



Nebot, V.; Barrachina, J.; Elvira, L.; Pablos, A. (2022). Efectos de un programa de hábitos saludables en escolares de 10 a 12 años, sobre la condición física y el porcentaje de masa grasa. *Journal of Sport and Health Research*. 14(2): 187-198.

Original

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE HÁBITOS SALUDABLES EN ESCOLARES DE 10 A 12 AÑOS, SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA Y EL PORCENTAJE DE MASA GRASA

CHANGES IN PHYSICAL FITNESS AND BODY FAT PERCENTAGE: EFFECTS OF A PROGRAM FOCUSING ON HEALTH HABITS IN CHILDREN FROM 10 TO 12 YEARS OLD

Nebot, V.^{1,2}; Barrachina, J.³; Elvira, L.¹; Pablos, A.¹

³*Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.*

²*Department of Education. Universidad Internacional de Valencia*

³*Escuela de Doctorado. Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir*

Correspondence to:

Ana Pablos

Universidad Católica de Valencia San

Vicente Mártir

C/ Ramiro de Maeztu, 14, 46900 Torrent

Email: ana.pablos@ucv.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



editor@journalsfhr.com

Received: 04/07/2019

Accepted: 20/04/2020



RESUMEN

Objetivo: Evaluar los efectos de un Programa de Hábitos Saludables (PHS), basado en la práctica de actividad física en escolares entre 10 y 12 años. **Material y Método:** 158 estudiantes (edad: $10.66 \pm .71$ años), repartidos en Grupo Control (GC) ($n=76$) y Grupo Intervención (GI) ($n=82$), participaron en el estudio. El GI participó en el PHS, y el GC continuó con su rutina diaria. Todos los participantes estaban escolarizados en centros educativos del este de España (Comunidad Valenciana, España). El PHS consistió en 2 sesiones semanales extraescolares de 75 minutos (10 min de clase teórica sobre hábitos saludables, 60 min de práctica de actividad física utilizando juegos tematizados y 5 min de vuelta a la calma) durante 8 meses. Se administró material didáctico y se involucró y reforzó a los padres mediante 3 charlas. Se evaluó el porcentaje de grasa corporal (PGC) y la condición física mediante las pruebas validadas de la Batería EUROFIT, Salto de Longitud (SL), Agilidad, Sit and Reach (SR) y Course Navette (CN). **Resultados:** El GI mejoró sus puntuaciones en todas las variables, existiendo diferencias significativas y obteniéndose un alto tamaño del efecto en PGC ($p < .001$; $\eta_p^2 .228$); SL ($p = .021$; $\eta_p^2 .034$); y CN ($p < .001$; $\eta_p^2 .211$); no existiendo diferencias significativas, pero sí una tendencia en SR ($p = .051$; $\eta_p^2 .24$). **Conclusiones:** El PHS consiguió mejorar el PGC de los escolares y aumentar su condición física de forma notable, lo que parece demostrar que, con solo 140 minutos semanales extras de Actividad Física y Educación en Hábitos Saludables, se podrían conseguir grandes beneficios sobre la salud futura de nuestros escolares.

Palabras clave: Programa de intervención, Actividad Física, Adolescentes, Obesidad

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of the Healthy Habits Program (HHP). This is a school-based program focusing on health habits taught through physical exercise for children between 10 and 12 years old. **Methods:** The participants were 158 children (Control Group [CG] $n=76$; Intervention Group [IG] $n=82$) with an average age of $10.66 \pm .71$. The students from de IG took part in the HHP (out of school hours) and the students from de CG continued with their daily routine. All participants were enrolled in primary schools in Eastern Spain (Valencian Community, Spain). The HHP lasted for 8 months and the sessions were of 70 minutes, 2 days per week (the session started with 10 minutes of theoretical class about healthy habits, followed by 55 minutes of practice with thematic games, and 5 minutes of cool down with games. We designed specific material for the children and there were 3 talks for the parents. The variables evaluated were the body fat percentage and the physical fitness using 4 EUROFIT tests: Standing Broad Jump, 10x5 meter Shuttle-run, Sit-and-Reach and 20 m endurance Shuttle-run. **Results:** ANCOVA analysis showed Significant differences in Body Fat Percentage ($p < .001$; $\eta_p^2 .228$), Standing Broad Jump ($p = .021$; $\eta_p^2 .034$) and 20 m endurance Shuttle-Run ($p < .001$; $\eta_p^2 .211$) for the IG; No significant differences were obtained in Sit and Reach ($p = .051$; $\eta_p^2 .24$) but there was an improvement in the IG. **Conclusion:** The PHS managed to improve the Body Fat Percentage of schoolchildren and increase their physical condition significantly, so it can show that 140 extra weekly minutes of exercise and Healthy Habits Instruction it is enough to improve the future health of our students.

