



## Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

### INVESTIGACIÓN – **versión post-print**

**Esta es la versión revisada por pares aceptada para publicación. El artículo puede recibir modificaciones de estilo y de formato.**

### **Estudio transversal sobre la relación entre la actividad física y la calidad de la dieta en escolares de Educación Secundaria Obligatoria**

### **Cross-sectional study on the relationship between physical activity and the quality of diet in compulsory secondary school students**

**Pedro Carrillo<sup>a,b,\*</sup>, Andrés Rosa<sup>b</sup>, Eliseo García<sup>b</sup>.**

<sup>a</sup> Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes, Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife, España.

<sup>b</sup> Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Murcia, Murcia, España.

\* pj.carrillolopez@um.es

Recibido: 09/08/2020; aceptado: 24/12/2020; publicado: 18/01/2021

**CITA:** Carrillo P, Rosa A, García E. Estudio transversal sobre la relación entre la actividad física y la calidad de la dieta en escolares de Educación Secundaria Obligatoria. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(1). doi: 10.14306/renhyd.25.1.1139 [ahead of print]

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publiquen antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

*The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.*

## RESUMEN

**Introducción:** actualmente existe un importante descenso de los niveles de adherencia a la dieta mediterránea y actividad física en personas jóvenes, lo cual influye en el estado de salud. Una preocupación que se puede constatar en los análisis que se realizan en diversos estudios así como en programas de intervención implementados desde las instituciones. El objetivo fue determinar la relación existente entre el nivel de actividad física y la calidad de la dieta mediterránea en escolares de Educación Secundaria Obligatoria considerando el curso educativo y el sexo.

**Material y métodos:** estudio descriptivo-transversal realizado con 194 escolares españoles de 12-16 años seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional procedentes de Murcia. Se valoró la calidad de la dieta mediterránea (CD) a través del cuestionario *KIDMED* y la actividad física (AF) a través del cuestionario *International Physical Activity Questionnaire for Adolescents*. El análisis estadístico fue llevado a cabo mediante las pruebas T Student, ANOVA y análisis de regresión lineal.

**Resultados:** Los resultados de los análisis mostraron diferencias significativas en el nivel de AF según el tramo educativo en varones ( $p < 0,047$ ) y considerando el total ( $p < 0,017$ ). Respecto a las diferencias en el nivel de AF en función de la CD, se encontraron diferencias significativas entre un nivel alto de CD y sus pares homólogos con un nivel bajo ( $p < 0,001$ ). Por último, tras ajustar por sexo y edad, se encontró asociación entre la AF y la CD ( $p < 0,001$ ) con un valor de  $R^2 = 0,521$ .

**Conclusiones:** una mayor actividad física se relaciona con una mayor calidad de la dieta en escolares de Educación Secundaria Obligatoria. Existe la necesidad de diseñar desde la institución educativa y sanitaria programas formativos, tanto para docentes como discentes, que permitan el desarrollo de conductas dirigidas hacia una perspectiva saludable que perdure hasta la adultez.

**Palabras clave:** Estilo de Vida; Ejercicio Físico; Nutrición, Alimentación y Dieta; Dieta; Dieta Saludable; Salud; Niño; Adolescente.

## ABSTRACT

**Introduction:** the scientific literature reports a significant decrease in the levels of adherence to the Mediterranean diet and physical activity in young people, which influences health status. A concern that can be seen in the analyses carried out in various studies as well as in intervention programs implemented from the institutions. The objective was determined the relationship between the physical activity and the quality of the Mediterranean diet in compulsory Secondary Education schoolchildren according to age and sex.

**Material and methods:** descriptive-cross-sectional study carried out with 194 Spanish schoolchildren aged 12-16 years selected by intentional non-probabilistic sampling from Murcia. The quality of the diet (DQ) was assessed through the KIDMED questionnaire and physical activity (PA) through the International Physical Activity Questionnaire for Adolescents. The statistical analysis has been carried out by means of the T Student tests, One-way ANOVA and a linear regression analysis.

**Results:** The results of the analyses showed significant differences in the level of PA according to educational section in males ( $p < 0.047$ ) and considering the total ( $p < 0.017$ ). Regarding the differences in the level of PA as a function of DQ, significant differences were found between a high level of DQ and their homologous pairs with a low level ( $p < 0.001$ ). Finally, after adjusting for sex and age, the linear regression test showed that PA was associated with DQ ( $p < 0.001$ ) with a value of  $R^2 = 0.521$ .

**Conclusions:** greater physical activity is related to a higher quality of diet in compulsory secondary school students. There is a need to design from the educational and health institution training programs, both for teachers and students, that allow the development of behaviours directed towards a healthy perspective that lasts until adulthood.

