

Original

# Análisis de fiabilidad y validez de tres cuestionarios de autoinforme para valorar la actividad física realizada por adolescentes españoles



José María Cancela Carral\*, Joaquín Lago Ballesteros, Carlos Ayán Pérez y María Belén Mosquera Morono

Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, Universidad de Vigo, Vigo, Pontevedra, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 13 de enero de 2016

Aceptado el 6 de abril de 2016

On-line el 16 de junio de 2016

### Palabras clave:

Actividad motora

Adolescente

Autoinforme

Psicometría

Prueba de esfuerzo

## R E S U M E N

**Objetivo:** Analizar la fiabilidad y la validez de los cuestionarios *Weekly Activity Checklist* (WAC), *One Week Recall* (OWR) y *Godin-Shephard Leisure Time Exercise Questionnaire* (GLTEQ) en población adolescente.

**Método:** Setenta y ocho adolescentes portaron un podómetro durante una semana, completaron los cuestionarios al término de la misma y realizaron una prueba de estimación de consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max). Se realizó un análisis factorial para determinar la fiabilidad de los cuestionarios. Su validez convergente se obtuvo mediante la comparación entre los resultados obtenidos en el cuestionario, la actividad física cuantificada por el podómetro y el VO<sub>2</sub>max reportado.

**Resultados:** Se encontró una consistencia interna débil para los cuestionarios WAC ( $\alpha = 0,59-0,78$ ), OWR ( $\alpha = 0,53-0,73$ ) y GLTEQ ( $\alpha = 0,60$ ). Se encontraron correlaciones estadísticamente significativas al comparar los valores obtenidos por el podómetro y los cuestionarios, moderadas para el WAC ( $r = 0,69$ ;  $p < 0,01$ ) y el OWR ( $r = 0,42$ ;  $p < 0,01$ ), y baja para el GLTEQ ( $r = 0,36$ ;  $p = 0,01$ ). El VO<sub>2</sub>max estimado mostró una baja asociación con los resultados del WAC ( $r = 0,30$ ;  $p < 0,05$ ) y del OWR ( $r = 0,29$ ;  $p < 0,05$ ). Al clasificar a los participantes como activos o inactivos, la concordancia con el podómetro fue moderada para el WAC ( $k = 0,46$ ) y el OWR ( $r = 0,44$ ), y leve para el GLTEQ ( $r = 0,20$ ).

**Conclusiones:** De los cuestionarios analizados, el WAC es el que mejor comportamiento psicométrico parece tener, ya que es el único que presenta una validez convergente respetable a la vez que comparte una baja fiabilidad con el OWR y el GLTEQ.

© 2016 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Analysis of the reliability and validity of three self-report questionnaires to assess physical activity among Spanish adolescents

### A B S T R A C T

**Objective:** To analyse the reliability and validity of the *Weekly Activity Checklist* (WAC), the *One Week Recall* (OWR), and the *Godin-Shephard Leisure Time Exercise Questionnaire* (GLTEQ) in Spanish adolescents.

**Methods:** A total of 78 adolescents wore a pedometer for one week, filled out the questionnaires at the end of this period and underwent a test to estimate their maximal oxygen consumption (VO<sub>2</sub>max). The reliability of the questionnaires was determined by means of a factor analysis. Convergent validity was obtained by comparing the questionnaires' scores against the amount of physical activity quantified by the pedometer and the VO<sub>2</sub>max reported.

**Results:** The questionnaires showed a weak internal consistency (WAC:  $\alpha = 0.59-0.78$ ; OWR:  $\alpha = 0.53-0.73$ ; GLTEQ:  $\alpha = 0.60$ ). Moderate statistically significant correlations were found between the pedometer and the WAC ( $r = 0.69$ ;  $p < 0.01$ ) and the OWR ( $r = 0.42$ ;  $p < 0.01$ ), while a low statistically significant correlation was found for the GLTEQ ( $r = 0.36$ ;  $p = 0.01$ ). The estimated VO<sub>2</sub>max showed a low level of association with the WAC results ( $r = 0.30$ ;  $p < 0.05$ ), and the OWR results ( $r = 0.29$ ;  $p < 0.05$ ). When classifying the participants as active or inactive, the level of agreement with the pedometer was moderate for the WAC ( $k = 0.46$ ) and the OWR ( $r = 0.44$ ), and slight for the GLTEQ ( $r = 0.20$ ).

**Conclusion:** Of the three questionnaires analysed, the WAC showed the best psychometric performance as it was the only one with respectable convergent validity, while sharing low reliability with the OWR and the GLTEQ.

