

Legnani, R.F.S.; Legnani, E.; Pereira da Silva, M.; Cordeiro Barbosa Filho, V.; Gustave, E.L.D.; Campos, W. (2022). Validation of a Web Questionnaire on Physical Activity for Children and Adolescents. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 22 (88) pp. 737-752 [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista88/artvalidacion1439.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista88/artvalidacion1439.htm)
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.88.002>

ORIGINAL

VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO WEB SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES

VALIDATION OF A WEB QUESTIONNAIRE ON PHYSICAL ACTIVITY FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS

Legnani, R.F.S¹; Legnani, E.²; Pereira da Silva, M.³; Cordeiro Barbosa Filho, V.⁴; Gustave, E.L.D.⁵ y Campos, W.⁶

¹ Doctora en Actividad Física y Salud, Profesora del Departamento de Educación Física Universidad Estatal de Ponta Grossa, UEPG (Brasil) legnanirosi@gmail.com

² Doctor en Actividad Física y Salud, Profesor Universidad Tecnológica Federal de Paraná, UTFPR, Curitiba, Paraná (Brasil) legnanielto@gmail.com

³ Doctor en Actividad Física y Salud, Profesor Universidad Federal de Rio Grande– FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul (Brasil) mpsilvaa@furg.br

⁴ Doctor en Actividad Física y Salud, Profesor Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Aracati Campus, Ceará (Brasil) valtercbf@gmail.com

⁵ Estudiante de maestría, Grupo de Investigación en Actividad Física, Deporte y Tecnología, UTFPR, Curitiba, Paraná (Brasil) evadenkewicz@yahoo.com.br

⁶ Doctor en Estudios de Desarrollo Motor y Deporte, Profesor Universidad Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, Paraná (Brasil) wagner@ufpr.br

Código UNESCO / UNESCO code: 5899. EF y Deporte / PE and Sport

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification: 4. Educación Física y Deporte comparado/ 9. Cinantropometría/ Kineanthropometry; 11. Medicina del deporte / Sports Medicine.

Recibido 14 de septiembre de 2020 **Received** September 14, 2020

Aceptado 30 de marzo de 2021 **Accepted** March 30, 2021

RESUMEN

El objetivo del estudio fue llevar a cabo la validez concurrente del cuestionario WebCas para evaluar la actividad física (AF) en 140 estudiantes (10 a 16 años) divididos en cuatro grupos, instruidos para usar un acelerómetro y contestar el cuestionario WebCas diariamente, resultó en 213 días de monitoreo de AF. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando la prueba U de Mann-Whitney, gráficos de dispersión (Bland y Altman) y coeficientes de correlación. La correlación entre las mediciones de AF (WebCas) en comparación con las mediciones de acelerometría (un día) mostró correlación de baja intensidad ($r =$

0.22; $p < 0.001$), moderado intensidad ($r = 0,48$; $p < 0,04$), promedio de los tres días. Se observó mayor correlación para el promedio de AF de los 5 días ($r = 0,67$; $p < 0,01$). El cuestionario WebCas presentó indicadores de validez satisfactorios.

PALABRAS CLAVE: Cuestionario web, Actividad física, Acelerometría, Validación.

ABSTRACT

The objective of the study was to carry out the concurrent validity of the WebCas questionnaire to evaluate physical activity (PA) in 140 students (10 to 16 years) divided into four groups, instructed to use an accelerometer and answer the WebCas questionnaire daily, which resulted in 213 days of PA monitoring. Statistical analyses were performed using the Mann-Whitney U-test, scatter plots (Bland and Altman) and correlation coefficients. The correlation between PA (WebCas) measurements compared to acelerometry measurements (one day) showed low-intensity correlation ($r = 0.22$; $p < 0.001$), moderate intensity ($r = 0.48$; $p < 0.04$), an average of three days. Increased correlation was observed for the 5-day AF average ($r = 0.67$; $p < 0.01$). The WebCas questionnaire presented satisfactory validity indicators.

KEYWORDS: Web Questionnaire; Physical Activity; Accelerometer; Validation.

1. INTRODUCCIÓN

La práctica regular de actividad física (AF) representa un comportamiento importante para el desarrollo saludable y el bienestar de niños y adolescentes (Bacil *et al.*, 2018; Garcia *et al.*, 2019; Legnani *et al.*, 2019; Ramos, Jiménez-Iglesias, Rivera, & Moreno, 2016). Esta población más activa físicamente, tiende a presentar mejores indicadores de salud cardiometabólica (Ekelund *et al.*, 2012; Kim, Barreira, & Kang, 2016; Poitras *et al.*, 2016), mental y cognitiva (Dale, Vanderloo, Moore, & Faulkner, 2019; Erickson *et al.*, 2019), además de comportamientos relacionados con la salud (Charilaou, Karekla, Constantinou, & Price, 2009; Legnani *et al.*, 2015; Piola *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2019, Londal, Haugen, Lund, & Riiser, 2020).

Además, la adopción de un estilo de vida activo en la infancia y la adolescencia es de suma importancia para mantener niveles adecuados de AF y una menor morbilidad en las fases posteriores de la vida (Hallal, Victora, Azevedo, & Wells, 2006; Vera-Estrada, Sánchez-Rivas, & Sánchez-Rodríguez, 2018).

