



## Trabajo Original

### Actividad física, condición física y calidad de la dieta en escolares de 8 a 12 años *Physical activity, physical fitness and quality of diet in schoolchildren from 8 to 12 years*

Andrés Rosa Guillamón<sup>1</sup>, Eliseo García-Cantó<sup>1</sup>, Pedro Luis Rodríguez García<sup>1</sup>, Juan José Pérez Soto<sup>1</sup>, María Loreto Tárraga Marcos<sup>2</sup> y Pedro Juan Tárraga López<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Expresión Corporal, Plástica, Musical y Dinámica. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. Murcia. <sup>2</sup>Departamento Ciencias Médicas. Facultad de Medicina. Universidad Castilla-La Mancha. Albacete

### Resumen

**Introducción:** la valoración desde edades tempranas de la actividad física, la condición física y la calidad de la dieta es una necesidad fisiológica y de salud pública para contribuir a la consolidación de un estilo de vida saludable durante la adultez.

**Hipótesis y objetivos:** los escolares con un mejor nivel de actividad física poseen una mejor condición física; los escolares con un mayor nivel de actividad física tienen una mejor calidad de la dieta; los escolares con un mejor nivel de condición física tienen una mejor calidad de la dieta. El objetivo fue analizar la relación entre la actividad física, la condición física y la calidad de la dieta.

**Métodos:** estudio descriptivo transversal con 298 escolares de 8-12 años. Se valoró la condición física mediante la batería ALPHA-Fitness y la actividad física y la calidad de la dieta mediante cuestionarios.

**Resultados:** los escolares con un mejor nivel de actividad física tuvieron un mejor nivel de condición física. Los escolares con un mejor nivel de condición física mostraron un mayor nivel de actividad física. Los escolares con un nivel alto de actividad física y medio de condición física, así como los escolares con un nivel alto de condición física (independientemente de su nivel de actividad física), presentaron una mejor calidad de la dieta.

**Conclusión:** la relación entre la actividad física y la condición física es positiva y bidireccional. La actividad física, la condición física y la calidad de la dieta se relacionan de manera positiva.

#### Palabras clave:

Ejercicio físico.  
Fitness. Dieta. Niños.

### Abstract

**Background:** The assessment of physical activity, physical fitness, and dietary quality in early ages is a physiological and public health need to contribute to the consolidation of a healthy lifestyle during adulthood.

**Hypotheses and objectives:** Schoolchildren with a better level of physical activity have a better physical condition; schoolchildren with a higher level of physical activity have a better quality of diet; schoolchildren with a better level of physical condition have a better quality of the diet. The objective was to analyze the relationship between physical activity, physical condition and diet quality.

**Methods:** A cross-sectional descriptive study with 298 schoolchildren aged 8-12 years. Fitness was assessed using the ALPHA-Fitness battery and physical activity and diet quality was assessed by means of questionnaires.

**Results:** Schoolchildren with a better level of physical activity had a better level of physical fitness. The schoolchildren with a better level of physical condition showed a higher level of physical activity. Schoolchildren with a high level of physical activity and an average level of physical fitness, as well as schoolchildren with a high level of physical fitness (regardless of their level of physical activity), presented a better quality of the diet.

**Conclusion:** The relationship between physical activity and physical condition is positive and bidirectional. Physical activity, fitness, and quality of diet are positively related.

#### Key words:

Physical exercise.  
Fitness. Diet.  
Children.

Recibido: 30/11/2016  
Aceptado: 14/01/2017

Rosa Guillamón A, García-Cantó E, Rodríguez García PL, Pérez Soto JJ, Tárraga Marcos ML, Tárraga López PJ. Actividad física, condición física y calidad de la dieta en escolares de 8 a 12 años. Nutr Hosp 2017;34:1292-1298

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.813>

#### Correspondencia:

Pedro Juan Tárraga López. Departamento Ciencias Médicas. Facultad de Medicina. Universidad Castilla-La Mancha. C/ Almansa, 14. 02006 Albacete  
e-mail: [pjtarraga@seccam.jccm.es](mailto:pjtarraga@seccam.jccm.es)

## INTRODUCCIÓN

La evidencia científica muestra de manera inequívoca que la actividad física (AF) habitual representa una de las estrategias más eficaces para prevenir las principales causas de morbimortalidad entre la población adulta (1,2). Se ha observado que ya desde edades tempranas la AF se encuentra directamente relacionada con factores de riesgo cardiovascular (3).

