendo diferencia significativa en función del sexo. Como tampoco ocurrió con el promedio de espacio recorrido 6109 ± 1812 m y 5545 ± 1610 m para varones y mujeres respectivamente.

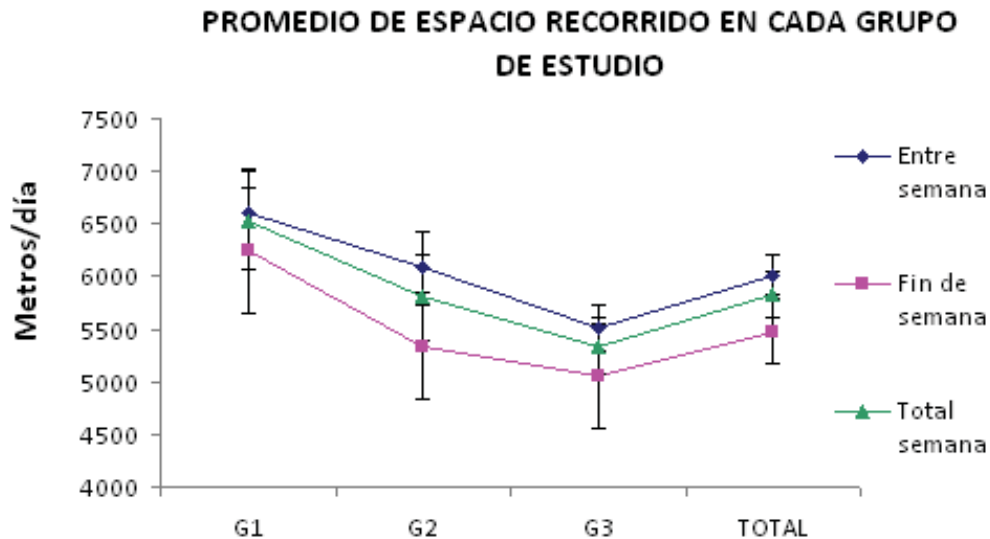


Fig. 2. Representa el promedio de m realizados por cada grupo de participantes diariamente entre semana, durante el fin de semana, y el total de la semana.

En la Fig. 3 se representa el promedio de metros/día realizados en cada grupo durante la primera (medida pre) y tercera (medida post) semana del tratamiento. Se comprobó que existen diferencias estadísticamente significativas en la medida pre entre G1 y G3 ($p < 0.05$). También se hallaron diferencias significativas entre la medida pre y la medida post en G2 ($p < 0.05$) y en la totalidad de la muestra ($p < 0.05$).

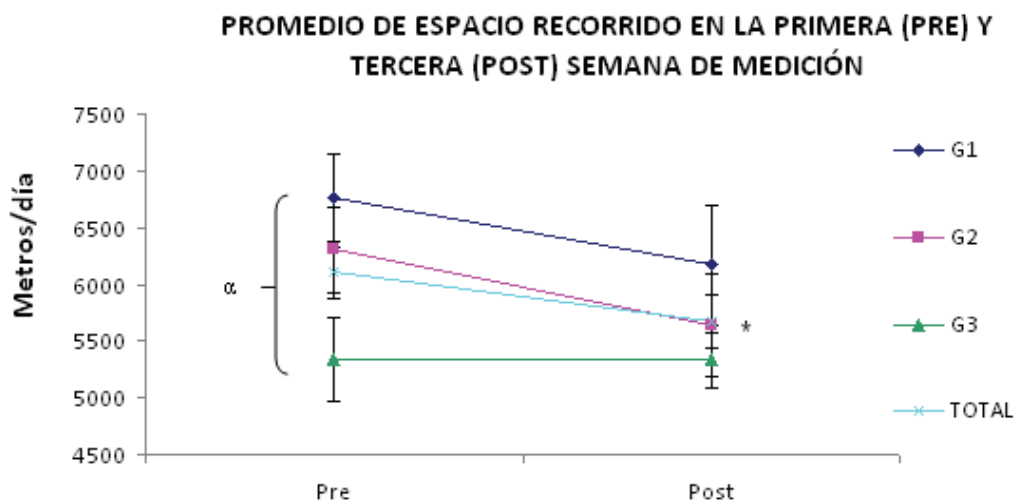


Fig. 3. Representación del promedio de metros/día realizados en cada grupo durante la primera (pre) y tercera (post) semana del tratamiento. α denota diferencia significativa $p < 0.05$ entre G1 y G3 en la medida pre. * denota diferencia significativa $p < 0.05$ entre la medida pre y post para los grupos de tratamiento.