© 2016 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Keywords:

Motor activity

Adolescent

Self-report

Psychometrics

Exercise test

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: chemacc@uvigo.es (J.M. Cancela Carral).

## Introducción

La práctica de actividad física se considera un importante indicador de salud<sup>1</sup>. Por ello, desde el punto de vista epidemiológico, se estima primordial identificar la cantidad de actividad física que realiza una población, en un determinado momento, de cara a establecer la necesidad de implantar estrategias de promoción destinadas a incrementarla<sup>2</sup>. Esto es en especial relevante en la adolescencia, etapa en la que se ha observado que la prevalencia de la práctica de actividad física desciende considerablemente<sup>3</sup> y en la que, por lo tanto, cobra especial importancia su valoración.

A este respecto, es conocido que, entre los diferentes instrumentos que permiten estimar la cantidad de actividad física realizada, los cuestionarios son el recurso con más frecuencia empleado debido a su bajo coste económico, su facilidad de administración y porque permiten la valoración simultánea en muestras numerosas<sup>4</sup>. Asimismo, se ha señalado que este tipo de cuestionarios deberían solicitar información sobre la actividad física realizada entre semana y el fin de semana<sup>5</sup>, por lo que, para poder valorar la cantidad de actividad física llevada a cabo durante ambos periodos, muchos cuestionarios presentan un formato semanal<sup>6</sup>.

Los cuestionarios de valoración de la actividad física semanal que han sido validados en población adolescente española no son muy numerosos y por lo general han reportado coeficientes de validación entre moderados y bajos<sup>7-10</sup>, por lo que parecen necesarios más estudios al respecto. Entre los cuestionarios que pueden ser validados al español, el *Weekly Activity Checklist* (WAC)<sup>11</sup>, el *One Week Recall* (OWR)<sup>12</sup> y el *Godin-Shephard Leisure Time Exercise Questionnaire* (GLTEQ)<sup>13</sup> parecen constituir opciones prometedoras, puesto que se emplean para estimar la cantidad de actividad física realizada semanalmente en población adolescente, permiten calcular una puntuación total en equivalentes metabólicos (MET) y, además, destacan por su brevedad y por administrarse en formato entrevista, lo que facilita su comprensión<sup>14</sup>. En consecuencia, el objetivo del presente estudio es aportar información sobre la fiabilidad y la validez de estos tres cuestionarios cuando son administrados a adolescentes españoles.

## Método

### Participantes

Todos los adolescentes que tenían 16 años cumplidos y que estaban matriculados en un Instituto de Educación Secundaria ubicado en el sur de Galicia fueron invitados a tomar parte en esta investigación. Previamente a su participación, se solicitó por escrito su consentimiento informado, el de sus padres y el del director del centro educativo. El estudio se realizó en cumplimiento de las normas de la Declaración de Helsinki<sup>15</sup> y siguiendo las directrices de la Comunidad Europea para la Buena Práctica Clínica (111/3976/88 de julio de 1990), así como el marco legal español para la investigación clínica en seres humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos).

### Cuestionarios de recuerdo de la actividad física realizada

- WAC<sup>11</sup>: recoge información sobre la frecuencia de realización y los tipos de actividades físicas que, con una duración superior a 15 minutos, se han desarrollado fuera del horario escolar en la semana previa. El cuestionario muestra una lista de 22 actividades habituales (p. ej., caminar, bailar, ir en bicicleta) o deportivas (p. ej., voleibol, fútbol, baloncesto). Para su cumplimentación, los alumnos deben seleccionar la actividad indicando con una cruz los días concretos de la semana en que la realizaron. Para identificar el grado de actividad del alumnado, se procesan las hojas de

respuesta multiplicando el MET de cada una de las actividades de la lista por su frecuencia de realización, y luego se suman los respectivos productos, expresados en MET × minuto/semana.

- OWR<sup>12</sup>: recoge información sobre la actividad física habitual realizada semanalmente. Comprende una lista de 25 actividades que incluye juegos, deportes y actividades de la vida diaria. Al cubrir el cuestionario, los alumnos deben puntuar cada actividad mediante una escala de cinco niveles (0 = nunca; 1 = 1-2 veces; 2 = 3-4 veces; 3 = 5-6 veces; 4 = 7+ veces), de acuerdo con la frecuencia semanal con que fue realizada. Para establecer el coeficiente de actividad del alumno, las puntuaciones asignadas a cada actividad se multiplican por el MET correspondiente y se suman los productos resultantes, expresados en MET × minuto/semana.
- GLTEQ<sup>13</sup>: las preguntas de este cuestionario solicitan al alumno que indique el número de veces por semana que ha realizado, en su tiempo libre y con una duración superior a 15 minutos, ejercicio vigoroso, moderado o suave, para lo que se sirven de frases descriptivas y de actividades a modo de ejemplo. Para clasificar a los alumnos, las frecuencias semanales de realización de ejercicio vigoroso, moderado y suave se multiplican por 9, 5 y 3 MET, respectivamente. Luego se suman estos productos y se establece el total de actividad realizada en el tiempo libre, expresada en MET/semana.