La AF realizada desde la infancia puede influir en la adopción de hábitos vida activa y el mantenimiento de una condición física (CF) saludable a lo largo del ciclo vital (4,5). Diversas investigaciones demuestran que la CF es un importante biomarcador (y predictor) del estado de salud desde la infancia (1,5-9), pudiendo contribuir a la prevención y manifestación más tardía de enfermedades cardiovasculares, y se encuentra relacionada de manera directa con factores tales como la calidad de la dieta (CD) y los patrones de comportamiento sedentario (10-15).

En los últimos años, se ha detectado un progresivo descenso en los niveles de AF y de CF en escolares y adolescentes españoles (16,17). Este hecho, asociado a otros factores tales como los cambios en los patrones alimentarios de la dieta mediterránea (considerada correcta nutricionalmente), el descenso en la AF o el incremento de los comportamientos sedentarios, puede contribuir al inicio precoz, aunque subclínico, de enfermedades cardiovasculares (3,14), entre otras. A esto contribuye la elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil (18,19). Las consecuencias del exceso de grasa corporal sobre la salud están fundamentadas científicamente. Tener sobrepeso u obesidad en la infancia se asocia fuertemente con sobrepeso u obesidad en la adultez, así como incrementa el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares en el futuro (1-3,5). Recientes estudios refuerzan la necesidad de desarrollar programas de intervención temprana para la mejora de la CD y la prevención de la obesidad infantil (10,12,14,15,21,22).

La valoración desde edades tempranas de la CD, la AF y la CF es una necesidad fisiológica y de salud pública para contribuir a la consolidación de un estilo de vida saludable durante la adultez, y así favorecer la calidad de vida (18,23,24). El marco escolar representa un medio idóneo para potenciales iniciativas encaminadas a la promoción e impulso de comportamientos saludables (25,26). Un control sistemático del estado de CF y de patrones de comportamiento alimentario tales como la CD, los horarios de comidas, los principios de nutrición y la seguridad alimentaria, entre otros, puede constituir una estrategia viable y eficaz para diseñar intervenciones que favorezcan la adopción de un estilo de vida saludable, del mismo modo que los escolares pueden ser los protagonistas de un cambio futuro hacia una sociedad más activa (5,10,11,21).

La literatura científica disponible sugiere que el desarrollo de la CF a través de la realización de AF contribuye a la mejora de la salud física y psicosocial (1,5,26-30). En este sentido, la infancia constituye un periodo fundamental en la adopción de gran parte de las conductas que configuran un estilo de vida activo y saludable, como los patrones de AF habitual o de comportamiento alimentario (12,15,18,21,31). Además, se producen importantes

cambios fisiológicos y psicológicos que afectan a la consolidación a medio y largo plazo de estos hábitos, los cuales pueden persistir durante mucho tiempo y, en cualquier caso, resultan difíciles de modificar. Por consiguiente, si el hábito adquirido no es saludable, requiere de una estrategia eficaz de intervención así como de un alto nivel de concienciación para modificarlo en la juventud y edad adulta (5). Se trata, por tanto, de una tarea de proyección en el tiempo en donde la toma de conciencia y el nivel de implicación de la familia constituyen aspectos cruciales para que los más jóvenes adopten estilos de vida saludables (18,22,31).

A partir de lo anterior, consideramos las siguientes hipótesis del estudio: a) los escolares con un mayor nivel de AF tienen un mejor nivel de CF; b) los escolares con un mejor nivel de CF presentan un mayor nivel de AF; c) los escolares con un mayor nivel de AF tienen una mejor CD; y d) los escolares con un mejor nivel de CF tienen una mejor CD. El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre la AF, la CF y la CD en una muestra de escolares de 8 a 12 años.

## MATERIAL Y MÉTODO

### PARTICIPANTES

El estudio corresponde a un paradigma cuantitativo, descriptivo y transversal. El muestreo fue de tipo no probabilístico y los participantes fueron elegidos de manera no aleatoria y por conveniencia. Participaron 298 escolares de 8-12 años (media  $\pm$  desviación estándar:  $9,54 \pm 1,31$ ) pertenecientes a dos colegios de la Región de Murcia (España). Se recibió consentimiento informado de los padres. La investigación se realizó siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de 2013). El estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Murcia.

### VARIABLES E INSTRUMENTOS

La CF se midió con la batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia (32), realizando modificaciones permitidas en el Manual de Instrucciones de la batería ALPHA-Fitness (33). Se empleó el test de dinamometría manual como indicador de la fuerza de prensión manual (34). El test de salto longitudinal fue empleado como indicador de la fuerza del tren inferior (35). El test de Course-Navette se utilizó como indicador de la capacidad aeróbica (36). La velocidad de desplazamiento-agilidad fue medida con el test de 4 x 10 m (37). Los instrumentos de medida han sido descritos en otros trabajos (18,27,28).