Keywords: Intervention Program, Physical Exercise, Adolescence, Obesity

INTRODUCCIÓN

La obesidad se ha convertido en una epidemia internacional (Pozza & Isidori, 2018), dándose más casos de muerte por esta patología, que por insuficiencia ponderal. En España, la prevalencia de sobrepeso estimada en población adulta (25–64 años) es del 39,3%, mientras que la de obesidad es del 21,6% (Aranceta-Bartrina et al., 2016).

La situación no es mejor en niños y jóvenes. El estudio Aladino del 2015 en referencia a una muestra representativa de niños/as de entre 6 y 9 años, refleja que la prevalencia de sobrepeso y obesidad conforme a los estándares de la OMS, fue del 23,2 y del 18,1 % correspondientemente (AECOSAN, 2016).

Teniendo en cuenta las alarmantes cifras de exceso de peso, y que un alto porcentaje de niños obesos lo seguirán siendo en su vida adulta (Kumar & Kelly, 2017), y asociándose a esta enfermedad otras como la hipertensión arterial, la diabetes, las dislipemias y la enfermedad cardiovascular, que incrementan la morbilidad y la mortalidad, es necesario promover programas de prevención, para adquirir hábitos saludables desde edades tempranas.

Además, cabe valorar, según Cuadri et al, (2018), que la combinación de dieta y actividad física (AF) parecen insuficientes para implementar un programa exitoso cuyos resultados se mantengan a largo plazo, porque también hace falta valorar la voluntad de cambio de estilo de vida en personas con unos hábitos ya adquiridos. Posiblemente por este motivo, autores como Sullivan et al., (2016), describen que el 50% de los individuos que inicialmente pierden peso lo recuperan en los siguientes 12-30 meses. En base a lo descrito, en este estudio se plantea la intervención sobre la adolescencia temprana, como la más propicia, debido a la mayor plasticidad cerebral que la caracteriza (Chorlian et al., 2013), y a que una reciente revisión, concluye que este tipo de intervenciones reduce el peso en los adolescentes con sobrepeso u obesidad (Al-Khudairy et al., 2017).

En relación a la práctica de AF el fin debe ser incrementar la condición física (CF) para proteger la salud del adolescente. Ruiz et al., (2016) definen que los componentes de la CF más relacionados con la salud del adolescente son la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la velocidad/agilidad, y la flexibilidad. Además, estudios recientes indican que la mayoría de los

adolescentes con exceso de peso son sedentarios y tienen peor capacidad cardiopulmonar que sus pares normopeso (Monyeki et al., 2017), y la enfermedad cardiovascular (ECV) se relaciona con una baja capacidad cardiopulmonar (Ruiz et al., 2016).

Por todo lo expuesto anteriormente y en base a que la prevención se ha definido como la mejor estrategia contra la obesidad (van Dijk, Molloy, Varinli, Morrison, & Muhlhausler, 2015) se creó el Programa de Hábitos Saludables (PHS), con el que se pretende influir en los hábitos de los adolescentes, caracterizados en esta etapa de la vida, por una progresiva asunción de riesgos. Cabe destacar también, que el programa se ha desarrollado en centros escolares por ser un espacio ideal para impulsar estrategias contra el sobrepeso y la obesidad (Monyeki et al., 2017) y también por considerarse un lugar idóneo para la vigilancia y prevención de los hábitos saludables en estas edades (Ortega et al., 2014). Además, se implicó a las direcciones de los centros educativos y a los padres, por considerarse importantes agentes sociales en esta etapa de crecimiento (Melbye, Øverby, & Øgaard, 2012).

Finalmente, el programa se aplicó como una actividad extraescolar, en centros educativos del este de España (Comunidad Valenciana), para aumentar la cantidad de horas semanales de actividad física de los niños, ya que las dos sesiones semanales de educación física son insuficientes para inducir mejoras significativas en la CF, la composición corporal y los parámetros de salud (Aphamis, Ioannou, & Giannaki, 2017). Así pues, con el PHS se aumentan y complementan el número de horas de AF de nuestros adolescentes, con el objetivo de mejorar su CF relacionada con la salud, y su porcentaje de grasa.

MATERIAL Y MÉTODOS

Respecto al diseño del estudio, es de tipo experimental y longitudinal. Tras contar con la autorización del Secretario Autonómico de Educación e Investigación (SAEI) de la Generalitat Valenciana, los niños fueron divididos en grupo control o grupo intervención en función del centro escolar al que iban, para evitar la contaminación de los grupos. De forma aleatoria utilizando sobres cerrados, 2 escuelas fueron designadas como grupo control y otras 2 como grupo intervención.



Los 4 centros eran públicos, de áreas urbanas y clasificados como de nivel socioeconómico medio, determinado mediante el índice PISA de estado económico, social y cultural.