**Keywords:** Life Style; Exercise; Diet, Food, and Nutrition; Diet; Diet, Healthy; Health; Child; Adolescent.

## MENSAJES CLAVE

-

## INTRODUCCIÓN

Un estilo de vida poco saludable puede contribuir al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, diabetes u obesidad<sup>1</sup>. Estas enfermedades crónicas son las principales en términos de muertes prematuras, tienden a ser duraderas y son el resultado de una combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y de comportamiento<sup>2</sup>. Se ha estimado que más de un 50% de niños y adolescentes de países del sur de Europa, entre ellos España, mantienen conductas alejadas de las recomendaciones nacionales e internacionales sobre hábitos de vida saludable tales como mantener un peso equilibrado, evitar la ingesta de bebidas alcohólicas o el consumo de tabaco, entre otras conductas<sup>3</sup>.

La realidad científica sitúa a la nutrición escolar como uno de esos factores de riesgo<sup>4</sup>. Esta se caracteriza en la actualidad por el exceso de peso a través de la excesiva ingesta calórica y de azúcares<sup>5</sup>. Este aspecto supone un riesgo importante en el crecimiento y desarrollo óptimo de la población infante juvenil<sup>3</sup>, ya que es una etapa en la que aumenta la necesidad de nutrientes esenciales (energía, proteínas, vitaminas y minerales) y se hace especialmente importante tener una dieta de alta calidad nutritiva<sup>6</sup>.

En este sentido, la dieta mediterránea se caracteriza por ser pobre en grasas saturadas y rica en antioxidantes naturales, basada en el consumo de pescado, verduras, frutas, legumbres, aceite de oliva y frutos secos<sup>1</sup>. Dado que sus beneficios para la salud han sido demostrados científicamente representa uno de los modelos dietéticos más extendidos en el siglo XXI<sup>7,8</sup>.

Otra variable que se caracteriza por su capacidad para generar una serie de beneficios físicos y psicológicos es la actividad física (AF), tales como la reducción del porcentaje de masa grasa, el incremento de la densidad mineral ósea, la mejora de la capacidad aeróbica máxima, mejora de la autoestima, el autoconcepto físico o la disminución de estados de estrés, las relaciones sociales, transmisión de valores, entre otros aspectos<sup>9</sup>. La AF se define como el movimiento corporal que provoca un gasto energético por encima del gasto basal<sup>10</sup>. Sin embargo, los adolescentes de hoy día no practican suficiente AF debido entre otros aspectos a la superpoblación y la elección de actividades sedentarias como los juegos virtuales<sup>11</sup>.

Algunas investigaciones recientes han descrito que la elección de estas conductas sedentarias se asocian con un mayor consumo de alimentos y bebidas de baja calidad nutricional<sup>12</sup> hallando una relación positiva y lineal entre la calidad de la dieta y el nivel de AF en adolescentes de distintas partes del mundo como China<sup>13</sup>, Italia<sup>14</sup>, Estonia<sup>15</sup>, Grecia<sup>16</sup> o de España como Galicia<sup>3,17</sup>, Valladolid<sup>6</sup>, Andalucía<sup>18</sup>, Islas Canarias<sup>5</sup>, Islas Baleares<sup>19</sup> o Castilla La Mancha<sup>20</sup>.

No obstante, en otros estudios con población adulta se ha encontrado que los participantes que mostraban un alto nivel de AF tenían una dieta de mejor calidad asociada a la dieta mediterránea<sup>21</sup>. Sin embargo, tras ser ajustado al sexo o edad estas diferencias desaparecían<sup>22,23</sup>, concluyendo otras investigaciones que los adolescentes físicamente activos no siempre se inclinan a consumir dietas más saludables que sus pares menos activos<sup>24,25</sup>.

En base a estos precedentes y, dado que la Organización Mundial de la Salud considera tanto la falta de actividad física como la inadecuada alimentación en la actualidad un problema de salud pública mundial y lo marca en los Objetivos de Desarrollo Sostenible para su reducción en el año 2030, se hace necesario seguir profundizando con la intención de crear una mejor comprensión de la relación entre estas variables. Por ello, el objetivo del presente trabajo consiste en determinar la relación existente entre el nivel de actividad física y la calidad de la dieta mediterránea en la población adolescente de Murcia considerando el curso educativo y el sexo.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Tipo de estudio y participantes**

Se diseñó un estudio de corte transversal-descriptivo. La población estudiada estuvo constituida por estudiantes que cursaban la etapa de educación secundaria obligatoria (ESO). Por motivos de acceso a la muestra, estos escolares fueron seleccionados a través de un muestreo por conveniencia. Asimismo, los centros educativos fueron seleccionados por facilidad de acceso al campo, es decir, que mostraran disposición voluntaria para participar activamente, uno de los principios de procedimiento establecidos en esta investigación. En total la muestra quedó compuesta por 194 escolares (12-16 años) de ESO (119 mujeres y 75 varones) pertenecientes a centros educativos de carácter público.