Para cuantificar y convertir en MET el gasto energético derivado de las actividades físicas descritas en el WAC y en el OWR, se tomó como referencia el compendio de Ainsworth<sup>16</sup>. Para identificar a los adolescentes inactivos y mínimamente activos se empleó como punto de corte 1680 MET × minuto/semana para los cuestionarios WAC y OWR, por considerarse que este valor equivale a la recomendación de realizar al menos 60 minutos diarios de actividad moderada cada semana<sup>17</sup>. Este punto de corte ha sido previamente establecido en 24 MET/semana para el GLTEQ, por equivaler a realizar actividad física moderada al menos durante 1 hora al día a lo largo de una semana<sup>18</sup>.

### Criterios objetivos de validez

La validez convergente de los cuestionarios fue contrastada mediante la comparación de sus resultados con una medida objetiva de la actividad física realizada y un indicador del nivel de condición física de los participantes.

- Cuantificación objetiva de la actividad física realizada: se calculó el número de pasos que los participantes realizaron diariamente mediante un podómetro (Omron HJ-203 Walking Style III). Siguiendo el protocolo establecido para este tipo de estudios, se solicitó a los participantes que llevaran el podómetro fijado a la altura de su cadera derecha durante 7 días consecutivos, quitándose nada más que para evitar el contacto con el agua. Sólo se calculó el promedio de pasos por día, según el registro del podómetro, de aquellos participantes que completaron un mínimo de cuatro mediciones diarias. Con el fin de establecer un punto de corte, y teniendo en cuenta que este depende de factores como la edad, el sexo y el contexto geográfico<sup>19</sup>, se tomó como valor de referencia 12.000 y 10.000 pasos/día para las chicas y los chicos, respectivamente, por haber sido previamente empleado en población española<sup>20</sup> y por ajustarse a la actividad física que esta ha demostrado realizar<sup>21</sup>.
- Indicador del nivel de condición física: se administró el *Queens College Test* (QCT)<sup>22</sup> para estimar el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) de los participantes, empleando para ello las ecuaciones originales, por considerarse válidas para este tipo de estudios cuando son desarrollados en población adolescente<sup>23</sup>.

## Procedimiento

La versión original de los tres cuestionarios fue traducida al español por una licenciada en Filología Inglesa. A continuación, las versiones resultantes fueron retrotraducidas por una persona bilingüe cuya lengua materna es el inglés. Finalmente, se cotejaron ambas versiones en inglés y se constató que las traducciones al español reflejaban el contenido y el significado de cada uno de los tres cuestionarios, dándose por aceptada su adaptación cultural. Posteriormente se realizó una reunión inicial con los participantes y sus progenitores, en la que se les familiarizó con los instrumentos a utilizar durante la realización de la investigación, el podómetro y los cuestionarios de recuerdo de la actividad física realizada. Se informó a los participantes del modo en que debían utilizar el podómetro, se les hizo entrega de este y se les citó para su devolución al cabo de la semana de registro. En la sesión de recogida de los podómetros, los participantes completaron los cuestionarios de recuerdo de la actividad física realizada (WAC, OWR y GLTEQ), que fueron administrados en formato entrevista. El QCT se realizó durante los siguientes cuatro días, y previamente a su inicio se obtuvo la talla (m) y el peso (kg) de los participantes con una báscula digital (Salter 9141TL3R) y un tallímetro de campo (SECA 123), y se solicitó a los participantes que se descalzasen y portasen únicamente pantalón y camiseta deportiva. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) expresado como kg/m<sup>2</sup>. Dos licenciados en Educación Física y una graduada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte fueron responsables de administrar y supervisar el desarrollo de todas las valoraciones.