Muestra

La muestra inicial fue de 210 alumnos, de los que 40 no cumplieron los criterios de inclusión y la muestra quedó reducida a 190 alumnos.

Los criterios de inclusión en el estudio fueron (1) pertenecer a los cursos de 5º o 6º de Educación Primaria de los Colegios seleccionados y (2) no estar participando en otros estudios. Además, todos los participantes lo hicieron voluntariamente, bajo el consentimiento de sus padres/tutores, tras haber sido informados detalladamente.

Los 190 alumnos que participaron inicialmente fueron distribuidos en función de su centro escolar, en Grupo Control (GC) (n=90; 50% varones y 50% mujeres) y Grupo Intervención (n=100; 50% varones y 50% mujeres), según el centro al que pertenecían. Durante el estudio, 13 alumnos del GC y 16 del GI, fueron eliminados, por no haber participado en las mediciones, o en el caso del GI, por no asistir al 80% del programa, por la no asistencia de los padres a las charlas, o por no seguir las reglas del programa. Durante las mediciones finales, 1 alumno del GC y 2 del GI, tuvieron que ser eliminados por no completar las mediciones o no asistir a las mismas.

Finalmente, la muestra fue de 158 estudiantes. El alumnado quedó dividido, en GI (n=82; 50% Varones y Mujeres) y GC (n=76; 46,1 Niños y 53,9 Mujeres)

El estudio se desarrolló de acuerdo a los estándares éticos institucionales (Comité de Ética de la Universitat de Valencia; número H1437458363179) y según los requisitos éticos de la Declaración de Helsinki y posterior revisión de 2008.

Instrumentos

-Variables antropométricas

A través del Pliegue Tricipital y Subescapular se calculó el porcentaje de masa grasa, mediante las fórmulas de Slaughter et al., (1988) descritas a continuación:

a) Para el caso en que la suma de los pliegues era menor de 35 mm:

- Varones: % de grasa = $1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 1,7$
- Mujeres: % de grasa = $1,33 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,013 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 2,5$

b) Cuando la suma de los pliegues era mayor de 35 mm:

- Varones: % de grasa = $0,783 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) + 1,6$
- Mujeres: % de grasa = $0,546 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) + 9,7$

Todas las variables antropométricas fueron tomadas por el mismo técnico ISAK nivel I, a primera hora de la mañana (9:00), y según el protocolo ISAK, con un plicómetro (Holtain skinfold caliper, Holtain Ltd, Crosswell, Wales), de presión constante 10 g/mm² y precisión de 0,2 mm, y con una cinta antropométrica Lufkin, de acero inoxidable, flexible, inextensible y precisión de 0,2 mm.

-Variables de Condición Física

Se seleccionaron 4 pruebas de la Batería Eurofit, siguiéndose el procedimiento, materiales y normas descritas en Redondo et al. (2010) para cada una.

Prueba de la Course-Navette o carrera de ida y vuelta de 20 metros, en la que se miden los estadios que completa el alumno, para valorar la *aptitud física cardiorrespiratoria* (AFC).

Prueba de flexión de tronco en posición sentado o Sit and Reach, en la que se anota la distancia en centímetros, para valorar la *flexibilidad* de la cadena posterior.

Salto de longitud sin impulso para valorar la *fuerza explosiva de las extremidades inferiores*, en la que se toma la distancia horizontal en centímetros.

Prueba de velocidad-agilidad 10x5 para valorar la *agilidad*, midiéndose el tiempo en segundos.

La condición física se midió en dos días de la misma semana para ambos grupos (GC y GI). El primer día se medía la flexibilidad y la aptitud física cardiorrespiratoria, se dejaba un día de recuperación,



y en el segundo día se medía la fuerza explosiva de las extremidades inferiores de piernas y la agilidad. Las mediciones se realizaban a 3ª y 4ª hora lectiva (de 11.10 a 12h y de 12 a 12.50h).

Se optó por estas 4 pruebas de la Batería Eurofit, por ser una batería validada y estandarizada por el Consejo de Europa desde 1992. Además, autores como Tomkinson y cols. (2018), recomiendan su aplicación rutinaria en las escuelas (tanto de forma parcial como completa) por su relación con la salud y estado físico.

Procedimiento de Intervención

El GI estuvo compuesto por niños de 2 colegios urbanos estatales de la Comunidad Valenciana. El PHS se aplicó en este grupo en forma de actividad extraescolar gratuita bisemanal durante 8 meses. Cada sesión tuvo una duración de 75 minutos y constaba de:

Introducción a la sesión: Consistía en una breve charla de 10 minutos sobre alguno de los hábitos saludables incluidos en el programa.

Calentamiento: Tenía una duración de 15 minutos, y se incluían juegos tematizados con el tema de la charla inicial.