Se calculó una media escalada de las puntuaciones de los participantes (0-10) en cada prueba de CF que dio como resultado una valoración global (CF-ALPHA). Se categorizó a los escolares en tres grupos de CF: baja,  $X < P_{20}$ ; CF media,  $P_{20} \leq X < P_{60}$ ; y alta,  $X \geq P_{60}$  (10,14,27).

La AF fue medida con el test corto de AF Krece-Plus, perteneciente al estudio enKid (37). Este test permite medir el nivel

de AF habitual (0-10) de los escolares basándose en la media diaria de horas que ven la televisión o juegan con videojuegos, y las horas de AF extraescolar por semana. Los escolares fueron categorizados en tres grupos según el nivel de AF: bajo,  $X < P_{30}$ ; medio,  $P_{30} \leq X < P_{70}$ ; y alto,  $X \geq P_{70}$ . El alpha de Cronbach para este trabajo fue de 0,70.

La CD fue evaluada con el test rápido Krece-Plus, desarrollado para el diagnóstico de riesgo nutricional en escolares dentro del estudio enKid (38). Este test proporciona un índice de CD o índice KIDMED, desarrollado a partir de los principios que fundamentan el modelo alimentario mediterráneo considerado como saludable. Se compone de 16 preguntas de respuesta sí/no. Las preguntas que incluyen una connotación negativa valen 0 puntos y las que conllevan un aspecto positivo, 1 punto. Los escolares fueron clasificados en tres grupos según la CD: baja,  $X < P_{30}$ ; media,  $P_{30} \leq X < P_{60}$ ; y alta,  $X \geq P_{60}$ . El alpha de Cronbach para este estudio fue de 0,70.

## PROCEDIMIENTO

El trabajo de campo fue realizado en horario lectivo en febrero de 2013/14. Los dos investigadores colaboradores (maestros de educación física) desarrollaron tres sesiones teóricas-prácticas para estandarizar el protocolo de medición. Se recomendó que los escolares no realizaran AF la tarde anterior, no alterasen su alimentación habitual y vistiesen ropa deportiva. Las pruebas se administraron en grupos de 20-25 escolares, proporcionando demostraciones de cada prueba, utilizando el mismo orden para medir, y dejando intervalos de 5-10 minutos entre medidas. Se permitió a cada participante realizar un intento de cada prueba. Se realizó un calentamiento estándar de ocho minutos. Al ser alumnos que realizaban su clase de Educación Física no se negó ninguno a hacerlo. Los cuestionarios se cumplimentaron con la presencia de un investigador. La duración media fue de 20 minutos. No hubo abandonos.

Previamente se valoró la ficha escolar de los alumnos, no constando enfermedades crónicas o riesgo para la salud de algún tipo.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó con el programa Statistical Package for Social Science® software (versión 19.0, Chicago, Illinois, Estados Unidos), fijándose la significancia estadística en un valor  $p < 0,05$ . Se efectuaron pruebas de normalidad (test de Kolmogorov-Smirnov) y se realizó un análisis descriptivo. Las diferencias según sexo fueron estudiadas mediante un análisis de la varianza simple (*one-way ANOVA*) para variables continuas, y el test de la  $\chi^2$  de Pearson para variables categóricas. Se empleó la prueba ANOVA para estudiar las relaciones entre AF y CF, AF y calidad de la dieta, y CF y calidad de la dieta. Se estudió la interacción combinada entre la CF y la AF con la calidad de la dieta insertando en el modelo como variable independiente nivel de AF\* nivel de CF. Todos los análisis se realizaron conjuntamente para niños y niñas

para incrementar la potencia estadística. Las diferencias entre las medias se analizaron mediante la corrección de Bonferroni para múltiples comparaciones. Se comprobó la homogeneidad de las varianzas (Levene).

## RESULTADOS

La tabla I muestra que los varones tuvieron un mejor rendimiento físico en los test de salto longitudinal, Course-Navette y 4 x 10 m ( $p < 0,01$ ). No se detectaron diferencias significativas en el resto de las variables analizadas.

La tabla II muestra que los escolares con un nivel alto de AF presentaron una mejor CF que sus pares homólogos con un nivel bajo ( $p = 0,005$ ). Los escolares con un nivel alto de CF presentaron un mayor nivel de AF que sus semejantes con un nivel bajo ( $p = 0,011$ ).