La evaluación y el seguimiento de la AF a nivel de la población se ha incluido en las políticas de salud pública en diferentes países (Varela *et al.*, 2018) y representa un importante indicador de salud en niños y adolescentes, según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2014). Aunque existen métodos e instrumentos más precisos para medir la AF (como acelerómetros y podómetros) (Chandia-Poblete, D., Cortinez-O’Ryan, A., Ulloa-Lopez, C., & Aguilar-Farias,

2019, Martínez-Gómez *et al.*, 2009, Mayorga-Veja, Saldías, & Viciano, 2020, Santos-Labrador, 2019), los altos costos y las dificultades de usar estos sensores de movimiento a gran escala justifican el uso de cuestionarios como una alternativa viable para este propósito (Chinapaw, Mokkink, Poppel, Mechelen, & Terwee, 2010).

Otra alternativa para ampliar la posibilidad de monitorear la AF en escala amplia es la posibilidad de utilizar dispositivos electrónicos con aplicación a través de Internet (cuestionario basado en la web) para la aplicación de cuestionarios (Legnani, Legnani, Rech, Guimarães, & Campos, 2013; Saint-Maurice, & WELK, 2014).

Estos cuestionarios electrónicos combinados con tecnología de la información tienen el potencial de ser utilizados con muchas personas y un amplio alcance territorial para su aplicación. Esto permitiría, por ejemplo, el monitoreo de la AF en las políticas públicas nacionales de monitoreo o en la evaluación de la efectividad de los programas para promover este comportamiento en niños y adolescentes (Legnani *et al.*, 2013).

Sin embargo, hay pocos estudios que prueben la validez de los cuestionarios web para medir la AF en niños y adolescentes (Da Costa, *et al.*, 2013; Legnani *et al.*, 2013; Bortolozzo, Santos, Pilatti, & Canteri, 2017; Manchola-Gonzalez, Bagur-Calafat, & Girabent-Farres, 2017). Algunos estudios han proporcionado información sobre cuestionarios web para medir la AF en niños y adolescentes de 17 a 19 años, sin embargo, ningún relacionado a la validez concurrente con las medidas de AF evaluadas por acelerómetros.

Para este fin, se puso a disposición en Internet un cuestionario web titulado WebCas www.legnaniwebcas.com.br el cual, permite monitorear la práctica de AF en estudios epidemiológicos, transversales y longitudinales en niños y adolescentes. La reproducibilidad de la versión impresa (Legnani *et al.*, 2019) de la versión electrónica (en presentación), ha sido probada en estudios previos. Por lo tanto, el presente estudio pretende realizar la validez concurrente del cuestionario electrónico WebCas para la evaluación de la AF en niños y adolescentes de 10 a 16 años de edad.

2. MÉTODOS

2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

Este estudio presenta una sección transversal para realizar la validación concurrente de las medidas de AF mediante el cuestionario WebCas versus las medidas de AF obtenidas por acelerómetros. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Humana de la Universidad Federal de Paraná (UFPR), bajo el número: 684.147 / 2014. El número mínimo de niños y adolescentes (de 10 a 16 años) necesarios para la participación en el estudio, se calculó a priori, utilizando la aplicación GPower (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007), considerando un error tipo I ($\alpha = 0.05$) y un error tipo II ($1-\beta = 0,80$) y un tamaño del efecto de 0,5 que resultó en una muestra mínima de 23

participantes. El estudio se dividió en tres etapas, invitando a los estudiantes, recolectando datos y organizando datos.

En la primera etapa, 140 estudiantes (4 clases de 35 estudiantes) de una escuela pública urbana de una capital en el sur del Brasil, cuando se distribuyeron los Términos de Consentimiento Libre e Informado (TCLI). En la segunda etapa, la recopilación de datos, los estudiantes se dividieron en 4 grupos, de acuerdo con los 35 acelerómetros disponibles. Para cada grupo, se realizaron los siguientes procedimientos: recopilación de TCLI, recopilación de información personal (número de teléfono celular y correo electrónico), medición de la masa corporal, talla y configuración del cuestionario WebCas (registro y capacitación para completar Webcas), firma electrónica del Término del Asentir Libre e informado (TALI) y distribución de acelerómetros.

Luego se distribuyeron los acelerómetros y se proporcionaron instrucciones, verbales e impresas, sobre el uso y cuidado del equipo. Cada participante recibió instrucciones de utilizar el acelerómetro y contestar el cuestionario WebCas diariamente durante 7 días consecutivos, desde el momento en que se despertó hasta la hora de acostarse, excepto durante el baño o en actividades acuáticas. Para controlar el efecto de reactividad al uso de acelerómetros por parte de los participantes, fueron programados para comenzar la recolección siempre a las 24 horas del día en que recibieron el equipo, es decir, el acelerómetro solo comenzó a registrar datos al comienzo del día siguiente (Corder, Ekelund, Steele, Wareham, & Brage, 2008).

Diariamente, los participantes recibieron instrucciones por correo electrónico, mensaje de texto por teléfono celular y mensajes por WhatsApp sobre la necesidad de utilizar el acelerómetro y responder el cuestionario WebCas directamente en el sitio web del proyecto Comportamiento Activo y Saludable - CAS, www.legnaniwebcas.com.br.

Después de siete días, se recopilaron los acelerómetros, para luego descargar los datos en el sistema y hacer coincidir los datos con la información del cuestionario WebCas. Se encontró que 58 estudiantes presentaron datos válidos, lo que resultó en 213 días de monitoreo.

Medición de AF utilizando el cuestionario WebCas

El cuestionario electrónico WebCas se desarrolló adaptando las secciones extraídas de los instrumentos utilizados en estudios internacionales, divididas en siete secciones, que se describieron en un estudio anterior (Legnani *et al.*, 2019). Para cumplir con los objetivos de este estudio, solo se consideró la tercera sesión del cuestionario electrónico WebCas, considerando la AF que la persona evaluada realizó el día anterior. En esta sesión, se enumeran 244 tipos de AF, de los cuales el 35% de los valores metabólicos equivalentes (MET) provienen de investigaciones con niños y adolescentes, el resto proviene de la AF incluida en el compendio de adultos y corregida para su aplicación a adolescentes (Ridley, Ainsworth, & Olds, 2008).