Parte principal: Tenía una duración de 45 minutos, y se utilizaban los deportes modificados para aumentar la motivación del alumnado.

Vuelta a la calma: Tenía una duración de 5 minutos y se incluía otro juego tematizado.

Despedida: se repartía una hoja de trabajo elaborada por el equipo de investigación para completar en casa. El objetivo de esta parte era reforzar el tema explorado durante la sesión. Estas hojas de trabajo tenían que ser firmadas por los padres/tutores de los participantes y servían de vínculo entre los padres y sus hijos para apoyar y estimular los cambios de estilo de vida.

Todas las sesiones fueron impartidas por el mismo profesor (licenciado en Ciencias de la Actividad Física y Deporte, con másters de Profesorado y de Nutrición y Salud), que había sido entrenado específicamente para ello. Además, se pretendió que,

al menos, el 50% de la sesión se realizara a una intensidad moderada o vigorosa. Para ello se utilizaron monitores de actividad (GT3X +, ActiGraph LLC, Pensacola, FL, EE. UU.) que fueron colocados en las caderas de dos niños diferentes en cada sesión, tal y como se describe en Pablos y cols. (2018).

A lo largo del programa una Dra en Nutrición y una Dra en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, impartieron 3 charlas de 45 minutos sobre: Hábitos saludables y exceso de peso en los niños; Hábitos alimenticios en escolares; y Dieta y actividad física en niños.

Análisis de los datos

Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el software SPSS® versión 22.0 (IBM Corp. Chicago, IL, USA).

Los datos se presentan como medias con desviaciones típicas (DT). Para realizar las comparaciones basales entre los grupos se aplicó una prueba t. Para determinar si había diferencias entre grupos en el tiempo post-8 meses se aplicó un análisis de covarianza (ANCOVA) con los valores basales como covariables y un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$. Se muestran también los intervalos de confianza del 95% (IC del 95%) para los resultados obtenidos, así como el tamaño del efecto (η_p^2), con valores considerados como bajos cuando son $>0,01$, efectos moderados con valores $>0,06$ y efectos grandes cuando los valores son $>0,15$ (Cohen, 1988).

Por último, para conocer la cantidad de estudiantes que estaban por encima de los puntos de corte establecidos por Ruiz et al., (2016), en el consumo máximo de oxígeno en función del grupo (GC vs GI) se realizó un análisis descriptivo con una tabla de contingencia por sexos.

RESULTADOS

Las características de la muestra en función del sexo y el grupo pueden verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de la muestra

| Características | | GC | GI | Total | P |
|-----------------|---|-------------|-------------|-------------|-----|
| | | (n=35) | (n=41) | (N=76) | |
| Edad, | H | 10,7 (0,8) | 10,8 (0,7) | 10,7 (0,8) | 0,9 |
| M (DT) | M | 10,6 (0,7) | 10,6 (0,5) | 10,6 (0,6) | 0,9 |
| Curso (5°), | H | 12,0 (34,3) | 14,0 (34,1) | 26,0 (34,2) | 0,6 |
| N (%) | M | 19,0 (46,3) | 14,0 (34,1) | 33,0 (40,2) | 0,2 |
| IMC, | H | 18,7 (3,0) | 20,4 (4,9) | 19,6 (4,2) | 0,1 |
| M (DT) | M | 20,3 (3,9) | 21,3 (4,7) | 20,8 (4,3) | 0,3 |

Nota: GC = grupo control, GI = grupo intervención, N = número de participantes, M = media, DT = desviación típica, IMC = índice de masa corporal.

Los descriptivos y las diferencias entre los grupos en el tiempo basal y tras los 8 meses de intervención se observan en la Tabla 2. Cabe destacar que no se obtuvieron diferencias significativas para las

diferentes variables medidas en el tiempo basal, a excepción del porcentaje de grasa, que fue superior en los alumnos del GI, habiéndose utilizado para descripción y selección de la muestra el IMC, variable en la que no se encontraron diferencias iniciales a nivel antropométrico ($p=0,062$)

Tabla 2. Descriptivos para ambos grupos

| Grupo control | Basal | | 8-meses | |
|------------------------|-------|-----|---------|------|
| | M | DT | M | DT |
| (n=76) | | | | |
| Porcentaje de Grasa, % | 25,3 | 8,4 | 25,9 | 8 |
| Salto Longitud, cm | 130 | 23 | 130 | 23,6 |
| Agilidad, seg | 32,1 | 2,9 | 32,3 | 3,4 |
| Flexibilidad, cm | -0,3 | 6,4 | 1 | 6,7 |
| AFC, estadios | 3,4 | 1,6 | 3,7 | 1,7 |
| Grupo intervención | Basal | | 8-meses | |
| (n=82) | M | DT | M | DT |
| Porcentaje de Grasa, % | 28,8 | 11 | 27,1 | 10,1 |
| Salto Longitud, cm | 125 | 25 | 130 | 26,1 |
| Agilidad, seg | 32,9 | 3,8 | 31,5 | 3,1 |
| Flexibilidad, cm | -0,4 | 7 | 2,3 | 6,7 |
| AFC, estadios | 3,3 | 1,8 | 4,4 | 2 |