En la tabla III, se puede observar que los escolares con un nivel alto de AF presentaron una mejor CD al compararlos con sus semejantes con un nivel bajo ( $p = 0,023$ ). En la tabla IV se muestra que los escolares con un nivel medio y alto de CF presentaron una mejor CD que los escolares con un nivel bajo ( $p < 0,01$  para ambos).

En la figura 1 se muestra el análisis de la relación combinada de la CF y la AF con la CD. Los escolares con un nivel alto de CF, independientemente del nivel de AF, solamente presentaron valores significativamente superiores en la CD con respecto a los escolares con un nivel bajo de CF y bajo de AF ( $p < 0,01$  en todos los casos). Los escolares con un nivel medio de CF y alto de AF mostraron valores superiores en la CD con respecto a sus semejantes con un nivel medio de CF y medio de AF ( $p < 0,05$ ), y aquellos con un nivel bajo de CF y bajo de AF ( $p < 0,05$ ). Los escolares con un nivel medio de CF y medio de AF, así como medio de CF y bajo de CF, solo tuvieron valores más elevados en la CD con respecto a los escolares con un nivel bajo de CF y bajo de AF ( $p < 0,01$  para ambos). Por último, los escolares con un nivel bajo de CF y medio de AF mostraron mejores resultados en la CD que sus semejantes con un nivel bajo de CF y bajo de AF ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo indican que el 36,7% de los varones y el 37,1% de las mujeres poseen un nivel alto de CF, el 19,4% de los varones y el 20,1% de las mujeres tienen un nivel alto de AF, y el 19,4% de los varones y el 19,5% de las mujeres presentan un nivel alto de CD, teniendo como referencia los valores establecidos en la bibliografía (10,16,17,27,38,39). En la misma línea que otros trabajos (5,10,12,16,21), estos datos ponen de manifiesto la imperiosa necesidad de promover un estilo de vida más activo y saludable desde edades tempranas. El objetivo debe ser implicar a los ámbitos familiar, escolar y sanitario para crear un medio favorable donde se incrementen las oportunidades para la realización de AF, se promueva la educación en hábitos alimentarios saludables y, en definitiva, se promocióne la salud relacionada con la CF desde diversas perspectivas (5,25,31).

Tabla I. Descriptivos básicos de los parámetros analizados

	<b>Varones (n = 139)</b> <b>M ± DE (IC 95%)</b>	<b>Mujeres (n = 159)</b> <b>M ± DE (IC 95%)</b>
Dinamometría (kg)	16,3 ± 5,7 (15,5-17,2)	15,3 ± 5,1 (14,5-16,0)
Salto longitudinal (cm)	105,0 ± 19,5** (102,1-108,4)	98,7 ± 19,6 (95,6-101,5)
Course-Navette ( <i>pallers</i> )	3,5 ± 1,5*** (3,3-3,8)	2,8 ± 1,1 (2,6-3,0)
4 x 10 m (s)	13,5 ± 1,1*** (13,3-13,6)	13,9 ± 1,2 (13,8-14,1)
CF-ALPHA <sup>a</sup>	5,2 ± 1,9 (4,9-5,5)	5,1 ± 2,1 (4,8-5,3)
Bajo (%)	23,7	23,9
Medio (%)	39,6	39,0
Alto (%)	36,7	37,1
AF Krece-Plus <sup>b</sup>	5,7 ± 1,8 (5,4-6,1)	5,6 ± 2,0 (5,3-5,9)
Bajo (%)	41,0	46,5
Medio (%)	39,6	33,3
Alto (%)	19,4	20,1
KIDMED <sup>c</sup>	11,6 ± 2,3 (11,2-11,9)	11,7 ± 2,1 (11,4-12,1)
Bajo (%)	38,1	40,9
Medio (%)	42,4	39,6
Alto (%)	19,4	19,5

$p = * < 0,05$ ;  $** < 0,01$ ;  $*** < 0,001$ ;  $\eta^2 > 0,1$  en todas las variables. <sup>a</sup>Condición física. <sup>b</sup>Actividad física. <sup>c</sup>Calidad de la dieta.