### **Procedimiento**

El personal investigador concertó reuniones iniciales con los directores de los centros educativos y con los tutores legales de los escolares donde se les aportó la documentación del protocolo de la investigación. Una vez aceptado el planteamiento metodológico y llegado a distintos acuerdos, se solicitó el consentimiento informado para que los escolares pudieran participar. Se decidió que el alumnado no estuviera en esta primera toma de contacto.

Posteriormente, los escolares entregaron el consentimiento informado firmado por sus tutores legales a los responsables de la investigación. Se excluyeron del estudio aquellos escolares que no entregaron el consentimiento informado. Los responsables encargados de llevar a cabo la recogida de información fue un equipo de investigadores pertenecientes al departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica de la Universidad de Murcia. Se tuvo en cuenta el principio de revisión por los interesados de todos los datos obtenidos una vez finalizara la investigación. Los cuestionarios se cumplimentaron con la presencia de este personal con una duración media total de 30 minutos, quienes resolvieron todas las dudas a los participantes durante el transcurso de la misma. Tras cumplimentar el cuestionario, los participantes les entregaron el cuestionario a los investigadores. Asimismo, se aseguró el anonimato de los encuestados. La recogida de datos fue realizada en horario lectivo de 09:00 a 14:00 durante el mes de noviembre del curso académico (2018/2019). La tasa de escolares que entregaron el consentimiento informado fue del 80% del total entregado (243 escolares). Todos estos escolares entregaron los cuestionarios y no hubo casos perdidos ya que los investigadores se aseguraron de que el instrumento estuviera completamente cumplimentado. Esta investigación se desarrolló en base al acuerdo de ética de investigación de Helsinki (2013) y lo acordado en la comisión de Ética de

Investigación de la Universidad de Murcia como principios éticos considerados en toda investigación.

## **Variables e instrumentos**

### Variable predictora

El cuestionario utilizado para la valoración de la Actividad Física fue el cuestionario *International Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A)*<sup>26</sup>, el cual valora la AF que el escolar adolescente realiza en los últimos 7 días mediante una escala tipo Likert con cinco opciones de respuesta. El resultado global del test es una puntuación de 1 a 5 puntos que permite establecer una graduación en el nivel de actividad física realizada por cada adolescente. La consistencia interna de este cuestionario ha sido de un coeficiente  $\alpha = 0,74$ , el cual se considera aceptable<sup>27</sup>. Sobre estas opciones, los escolares deben seleccionar cuál es la opción de respuesta que mejor se adapta a su grado de AF tanto en frecuencia como en intensidad. En un tiempo medio estimado de 20 minutos los escolares deben cumplimentar el cuestionario. En el mismo se hacen preguntas relativas al tiempo de ocio dedicado, antes, durante y después de las clases de Educación Física, el horario extraescolar y los fines de semana. A su vez, pregunta por un posible impedimento en la práctica física-deportiva normal.

### Variable criterio

La calidad de la Dieta Mediterránea se valoró a través del *Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents (KIDMED)*<sup>28</sup>. Este cuestionario está validado para una muestra con un rango de edad comprendido entre los 6 y los 24 años de edad. Se compone de 16 preguntas dicotómicas (cuatro preguntas representan un aspecto negativo y 12 preguntas representan un aspecto positivo) que se deben responder de manera afirmativa (si lo realizo) o de manera negativa (no lo realizo). Estas preguntas versan sobre el consumo de ciertos alimentos asociados al modelo típico mediterráneo. Las respuestas afirmativas en las preguntas que representan un aspecto positivo suman un punto mientras que las respuestas afirmativas en las preguntas que representan una connotación negativa restan un punto. La puntuación de los participantes en cada ítem debe generar una puntuación global que oscile entre -4 y 12 puntos. Esta valoración categoriza al alumnado como una calidad de la dieta alto ( $\geq 8$  puntos), medio (4–7 puntos) o bajo ( $\leq 3$  puntos). En esta investigación, se obtuvo un índice de consistencia interna (alfa de Cronbach) de ,84



### Covariables

Además, en el mismo cuestionario KIDMED se incluyeron las variables sociodemográficas (sexo, edad y curso escolar).