**Tabla 3.** Diferencias entre grupo control y grupo intervención

| Variables | P_{basal} | $P_{\text{post-8}}$ | η_p^2 |
|--------------------|--------------------|---------------------|------------|
| % de Grasa, % | 0,025* | <0,001* | 0,23 |
| Salto Longitud, cm | 0,103 | 0,021* | 0,034 |
| Agilidad, seg | 0,141 | <0,001* | 0,12 |
| Flexibilidad, cm | 0,896 | 0,051 | 0,024 |
| AFC , estadios | 0,69 | <0,001* | 0,211 |

Tras aplicarse el Programa de Intervención se observan cambios significativos en todas las variables analizadas a excepción de la prueba de Flexibilidad de la cadena posterior, aunque se puede afirmar que hay una tendencia a la mejora en el GI con respecto al GC.

Al analizar la aptitud cardiorrespiratoria recodificando los valores en función de los puntos de corte de Ruiz et al., (2016), (42 mL/kg/min para chicos y 35 mL/kg/min para chicas), se observa que los chicos que habían participado en la intervención mejoraron significativamente. En el caso de las chicas, sin embargo, se observa que desde el inicio la mayoría parte de valores saludables (Tabla 4).

Tabla 4. Porcentaje de estudiantes con una aptitud física cardiorrespiratoria fuera de los valores saludables, según Ruiz, et al (2016), en función del sexo

| Sexo | Basal | | | Post- intervención | | |
|---------|--------|--------|----------------|--------------------|--------|----------------|
| | GC | GI | X ² | GC | GI | X ² |
| Hombres | 28,60% | 31,70% | 0,48 | 45,70% | 24,40% | 0,04 |
| Mujeres | 0,00% | 2,40% | 0,5 | 0,00% | 0,00% | |

DISCUSIÓN

El objetivo del PHS fue mejorar la CF relacionada con la salud y el porcentaje de Grasa de los adolescentes. En base a ello se diseñó un programa que mediante el juego ayudara a mejorar la CF, considerada un fuerte predictor de morbilidad en relación a la ECV, y por correlacionar directamente con un mejor estado de salud (García-Artero et al., 2007; Ortega et al., 2005).

Por otro lado, se pretendió mejorar la composición corporal, por estar asociada a un mayor riesgo cardiovascular en la edad adulta, y a mayor riesgo de mortalidad prematura (Ruiz et al., 2016). Además, el Programa también intenta que los cambios conductuales perduren, por ello se utiliza el deporte

modificado y el juego tematizado, como instrumento para transmitir hábitos saludables, conceptos relacionados con la salud e intentar que el niño/a se

divierta, y elija la práctica de actividad física en su día a día en lugar de prácticas sedentarias.

Respecto al porcentaje de masa grasa, a pesar de ser prudentes en la interpretación de los datos, por existir diferencias iniciales entre grupos, en línea con otras intervenciones desarrolladas en el contexto escolar, como la de De Hoyo & Sañudo, (2007), parece corroborarse que la actividad física cumple un importante papel en el control de la obesidad juvenil, especialmente cuando se combina con cambios comportamentales y de alimentación.

Y lo anterior se reafirma al comprobar las mejoras significativas obtenidas en el *porcentaje de masa grasa en el GI*, frente al leve empeoramiento experimentado en el GC.



En cuanto a los efectos del programa de intervención sobre la condición física, los datos muestran que el GI mejoró respecto al GC, existiendo diferencias significativas finales para las pruebas de resistencia, agilidad y fuerza explosiva de piernas, que tal vez se deban al incremento de la práctica de la AF que supone el programa de intervención, y a la mejora de su perfil antropométrico.

Llegados a este punto, es importante resaltar que, según Ávila, Huertas, & Tercedor (2016), algo menos de la mitad de los programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y de AF realizados en escolares españoles resultan ser influyentes en la mejora de la composición corporal. Además, en otros estudios donde se consiguieron mejoras del perfil antropométrico se reportó también una mejora del perfil lipídico-metabólico (Gálvez et al., 2014; García-Artero et al., 2007; Ruiz et al., 2007), por lo que, sin duda, nuestro programa puede estar mejorando la actual y futura salud de los adolescentes.