Tabla II. Relación bidireccional entre actividad física y condición física

<b>AF Krece-Plus<sup>a</sup></b>	<b>CF-ALPHA<sup>b</sup></b> <b>M ± DE</b>	<b>Comparaciones <i>post-hoc</i></b>		<b>EE</b>	<b>p</b>	<b>IC 95% LI-LS</b>	
Bajo (A) (n = 131)	4,8 ± 1,9	A vs. B	-0,438	0,262	0,096	-0,955	0,077
		A vs. C	-0,895	0,316	0,005	-1,518	-0,272
Medio (B) (n = 108)	5,2 ± 2,0	B vs. A	0,438	0,262	0,096	-0,077	0,955
		B vs. C	-0,456	0,326	0,163	-1,100	0,186
Alto (C) (n = 59)	5,7 ± 2,2	C vs. A	0,895	0,316	0,005	0,272	1,518
		C vs. B	0,456	0,326	0,163	-0,186	1,100
<b>CF-ALPHA<sup>b</sup></b>	<b>AF Krece-Plus<sup>a</sup></b> <b>M ± DE</b>	<b>Comparaciones <i>post-hoc</i></b>		<b>EE</b>	<b>p</b>	<b>IC 95% LI-LS</b>	
Bajo (A) (n = 71)	5,2 ± 2,1	A vs. B	-0,293	0,293	0,318	-0,872	0,284
		A vs. C	-0,758	0,297	0,011	-1,343	-0,173
Medio (B) (n = 117)	5,5 ± 1,7	B vs. A	0,293	0,293	0,318	-0,284	0,872
		B vs. C	-0,464	0,259	0,074	-0,975	0,045
Alto (C) (n = 110)	6,0 ± 2,0	C vs. A	0,758	0,297	0,011	0,173	1,343
		C vs. B	0,464	0,259	0,074	-0,045	0,975

<sup>a</sup>Actividad física. <sup>b</sup>Condición física.

Tabla III. Relación entre actividad física y calidad de la dieta

AF <sup>a</sup>	KIDMED <sup>b</sup> M ± DE	Comparaciones <i>post-hoc</i>		EE	p	IC 95% LI-LS	
Bajo (A) (n = 131)	11,4 ± 2,4	A vs. B	-0,347	0,293	0,238	-0,924	0,230
		A vs. C	-0,808	0,354	0,023	-1,504	-0,111
Medio (B) (n = 108)	11,7 ± 2,1	B vs. A	0,347	0,293	0,238	-0,230	0,924
		B vs. C	-0,461	0,365	0,208	-1,180	0,258
Alto (C) (n = 59)	12,2 ± 2,1	C vs. A	0,808	0,354	0,023	0,111	1,504
		C vs. B	0,461	0,365	0,208	-0,258	1,180

<sup>a</sup>Actividad física. <sup>b</sup>Calidad de la dieta.

Tabla IV. Relación entre condición física y calidad de la dieta

CF-ALPHA <sup>a</sup>	KIDMED <sup>b</sup> M ± DE	Comparaciones <i>post-hoc</i>		EE	p	IC 95% LI-LS	
Bajo (A) (n = 71)	10,9 ± 2,3	A vs. B	-1,002	0,337	0,003	-1,665	-0,340
		A vs. C	-0,901	0,341	0,009	-1,572	-0,230
Medio (B) (n = 117)	11,9 ± 2,3	B vs. A	1,002	0,337	0,003	0,340	1,665
		B vs. C	0,101	0,297	0,733	-0,484	0,687
Alto (C) (n = 110)	11,8 ± 2,0	C vs. A	0,901	0,341	0,009	0,230	1,572
		C vs. B	-0,101	0,297	0,733	-0,687	0,484

<sup>a</sup>Actividad física. <sup>b</sup>Calidad de la dieta.

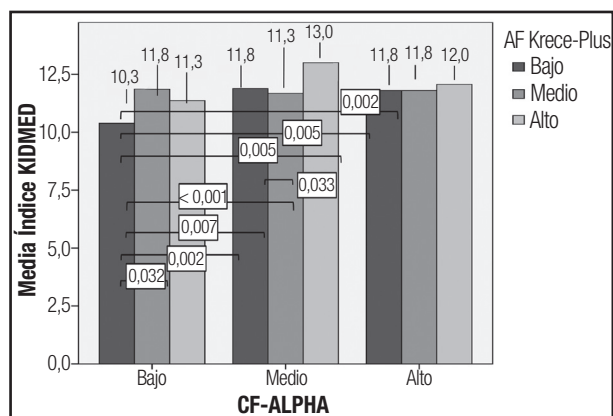


Figura 1.

Relación de la condición física y la actividad física con la calidad de la dieta. CF-ALPHA: condición física-ALPHA; AF Krece-Plus: actividad física Krece-Plus. Índice KIDMED: índice de calidad de la dieta.