2.2. ANÁLISIS DE LAS KCAL CONSUMIDAS

En la Tabla 1 se incluyen los resultados promedio y desviación estándar correspondiente al número de Kcal. por los participantes. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el gasto energético diario realizado ente semana y durante el fin de semana (Fig. 4)

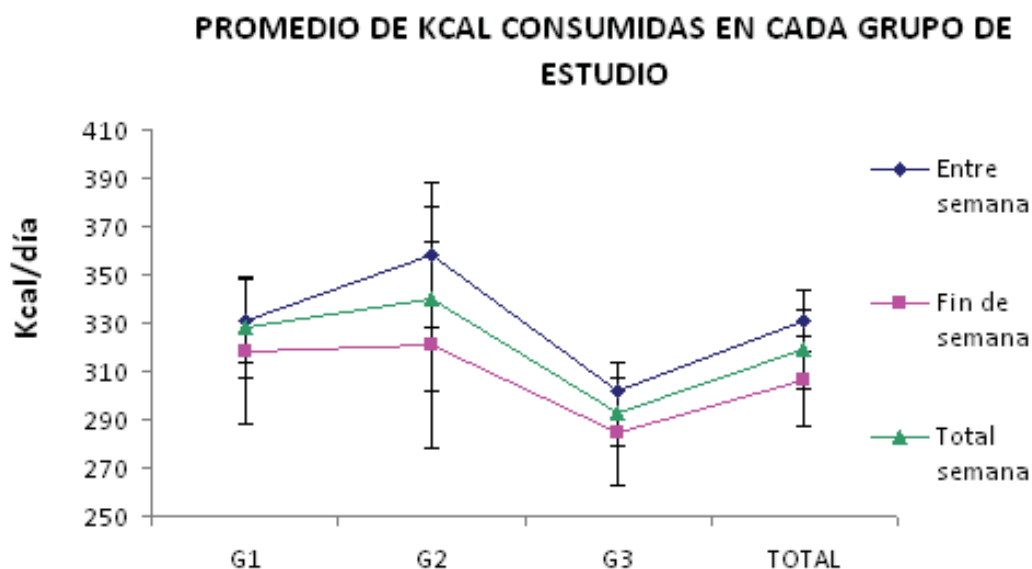


Fig.4. Representa la media de gasto energético diario de cada grupo de participantes entre semana, en el fin de semana, y el total de la semana.

No se encontró diferencia significativa para el total de la muestra entre el promedio de Kcal. consumidas semanalmente función del sexo. Promedio que fue para varones y mujeres de 342 ± 147 y 295 ± 83 respectivamente.

En la Fig. 5 se representa el promedio de Kcal/día realizados en cada grupo durante la primera (medida pre) y tercera (medida post) semana del tratamiento. Se comprobó que existen diferencias estadísticamente significativas entre la medida pre y la medida post en G2 ($p < 0.05$) así como en el total de la muestra ($p < 0.05$).