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las características de los participantes, estratificando dicho análisis por sexo, y de sus niveles de actividad física, presentando los datos a través de medidas de tendencia central (media y desviación típica) y medidas porcentuales. Para contrastar la normalidad del conjunto de datos, y teniendo en cuenta el tamaño de la muestra, se empleó el test de Shapiro-Wilk. Los resultados mostraron que todas las variables dependientes presentaban una distribución normal, tanto de forma grupal como segmentando el archivo en función del sexo ( $p > 0,05$ ). La homocedasticidad o igualdad de varianzas de los grupos objeto de estudio (sexo) se analizó con el test de Levene y se observaron varianzas iguales ( $p < 0,05$ ) en la mayoría de las variables analizadas, a excepción del nivel de actividad física indicado por los podómetros ( $F = 7,248$ ;  $p < 0,01$ ) y del IMC ( $F = 12,490$ ;  $p < 0,01$ ). Para identificar la fiabilidad de los cuestionarios, se procedió a realizar un análisis factorial

**Tabla 2**

Análisis factorial exploratorio del cuestionario *Weekly Activity Checklist*

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Ítem 1. Caminar		0,38		0,73
Ítem 2. Gimnasia deportiva	0,87			
Ítem 3. Voleibol	0,37		0,68	
Ítem 4. Bailar	0,76			
Ítem 6. Tenis			0,96	
Ítem 7. Baloncesto	0,55		0,46	
Ítem 10. Correr				0,79
Ítem 11. Saltar a la cuerda		0,65	0,65	
Ítem 12. Fútbol	0,81			
Ítem 13. Nadar	0,78			
Ítem 15. Bicicleta	0,39		0,47	
Ítem 16. Patinar/skate			0,98	
Ítem 17. Aerobic		0,89		
Ítem 18. Musculación	0,64		0,31	
Ítem 20. Piragüismo		0,95		
Ítem 21. Remo			0,85	
Autovalor	6,90	2,53	1,91	1,11
Varianza total	43,14%	58,99%	70,98%	77,94%

exploratorio sobre sus ítems (WAC: 22 ítems; OWR: 7 ítems; GLTEQ: 3 ítems), mediante la técnica de extracción de componentes principales (suprimiendo valores absolutos a 0,30) y rotación varimax en aquellos cuestionarios en los que fueron definidos dos o más factores. Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach de consistencia interna para cada uno de los factores extraídos de los cuestionarios. Luego se realizó un análisis de correlación de Pearson ( $r$ ) con el fin de analizar el grado de asociación existente entre la actividad física indicada por el podómetro y los tres cuestionarios objeto de análisis. Con el fin de analizar el grado de concordancia entre la cantidad de actividad física realizada (inactivo/mínimamente activo) establecida por cada uno de los tres cuestionarios y el podómetro, se hizo un estudio mediante tablas cruzadas (casos y porcentajes) y el kappa de Cohen. Los datos fueron analizados con el *software* estadístico SPSS Statistics (Armonk, NY: IBM Corp) en su versión 22.0 para Windows, tomando como nivel de significación  $p < 0,05$ .

## Resultados

Setenta y ocho adolescentes (47% chicas) se presentaron voluntarios y finalizaron el estudio. Sus características y los valores medios obtenidos en las variables de estudio se presentan en la [tabla 1](#). Los resultados del análisis factorial exploratorio indicaron un grado de fiabilidad débil para el WAC ([tabla 2](#)), para el OWR ([tabla 3](#)) y para el GLTEQ ([tabla 4](#)). En relación a la consistencia interna, se obtuvieron coeficientes entre 0,78 y 0,59 para los cuatro

**Tabla 1**

Características de los participantes y niveles de actividad física

Características	Total (n = 78) Media (s)	Hombre (n = 41) Media (s)	Mujer (n = 37) Media (s)
<i>Características demográficas</i>			
Edad (años)	16,75 (0,84)	16,84 (0,90)	16,67 <sup>b</sup> (0,78)
<i>Antropometría</i>			
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	21,94 (1,16)	21,92 (1,06)	21,96 <sup>b</sup> (1,26)
<i>Niveles de actividad física</i>			
Podómetro (pasos/día)	10271,95 (1591,58)	10358,03 (2212,01)	7401,37 <sup>a,c</sup> (1222,79)
Weekly activity checklist (MET-min/sem)	1783,97 (280,87)	1836,96 (287,69)	1671,29 <sup>b,c</sup> (241,01)
One Week recall (MET-min/sem)	1778,97 (266,80)	1869,49 (300,81)	1688,54 <sup>b,c</sup> (183,56)
Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (MET/sem)	48,15 (11,03)	49,71 (10,45)	46,26 <sup>b</sup> (11,99)
Queens College test VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	50,28 (5,44)	55,19 (7,12)	45,38 <sup>b,d</sup> (3,76)

s: desviación típica.

<sup>a</sup> Prueba U de Mann-Whitney.

<sup>b</sup> Prueba t de Student.

<sup>c</sup>  $p < 0,05$ .

<sup>d</sup>  $p < 0,001$ .