La AF vigorosa incrementa el gasto calórico total y basal, preserva la masa ósea y muscular, disminuye la adiposidad y mejora el perfil lipídico (20,24,26,30). El desarrollo de la CF favorece el bienestar y atenúa el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (1,16). Por su parte, tener una mejor CD reduce el riesgo de padecer patologías asociadas a la obesidad (10,12,21).

En coherencia con otros estudios, los niveles de velocidad-agilidad, fuerza muscular y capacidad aeróbica fueron en promedio superiores en los varones (6,7,13,18). Estas diferencias podrían ser atribuidas al mayor incremento de la capacidad músculo-esquelética en relación al peso corporal y la secreción de testosterona en los varones, y a una menor eficacia en la coordinación neuromuscular y la redistribución ginecoide del tejido adiposo en las mujeres (9,40). Asimismo, se ha descrito que ser niña, vivir en un entorno urbano y tener exceso de peso se asocia con una peor CF (13).

A pesar de que, por el momento, no se puede influir sobre los determinantes genéticos, sí se pueden modificar las condiciones medioambientales de tal forma que se incrementen las oportunidades de AF en las mujeres, sobre todo en horario extraescolar y orientadas al juego recreativo o de nivel competitivo vinculado al desarrollo personal y social para, de esta manera, conseguir mejorar la competencia motriz, la satisfacción con la vida, la autoestima, el rendimiento académico y la densidad ósea (5,18,21,22,25,27).

Por otro lado, los resultados de este estudio mostraron una relación positiva y bidireccional entre la AF y la CF. En este sentido, la bibliografía no es unánime. En algunos trabajos se ha constatado tanto con metodologías objetivas (5,29,30) como mediante cuestionarios (11,13,20) que solamente la realización de AF vigorosa (> 3 METS) se asocia con un mejor estado de CF. Se ha constatado que el cumplimiento de las directrices de AF para escolares (60 minutos/día, cinco días/semana, tres METS) se relaciona con un mejor estado de CF (13).

Sin embargo, otros estudios concluyen que la AF en sujetos jóvenes mantiene una relación significativa, pero débil, con la CF, aunque la dirección de esta relación no está totalmente aclarada, y que la AF en la infancia y la adolescencia no se relaciona con la CF en la adultez, por lo que se ha aducido que los determinantes genéticos podrían ser más relevantes que los ambientales en la asociación entre AF y CF (5,26). No obstante, en base a la evidencia científica disponible, se puede afirmar que la AF, practicada de manera regular y en la forma apropiada, es la mejor estrategia actualmente disponible para la prevención de la pérdida de capacidad funcional así como la mejor (y más económica) herramienta para fomentar la salud, independientemente de la edad, del estado de salud y de la CF (23).

Con respecto a la relación entre la AF, la CF y la CD, estudios de revisión han reportado que un menor nivel de AF así como la adopción de conductas sedentarias se asocian con poseer menos hábitos dietéticos saludables (15). Otros trabajos concluyen que tener hábitos alimentarios saludables es un indicador para adoptar un estilo de vida más activo (31) y, en consecuencia, un mejor estado de CF (11). En nuestro estudio, los escolares con un nivel alto de AF mostraron una mejor CD con respecto a los escolares con un nivel bajo. Por su parte, los escolares con un nivel alto de CF, independientemente del nivel de AF, tuvieron una mejor CD con respecto a los escolares con un nivel bajo de CF y bajo de AF. Asimismo, los escolares con un nivel medio y alto de CF presentaron una mejor CD que los escolares con un nivel bajo. En la misma línea, otros estudios han reportado una asociación positiva de la AF con la CD así como una relación inversa entre el tiempo de pantalla y la CD (14). Se ha descrito en un estudio con escolares que un programa de educación en hábitos alimentarios y de fomento de la AF contribuye al incremento en el consumo de frutas y verduras, en el nivel de CF y de los conocimientos de nutrición (21).

Las principales limitaciones del presente estudio son las inherentes a su carácter transversal, tamaño y tipo de selección de la muestra. Se emplearon instrumentos de autoinforme para la valoración del nivel de AF y de CD, aunque han sido validados y ampliamente empleados con la población objeto de estudio (38,39). El tamaño de la muestra impidió que realizásemos un análisis diferenciado por sexo. No fueron incluidas otras variables potencialmente influyentes en la AF y la CF tales como el estatus socioeconómico, el nivel de competencia motriz o los determinantes genéticos. Entre las fortalezas, destaca la valoración de la salud mediante el empleo de una batería de pruebas que puede considerarse una herramienta complementaria para ser incluida en los programas académicos dirigidos a la prevención primaria (9-11,19). Su aplicación facilitaría la identificación de escolares cuyo desempeño físico es susceptible de mejora mediante la aplicación de un programa de AF, asociado a una educación para la mejora de la CD.

