

Los cuestionarios como herramienta en la medición de la actividad física en personas con diabetes mellitus y obesidad en la población cubana

Questionnaires as a tool to measure physical activity in people with diabetes mellitus and obesity in the Cuban population

Yuri Arnold Domínguez^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-4901-8386>

Eduardo Cabrera Rode¹ <https://orcid.org/0000-0001-7966-1730>

¹Instituto de Endocrinología (INEN). La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: yuri.arnold@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Los cuestionarios son instrumentos estandarizados que se utilizan en la vigilancia global de la actividad física en las personas con diabetes mellitus y obesidad. Estos constituyen una técnica costo-efectiva más viable pero menos precisa en comparación con los métodos objetivos que se utilizan para medir la actividad física a nivel poblacional. Sin embargo, son la herramienta más empleada por los especialistas por su interacción directa con los pacientes que se incluyen en las investigaciones sobre la diabetes y la obesidad.

Objetivos: Identificar los cuestionarios como una opción factible en Cuba para medir el nivel de actividad física en estudios epidemiológicos en personas con diabetes mellitus y obesidad.

Métodos: Se realizó una revisión integradora de la bibliografía durante el periodo 2013-2020, a partir de los criterios de inclusión. La búsqueda se efectuó a través de PubMed, Cochrane, LILACS y SciELO. Las palabras o criterios empleados fueron: actividad física, actividad física/cuestionarios, actividad física/técnicas de medición, enfermedades no transmisibles, diabetes mellitus y obesidad. Se identificaron 68 artículos, de los cuales fueron seleccionados 29 que contribuyeron al resultado final.

Conclusiones: Las nuevas evidencias expuestas propician elementos sólidos para identificar los cuestionarios validados por sensores de movimiento como una

opción factible que debe ser utilizada en Cuba para medir el nivel de actividad física en estudios epidemiológicos en personas con diabetes mellitus y obesidad.

Palabras clave: actividad física; técnicas de medición; inactividad física; enfermedades no transmisibles; diabetes mellitus; obesidad; cuestionarios; IPAQ; BPAAT.

ABSTRACT

Introduction: The questionnaires are standardized instruments, which are used in full monitoring of physical activity in people with diabetes mellitus and obesity. They are a more viable cost-effect technique, but less precise in comparison with the objective methods that are used to measure physical activity in the population level. However, they are the most used tool by the specialists due to its direct interaction with patients included in researches on diabetes and obesity.

Objectives: Identify the questionnaires as a feasible option in Cuba to measure the level of physical activity in epidemiological studies in people with diabetes mellitus and obesity.

Methods: An integrative review of the bibliography was carried out from the inclusion criteria during the period 2013-2020. The search was carried out through PubMed, Cochrane, LILACS and SciELO to answer the question of the review: What is the physical activity's measurement technique that can be used in people with diabetes mellitus and obesity in the Cuban population, taking into account the new empirical evidence on the subject? Physical activity, physical activity / questionnaires, physical activity / measurement techniques, non-communicable diseases, diabetes mellitus and obesity; were the words or criteria used. 68 articles were identified, and 29 of them were selected so, they contributed to the final result.

Conclusions: The new evidences presented provide solid elements to identify the questionnaires validated by motion sensors as a feasible option that should be used in Cuba to measure the level of physical activity in epidemiological studies of people with diabetes mellitus and obesity.

Keywords: Physical activity; measurement techniques; physical inactivity; non-communicable diseases; diabetes mellitus; obesity; questionnaires; IPAQ; BPAAT.

Recibido: 01/11/2020

Aprobado: 21/04/2021

Introducción

La actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, que tiene como resultado un gasto energético el cual se añade al metabolismo basal.^(1,2) La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 2010 elaboró las recomendaciones de actividad física para las personas de diferentes grupos de edades, así como también para las que padecen de enfermedades no transmisibles (ENT).⁽³⁾ Las recomendaciones para las personas con ENT, y en especial para las que tienen diabetes mellitus (DM), sugieren la práctica de ejercicios físicos aerobios durante 30 minutos al día como mínimo, por 5 o más días a la semana; o realizarlos por períodos cortos, usando el patrón de duración antes descrito, con una intensidad moderada.^(2,3,4,5)

En los últimos años, se diseñó un protocolo estandarizado para realizar la vigilancia global de la actividad física en las personas con ENT. Se creó para dar respuesta a las exigencias de los sistemas de salud ante el incremento de la inactividad física a nivel poblacional. Este protocolo, incluye técnicas como: los cuestionarios,^(6,7) los sensores de movimientos^(8,9,10,11,12,13,14,15) y los monitores de actividad física.⁽¹⁶⁾ Estos últimos han ganado recientemente una creciente popularidad en este campo.⁽¹⁷⁾ De todos los anteriores, son los cuestionarios los más conocidos y usados en los estudios epidemiológicos, por ser más económicos y de fácil aplicación. Sin embargo, estos tienen como limitación, que son los menos precisos entre los mencionados, porque sobreestiman el gasto energético.^(6,7,18)