Cada actividad enumerada es equivalente a un valor MET, que representa su intensidad relativa en múltiplos de la tasa de reposo metabólico (RMR) definida en 1.0 Kcal / kg (peso / hora), que fueron representados por un código de seis dígitos (Farinatti, 2003; Ridley *et al.*, 2008; Fonseca, 2012). Para facilitar la interpretación de estos códigos para los encuestados de WebCas en la versión impresa, las actividades se agruparon en ocho dominios de AF: 1) Artes; 2) actividades domésticas; 3) cuidado personal; 4) danza y gimnasia; 5) Actividades escolares y trabajo; 6) actividades deportivas; 7) Ocio y 8) Recreación (Legnani, 2015; Legnani *et al.*, 2019).

Además, se destacaron tres categorías de intensidad: débil, moderada y fuerte, así como las posibilidades de realizar actividades de acuerdo con las posiciones del cuerpo (acostado, sentado y de pie), que representan a todas las AF incluidas en el compendio (Fonseca, 2012). Con esa información fue posible calcular el gasto energético diario (GED), dividido a cada quince minutos.

Para calcular el GED de los estudiantes en relación con un AF específica, los valores en MET se multiplican por el RMR del estudiante, de la siguiente manera: $Kcal = valor\ MET \times RMR \times masa\ corporal$, duración de AF. Por lo tanto, $TMR = Kcal.kg^{-1} min^{-1}$; masa corporal (MC) = Kg, tiempo = minutos¹¹. Las TMR se calcularon utilizando las ecuaciones: $TMR = 0.084 \times MC + 2.122$ (para niños) y $TMR = 0.047 \times MC + 2.951$, para niñas (Henry, & Rees, 1991; Fonseca, 2012). Estos resultados se expresan en megajulios / día (MJ / día), para determinar el valor en kilocalorías por día (Kcal / día), el resultado de TMR debe multiplicarse por una constante "239".

Para identificar el GED, se usó para registrar todas las AF realizadas durante un día, luego se realizaron los cálculos para cada actividad realizada durante el día previo. Después de calcular el TMR y el GED, se calculó el nivel de actividad física (NAF) de los participantes de acuerdo con la siguiente ecuación: GED en kilocalorías dividido por el gasto calórico basal, lo que resulta en una proporción estimada hasta dos veces y media por encima del TMR, según la clasificación del Instituto de Medicina: sedentario [1–1.39], poco activo [1.4–1.59], activo [1.6–1.89] y muy activo [1.9–2, 5] Institute of Medicine of the National Academies [IOM] (2002).

2.2. MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA POR ACELERÓMETROS

La evaluación AF se realizó utilizando acelerómetros triaxiales, de los modelos ActiGraph GT3X y GT3X + (ActiGraph; Pensacola, FL), que tiene la capacidad de capturar aceleraciones en los tres ejes: plano vertical, con un rango de 0.05 a 2, 0 G con una frecuencia de respuesta de 0.25 a 2.5 Hz. Los acelerómetros se programaron usando el software ActiLife v6. 11.6 Lite (ActiGraph; Pensacola, FL), los datos recopilados se resumieron en etapas de 10 segundos.

La reducción de datos se realizó utilizando el software MeterPlus versión 4.3 (SanTech; San Diego, CA). El AF se estipuló en recuentos totales en el vector de magnitud (CT) y en recuentos por minuto (CPM), que se obtuvo dividiendo el CT por los minutos totales de uso del acelerómetro. A partir de estos resultados,

obtuvimos el promedio general de la cantidad de movimientos en minutos realizados durante los días válidos, individualmente y en grupos, utilizando el programa Microsoft Office Excel 2007.

Los datos fueron analizados considerando los días válidos aquellos que presentaron 600 minutos de uso del acelerómetro, la aparición de 30 minutos consecutivos o más de conteos con valores iguales a cero caracterizaron la no utilización del dispositivo (Choi, Matthews, & Buchowski, 2011). Por lo tanto, se consideró como una semana válida de uso, los datos recopilados correspondiente al menos 4 días de monitoreo, siendo al menos un día del final de semana y tres durante la semana (Corder *et al.*, 2008).

Para los análisis posteriores, los datos de acelerometría se combinaron con el período de recuperación de la lista de AF del cuestionario WebCas. Cada hora se clasificó en cinco niveles: comportamiento sedentario (<150 MET) e intensidades de luz (≥ 150 y <500 MET), moderado (≥ 500 y <4000 MET), vigoroso (≥ 4000 y <7600 MET) o muy vigoroso (≥ 7600 METs). Además, el recuento total se realizó en horas de cada día y el promedio a los siete días de monitoreo (Trost, Mciver, & Pate, 2005).

Las recolecciones de datos se llevaron a cabo de agosto a septiembre de 2014 (encuesta transversal) por un equipo capacitado del Centro para el Estudio de la Actividad Física y la Salud de la Universidad Federal de Paraná (UFPR), supervisado por el investigador principal.

2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para describir las características de la muestra, se realizaron procedimientos de análisis descriptivos (promedio, desviación estándar y distribución de frecuencia) y ubicación de valores atípicos. La normalidad de los datos se analizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Fueron realizadas comparaciones entre sexos, kcal / día, VMC, VMCPM y METS se realizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney.