**Tabla 3**  
Análisis factorial exploratorio del cuestionario *One Week Recall*

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Ítem 1. Tumbado	-0,93		
Ítem 2. Sentado	-0,42	-0,83	
Ítem 3. Tareas del hogar	0,69		
Ítem 4. Desplazamiento	0,55	0,53	0,43
Ítem 5. Juegos		0,37	0,77
Ítem 6. Deportes	0,33	0,66	
Ítem 7. Paseos			0,69
Autovalor	1,99	1,52	1,11
Varianza total	28,55%	50,39	66,37%

**Tabla 4**  
Análisis factorial exploratorio del cuestionario *Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire*

	Factor 1
Ítem 1. Ejercicio intenso	0,73
Ítem 2. Ejercicio moderado	0,71
Ítem 3. Ejercicio de baja intensidad	0,40
Autovalor	1,21
Varianza total	40,36%

factores del WAC, entre 0,73 y 0,53 para los tres factores del OWR, y de 0,60 para el único factor identificado en el GLTEQ. Con respecto a la validez convergente (tabla 5), se encontraron correlaciones estadísticamente significativas al comparar los valores obtenidos por el podómetro y los cuestionarios, siendo moderada para el WAC y el OWR, y baja para el GLTEQ. El análisis por sexo mostró que la significación estadística se mantuvo en los tres cuestionarios, si bien la relación fue más débil en las chicas. El  $VO_2$ max se asoció significativamente con los resultados de los cuestionarios WAC y OWR, tanto para la totalidad de la muestra como independientemente del sexo. Asimismo, se encontraron correlaciones significativas entre el número de pasos caminados y el  $VO_2$ max estimado, tanto para los chicos como para las chicas.

**Tabla 5**  
Análisis de correlación entre los cuestionarios y las pruebas de evaluación objetivas

	Podómetro (pasos/día)						Queens College test $VO_2$ max (ml/kg/min)					
	Todos		Hombre		Mujer		Todos		Hombre		Mujer	
	Pearson (r)	Sig.	Pearson (r)	Sig.	Pearson (r)	Sig.	Pearson (r)	Sig.	Pearson (r)	Sig.	Pearson (r)	Sig.
<i>Weekly Activity Checklist</i> (MET-min/sem)	0,69	0,01	0,76	0,01	0,47	0,01	0,30	0,02	0,37	0,03	0,23	0,04
<i>One Week Recall</i>	0,42	0,01	0,46	0,01	0,24	0,04	0,29	0,03	0,36	0,03	0,20	0,05
<i>Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire</i> (MET/sem)	0,36	0,01	0,38	0,03	0,22	0,04	0,07	0,62	0,21	0,26	0,24	0,24
<i>Queens College test</i> $VO_2$ max (ml/kg/min)	0,34	0,04	0,45	0,03	0,34	0,05	-	-	-	-	-	-

**Tabla 6**  
Resumen de los parámetros de nivel de actividad (activo/inactivo) según los diferentes instrumentos de evaluación

Niveles de actividad física	Total (n = 78)		Hombre (n = 41)		Mujer (n = 37)	
	n (%)	Media (s)	n (%)	Media (s)	n (%)	Media (s)
<i>Podómetro (pasos/día)</i>						
Inactivo (hombre <12.000; mujer <10.000)	56 (71,79)	7407,14 (1181,74)	28 (68,29)	7707,70 (1258,34)	28 (75,67)	7093,52 (1031,11)
Activo (hombre ≥12.000; mujer ≥10.000)	22 (28,21)	11229,89 (2561,19)	13 (31,71)	12288,29 (2585,11)	9 (24,33)	10171,50 (507,44)
<i>Weekly Activity Checklist (MET-min/sem)</i>						
Inactivo (<1680)	41 (52,56)	1002,58 (408,31)	17 (41,46)	1005,67 (427,27)	24 (64,86)	1000,63 (407,78)
Activo (≥1680)	37 (47,44)	2136,81 (379,00)	24 (58,54)	2217,89 (420,29)	13 (35,13)	1944,25 (138,07)
<i>One Week Recall (MET-min/sem)</i>						
Inactivo (<1680)	40 (51,28)	981,14 (395,85)	17 (41,46)	1025,91 (432,42)	23 (62,16)	951,29 (379,41)
Activo (≥1680)	38 (48,72)	2161,11 (419,41)	24 (58,54)	2260,88 (467,42)	14 (37,84)	1950,49 (168,93)
<i>Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (MET/sem)</i>						
Inactivo (<24)	35 (44,87)	23,06 (9,77)	16 (39,03)	23,55 (9,32)	19 (51,35)	22,57 (10,38)
Activo (≥24)	43 (55,13)	71,27 (20,74)	25 (60,97)	73,60 (21,21)	18 (48,64)	67,69 (20,30)

s: desviación típica.