En cuanto a los resultados obtenidos en *fuerza explosiva de extremidades inferiores*, se observan mejoras significativas del GI respecto al GC. Esta ganancia de fuerza es de vital importancia, porque reconocidos autores como Ortega et al., (2005) describen que en general, bajos niveles de fuerza se asocian a un alto índice lipídico-metabólico, añadiendo García-Artero et al., (2007), que esto sucede sobretodo en el caso de las mujeres.

Respecto a los resultados *de la prueba de agilidad*, posiblemente por existir según Redondo, González-Gross, Moreno, & García, (2010), un alto componente de fuerza en el desplazamiento en esta prueba, la misma también se encuentra relacionada con una mejora del perfil lipídico-metabólico. Y es que, en la prueba de agilidad, de forma muy parecida a la prueba de salto, el GC obtiene un ligero empeoramiento, mientras que el GI mejora de forma estadísticamente significativa hasta situarse con una mejor puntuación final, respecto al GC, tras la realización de la intervención. Además, autores como Vicente-Rodriguez, Dorado, Perez-Gomez, Gonzalez-Henriquez, & Calbet, (2004), han descrito que estas pruebas que tienen impacto por requerir velocidad y fuerza dinámica, tienen un alto valor predictivo tanto para el contenido mineral óseo como para la densidad ósea, y también para la acumulación de masa ósea durante la pubertad.

Conforme a los resultados de la *prueba de flexibilidad*, se observa que ambos grupos mejoran, aunque esta mejoría es notablemente superior en el GI, en el que se evidencia una tendencia a la significatividad ($p=0,051$). Esta mejoría puede venir dada por un buen trabajo preventivo realizado en el PHS, y por la adquisición de buenos hábitos en el calentamiento y vuelta a la calma en cada sesión. En este sentido y aunque de las pruebas del EUROFIT, la única que, según Gálvez et al., (2014), sus mejoras no se asocian con una mejora del IMC es el “seat and reach”, hay que remarcar que peor flexibilidad se relaciona con mayor riesgo lesional, peor rendimiento deportivo y mayor dolor lumbar (Ruiz et al., 2006 y 2009).

Finalmente, en relación a la *aptitud física cardiorrespiratoria* (AFC), se informa de una mejora significativa en el GI con respecto al GC, en concordancia con los resultados obtenidos en otros estudios tras la aplicación de programas de intervención en el contexto escolar (Martínez-Castañeda, 2011). Por otro lado, al recodificar los resultados obtenidos para conocer el porcentaje de niños que están por debajo de los puntos de corte planteados por Ruiz et al, (2016) en función de la edad, se observa que tras la intervención, el porcentaje de niños con valores no saludables se redujo en un 7,3% en el GI, mientras que en el GC, aumentó en un 17,1%.

Estos resultados son esperanzadores, porque la aptitud cardiorrespiratoria saludable, se asocia a mayor probabilidad de no sufrir ECV futuras, y se vincula a un menor riesgo de padecer síndrome metabólico, rigidez arterial e infartos de miocardio (Ruiz, et al, 2007; Högström, Nordström, & Nordstrom, 2014).

En el caso de las chicas, el 100% del GC se encuentra dentro de parámetros considerados normales de AFC, tanto en la medición previa, como en la post intervención. Y respecto a las mujeres del GI, solo el 2,4% tenían AFC baja en la medición previa, encontrándose el 100% de las mismas en parámetros cardiorrespiratorios saludables tras la participación en el Programa. Estos datos tan interesantes en mujeres, deben ser interpretados con cautela, porque los puntos de corte planteados por Ruiz et al, (2016) son respecto a la edad cronológica y en una muestra entre 8 y 19 años, y debido a la etapa de estudio de esta investigación (10–12 años), el desarrollo madurativo de nuestras participantes puede ser



superior a pesar de coincidir la edad cronológica de corte, hecho que las predispondría a un mayor rendimiento relacionado con una maduración fisiológica precoz y crecimiento pondo-estatural.

Tras los resultados hasta aquí expuestos, se pone de manifiesto que propuestas de intervención como la presente, que combinan actividad física y alimentación, entre otros hábitos, deberían ser impulsadas desde las diferentes comunidades, dado que, como indica Castellano, Narula, Castillo, & Fuster, (2014), las ECV son la primera causa de muerte en el mundo, y ya no sólo afectan a los países desarrollados. Además, es importante que se impulsen en edades tempranas, porque, tal y como afirman Abraham et al., (2012) las ECV tienen su origen en las conductas y hábitos desarrollados en edades tempranas, por el efecto sinérgico de los factores de riesgo cardiovascular a través del tiempo.

En este sentido, es necesario que todos los agentes sociales, políticos, sanitarios, educativos y familiares, aúnen esfuerzos, reconociendo que la buena salud no debe ser un fin en sí mismo, sino una consecuencia de unos adecuados hábitos de vida, siendo clave el cuidado de los hábitos de actividad física y de alimentación para reducir las elevadas tasas de sobrepeso y obesidad infantil en España.