Dada la connotación que tiene la actividad física en los programas de salud encaminados a disminuir la morbilidad y mortalidad actual por DM y obesidad, se hace imprescindible disponer de una técnica costo-efectiva, como son los cuestionarios. Se hace necesario que, a pesar de sus limitaciones, determinen la prevalencia de estas enfermedades en las poblaciones, pero a la vez puedan registrar las principales dimensiones de la actividad física (la frecuencia, la duración y la intensidad), así como las modificaciones de éstas en el tiempo.^(19,20)

Para realizar la vigilancia de la actividad física a nivel de país, se sugiere que los cuestionarios que se usen sean los recomendados por la OMS para tal fin y que previamente se validen en un grupo reducido de personas de la población en que se vaya a usar. La validación consistirá en identificar un grado de correlación aceptable entre los resultados referente a la actividad física acumulada de los sujetos en una semana, y los dos instrumentos.^(3,21) Los cuestionarios recomendados en la vigilancia de la actividad física son, el cuestionario mundial de actividad física (GPAQ)⁽²²⁾ y el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ).⁽⁹⁾ Existen otros cuestionarios que se recomiendan principalmente en la

atención primaria de salud, porque se aplican en un tiempo muy corto.^(23,24) La creciente demanda de estas técnicas por parte de los investigadores, ha dejado en desuso otras, tales como: el cumplimiento del estándar de actividad física recomendado por la OMS para población en general, (150 minutos a la semana).⁽²⁵⁾ A juicio de estos autores, esta medición es errónea porque no tiene en cuenta la individualidad como componente básico de la estandarización de estos instrumentos.

Todos los estudios epidemiológicos que se han hecho en la región de América Latina continental, han utilizado los cuestionarios para medir la actividad física en las personas con DM u obesidad; pero los instrumentos utilizados no fueron validados previamente.^(26,27,28,29,30) Dos investigaciones se hicieron en población hospitalaria, donde gran parte de los individuos evaluados tienen cierto grado de inactividad física.^(26,29)

Hasta donde los autores han podido indagar, Cuba registra una tendencia similar a lo referido con anterioridad. En el país se han realizado dos investigaciones sobre el tema, en las cuales se han usado cuestionarios. En una de ellas, al instrumento se le realizó una adaptación lingüística.^(24,31) Por lo tanto, se hace necesario hacer estudios en el futuro donde se realice una validación de estos instrumentos en la población cubana.

De esta forma, los autores se propusieron identificar los cuestionarios como una opción factible en Cuba para medir el nivel de actividad física en estudios epidemiológicos en personas con diabetes mellitus y obesidad, basado en las nuevas evidencias empíricas sobre el tema a nivel global.

Métodos

La búsqueda se efectuó a través de PubMed, Cochrane, LILIACS y SciELO. Por este motivo, se decide hacer una revisión integrativa en la búsqueda de artículos actualizados que detallen sobre cuáles son las técnicas recomendadas por la OMS que se han utilizado para medir la actividad física en personas con diabetes mellitus u obesidad a nivel poblacional. Se expusieron las características de cada una, sus similitudes y diferencias, así como también se identificó en ellas, las ventajas y desventajas para usarlas como instrumento estandarizado en grandes grupos poblacionales. Un análisis similar se realizó con las técnicas usadas en investigaciones hechas en Cuba.

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados en el período 2013-2020
- Artículos que incluyen las técnicas para medir la actividad física
- Muestra conformada por personas mayores de 18 años
- Artículos relacionados con la medición de la actividad física en personas con diabetes mellitus y obesidad
- Artículos en los idiomas español e inglés
- Artículos completos disponibles
- Artículos de revistas y libros electrónicos

Las palabras utilizadas en la búsqueda en idioma español fueron: actividad física, inactividad física, técnicas de medición, enfermedades no transmisibles, diabetes mellitus y obesidad. Sus traducciones en idioma inglés: *physical activity, physical inactivity, measurement techniques, non-communicable diseases, diabetes mellitus and obesity.*

En la producción científica analizada se mantuvieron y se respetaron las ideas y criterios de los autores de los artículos revisados. El diagrama de flujo del estudio se utilizó para ilustrar el proceso de búsqueda, evaluación y selección de los artículos para su inclusión en la revisión. La figura muestra el proceso de selección de los artículos que fueron seleccionados e influyeron en el resultado final de la revisión.