La tabla 6 muestra el porcentaje de adolescentes clasificados como activos e inactivos en función del punto de corte de cada herramienta (podómetros, WAC, OWR y GLTEQ), y posteriormente teniendo en cuenta el sexo. En relación al grado de concordancia obtenido entre el podómetro y los cuestionarios de recuerdo de la actividad física, el podómetro identificó 56 adolescentes inactivos y 22 activos. Los cuestionarios WAC, OWR y GLTEQ ubicaron en el mismo lugar a 53 (67,94%; 21,79% activos y 46,15% inactivos), 52 (66,66%; 21,79% activos y 44,87% inactivos) y 43 adolescentes (55,12%; 19,23% activos y 35,89% inactivos), obteniendo un kappa de Cohen de 0,46, de 0,44 y de 0,20, respectivamente.

## Discusión

Los tres cuestionarios analizados en este estudio mostraron unas propiedades psicométricas entre débiles y moderadas. En el caso de la fiabilidad, no pudo hacerse una comparación directa con estudios previos, dado que no se planteó un diseño test-retest para identificarla. A juzgar por la consistencia interna mostrada por los tres cuestionarios, la fiabilidad se consideró como cuestionable.

En relación a la validez, es esperable que gran parte de los cuestionarios de recuerdo de la actividad física muestren una correlación entre baja y moderada cuando esta se contrasta mediante el empleo de medidas objetivas<sup>10,24</sup>. Los resultados aquí presentados están en esta línea. Así, investigaciones previas encontraron asociaciones significativas entre bajas y moderadas ( $r = 0,30-0,40$ ) al comparar la cantidad de actividad física estimada con el cuestionario WAC y la registrada por un acelerómetro<sup>11,25</sup>. De manera similar, en el estudio original de validación del cuestionario OWR se informó de una correlación significativa y ligeramente menor que la aquí presentada ( $r = 0,34$ ), si bien se empleó un pulsómetro como herramienta de valoración objetiva de la actividad física. Finalmente, en este estudio el cuestionario GLTEQ mostró un grado de correlación bajo, aspecto observado por otros autores que han sugerido que este cuestionario suele presentar débiles grados de

asociación con medidas objetivas de valoración de la actividad física<sup>5</sup>. Desde el conocimiento de los autores, ninguno de los cuestionarios de recuerdo validados en población adolescente española ha empleado un método de referencia, como el agua doblemente marcada o la calorimetría indirecta<sup>26</sup>, para contrastar la validez de criterio, por lo que únicamente han informado sobre su validez convergente. A este respecto, cuestionarios como el PAQ-A<sup>7</sup>, el IPAQ-A<sup>8</sup>, el APALQ<sup>9</sup>, el Krece Plus, las preguntas de la batería Fitnessgram, el PACE+ y el PAR<sup>10</sup> han mostrado una validez convergente baja-moderada ( $r=0,17-0,53$ ), demostrando únicamente el PDPAR-24 coeficientes un tanto superiores ( $r=0,50-0,98$ )<sup>14</sup>.

Sólo los cuestionarios WAC y OWR establecieron correlaciones significativas con el VO<sub>2</sub>max estimado, tanto para la muestra general como según el sexo. Esta asociación significativa entre los cuestionarios de recuerdo de actividad física y el VO<sub>2</sub>max ha sido previamente observada en población adolescente española<sup>27</sup>, si bien se ha sugerido que el sexo es una variable que influye en la misma<sup>28</sup>, aspecto que no se cumple en el presente estudio. A este respecto, conviene señalar que la validez del QCT para estimar el VO<sub>2</sub>max en población adolescente no está exenta de cierta controversia. Por un lado, se ha sugerido que la validez es alta<sup>29</sup>, mientras que por otro se ha estimado más conveniente la realización de pruebas de campo que involucren la carrera<sup>30</sup>. Es este un aspecto que, por lo tanto, podría influir en la relación aquí analizada.