El presente estudio no está exento de limitaciones. En primer lugar, la selección de grupos, en la que no se pudo aleatorizar a los participantes entre GC y GI para evitar contaminación de los resultados. En segundo lugar, cuando se realizó la selección de los grupos, para comprobar que los grupos eran similares se utilizó el IMC y no el porcentaje de masa grasa, lo que conllevó a diferencias basales en esta variable. En tercer lugar, solo se realizaron 2 mediciones (pre y post intervención). Quizá si se hubiera hecho una medición intermedia se habrían obtenido mejores resultados, tal y como apuntan diversos estudios. Además, hubiera sido interesante realizar una medición post-6 meses para conocer la evolución de los participantes, pero no fue posible porque parte del alumnado había pasado a secundaria y cambió de centro escolar, por lo que se perdió el seguimiento.

CONCLUSIONES

1. El PHS ayuda a descender el porcentaje de grasa corporal de los escolares analizados.

2. El PHS mejora la condición física, aumentando la fuerza en el tren inferior, la agilidad y el consumo máximo de oxígeno de los niños.
3. El PHS mejora la flexibilidad en la cadena posterior, pero sin existir diferencias estadísticamente significativas con los no participantes en el programa.
4. La mejora del porcentaje de masa grasa y la condición física en solo 8 meses de intervención, con una duración semanal de solo 140 minutos a la semana, se revela como un importante hallazgo que puede contribuir a la mejora o protección de la salud cardiovascular del niño, pudiendo ayudar a disminuir la- elevada- prevalencia- de exceso de peso en población escolar.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado mediante una ayuda de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir (UCV 2013/158/002) a AP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abraham, W., Blanco, A., Coloma, G., Cristaldi, A., Gutiérrez, N., & Sureda, L. (2012). ERICA: Estudio de los factores de Riesgo Cardiovascular en adolescentes. *Revista de La Federación Argentina de Cardiología*, 42(1), 29–34.
2. AECOSAN. (2016). Estudio ALADINO 2015: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2015. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualda.
3. Al-Khudairy, L., Loveman, E., Colquitt, J. L., Mead, E., Johnson, R. E., Fraser, H., ... Rees, K. (2017). Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese adolescents aged 12 to 17 years. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012691>
4. Aphas, G., Ioannou, Y., & Giannaki, C. D. (2017). Physical fitness and obesity levels during an academic year followed by summer holidays: an issue of insufficient time for physical activity. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 0(0). <https://doi.org/10.1515/ijamh-2016-0137>



5. Aranceta-Bartrina, J., Pérez-Rodrigo, C., Alberdi-Aresti, G., Ramos-Carrera, N., & Lázaro-Masedo, S. (2016). Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25–64 años) 2014–2015: estudio ENPE. *Revista Española de Cardiología*, 69(6), 579–587. <https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2016.02.010>
6. Ávila, M., Huertas, F. J. H. D., & Tercedor, P. (2016). Programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y actividad física en escolares españoles de Educación Primaria: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1438–1443. <https://doi.org/10.20960/nh.807>
7. Castellano, J. M., Narula, J., Castillo, J., & Fuster, V. (2014). Promoting cardiovascular health worldwide: strategies, challenges, and opportunities. *Revista Espanola De Cardiologia (English Ed.)*, 67(9), 724–730. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2014.01.023>
8. Chorlian, D. B., Rangaswamy, M., Manz, N., Wang, J.-C., Dick, D., Almasy, L., ... Porjesz, B. (2013). Genetic and neurophysiological correlates of the age of onset of alcohol use disorders in adolescents and young adults. *Behavior Genetics*, 43(5), 386–401. <https://doi.org/10.1007/s10519-013-9604-z>
9. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. L. Erlbaum Associates.
10. Cuadri Fernández, J., Tornero Quiñones, I., Sierra Robles, Á., & Manuel Sáez Padilla, J. (2018). Revisión sistemática sobre los estudios de intervención de actividad física para el tratamiento de la obesidad Systematic Review of Physical Activity Programs for the treatment of Obesity, 33.
11. De Hoyo, M., & Sañudo, B. (2007). Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*.
12. Gálvez, A., Rodríguez, P. L., Rosa, A., García-Cantó, E., Pérez, J. J., Tárraga, M. L., & Tárraga, P. J. (2014). Physical fitness level and its relationship with body weight status in school children. *Nutricion Hospitalaria*, 31(1), 393–400. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8074>
13. García-Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., González-Gross, M., ... Castillo, M. J. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA)*. *Revista Española de Cardiología*, 60(6), 581–588. <https://doi.org/10.1157/13107114>
14. Höglström, G., Nordström, A., & Nordstrom, P. (2014). High aerobic fitness in late adolescence is associated with a reduced risk of myocardial infarction later in life: a nationwide cohort study in men. *Eur Heart J*, 35(44), 3133–3140. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh527>
15. International Sport and Culture Association. (2015). *The economic cost of physical inactivity in Europe*.
16. Kumar, S., & Kelly, A. S. (2017). Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clinic Proceedings*, 92(2), 251–265. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017>
17. Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). *The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness*. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101. <http://doi.org/10.1080/02640418808729800>
18. Leon-Flández, K., Ortiz-Marrón, H., & Cuadrado-Gamarra, J. I. (2015). *Factores asociados a la obesidad infantil en niños de 4 años de la Comunidad de Madrid. Estudio ELOIN. Póster presentado en el II Congreso Iberoamericano de "Epidemiología y Salud Pública."* Santiago de Compostela, España.
19. Martínez-Castañeda, R. (2011, March). *Valoración de la condición física en relación con la salud en escolares preadolescentes de la provincia de León: influencia de la actividad física en el sobrepeso, obesidad y riesgo de síndrome metabólico*. Universidad de León, León.
20. Melbye, E. L., Øverby, N. C., & Øgaard, T. (2012). Child consumption of fruit and vegetables: the roles of child cognitions and parental feeding practices. *Public Health Nutrition*, 15(6), 1047–1055. <https://doi.org/10.1017/S1368980011002679>
21. Monyeki, M. A., Awotidebe, A., Moss, S. J., Sparks, M., Wushe, S., Coetzee, B., ... Twisk, J.