### **Análisis estadístico**

La prueba de normalidad de las varianzas se obtuvo a través del estadístico Kolmogorov Smirnov ( $p = 0,091$ ). Al observar una distribución normal de las variables se optó por un análisis paramétrico. Se realizaron las pruebas estadísticas T Student y análisis de varianza (ANOVA) para comparar los grupos según su adherencia a la dieta mediterránea. El valor  $p$  de los contrastes de hipótesis *post hoc* se calculó mediante la corrección de Bonferroni. Asimismo, se realizó un análisis de regresión lineal para estudiar la relación entre la actividad física y la calidad de la dieta ajustada por sexo y edad. Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS (v.24.0 de SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.) para Windows, fijándose el nivel de significación al 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

La muestra pertenece a tres centros educativos públicos ubicados en una zona urbana murciana de España. En primer lugar, es importante contextualizar a los participantes en base a su distribución por edad y sexo en los cursos académicos estudiados (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de frecuencias (y porcentajes) considerando el sexo y el curso académico.

		Curso académico				
		1º ESO <sup>a</sup>	2º ESO <sup>a</sup>	3º ESO <sup>a</sup>	4º ESO <sup>a</sup>	Total
Sexo n (%)	Varones	27(13,9)	24 (12,4)	15 (7,7)	9 (4,6)	75 (38,7)
	Mujeres	39 (20,1)	24 (12,4)	25 (12,9)	31 (16,0)	119 (61,3)
	Total	66 (34)	48 (24,7)	40 (20,6)	40 (20,6)	194 (100)
Edad (años) (media ± DE)	Varones	12,37 ± 0,56	13,33 ± 0,48	14,89 ± 0,74	15,44 ± 0,72	13,55 ± 1,28
	Mujeres	12,26 ± 0,59	13,58 ± 0,50	14,60 ± 0,70	15,68 ± 0,79	13,91 ± 1,50
	Total	12,30 ± 0,58	13,46 ± 0,50	14,70 ± 0,72	15,63 ± 0,77	13,77 ± 1,43

ESO: educación secundaria obligatoria, DE: desviación estándar.

En la tabla 2 se agrupa al alumnado en dos tramos acordes a su desarrollo madurativo siguiendo lo establecido en la Ley Orgánica para la mejora educativa (LOMCE). Se muestran los valores descriptivos de la muestra según la calidad de la dieta y actividad física según tramo educativo. La prueba estadística T Student refleja que no existen diferencias significativas entre el primer y segundo tramo en la calidad de la dieta considerando y, sin considerar el sexo de la muestra ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, en la actividad física se encontraron diferencias significativas a favor de los varones ( $p < 0,047$ ) y considerando el total ( $p < 0,017$ ), obteniendo estos mayores niveles de AF (tabla 2).

**Tabla 2.** Valores descriptivos de la muestra: calidad de la dieta y actividad física según tramo educativo.

Variables del estudio	Sexo	Tramo educativo n (%)			Valor de p
		Primer Tramo <sup>a</sup> 114 (58.8)	Segundo Tramo <sup>b</sup> 80 (41.2)	Total 194 (100)	
Calidad de la Dieta	Varones	5,02 ± 4,67	4,25 ± 4,31	4,77 ± 3,86	0,526
	Mujeres	4,63 ± 3,46	3,89 ± 3,30	4,29 ± 3,38	0,455
	Total	4,81 ± 4,10	4,00 ± 3,27	4,47 ± 4,18	0,287
Actividad Física	Varones	1,96 ± 0,44	1,77 ± 0,29	1,77 ± 0,29	0,047
	Mujeres	1,81 ± 0,44	1,72 ± 0,37	1,77 ± 0,41	0,211
	Total	1,88 ± 0,45	1,73 ± 0,35	1,73 ± 0,35	0,017

<sup>a</sup> Primer tramo = primero y segundo de la Educación Secundaria obligatoria; <sup>b</sup> Segundo tramo = Tercero y cuarto de la Educación Secundaria obligatoria.

Por su parte, en la tabla 3 se observa cuál es el nivel de actividad física según la calidad de la dieta. La prueba *post hoc* muestra que los escolares con un nivel alto de CD presentan una mejor puntuación media en la AF que sus pares homólogos con un nivel bajo ( $1,96 \pm 0,45$  vs.  $1,69 \pm 0,33$ ;  $p < 0,001$ ).