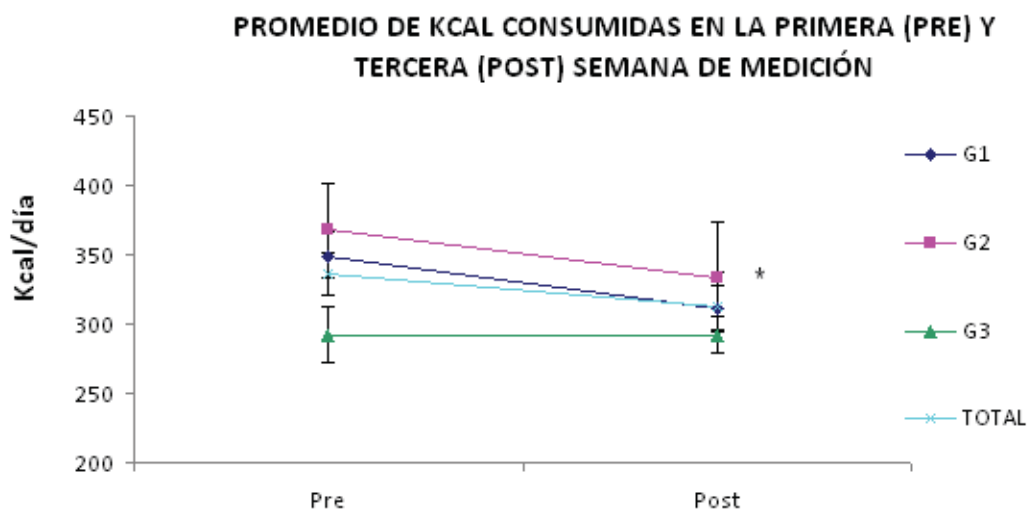


Fig. 5. Representación del promedio de Kcal/día en cada grupo durante la primera (pre) y tercera (post) semana. * $p < 0.05$ denota diferencia significativa entre los grupos.

3. DISCUSIÓN

Las variables registradas por el podómetro (distancia recorrida y Kcal. consumidas) indican que los grupos que tienen establecidos un programa de pasos (G1 y G2) realizan mayor AF que el grupo que no lo tiene (G3). Se hallaron diferencias tanto en metros recorridos como en Kcal. consumidas a favor de G1 y G2 con respecto al G3. También se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para el espacio recorrido en la primera semana, donde el promedio de metros del G1 supera al del G3 en un 16,66%. Este dato permite denotar la influencia de la utilización de un programa de pasos con repercusión en la calificación, y estaría en consonancia con lo establecido por diferentes autores que someten la eficacia del uso del podómetro al establecimiento de unas metas de pasos (Bravata et al., 2007; Lubans et al., 2009; Pal, Cheng, Egger, Binns y Donovan., 2009).

La distancia recorrida entre semana (6070 m) fue un 8.57% superior al obtenido durante el fin de semana fue (5549 m). Igualmente, el promedio de Kcal consumido por los grupos entre semana fue superior (330 Kcal), un 6.66% más que el consumido durante los días de fin de semana (308 Kcal). Estos resultados indican que el ambiente estructurado de la escuela favorece tanto la AF como el consumo calórico, por lo que puede desprenderse una labor positiva de la escuela, ya que aunque existan críticas hacia ella por tener al alumnado durante seis horas/día sentados, se ha comprobado que si no fuera por los días en los que los alumnos acuden a ella posiblemente la obesidad sería mayor.

La distancia recorrida y Kcal. consumidas en la primera semana de intervención fue significativamente superior a la distancia realizada y Kcal. gastadas en la tercera y última semana con podómetro ($p < 0.05$). Sin embargo, este descenso no se aprecia en el G3. Probablemente esto sea debido a una disminución de la motivación a lo largo del programa, ya que no ocurre en el grupo que no llevaba un programa de metas de pasos asociado al uso del podómetro, no sufre esta disminución de actividad. Esta problemática de seguimiento del programa a lo largo del tiempo la reporta también Lubans et al. (2009). Es preciso comentar que lo más importante no es que aumenten el ejercicio físico conforme avanza el programa sino mantenerlo, ya que es posible que desde el primer momento ya alcanzaran los objetivos de pasos propuesto por el profesor.

A pesar de que no se encontraron diferencias significativas en función del género para la distancia recorrida ni Kcal. consumidas, sí se observa un promedio mayor para los varones en todas estas variables, lo cual coincide con la literatura (Johnson, Brusseau, Vicent, Darst y Kulinna, 2010; Lubans y Morgan, 2009). Sin embargo, el porcentaje de mujeres que alcanza la meta de pasos establecida es 13.33 puntos superior al de varones que lo consiguen, ya que los objetivos de pasos fueron inferiores para ellas, siguiendo la dinámica de las recomendaciones de pasos recogidas por Beets et al. (2010).

Respecto a la influencia de la titularidad del podómetro, no se encuentran evidencias de que la propiedad del podómetro repercuta positivamente en la AF de los participantes. Aunque los resultados se pueden ver limitados debido a la escasa duración (tres semanas) en el tiempo de aplicación del programa. Por ello y cara a su aplicación práctica en el campo educativo como ocurre en los Estados Unidos

de América (Corvin, Pangrazi y LeMasurier, 2004) se plantea como prospectiva de futuro continuar más meses, comprobar los resultados tras un periodo posterior a la intervención y un análisis cualitativo de los entes implicados.