Para comparar las mediciones de AF obtenidas por WebCas con las mediciones de AF obtenidas por el acelerómetro, y así identificar desviaciones sistemáticas y posibles casos atípicos, utilizamos la técnica estadística de los gráficos de dispersión Bland y Altman (1986) y la presentación de sus respectivos Coeficientes de correlación. Todos los análisis se realizaron en los programas estadísticos SPSS (versión 21.0) y Medcalc (versión de prueba) para Windows, adoptando un nivel de significación del 5% ($p < 0.05$).

3. RESULTADOS

De los 140 participantes elegibles en la primera etapa del estudio, solo 58 presentaron información válida de al menos un día, es decir, 600 minutos de usar el acelerómetro y completar el cuestionario WebCas, lo que resultó en 213 días de monitoreo de AF. De estos, 51.7% eran niños y 65.5% asistieron a tiempo

completo. La edad promedio fue de 14.18 ± 1.79 años. Los valores medios, SD, mínimos y máximos para cada variable se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características antropométricas, gasto de energía (kcal / día), equivalentes metabólicos (METS), CT y CPM de los participantes (n = 58)

	Mínimo	Máximo	Média	Dp
Idade (anos)	10	16	14,18	1,79
Massa corporal (kg)	25	97,2	54,40	14,09
Estatura (m)	1,20	1,90	1,61	0,13
IMC (kg/m ²)	13,8	29,1	20,23	3,35
Quilocalorias/día (Kcal)	1319,40	2693,22	1959,86	389,33
CT	1890,80	1301769,70	570228,59	223296,7
CPM	359,90	1653,30	721,18	261,36
METS	93	197	126,16	26,47

Leyenda: SD = desviación estándar; IMC = índice de masa corporal; CT = recuentos totales, CPM = recuentos por minuto y METS, expresan el promedio de los días válidos de cada sujeto

Fuente: autoría propia

Al considerar los valores descriptivos (mediana y amplitud) de las variables relacionadas con las estimaciones del gasto calórico (Kcal / día) y los equivalentes metabólicos (METS), de acuerdo con los días de la semana, se verificó el día en que los estudiantes presentaron puntajes Kcal / día y METS más altos fue el domingo 2060.67 (± 1115.29), 129 (± 102), respectivamente. El día con el gasto más bajo de Kcal / día fue el jueves 1692.98 (± 1276.48), según el METS, fue el lunes 109 (± 84). No hubo diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas cuando se compararon los valores de acuerdo con los días de la semana ($p < 0.05$).

Sin embargo, para las medidas objetivas de AF, el día en que los estudiantes obtuvieron los puntajes más altos para TC = 609614.30 (± 129982.40) y CPM = 836.20 (± 1053.50) fue el martes. Los puntajes más bajos se observaron el lunes para ambas variables, CT = 428951.40 (± 885365.00) y CPM = 573.80 (± 712.90), respectivamente.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 2, los valores descriptivos (mediana y amplitud) de todos los días válidos (n = 213), los valores medianos fueron 1744.72 (± 1381.36) para el Kcal / día, 512286, 80 (± 1571898.60) para CT, 635.90 (± 1578.50) para CPM y 114.00 (± 108) para METS. Por lo tanto, hubo diferencias estadísticamente significativas entre niños y niñas con respecto a los puntajes obtenidos en todas las variables analizadas ($p < 0.05$).

Tabla 2. Valores descriptivos y diferencias entre sexos de kcal/día, VMC, VMCPM y METS de los participantes en la etapa de validación según los días de la semana y el género (n = 213 días)

	KCAL/DIA Mediana (Amplitud)	CT Mediana (Amplitud)	CPM Mediana (Amplitud)	METS Mediana (Amplitud)
Lunes (n=32)	1706,98 (1270,72)	428951,40 (885365,00)	573,80 (712,90)	109,00 (84)
Martes (n=27)	1696,51 (1178,49)	609614,30 (129982,40)	836,20 (1053,50)	123,00 (83)
Miércoles (n=47)	1687,51 (1235,94)	451378,25 (109362,80)	558,35 (1216,40)	109,50 (78)
Jueves (31)	1692,98 (1276,48)	536790,30 (900963,90)	630,00 (885,00)	110,00 (75)
Viernes (n=34)	1770,95 (1373,82)	541796,50 (129328,80)	684,45 (1023,20)	116,00 (99)
Sábado (n=23)	1962,66 (1252,44)	495439,05 (157172,10)	669,35 (1559,50)	120,00 (93)
Domingo (n=19)	2060,67 (1115,29)	493463,65 (961832,90)	648,55 (1143,60)	129,00 (102)
Total (n=213)	1744,72 (1381,36)	512286,80 (1571898,60)	635,90 (1578,50)	114,00 (108)
Niñas (n=100)	1887,75 ^{a#} (1301,83)	462813,60 ^{b.#} (1436314,00)	598,400 ^{c.#} (1578,50)	110,00 ^{d.#} (82)
Niños (n=113)	1658,01 ^{a*} (1381,36)	549327,10 ^{b.*} (1299951,20)	695,90 ^{c.*} (1455,80)	115,00 ^{d.*} (105)

Leyenda: KCAL / DIA: gasto calórico CT = recuentos totales; CPM = cuentas por minuto; METS: equivalente metabólico; Prueba U de Mann-Whitney: a = p <0.01; b = p <0,05; c = p <0,02; d = p <0,02; # ≠ *

Fuente: autoría propia

La correlación entre las mediciones de AF obtenidas a través del cuestionario WebCas en comparación con las mediciones de CPM mostró una correlación débil (r = 0.22; p <0.001). El gráfico de dispersión muestra que 3.2% de la muestra de estudiantes presentó puntajes fuera del límite superior de acuerdo, lo que demuestra que estos participantes pueden haber subestimado su gasto de energía, en comparación con el CPM (Figura 1).