**Tabla 3.** Nivel de actividad física según la adherencia la calidad de la dieta mediterránea.

	AF Total media $\pm$ DE	Diferencias post hoc		EE	Valor de p	IC 95% LI-LS	
CD baja (A) (n=79)	1,69 $\pm$ 0,33	A vs. B	-0,159	0,072	0,085	-0,333	0,014
		A vs. C	-0,265	0,068	0,001	-0,430	-0,100
CD media (B) (n=52)	1,85 $\pm$ 0,43	B vs. A	0,159	0,072	0,085	-0,014	0,333
		B vs. C	-0,106	0,075	0,489	-0,288	0,076
CD alta (C) (n=63)	1,96 $\pm$ 0,45	C vs. A	0,265	0,068	0,001	0,100	0,430
		C vs. B	0,106	0,075	0,489	-0,076	0,288

DE = Desviación estándar, AF= Actividad Física, CD = Calidad de la dieta.

Con el propósito de determinar la potencia predictiva de la actividad física sobre la calidad de la dieta se aplicó una prueba de regresión lineal (tabla 4). Tras ser ajustado a la edad y el sexo, el modelo II arrojó unos valores  $R^2 = 0,527$ . El ANOVA arrojó unos valores  $F = 9,22$ ,  $p < 0,001$ . La AF se asoció con la CD tras ajustar por sexo y edad; así, un mayor nivel de AF se relacionó con una mayor CD ( $\beta$  no estandarizada = 2,570;  $t = 3,821$ ;  $p < 0,001$ ).



**Tabla 4.** Relación entre la calidad de la dieta y la actividad física.

	Actividad Física			
	$\beta$	EE	t	Valor de p
Modelo I <sup>a</sup>	-0,102	0,059	-1,744	0,083
Modelo II <sup>b</sup>	2,570	0,889	3,875	0,001

<sup>a</sup> Modelo I en crudo; <sup>b</sup> Modelo II tras ajustar por la edad y el sexo.

## DISCUSIÓN

Tras analizar la relación entre la actividad física y la calidad de la dieta en escolares de Educación Secundaria Obligatoria, los principales hallazgos del estudio muestran que los escolares con mayor puntuación media en la AF presentan una adherencia a la CD más alta en comparación con sus pares homólogos con un nivel bajo de CD. En concreto, se obtuvo que un mayor nivel de AF se asoció con una mayor probabilidad de tener una mayor CD. Estos resultados se asemejan a los reflejados en otros estudios<sup>3,5,6,17-20</sup> y discrepan de lo mostrado en otras investigaciones<sup>21-23</sup>.

En este sentido, un estudio con roedores demostró que la ingesta y la preferencia de una dieta rica en grasas se redujeron significativamente en aquellos que hacían ejercicio físico<sup>29</sup>. Este resultado puede ser debido a que la AF puede mediar los resultados de salud a través de alteraciones del microbioma, tales como los microorganismos existentes en el tracto gastrointestinal (también conocido como microbiota intestinal) y, con ello, regular los sistemas fisiológicos y sus comportamientos asociados a través de un eje intestino-cerebro. La intercesión de la AF en este eje durante el comportamiento de la ingestión puede ejercer como un factor protector para prevenir comportamientos de alimentación desadaptativos en las primeras etapas de la vida<sup>30</sup>.

Asimismo, se ha descrito que la AF puede ejercer un efecto denominado sustitución de recompensa, es decir, un fenómeno que ocurre cuando una recompensa alivia el comportamiento de búsqueda o anhelo de otra recompensa<sup>31</sup>. Este aspecto ha quedado demostrado en humanos, tanto en adultos como en jóvenes, mostrando diversos estudios que aquellos que realizan mayores niveles de práctica de AF tanto de intensidad moderada como vigorosa, mantienen unos hábitos alimentarios más adecuados y equilibrados, lo cual se traduce en una mayor adherencia al patrón alimentario óptimo<sup>5</sup>. No obstante, se ha descrito que solo la práctica de AF durante más de tres horas semanales se relaciona con mejores hábitos alimentarios, matizándose además que los adolescentes que reportaron una mayor adherencia a la dieta mediterránea también señalaron puntajes más altos en estrategias de elaboración y organización, pensamiento crítico, hábitos de estudio, capacidad de esfuerzo, autorregulación y fijación de metas intrínsecamente orientadas<sup>8</sup>.

Estas conductas hacia el ejercicio parecen motivar a los adolescentes a buscar preferencias dietéticas más saludables y regular su ingesta de alimentos<sup>16,32</sup>, debido posiblemente a que los individuos que practican más AF pretenden tener un mejor desempeño y, por ello, eligen mejores alimentos para lograrlo o, el hecho de realizar mayor AF lleve implícito un mayor gasto energético y las personas que informan más AF tienen una mayor ingesta de nutrientes

esenciales<sup>33</sup>. En este sentido, las metas orientadas al ego también favorecen la CD y revelan la necesidad de promover una práctica físico-deportiva que favorezca motivaciones intrínsecas y extrínsecas. Un estudio con modelos estructurales reflejó que aquellos escolares cuya práctica físico-deportiva se orienta al reconocimiento desigual y la competencia siguen un patrón alimentario más saludable<sup>11</sup>.