El análisis de concordancia indicó la existencia de un grado de acuerdo moderado entre los cuestionarios WAC y OWR y el podómetro, y pobre para el cuestionario GLTEQ. Sin embargo, de acuerdo con la puntuación media obtenida en el WAC y en el OWR, la muestra puede considerarse como físicamente activa, lo que contrasta con el hecho de que los podómetros identificasen como inactivos a más de la mitad de los participantes. Esto puede deberse, por un lado, a que un porcentaje menor de la muestra realizase actividad física en mayor cantidad e intensidad, incrementándose por tanto los valores medios reflejados en los cuestionarios, y por otro, a que tanto el WAC como el OWR pueden ser herramientas en las que exista cierto grado de sobreestimación de la cantidad de actividad física realizada, problema previamente reportado en otros estudios<sup>31</sup>. También es necesario mencionar que el empleo del podómetro como herramienta de cuantificación objetiva de la actividad física presenta ciertas debilidades, como la falta de sensibilidad para diferenciar la intensidad con la que esta se realiza, así como para detectar los movimientos de las extremidades superiores. A esto hay que añadir que los podómetros empleados en esta investigación no estaban sellados, lo que pudo afectar al proceso de validación diseñado en el presente estudio<sup>32</sup>. Sin embargo, la existencia de un grado de correlación aceptable entre el podómetro y el VO<sub>2</sub>max, aspecto ya informado en la literatura<sup>23</sup>, aporta solidez a los resultados proporcionados.

De todos modos, es necesario reconocer ciertas debilidades metodológicas que deben ser consideradas al interpretar lo hasta ahora expuesto. Por un lado, la muestra fue de tamaño reducido, lo que limita la potencia estadística del estudio, y además estuvo conformada por adolescentes del mismo centro educativo, lo que da lugar a un problema de sesgo, afectado por las características socioeducativas y económicas de la zona. Por otro lado, hubiese sido mejor emplear acelerómetros para contrastar la validez convergente de los cuestionarios, por considerarse una herramienta de mayor utilidad para este fin<sup>33</sup>. Finalmente, no se analizó la fiabilidad test-retest de los cuestionarios ni su validez de criterio, lo que limita la calidad de la información aquí presentada sobre sus propiedades psicométricas.

En conclusión, los resultados de este estudio indican que las versiones adaptadas al español de los cuestionarios WAC, OWR y GLTEQ muestran una baja fiabilidad. El WAC es el único que presentó una validez convergente aceptable. Por ello, con el fin de estimar la cantidad de actividad física realizada en población

adolescente española, se aconseja el empleo de otros cuestionarios que hayan demostrado tener mejores propiedades psicométricas tras su proceso de adaptación al español.

### Editor responsable del artículo

Miguel Ángel Negrín Hernández.

### Declaración de transparencia

El autor principal (garante responsable del manuscrito) afirma que este manuscrito es un reporte honesto, preciso y transparente del estudio que se remite a GACETA SANITARIA, que no se han omitido aspectos importantes del estudio, y que las discrepancias del estudio según lo previsto (y, si son relevantes, registradas) se han explicado.

### Financiación

Ninguna.

### ¿Qué se sabe sobre el tema?

La práctica de actividad física es un importante indicador de salud y se ha notado que desciende considerablemente en la adolescencia. Su monitorización resulta primordial para establecer estrategias de promoción oportunas. El número de herramientas válidas para su aplicación en grupos amplios de adolescentes españoles es escaso.

### ¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

Las versiones en español del *Weekly Activity Checklist*, del *One Week Recall* y del *Godin-Shephard Leisure Time Exercise Questionnaire* no son útiles para cuantificar la actividad física realizada en grupos amplios de adolescentes españoles. Por tanto, no resulta conveniente su uso en investigación ni para valorar la eficacia de las distintas estrategias de promoción de la práctica de actividad física contempladas en las políticas de salud pública.

### Contribuciones de autoría

J.M. Cancela ha sido el investigador principal del estudio y ha participado en el diseño y el desarrollo de la investigación, el análisis de los datos y la elaboración del informe de resultados. J. Lago ha participado en el análisis y la interpretación de los datos, en la escritura del primer borrador y en la revisión crítica del artículo. C. Ayán ha colaborado en la recogida de datos y en la escritura y la revisión crítica del artículo. M.B. Mosquera ha participado en la revisión bibliográfica, en la recogida de datos y en la escritura del artículo. Todos los autores han contribuido y han dado su aprobación a la versión final.

### Conflicto de intereses

Ninguno.

### Bibliografía

1. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*. 2015; Suppl 3:1-72.