- W. R. (2017). *African journal for physical activity and health sciences. African Journal for Physical Activity and Health Sciences (AJPHEs)* (Vol. 23). LAM Publications Limited.
22. Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M., Moreno, L., González-Gross, M., Wärnberg, J., & Gutiérrez, A. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*, 58(8), 898–909. <https://doi.org/10.1157/13078126>
23. Ortega, F., Ruiz, J., Labayen, I., Martínez-Gómez, D., Vicente-Rodríguez, G., Cuenca-García, M., ... Castillo, M. (2014). Health inequalities in urban adolescents: role of physical activity, diet, and genetics. *Pediatrics*, 133(4), e884–895. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1665>
24. Pablos, A., Nebot, V., Vañó-Vicent, V., Ceca, D., & Elvira, L. (2018). *Effectiveness of a school-based program focusing on diet and health habits taught through physical exercise*. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 43(4), 331–7. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0348>
25. Pozza, C., & Isidori, A. M. (2018). What's Behind the Obesity Epidemic. In *Imaging in Bariatric Surgery* (pp. 1–8). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-49299-5_1
26. Redondo, C., González-Gross, M., Moreno, L. A., & García, L. (2010). *Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes*. Madrid: Asociación Española de Pediatría.
27. Ruiz, J., Cervero-Redondo, I., Ortega, F., Welk, G., Andersen, L., & Martínez-Vizcaino, V. (2016). Cardiorespiratory fitness cut points to avoid cardiovascular disease risk in children and adolescents; what level of fitness should raise a red flag? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 1451–1458. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095903>
28. Ruiz, J., Ortega, F. B., Rizzo, N. S., Villa, I., Hurtig-Wennlöf, A., Oja, L., & Sjöström, M. (2007). High cardiovascular fitness is associated with low metabolic risk score in children: the European Youth Heart Study. *Pediatric Research*, 61(3), 350–355. <https://doi.org/10.1203/pdr.0b013e318030d1bd>
29. Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Gutierrez, A., Meusel, D., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2006). Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: A European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. In *Journal of Public Health* (Vol. 14, pp. 269–277). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/s10389-006-0059-z>
30. Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology; an International Record of Research*, 60(5), 709–723. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
31. Sullivan, D. K., Goetz, J. R., Gibson, C. A., Mayo, M. S., Washburn, R. A., Lee, Y., ... Donnelly, J. E. (2016). A virtual reality intervention (Second Life) to improve weight maintenance: Rationale and design for an 18-month randomized trial. *Contemporary Clinical Trials*, 46, 77–84. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2015.11.019>
32. Tomkinson GR, Carver KD, Atkinson F, et al (2018) *European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9–17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries*. *British Journal of Sports Medicine*; 52:1445-1456.
33. van Dijk, S. J., Molloy, P. L., Varinli, H., Morrison, J. L., & Muhlhauser, B. S. (2015). Epigenetics and human obesity. *International Journal of Obesity*, 39(February), 85–97. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.34>
34. Vicente-Rodríguez, G., Dorado, C., Perez-Gomez, J., Gonzalez-Henriquez, J. J., & Calbet, J. a. L. (2004). Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. *Bone*, 35(5), 1208–1215. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2004.06.012>