A su vez, se ha descrito que aquellos con mayor adherencia a la dieta mediterránea aumentan su predilección por la AF, al mismo tiempo que incrementan el tiempo destinado a realizar AF<sup>18</sup>. Este aspecto se traduce en que disfrutaban más con la práctica de AF, tienen mayor satisfacción con sus vidas y una alimentación de mayor calidad<sup>34</sup>.

Por otro lado, considerando el tramo educativo no se obtuvieron diferencias en la calidad de la dieta considerando y, sin considerar el sexo. Sin embargo, en la actividad física se hallaron diferencias significativas a favor del primer tramo en los varones y, considerando el total de la muestra.

Sin embargo, en otros estudios se ha reflejado que el sexo femenino muestra menores niveles de AF<sup>19</sup> y peores hábitos alimentarios<sup>5,23</sup> o, en otros, no se difirió el resultado considerando el sexo<sup>3,18</sup>. Esta disparidad de resultados puede estar relacionada con una posible diferencia motivacional o metabólica entre varones y mujeres<sup>31</sup>. Puede ser que el sexo femenino realice menor AF debido a una peor autoevaluación de sus aptitudes deportivas, motivo por el cual probablemente también muestren una menor participación<sup>3</sup> o debido a los diferentes momentos y niveles de desarrollo evolutivo<sup>35</sup>. En este sentido, entre la respuesta masculina y femenina a la actividad física y la conducta alimentaria se necesita una mayor exploración.

Además, dado que en los últimos 15 años solamente se han identificado 13 programas con adolescentes, de promoción de actividad física y/o de alimentación en España, se necesita fomentar un estilo de vida saludable, comenzando desde las primeras fases etarias, que incluya la creación de ambientes educacionales integrales donde se desarrolle la AF y la CD, dados los importantes efectos protectores de la salud a corto y largo plazo que se han descrito en algunos estudios<sup>36,37</sup>.

La presente investigación tuvo las siguientes limitaciones. En primer lugar, el diseño transversal ya que las conclusiones no deben atribuirse a causas plausibles, aspecto que sí permitirá un estudio longitudinal. Asimismo, el tamaño y la selección de la muestra son otras limitaciones de la investigación. A su vez, aunque el índice KIDMED y el IPAQ-C son los instrumentos más utilizados para determinar la adherencia a la dieta mediterránea y el nivel de actividad física en la literatura científica, puede haber sido interesante utilizar otros instrumentos más objetivos

como acelerómetros o métodos de control de nutrientes. A su vez, en futuras investigaciones se deben considerar otro tipo de factores socioculturales que puedan actuar como variables de confusión.

No obstante, estos resultados fruto de la validez externa no son generalizables, pero pueden ser utilizados como indicaciones a tener en cuenta en programas de intervención, especialmente en la etapa escolar obligatoria ya que se considera un periodo idóneo en la intervención para lograr un estilo de vida saludable permanente. Es prescriptivo señalar que las pautas asociadas al desarrollo óptimo de la AF y la nutrición deben incidir en la consecución de un estado saludable, al mantenimiento de un ritmo de crecimiento adecuado y a asegurar una serie de recomendaciones que permitan prevenir las enfermedades condicionadas por los hábitos inadecuados de alimentación y sedentarismo.

Como principal fortaleza del estudio destacar la edad de la muestra ya que la adquisición y fomento de hábitos adecuados de nutrición puede redundar en la salud de los adolescentes, continuando estos hábitos saludables en la edad adulta<sup>38</sup>. Asimismo, aunque los instrumentos utilizados no fueron objetivos sí son instrumentos válidos y confiables utilizados en investigaciones previas<sup>39</sup>.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados de este estudio sugieren, con la cautela sugerida anteriormente que, aquellos escolares que realizan mayor actividad física tienen mayor probabilidad de mantener conductas de adherencia elevada hacia una calidad de la dieta óptima. Además, se resalta la necesidad de diseñar desde la institución educativa y sanitaria programas formativos, tanto para docentes como discentes, que permitan el desarrollo de conductas dirigidas hacia una perspectiva saludable que perdure hasta la adultez.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a todos y todas las participantes por formar parte de este estudio. Gracias a ustedes se puede desarrollar la labor científica.