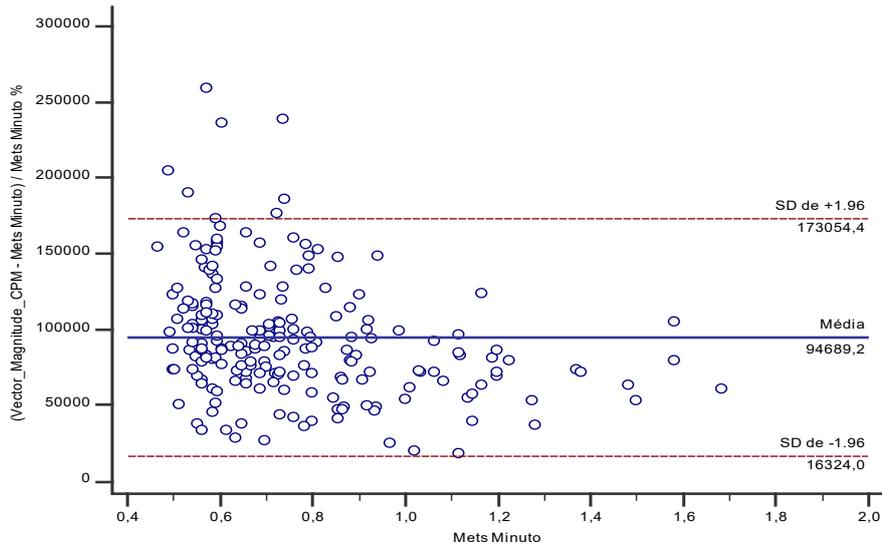


Figura 1. Acuerdo entre las medidas de acelerometría (un día) y la etapa de validación del equivalente metabólico estimado (recordar el día anterior) de WebCas (n = 213)

Al considerar el promedio de las medidas de acelerometría y METS de tres días (dos días a la semana y un fin de semana) de los estudiantes, la correlación entre las medidas fue moderada ($r = 0.48$; $p < 0.04$). En este caso, se observó que solo un dato estuvo fuera de los límites del acuerdo (Figura 2).

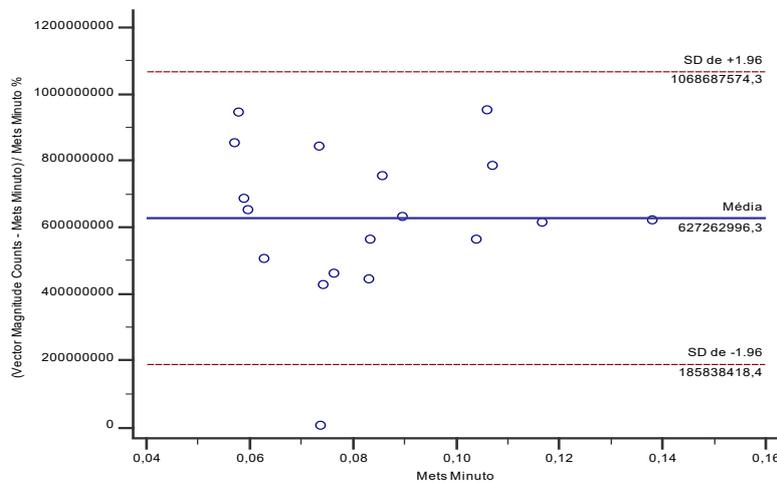


Figura 2. Acuerdo entre las medidas de acelerometría y equivalentes metabólicos (METS), promedio 3 días (dos días a la semana y uno el fin de semana), paso de validación WebCas (n = 19).

Sin embargo, al analizar el promedio de los 5 días (tres días de la semana y dos del fin de semana), hubo una moderada correlación ($r = 0,67$; $p < 0,01$) entre los resultados de WebCas y los resultados obtenidos por acelerómetros. Uno de los estudiantes presentó un valor fuera del límite superior de acuerdo (Figura 3).

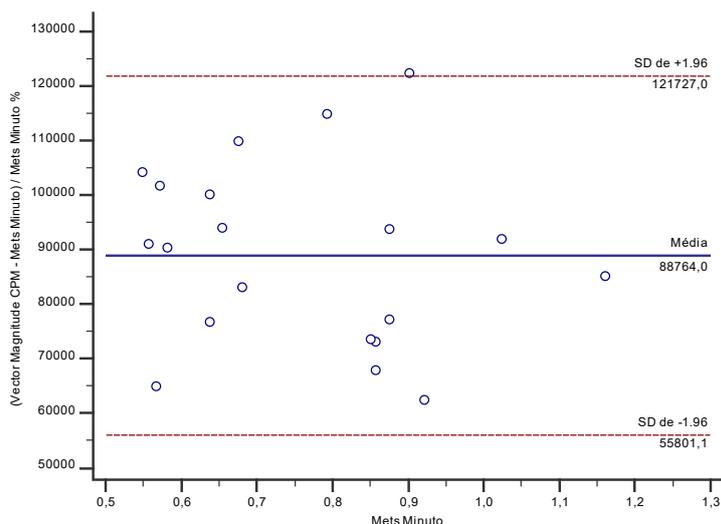


Figura 3. Acuerdo entre las medidas de acelerometría y equivalentes metabólicos (METS), media 5 días (tres días a la semana y dos los fines de semana), paso de validación WebCas (n = 20).

4. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo presentar datos de validez del cuestionario web WebCas para la evaluación de AF en escolares, en comparación con las mediciones obtenidas a través de la acelerometría, al considerar el Kcal / día y METS evaluados por WebCas. Los resultados mostraron correlaciones estadísticamente significativas, sin embargo, de baja intensidad ($r = 0.22$), entre las mediciones WebCas y AF del día anterior.