En conclusión, los resultados de este estudio muestran los siguientes hallazgos: a) la muestra de escolares presenta una baja prevalencia de nivel alto de AF, de CF y de CD; b) los varones tienen un mejor nivel de CF que las mujeres; c) la relación entre la AF y la CF es positiva y bidireccional; y d) la AF, la CF y la CD se relacionan de manera positiva.

## AGRADECIMIENTOS

A los docentes de los colegios en los que se midieron las diferentes variables de nuestro estudio que, con su colaboración, permitieron la realización de esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ruiz JR, Rizzo NS, Hurtig-Wennlöf A, Ortega FB, Wärnberg J, Sjöström M. Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: The European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr* 2006;84:299-303.
- Ortega FB, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A, Sjöström M. Physically active adolescents are more likely to have a healthier cardiovascular fitness level independently of their adiposity status. *The European Youth Heart Study. Rev Esp Cardiol* 2008;61:123-9.
- Ruiz JR, Ortega FB. Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2009;3:281-7.
- McMurray RG, Harrell JS, Bangdiwala SI, Hu JH. Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. *Med Sci Sports Exercise* 2003;35(11):1914-22.
- Ortega FB, Ruiz J, Castillo MJ. Actividad física, condición física y sobrepeso en escolares y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinol Nutr* 2013;60:458-69.
- Castro-Piñero J, González-Montesinos JL, Mora J, Keating XD, Girela-Rejón MJ, Sjöström M, et al. Percentile values for muscular strength field tests in children aged 6 to 17 years: Influence of weight status. *J Strength Cond Res* 2009;23(8):2295-310.
- Castro-Piñero J, Mora J, González-Montesinos JS, Ortega FB, Keating XD, Sjöström M, et al. Percentile values for cardiorespiratory fitness running/walking field tests in children aged 6 to 17 years. *Nutr Hosp* 2011;26(3):572-8.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)* 2008;32(11):1-11.
- Secchi JD, García GD, España-Romero V, Castro Piñero J. Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la Batería ALPHA. *Arch Argent Pediatr* 2014;112(2):132-40.
- Cuenca-García M, Jiménez-Pavón D, España-Romero V, Artero E, Castro-Piñero J, Ortega F, et al. Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Rev Invest Educ* 2011;9(2):35-50.
- Arriscado D, Muros JJ, Zabala M, Dalmau JM. Hábitos de práctica física en escolares: factores influyentes y relaciones con la condición física. *Nutr Hosp* 2015;31(3):1232-9.
- Orgilés M, Sanz I, Piqueras JA, Espada JP. Diferencias en los hábitos de alimentación y ejercicio físico en una muestra de preadolescentes en función de su categoría ponderal. *Nutr Hosp* 2014;30(2):306-13.
- Pino-Ortega J, De la Cruz-Sánchez E, Martínez-Santos R. Health-related fitness in school children: Compliance with physical activity recommendations and its relationship with body mass index and diet quality. *Arch Latinoam Nutr* 2010;60(4):374-9.
- Muros JJ, Cofre-Bolados C, Salvador-Pérez S, Castro-Sánchez M, Valdivia-Moral P, Pérez-Cortés AJ. Relación entre nivel de actividad física y composición corporal en escolares de Santiago (Chile). *J Sport Health Res* 2016;8(1):65-74.
- Pearson N, Biddle, SJH. Sedentary behavior and dietary intake in children, adolescents, and adults. A systematic review. *Am J Prev Med* 2011;41(2):178-88.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, et al. Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Rev Esp Cardiol* 2005;58:898-909.
- Román B, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. How many children and adolescents in Spain comply with the recommendations on physical activity? *J Sports Med Phys Fitness* 2008;48(3):380-7.
- Gálvez A, Rosa A, García-Cantó E, Rodríguez-García PL, Pérez-Soto, JJ, Tarraga ML, et al. Estado nutricional y calidad de vida relacionada con la salud en escolares del sureste español. *Nutr Hosp* 2015;31(2):737-43.
- Gálvez A, Rodríguez-García PL, Rosa A, García-Cantó E, Pérez-Soto, JJ, Tarraga ML, et al. Nivel de condición física y su relación con el estatus de peso corporal en escolares. *Nutr Hosp* 2015;31(1):393-400.