## **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

Los autores son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito.

## **FINANCIACIÓN**

Los autores expresan que no ha existido financiación para realizar este estudio.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

## REFERENCIAS

- (1) Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, et al. Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *N Engl J Med*. 2018;378(25):e34. doi:10.1056/NEJMoa1800389
- (2) Sánchez-Oliver AJ, Martín-García C, Gálvez-Ruiz P, González-Jurado JA. Mortality and Economic Expenses of Cardiovascular Diseases Caused by Physical Inactivity in Spain. *J Phys Educ Sport*. 2018; 18:1420–1426
- (3) Barja-Fernández S, Pino Juste M, Portela Pino I, Leis R. Evaluación de los hábitos de alimentación y actividad física en escolares gallegos. *Nutr Hosp* 2020; 37(1):93-100
- (4) Aurino E, Fernandes M, Penny ME. The nutrition transition and adolescents' diets in low- and middle-income countries: A cross-cohort comparison. *Public Health Nutr* 2017;20(1):72-81.
- (5) López E, Navarro M, Ojeda R, Brito E, Ruiz JA, Navarro M. Adecuación a la dieta mediterránea y actividad física en adolescentes de Canarias. *Arch Med Deporte*. 2013; 30(4): 208-214.
- (6) Alfaro González M, Vázquez Fernández ME, Fierro Urturi A, Rodríguez Molinero L, Muñoz Moreno MF, Herrero Bregón B. Hábitos de alimentación y ejercicio físico en los adolescentes. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2016; 18:221-9.
- (7) Fransen HP, Boer JMA, Beulens JWJ et al. Associations between lifestyle factors and an unhealthy diet. *Eur J Public Health* 2016;27(2):274–78.
- (8) Chacón-Cuberos R, Zurita-Ortega F, Martínez-Martínez A, Olmedo-Moreno E, Castro-Sánchez M. Adherence to the Mediterranean Diet Is Related to Healthy Habits, Learning Processes, and Academic Achievement in Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 2018, 10, 1566.
- (9) Granados, S. H. B., y Cuéllar, Á. M. U. (2018). Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. *Katharsis*, 25,141-160.
- (10) Bouchard C, Blair S, y Haskell L. (2011). *Physical activity and health*. USA: Human Kinetics.
- (11) Chacón Cuberos R, Muros Molina JJ, Cachón Zagalaz J, Zagalaz Sánchez ML, Castro Sánchez M, Zurita Ortega F. Actividad física, dieta mediterránea, capacidad aeróbica y clima motivacional hacia el deporte en escolares de la provincia de Granada: un modelo de ecuaciones estructurales. *Nutr Hosp*. 2018;35:774-81. DOI: 10.20960/nh.1511

- (12) Falbe J, Willett WC, Rosner B, Gortmaker SL, Sonnevile KR, Field AE. Longitudinal relations of television, electronic games, and digital versatile discs with changes in diet in adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(4):1173-1181. doi:10.3945/ajcn.114.088500
- (13) 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 Sch Health.* 2013, 83, 1–7
- (14) Grosso G, Marventano S, Buscemi S, Scuderi A, Matalone M, Platania A, Giorgianni G, Rametta S, Nolfo F, Galvano F. Factors Associated with Adherence to the Mediterranean Diet among Adolescents Living in Sicily, Southern Italy. *Nutrients.* 2013; 5, 4908–4923.
- (15) Galan-Lopez P, Domínguez R, Pihu M, Gísladóttir T, Sánchez-Oliver AJ, Ries F. Evaluation of Physical Fitness, Body Composition, and Adherence to Mediterranean Diet in Adolescents from Estonia: The AdolesHealth Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2019, 16, 4479.
- (16) Tambalis KD, Panagiotakos DB, Psarra G, Sidossis LS. Concomitant Associations between Lifestyle Characteristics and Physical Activity Status in Children and Adolescents. *J Res Health Sci.* 2019; 19, e00439.
- (17) Gallego RM, Gallego IM, Pérez JA, García P, Cordeiro MF, Reneda ÁR. Análisis de hábitos nutricionales y actividad física de adolescentes escolarizados. RIVACANGAS. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2017; 23(1).
- (18) García-Moral JE, López AD, Soto JJ, Guillamón A, Marcos ML, Cantó E, López PJ. Práctica de actividad física según adherencia a la dieta mediterránea, consumo de alcohol y motivación en adolescentes. *Nutr Hosp.* 2019; 36(2), 420-427.
- (19) Bibiloni M, Pich J, Córdova A, Pons A, Tur JA. Association between sedentary behaviour and socioeconomic factors, diet and lifestyle among the Balearic Islands adolescents. *BMC Public Health* 2012;12:718
- (20) García Martínez JM. Análisis de la calidad de la dieta y frecuencia de actividad física en adolescentes de 13 a 17 años. *EmásF.* 2019; (61), 48-67.
- (21) Zezelj SP, Jovanovic GK, Krecik G. The association between the Mediterranean diet and high physical activity among the working population in Croatia. *Medycyna Pracy* 2019;70(2):169–76.
- (22) Peláez-Barrios EM, Vernetta-Santana M, López-Bedoya J. Relación entre dieta mediterránea, actividad física e índice de masa corporal en adolescentes de secundaria de dos pueblos de Granada. *Sport TK.* 2018; 7(2): 43-52.