2. Bauman A, Phongsavan P, Schoeppe S, et al. Physical activity measurement - a primer for health promotion. *Promot Educ.* 2006;13:92–103.
3. Street SJ, Wells JCK, Hills AP. Windows of opportunity for physical activity in the prevention of obesity. *Obes Rev.* 2015;16:857–70.
4. Helmerhorst HJ, Brage S, Warren J, et al. A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;9:103.
5. Rowe DA, Mahar MT, Raedeke TD, et al. Measuring physical activity in children with pedometers: reliability, reactivity, and replacement of missing data. *Pediatr Exerc Sci.* 2004;16:343–54.
6. Terwee CB, Mokkink LB, van Poppel MN, et al. Qualitative attributes and measurement properties of physical activity questionnaires. *Sports Med.* 2010;40:525–37.
7. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública.* 2009;83:427–39.
8. Hagströmer M, Bergman P, De Bourdeaudhuij I, et al. Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: the HELENA Study. *Int J Obes (Lond).* 2008;32 (Suppl 5):S42–8.
9. Zaragoza J, Generelo E, Aznar S, et al. Validation of a short physical activity recall questionnaire completed by Spanish adolescents. *Eur J Sport Sci.* 2012;12:283–91.
10. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Del-Campo J, et al. Validez de cuatro cuestionarios para valorar la actividad física en adolescentes españoles. *Gac Sanit.* 2009;23:512–7.
11. Sallis JF, Buono MJ, Roby J, et al. Seven-day recall and other physical activity self-reports in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25:99–108.
12. Prista A, Marques AT, Maia JAR. Empirical validation of an instrument to measure habitual physical activity in youth from Maputo, Mozambique. *Am J Hum Biol.* 2000;12:437–46.
13. Godin G, Shephard RJ. A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can J Appl Sport Sci.* 1985;10:141–6.
14. Cancela JM, Lago J, Ouviaña L, et al. Validity of the 24-h previous day physical activity recall (PDPAR-24) in Spanish adolescents. *Nutr Hosp.* 2015;31:1701–7.
15. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013;310:2191–4.
16. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1575–81.
17. Waly MI, Al-Attabi Z, Guizani N. Low nourishment of vitamin C induces glutathione depletion and oxidative stress in healthy young adults. *Prev Nutr Food Sci.* 2015;20:198–203.
18. Samimi G, Colditz GA, Baer HJ, et al. Measures of energy balance and mammographic density in the Nurses' Health Study. *Breast Cancer Res Treat.* 2008;109:113–22.
19. Beets MW, Bornstein D, Beighle A, et al. Pedometer-measured physical activity patterns of youth: a 13-country review. *Am J Prev Med.* 2010;38:208–16.
20. Martínez-López EJ, Grao-Cruces A, Moral-García JE, et al. Intervention for Spanish overweight teenagers in physical education lessons. *J Sports Sci Med.* 2012;11:312–21.
21. Hernández LA, Ferrando JA, Quilez J, et al. Análisis de la actividad física en escolares del medio urbano. *Investigación en Ciencias del Deporte*, 55. Madrid: Consejo Superior de Deportes; 2010. p. 172.
22. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology. Energy. En: *Nutrition and human performance*. 7th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Williams; 1996. p. 1106.
23. Lubans DR, Morgan PJ, Callister R, et al. The relationship between pedometer step counts and estimated  $\text{VO}_2\text{max}$  as determined by a submaximal fitness test in adolescents. *Pediatr Exerc Sci.* 2008;20:273–84.
24. Cancela JM, Ayán C, Castro A. An evaluation of questionnaires assessing physical activity levels in youth populations. *J Child Health Care.* 2013;17:274–93.
25. Mota J, Santos P, Guerra S, et al. Validation of a physical activity self-report questionnaire in a Portuguese pediatric population. *Pediatr Exerc Sci.* 2002;14:269–76.
26. Vanhees L, Lefevre J, Philippaerts R, et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2005;12:102–14.
27. García-Artero E, Ortega FB, Ruiz JR, et al. El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:581–8.
28. Ramírez-Lechuga J, Femia P, Sánchez-Muñoz C, et al. La actividad física en adolescentes no muestra relación con el consumo máximo de oxígeno. *Arch Med Deporte.* 2011;142:103–12.
29. Chatterjee S, Chatterjee P, Bandyopadhyay A. Enumeration of validity for predicted  $\text{VO}_2\text{max}$  by Queens College Step Test in Bengalee boys. *Ind J Physiol Allied Sci.* 2001;55:123–7.
30. Buono MJ, Roby JJ, Micale FG, et al. Validity and reliability of predicting maximum oxygen uptake via field tests in children and adolescents. *Pediatr Exerc Sci.* 1991;3:250–5.
31. Adamo KB, Prince SA, Tricco AC, et al. A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: a systematic review. *Int J Pediatr Obes.* 2009;4:2–27.
32. Clemes SA, Biddle S. The use of pedometers for monitoring physical activity in children and adolescents: measurement considerations. *J Phys Act Health.* 2013;10:249–62.
33. Rennie KL, Wareham NJ. The validation of physical activity instruments for measuring energy expenditure: problems and pitfalls. *Public Health Nutr.* 1998;1:265–71.