Sin embargo, los indicadores de correlación de intensidad moderada se observaron en los datos agrupados en tres y cinco días (r de 0,48 y 0,67, respectivamente). Las mediciones de AF evaluadas usando el cuestionario WebCas (METS), cuando se compararon con las mediciones de AF del acelerómetro (CPM) demostraron una correlación de intensidad débil para un día de la semana.

Estos resultados son similares a los encontrados en otros estudios, en una revisión sistemática (Farias Júnior, Lopes Ada, Florindo & Hallal, 2010), identificaron 52 cuestionarios en formato impreso para evaluar la práctica habitual de AF, con 42 cuestionarios, 6 diarios y 4 entrevistas estructuradas. De estos, la mayoría fueron probados con adolescentes de países de América del Norte, de ambos sexos y diferentes grupos de edad, las medidas objetivas de AF sirvieron como criterio de referencia para evaluar la mayoría de los instrumentos, pero solo 11 habían sido probados en más de un tiempo, aunque ninguno de ellos fue diseñado para ser aplicado en un formulario web.

En relación con los cuestionarios electrónicos, otra revisión sistemática 17 mostró resultados similares, de los 11 cuestionarios para medir la práctica de AF en niños y adolescentes encontrados en la revisión, solo seis habían validado sus mediciones de AF contra acelerómetros o podómetros, así mismo las correlaciones encontradas variaron intensidad débil a moderada ($> 0,20$ a

<0,60). Esto indica que las mediciones de AF obtenidas a través de cuestionarios web tienden a subestimarse (Legnani *et al.*, 2013).

Al comparar las mediciones de AF (Acelerómetros x WebCas de un día), las correlaciones encontradas en este estudio fueron similares a otros hallazgos (Philippaerts *et al.*, 2006; Storey, & McCargar, 2012), en los que probaron instrumentos electrónicos para la medición de AF. Sin embargo, cuando se consideran las mediciones de AF recolectadas en tres o cinco días, las correlaciones observadas en el presente estudio son más altas que las encontradas con el cuestionario de Recuperación de actividad multimedia para niños y adolescentes (MARCA) (Ridley, Olds, & Hill, 2006). Por lo tanto, se observó que las medidas de AF evaluadas a través de WebCas aumentan su precisión a medida que aumentan los días de monitoreo.

El uso de cuestionarios electrónicos ya ha sido probado en estudiantes de primaria brasileños y ha demostrado ser una estrategia interesante (Da Costa *et al.*, 2013; Legnani *et al.*, 2013). Desde el punto de vista científico y práctico, los resultados de este estudio son prometedores, ya que muestran la posibilidad de utilizar un instrumento de recopilación de datos amplio y de bajo costo que puede proporcionar información más precisa sobre la práctica de la AF en los escolares. Entre las limitaciones de este estudio, podemos destacar el uso del compendio de actividad física para evaluar el gasto energético de los estudiantes, ya que se sabe que solo el 35% de las actividades físicas enumeradas se derivan de actividades realizadas por niños y adolescentes. Otro aspecto a considerar, se refiere al uso de acelerómetros y el llenado de WebCas durante siete días consecutivos, los estudiantes completaron el llenado en sus hogares, sin la supervisión de los investigadores, este procedimiento fue diferente de la metodología de aplicación de WebCas utilizada en las fases previas del estudio, en los cuales los estudiantes respondieron en presencia de al menos un investigador, este hecho puede haber afectado la calidad de los datos auto informados en el cuestionario.

Entre los puntos positivos, el cuestionario WebCas se destaca como el primer cuestionario electrónico "multicomponente", dirigido a niños y adolescentes brasileños, con la capacidad de evaluar diferentes comportamientos relacionados con la salud de esta población. Otro punto positivo fue la validación en comparación con las mediciones de AF por acelerómetros en diferentes días de la semana. Esto se ha hecho poco en estudios de esta naturaleza (Legnani *et al.*, 2013) y parece ser un pionero en evaluar la validez de un cuestionario con estas características para la población específica.

Además, WebCas tiene un módulo administrativo, en el que los investigadores pueden incluir o eliminar variables de acuerdo con el contexto de interés, lo que le da a WebCas más funcionalidad que sus contrapartes. Otro aspecto original de WebCas es el hecho de que ofrece la posibilidad de que los participantes reciban comentarios instantáneos sobre sus respuestas, al final de la finalización, esto también se aplica a las respuestas agrupadas por escuela (informe general), por edad y sexo.

5. CONCLUSIÓN

El cuestionario WebCas presentó indicadores de la correlación de baja intensidad con el recuerdo de AF del día anterior. Sin embargo, los indicadores de correlación de intensidad moderada se observaron en los datos agrupados en tres y cinco días de la semana. Dichos resultados no son diferentes de otros cuestionarios disponibles en la literatura con el mismo propósito que indica a través del cuestionario web con indicadores de validez similares a otros instrumentos disponibles en la literatura, para evaluar y monitorear la práctica de AF en niños y adolescentes.