- (23) Vernetta Santana M, Peláez EM, Ariza L, López Bedoya J. Dieta mediterránea, actividad física e índice de masa corporal en adolescentes rurales de Granada (España). *Nutr Clín Diet Hosp.* 2018; 38, 71-80.
- (24) Vissers PA, Jones AP, van Sluijs EF, Jennings A, Welch A, Cassidy A, Griffin SJ. Association between diet and physical activity and sedentary behaviours in 9–10-year-old British White children. *Public Health.* 2013; 127(3), 231-240.
- (25) Ottevaere C, Huybrechts I, Béghin L, Cuenca-García, M, De Bourdeaudhuij I, Gottrand F et al. Relationship between selfreported dietary intake and physical activity levels among adolescents: the HELENA study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011; 8: 8.
- (26) Kowalski CK, Crocker PR, Kowalski NP. Convergent validity of the physical activity questionnaire for adolescents. *Pediatr Exerc Sci.* 1997; 9:342-52
- (27) Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk G, Villagra A, Calle M. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Public.* 2009; 8(3): 427-439.
- (28) Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, Aranceta, Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr.* 2004; 7(7), 931-935.
- (29) Yang T, Xu WJ, York H, Liang NC. Diet choice patterns in rodents depend on novelty of the diet, exercise, species, and sex. *Physiol Beha.* 2017; 17(6): 149-158.
- (30) Alcock J, Maley CC, Aktipis CA. Is eating behavior manipulated by the gastrointestinal microbiota? Evolutionary pressures and potential mechanisms. *Bioessays.* 2014;36(10):940-949. doi:10.1002/bies.201400071
- (31) Lee JR, Muckerman JE, Wright AM, Davis DJ, Childs TE, Gillespie CE. Sex determines effect of physical activity on diet preference: Association of striatal opioids and gut microbiota composition. *Behav Brain Res.* 2017; 33(4): 16-25.
- (32) Joo J, Williamson SA, Vazquez AI, Fernandez JR, Bray MS. The influence of 15-week exercise training on dietary patterns among young adults. *I J Obes.* 2019; 43(9), 1681-1690.
- (33) Zurita-Ortega F, San Román-Mata S, Chacón-Cuberos R, Castro-Sánchez M, Muros JJ. Adherence to the Mediterranean Diet Is Associated with Physical Activity, Self-Concept and Sociodemographic Factors in University Student. *Nutrients.* 2018; 10(8):966.



- (34) Grao-Cruces A, Fernández-Martínez A, Nuviala A. Association of Fitness with Life Satisfaction, Health Risk Behaviors, and Adherence to the Mediterranean Diet in Spanish Adolescents. *J Strength Cond Res.* 2014, 28, 2164–2172.
- (35) Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity (2nd ed). 2004. Champaign: Human Kinetics.
- (36) Pérez-López IJ, Tercedor Sánchez P, Delgado-Fernández M. Efectos de los programas escolares de promoción de actividad física y alimentación en adolescentes españoles: revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2015; 32(2), 534-544.
- (37) García-Canto E, Rosa-Guillamón, López N. Nivel de actividad física, consumo habitual de tabaco y alcohol, y su relación con la calidad de vida en adolescentes españoles. *Retos.* 2020; (39), 112-119.
- (38) García-Perujo M, López P. Niveles de actividad física y calidad de la dieta en escolares de Educación Primaria. *RICCAFD.* 2020; 9(2), 16-31.
- (39) Navarrete-Muñoz EM, Fernández-Pires P, Navarro-Amat S, Hurtado-Pomares M, Peral-Gómez P, Juárez-Leal I, et al. Association between Adherence to the Antioxidant-Rich Mediterranean Diet and Sensory Processing Profile in School-Aged Children: The Spanish Cross-Sectional InProS Project. *Nutrients.* 2019, 11, 1007.