4. CONCLUSIONES

Se concluye, que la propuesta de 12000 pasos para chicos y 10000 para chicas con sobrepeso asociada al uso del podómetro, acompañada de un programa de refuerzo en la calificación de EF, es suficiente para obtener un incremento en la distancia recorrida y en el consumo energético diario del alumnado participante. Incremento en estas variables que resulta ser superior en la primera semana de intervención que en la tercera. Por el contrario, no se encuentran evidencias en cuanto a la repercusión en la distancia recorrida y Kcal consumidas de la titularidad del podómetro. Se añade también, que los escolares participantes recorren más metros y consumen mayor cantidad de Kcal durante los días entre semana que en los días del fin de semana, y que las clases de EF es un marco propicio para proponer programas de fomento de la AF mediante el uso del podómetro para jóvenes con sobrepeso.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baker, G., Gray, S.R., Wright, A., Fitzsimons, C., Nimmo, M., Lowry, R. et al. (2008). The effect of a pedometer-based community walking intervention "Walking for Wellbeing in the West" on physical activity levels and health outcomes: a 12-week randomized controlled trial. *IJBNPA*, 5, 44.

Beets, M.W., Le Masurier, G.C., Beighle, A., Rowe, D.A., Morgan, C.F., Rutherford, J. et al. (2008). Are current body mass index referenced pedometer step-count recommendations applicable to US youth? *J Phys Activ Health*, 5, 665-674.

Beets, M.W., Bornstein, D., Beighle, A., Cardinal, B.J. y Morgan, C.F. (2010). Pedometer-measured physical activity patterns of youth: A 13-country review. *Am J Prev Med*, 38 (2), 208-216.

Bravata, Smith-Spangler, Sundaram, Gienger, Lin, Lewis et al. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: A systematic review. *JAMA*, 298 (19), 2296-2304.

Corbin, C.B., Pangrazi, R.P. y LeMasurier, G.C. (2004). Physical activity for children: Current patterns and guidelines. *President's Council on Physical Fitness and Sports*, 2 (5), 1-8.

Duncan, J.S., Hopkins, W.G., Schofield, G. y Duncan, E.K. (2008). Effects of weather on pedometer-determined physical activity in children. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 40, 1432-1438.

Durrer, D. y Schutz, Y. (2008). ADOS: an educational primary prevention programme for preventing excess body weight in adolescents. *Int. J. Obesity*, 32, S72-S76.

- Fitzsimons, C.E., Baker, G., Wright, A., Nimmo, M.A., Thompson, C.W., Lowry, R. et al. (2008). The “walking for wellbeing in the west” randomised controlled trial of a pedometer-based walking programme in combination with physical activity consultation with 12 month follow-up: rationale and study design. *BMC Public Health*, 8, 259.
- Guthold, R., Ono, T., Strong, K.L., Chatterji, S. y Morabia, A. (2008). World-wide variability in physical inactivity: a 51-country survey. *Am. J. Prev. Med.*, 34 (6), 486-494.
- Hills, A.P., Okely, A.D. y Baur, L.A. (2010). Addressing childhood obesity through increased physical activity. *Nature Reviews Endocrinology*, 6 (10), 543-549.
- Huang, T.T., Ball, G.D. y Franks, P.W. (2007). Metabolic syndrome in youth: current issues and challenges. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 32 (1), 13-22.
- Jiménez-Pavón, D., Kelly, J. y Reilly, J.J. (2010). Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *IJPO*, 5 (1), 3-18.
- Johnson, T.G., Brusseau, T.A., Vicent, S., Darst, P.W. y Kulinna, P.H. (2010). Step counts of 10-to 11-year-old children by ethnicity and metropolitan status. *J Phys Activ Health*, 7, 355-363.
- Jolliffe, C.J. y Janssen, I. (2006). Vascular risks and management of obesity in children and adolescents. *Vasc. Health Risk Manag.*, 2 (2), 171-187.
- Krishnamoorthy, J.S., Hart, C. y Jelalian, E. (2006). The epidemic of childhood obesity: review of research and implications for public policy. *S.R.C.D. Soc. Policy Rep.*, 1, 1-18.
- Lubans, D.R. y Morgan, P.J. (2008). Evaluation of an extra-curricular school sport programme promoting lifestyle and lifetime activity for adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 26 (5), 519-529.
- Lubans, D.R., Morgan, P.J., Callister, R. y Collins, C.E. (2009a). Effects of integrating pedometers, parental materials, and email support within an extracurricular school sport intervention. *J. Adolesc. Health*, 44, 176-183.
- Lubans, D.R., Morgan, P.J. y Tudor-Locke, C. (2009b). A systematic review of studies using pedometers to promote physical activity among youth. *Prev Med*, 48, 307-315.
- Lubans, D.R. y Morgan, P.J. (2009). Social, psychological and behavioural correlates of pedometer step counts in a sample of Australian adolescents. *J Sports Sci & Med*, 12 (1), 141-147.
- Moreno, L.A., Mesana, M.I., Fleta, J., Ruiz, J.R., González, M., Sarriá, A. et al. (2005). Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA study. *Ann Nutr Metabol*, 49, 71-76.