Por lo tanto, los autores sugieren que las propiedades de WebCas se prueben en otros contextos socioculturales, ya que es un instrumento basado en los recursos de la tecnología de la información, no requiere papel e impresión, ahorrando recursos financieros, naturales y tiempo, ya que puede llenarse en la computadora o tableta y teléfonos inteligentes, descartando la entrada de datos por los investigadores, además de los resultados como: gasto de energía, el índice de masa corporal se calcula automáticamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacil, E.D.A., Piola, T.S., Watanabe, P.I., Silva, M.P., Legnani, R.F.S., & Campos, W. (2018). Reprodutibilidade de um questionário de atividade física em escolares de 9 a 15 anos de idade. *Ciência e saúde coletiva*, 23 (11), 3841-3848. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413812320182311.22832016>.
- Bland, M.J., & Altman, D.G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet*, 8, 1(8476), 307-10. Doi: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(03\)12378-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)12378-1).
- Bortolozzo, E. A. F. Q., Santos, C. B., Pilatti, L. A., & Canteri, M. H. G. (2017). Validity of international questionnaire of physical activity through correlation with pedometer validez del cuestionario internacional de actividad física por correlación con podómetro. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(66), 397-414. Doi: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.66.012>.
- Chandia-Poblete, D., Cortinez-O’Ryan, A., Ulloa-Lopez, C., & Aguilar-Farias, N. (2019). Cumplimiento de las recomendaciones de actividad física derivadas del podómetro y patrones de acumulación de pasos en niños chilenos de áreas de bajos ingresos. *Retos*, 35, 278-283. Doi: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v0i35.65096>.
- Charilaou, M., Karekla, M., Constantinou, M., & Price, S. (2009). Relationship between physical activity and type of smoking behavior among adolescents and young adults in Cyprus. *Nicotine & tobacco research*, 11 (8), 969–76. Doi: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntp096>.
- Chinapaw, M.J.M., Mokkink, L.B., Poppel, M.N.M.V., Mechelen, W.V., & Terwee, C.B. (2010). Physical activity questionnaires for youth: a systematic review of measurement properties. *Sports Medicine*, 40 (7), 539-63. Doi: <https://doi.org/10.2165/11530770-000000000-00000>.
- Choi, L., Liu, Z., Matthews, C.E., & Buchowski, M.S. (2011). Validation of

- accelerometer wear and nonwear time classification algorithm. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43 (2), 357. Doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181ed61a3>.
- Corder, K., Ekelund, U., Steele, R.M., Wareham, N.J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *J Appl Physiol*, 105 (3), 977-87. Doi: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00094.2008>.
- Da Costa, F.F., Schmoelz, C.P., Davies, V.F., Di Pietro, P.F., Kupek, E., & de Assis, A.A. (2013). "Assessment of diet and physical activity of brazilian schoolchildren: usability testing of a web-based questionnaire". *JMIR Reserarch Protocols*, 19 (2), e31. Doi: <https://doi.org/10.2196/resprot.2646>.
- Dale, L.P., Vanderloo, L., Moore, S., & Faulkner, G. (2019). Physical activity and depression, anxiety, and self-esteem in children and youth: an umbrella systematic review. *Mental Health Physical Activity*, 16, 66-79. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.12.001>.
- Ekelund, U.L.F., Luan, J., Sherar, L.B., Esliger, D.W., Griew, P., & Cooper, A. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Journal of the American Medical Informatics Assocation*, 307 (7), 704-712. Doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2012.156>.
- Erickson, K.I., Hillman, C., Stillman, C.M., Ballard, R.M., Bloodgood, B., Conroy, D.E., Macko, R., Marquez, D.X., Petruzzello, S.J., & Powell, K. (2019). Physical activity, cognition, and brain outcomes: a review of the 2018 physical activity guidelines. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51 (6), 1242-1251. Doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001936>.
- Farias Júnior, J.C., Lopes A.D.A., S., Florindo, A.A., & Hallal, P.C. (2010). Validity and reliability of self-report instruments for measuring physical activity in adolescents: a systematic review. *Cadernos de Saúde Pública*, 26 (9), 1669-91. Doi: <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2010000900002>.
- Farinatti, P.T.V. (2003). Apresentação de uma Versão em Português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em Fisiologia do Exercício. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 2 (2), 177-208.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39 (2), 175-91. Doi: <https://doi.org/10.3758/bf03193146>.
- Fonseca, P.H.F. (2012). Promoção e avaliação da atividade física em jovens brasileiros. São Paulo: Phorte.
- García, I.A., Moreno, F.M., Del Prado, G.R.L., Sáez, B.G., Puertas, M.A., & Gómez, A.A. (2019). Validación de un cuestionario sobre actitudes y práctica de actividad física y otros hábitos saludables mediante el método Delphi. *Revista Española de Salud Pública*, 93, e1-12.16;93:e201909081.
- Hallal, P.C., Victora, C.G., Azevedo, M.R., & Wells, J.C.K. (2006). Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Medicine*, 36 (12), 1019-30. Doi: <https://doi.org/10.2165/00007256-200636120-00003>.
- Henry, C.J., & Rees, D.G. (1991). New predictive equations for the estimation of basal metabolic rate in tropical peoples. *European Journal of Clinical Nutrition*, 45 (4), 177-85.