20. He Q, Wong T, Du L, Jiang Z, Yu TSI, Qiu H, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children. *Prev Med* 2011;52(2):109-13.
21. Quizán T, Villarreal L, Esparza J, Bolaños AV, Díaz RG. Programa educativo afecta positivamente el consumo de grasa, frutas, verduras y actividad física en escolares Mexicanos. *Nutr Hosp* 2014;30(3):552-61.
22. Tárraga ML, Rosich N, Panisello JM, Gálvez A, Serrano JP, Rodríguez-Montes JA, et al. Eficacia de las estrategias de motivación en el tratamiento del sobrepeso y obesidad. *Nutr Hosp* 2014;30(4):741-8.
23. Castillo-Garzón MJ. Physical fitness is an important contributor to health for the adults of tomorrow. *Selección* 2007;17(1):2-8.
24. Kemper HCG, Koppes LLJ. Linking physical activity and aerobic fitness: Are we active because we are fit, or are we fit because we are active? *Pediatr Exerc Sci* 2006;18:173-81.
25. García-Cantó E, Pérez JJ. Programa para la promoción de actividad física saludable en escolares murcianos. *Retos* 2014;25:131-5.
26. Martínez Vizcaino V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutiérrez R, Solera Martínez M, Sánchez López M, Serrano Martínez S, et al. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: A cluster randomized trial. *Int J Obes* 2008;32:12-22.
27. Rosa A, García-Cantó E, Rodríguez-García PL, Pérez-Soto JJ. Weight status, physical fitness and satisfaction with life among elementary school children. A pilot study. *Rev MH Salud* 2017;13(2):1-17.
28. Rodríguez-García PL, Gálvez A, García-Cantó E, Pérez-Soto JJ, Rosa A, Tárraga L, et al. Relationship between the self-concept and muscular strength in Southern Spanish children. *J Psychol Psychother* 2015;5:222.
29. Thivel D, Isacco L, Lazaar N, Aucoutier J, Ratel S, Doré E, et al. Effect of a 6-month school-based physical activity program and body composition and physical fitness in lean and obese school children. *Eur J Pediatr* 2011;170:1435-43.
30. Hussey J, Bell C, Bennett K, O'Dwyer J, Gormley J. Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7-10-year-old Dublin children. *Br J Sports Med* 2007;41(5):311-6.
31. Shi X, Tubb L, Fingers ST, Chen S, Caffrey JL. Associations of physical activity and dietary behaviors with children's health and academic problems. *J School Health* 2013;83(1):1-7.
32. Ruiz JR, España-Romero V, Castro-Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Cuenca-García M, et al. Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutr Hosp* 2011;26(6):1210-4.
33. Manual de Instrucciones de la Batería ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. Acceso: 12 nov 2013]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alphapublicdocuments/alphafit/assessing-fitness-in-children>.
34. España-Romero V, Ortega FB, Vicente-Rodríguez G, Artero EG, Rey JP, Ruiz JR. Elbow position affects handgrip strength in adolescents: Validity and reliability of Jamar, Dynex, and Tkk dynamometers. *J Strength Cond Res* 2010;24(1):272-7.
35. Castro-Pinero J, Ortega FB, Artero EG, Girela-Rejón MJ, Mora J, Sjoström M, et al. Assessing muscular strength in youth: Usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *J Strength Cond Res* 2010;24(7):1810-7.
36. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988;6(2):93-101.
37. Vicente-Rodríguez G, Rey-López JP, Mesana MI, Poortvliet E, Ortega FB, Polito A, et al. Reliability and intermethod agreement for body fat assessment among two field and two laboratory methods in adolescents. *Obesity* 2012;20(1):221-8.
38. Román B, Serra L, Ribas L, Pérez C, Aranceta J. Estimación del nivel de actividad física mediante el test corto Krece Plus. Resultados de la población española. En: *Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid*. L Serra y J Aranceta eds. Madrid: Masson; 2003. pp. 59-74.
39. Serra L, Aranceta J, Ribas L, Sangil M, Pérez C. El cribado del riesgo nutricional en pediatría. Validación del test rápido Krece Plus y resultados en la población española. En: *Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid*. L Serra y J Aranceta eds. Madrid: Masson; 2003. pp. 45-55.
40. Bar-Or O, Rowland TW. *Pediatric exercise medicine: From physiologic principles to health care application*. United States: Human Kinetics; 2004. pp. 3-19.