Nader, P.R., Bradley, R.H., Houts, R.M, McRitchie, S.L. y O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA*, 300, 205-305.

National Association for Sport and Physical Education. (2007). "Initial guidelines for online physical education" [Position paper]. Reston, VA: Author.

National Association for Sport and Physical Education. (2009). "Appropriate use of instructional technology in physical education" [Position statement]. Reston, VA: Author.

OMS (2002). "Informe sobre la salud en el mundo. Reducir riesgos y promover una vida sana". Ginebra.

Pal, S., Cheng, C., Egger, G., Binns, C. y Donovan, R. (2009). Using pedometers to increase physical activity in overweight and obese women: a pilot study. *BMC Public Health*, 9, 309.

Palou, A., Serra, F., Bonet, M.L. y Picó, C. (2004). "Etiopatogenia de la obesidad infantil". En *Obesidad infantil y juvenil – Estudio EnKid*. Editorial Masson. 11–37.

Raustorp, A. y Ekroth, Y. (2010). Eight-year secular trends of pedometer-determined physical activity in young Swedish adolescents. *J Phys Activ Health*, 7, 369-374.

Richardson, C.R., Newton, T.L., Abraham, J.L., Sen, A., Jimbo, M. y Swartz, A.M. (2008). A meta-analysis of pedometer-based walking interventions and weight loss. *Ann. Fam. Med.*, 6, 69-77.

Shimon, J.M. y Petlichkoff, L.M. (2009) Impact of pedometer use and self-regulation strategies on junior high school physical education students daily step counts. *J. Phys. Activ. Health*, 6, 178-184.

Sobradillo, B., Aguirre, A., Aresti, U., Bilbao, A., Fernández-Ramos, C., Lizárraga, A., et al. (2004). *Curvas y tablas de crecimiento. Estudio longitudinal y transversal 2004*. Bilbao: Instituto de Investigación sobre crecimiento y desarrollo. Fundación Faustino Orbeagozo.

Stice, E., Shaw, H. y Marti, C.N. (2006). A meta-analytic review of obesity prevention programs for children and adolescents. *Psychol. Bull*, 132, 667-691.

Thomas, H. (2006). Obesity prevention programs for children and youth: why are their results so modest? *Health. Educ. Res.*, 21, 783-795.

Tudor-Locke, C., Pangrazi, R.P., Corbin, C.B., Rutherford, W.J., Vincent, S.D., Raustorp, A., Tomson, L.M. et al. (2004). BMI-referenced standars for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Prev Med*, 38, 857-864.

Tudor-Locke, C., Bassett, D.R., Rutherford, W.J., Ainsworth, B.E., Chan, C.B., Croteau, K. et al. (2008). BMI-referenced cut points for pedometer-determined steps per day in adults. *J Phys Activ Health*, 5, S136-S139.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración en el estudio a los directores, profesores de los Departamentos de Educación Física y alumnado de las escuelas participantes en el mismo.

Se hace mención expresa al Programa de Formación del Profesor Universitario (FPU) del Ministerio de Educación, del cual es beneficiario el primer autor.

Fecha de recepción: 07/07/2011

Fecha de aceptación: 1/09/2011