- Institute of Medicine of the National Academies. (2002). *The National Academies Press, Washington: DC*. Recuperado: 22/09/2013. Acesso online de: www.nap.edu.
- Kim, Y., Barreira, T.V., & Kang, M. (2016). Concurrent Associations of Physical Activity and Screen-Based Sedentary Behavior on Obesity Among US Adolescents: A Latent Class Analysis. *Journal of Epidemiology*, 26 (3), 137–144. Doi: <https://doi.org/10.2188/jea.je20150068>.
- Legnani, E., Legnani, R.F.S., Rech, C.R., Guimarães, R.F., & Campos, W. (2013). Instrumentos eletrônicos para avaliar atividade física em crianças: Uma revisão sistemática. *Motricidade*, 9 (4), 90-99. Doi: [10.6063/motricidade.9\(4\).594](https://doi.org/10.6063/motricidade.9(4).594).
- Legnani, R.F.S. (2015). *Elaboração, Validação e Aplicação de um Questionário via Web Para Avaliar Comportamentos Relacionados à Saúde em Escolares*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
- Legnani, R.F.S., Legnani, E., Gasparotto, G.S., Bacil, E.D.A., Silva, M.P., & Campos, W. (2015). Hábitos de sono e prática habitual da atividade física em escolares: uma revisão sistemática. *Revista de educação física UEM [online]*, 26 (1)147-156. Doi: <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v26i1.24864>.
- Legnani, R.F.S., Legnani, E., Quentino, R.A., Silva, M.P., Bacil, E.D.A., & Campos, W. (2019). Reprodutibilidade da versão impressa do Questionário WebCas. *Adolescência e Saude*, 16 (2), 7-15.
- Londal, K., Haugen, A.L.H., Lund, S., & Riiser, K. (2020). Physical activity of first graders in Norwegian after-school programs: A relevant contribution to the development of motor competencies and learning of movements? Investigated utilizing a mixed methods approach. *PLoS ONE*, 15 (4), e0232486. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232486>.
- Manchola-Gonzalez, J., Bagur-Calafat, C., & Girabent-Farres, M. (2017). Reliability of the spanish version of the physical activity questionnaire paq-c. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17(65). Doi: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.010>.
- Mayorga-Vega, D., Saldías, M.P., & Vicianá, V. (2020). Niveles objetivos de actividad física durante las clases de Educación Física en estudiantes chilenos usando acelerometría. *Retos*, 37, 123-128. Doi: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v37i37.69238>.
- Martínez-Gómez, D., Martínez-de-Haro, V., Pozo, T., Welk, G.J., Villagra, A., Calle, M.E., Marcos, A., & Veiga, O.L. (2009). Confiabilidade e validade do questionário de atividade física PAQ-A em adolescentes espanhóis. *Revista Espanhola de Saúde Pública*, 83 (3), 427-439. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1135-57272009000300008>.
- Philippaerts, R.M., Matton, L., Wijndaele, K., Balduck, A.L., De Bourdeaudhuij, I., & Lefevre, J. (2006). Validity of a physical activity computer questionnaire in 12-to 18-year-old boys and girls. *International Journal of Sports Medicine*, 27 (2), 131-6. Doi: <https://doi.org/10.1055/s-2005-837619>.
- Piola, T.S., Bacil, E.D.A, Silva, M.P., Pacífico, A.B., Camargo, E.M., & Campos, W. (2019). Impact of physical activity correlates in the isolated and combined presence of insufficient level of physical activity and high screen time among adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*, 37 (2), 194-201.

- Doi: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2019;37;2;0001>.
- Poitras, V.J., Gray, C.E., Borghese, M.M., Carson, V., Chaput, J.P., Janssen, I., Katzmarzyk, P.T., Pate, R.R., Gorber, S.C., Kho, M.E., Sampson, M., & Tremblay, M.S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41 (6), S197- S239. Doi: <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>.
- Ramos, P., Jiménez-Iglesias, A., Rivera, F., & Moreno, C. (2016). Physical activity trends in spanish adolescents evolución de la práctica de la actividad física en los adolescentes españoles. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16, 62. Doi: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.010>.
- Ridley, K., Olds, T., & Hill, A. (2006). The Multimedia activity recall for children and adolescents (MARCA): development and evaluation. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3 (10), 1-11. Doi: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-3-10>.
- Ridley, K., Ainsworth, B.E., & Olds, T.S. (2008). Development of a compendium of energy expenditures for youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10 (5), 45. Doi: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-45>.
- Saint-Maurice, P.F., & WELK, G.J. (2014). Web-based assessments of physical activity in youth: considerations for design and scale calibration. *Journal of Medical Internet Research*, 16 (12), e269. Doi: <https://doi.org/10.2196/jmir.3626>.
- Santos-Labrador, R. (2019). Medición mediante acelerometría de los niveles de actividad física de una muestra de adolescentes españoles. *Revista de Salud Pública*. 21(5): 1-7. Doi: <https://doi.org/10.15446/rsap.v21n5.76666>.
- Silva, M.P., Fontana, F.E., Welk, G.J., Saint-Maurice, P.F., Fantineli, E.D., Bacil, E.D.A., & Campos, W. (2019). Associations between physical activity, sedentary behavior, and health risk behaviors among adolescents from a city in Southern Brazil. *Revista Brasileira em Atividade Física e Saúde*, 24, 1-10. Doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.24e0068>.
- Storey, K.E., & McCargar, L.J. (2012). Reliability and validity of Web SPAN, a web based method for assessing weight status, diet and physical activity in youth. *Journal of Human Nutrition Dietetics*, 25 (1), 59-68. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-277x.2011.01181.x>.
- Trost, S.G., Mciver, K.L., & Pate, R.R. (2005). Conducting Accelerometer-Based Activity Assessments in Field-Based Research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37 (11 Suppl), S531-43. Doi: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185657.86065.98>.
- Varela, A.R., Salvo, D., Pratt, M., Milton, K., Siefken, K., Bauman, A., Kohl, H.W., Heath, G., Foster, C., Powell, K., & Hallal, P.C. (2018). Worldwide use of the first set of physical activity Country Cards: The Global Observatory for Physical Activity-GoPA!. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15 (1), 29. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0663-7>.
- Vera-Estrada, F., Sánchez-Rivas, E., & Sánchez-Rodríguez, J. (2018). Promoción de la actividad física saludable en el recreo escolar. *Revista*

Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Doi: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2018.72.004>.

World Health Organization. (2014). *Technical consultation on indicators of adolescent health*. Geneva, Switzerland, World Health Organization, 30 September - 1 October 2014.

Número de citas totales / Total references: 43 (100%)

Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 3 (7%)