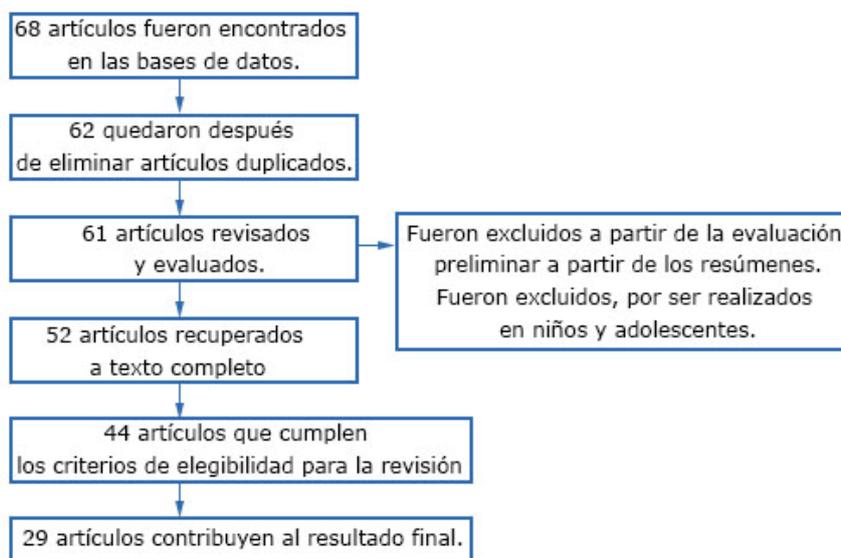


Fig. Esquema de flujo del proceso de evaluación y selección de los estudios

Desarrollo

En el proceso de selección de los estudios que contribuyeron al resultado final, los revisores evaluaron los títulos y los resúmenes de los registros recuperados de la búsqueda. Los 61 artículos revisados y evaluados, se encontraron en las siguientes bases de datos: PubMed (34), SciELO (13), (10) y LILIACS (4).

Análisis, síntesis e integración de los resultados de la búsqueda

Las técnicas que miden la actividad física se agrupan en dos tipos de métodos: objetivos y subjetivos. Los métodos objetivos cuantifican elementos como: el gasto energético por actividad física (GEAF) y los movimientos corporales. Las técnicas que miden el GEAF son más precisas, en comparación con los sensores de movimiento (acelerómetros y podómetros). Los métodos subjetivos lo componen los cuestionarios y las encuestas.⁽³²⁾

Criterios de los autores

Roldan y otros,⁽³³⁾ describieron las peculiaridades que debe tener el prototipo de técnica estandarizada que mida la actividad física con una calidad aceptable en los estudios epidemiológicos sobre ENT. Debe ser objetiva, precisa, práctica, costo-efectiva, robusta, eficiente en cuanto al tiempo, socialmente aceptable, que haga un seguimiento continuo y detallado de las distintas dimensiones que integran la actividad física y que se aplique a un número elevado de personas. *Ara* y otros,⁽¹⁷⁾ proponen la combinación de las técnicas pertenecientes a los métodos objetivos y subjetivos, para lograr una medición de la actividad física lo más certera posible que implique tanto dispositivos electrónicos como los registros basados en cuestionarios.^(34,35,36,37,38,39,40,41,42) *Colbert* y *Schoeller*,⁽¹⁶⁾ plantean que la técnica que debe usarse, debe ser objetiva y que no tengan las limitaciones que presentan los instrumentos que habitualmente se usan para hacer esa actividad, como es el caso de los cuestionarios y los acelerómetros.

Enfatizan en la utilización de dispositivos tecnológicos novedosos para tal fin, como lo son, los monitores de actividad física y los acelerómetros con Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Los primeros, pueden medir con exactitud las actividades que no puede capturar con precisión un acelerómetro. Tal es el caso de: el ciclismo, los ejercicios que se hacen con la parte superior del cuerpo, las actividades acuáticas y los ejercicios de resistencia muscular, entre otros. Los acelerómetros con GPS incluido, son más exactos en determinar la actividad física, porque registran con precisión la dimensión y la duración. De manera similar a lo que ocurre en otros métodos objetivos, estos dispositivos pueden presentar errores de medición proveniente del modo de calibración que se haya usado, así como

también, de las ecuaciones que se utilizaron para definir y clasificar la actividad física.⁽⁴³⁾

Los autores del presente estudio, coinciden con *Gardiner* y otros,⁽⁴⁴⁾ al afirmar que los cuestionarios van a continuar siendo herramientas necesarias para medir la actividad física y que las limitaciones que estos presentan se pueden minimizar si los entrevistadores se centran en indagar con exactitud la información concerniente a las actividades físicas cotidianas que realicen los sujetos que evalúen. Para *Prince* y otros,⁽⁴⁵⁾ el grado de incapacidad que tienen los cuestionarios para medir adecuadamente la actividad física moderada resulta una limitación importante que se debe tener en cuenta para elegirlos entre otros instrumentos, más aún si esa intensidad es la más prevalente en la población.⁽²⁰⁾ A la vez, las recomendaciones actuales de actividad física se basan en la realización de las mismas a este grado de intensidad.⁽⁴⁶⁾

Otros autores,^(17,47,48) atribuyen a la intensidad con que se realice la actividad física, un papel importante en la exactitud del recuerdo de la actividad física. Con una precisión razonable para la actividad vigorosa, pero no para las actividades menos intensas. Basado en el criterio anterior, los autores consideran que es el sesgo de memoria, un elemento clave en el auto-reporte de la actividad física, para lo cual sugerimos que estas mediciones se realicen en personas que no tengan un grado notorio de envejecimiento y por ende, que puedan tener alteraciones cognitivas.

Dos investigaciones sobre el tema, realizadas por el Instituto de Endocrinología de Cuba en personas con DM y obesidad, determinaron que la edad y el estado nutricional del individuo, son dos variables fundamentales a tener en cuenta en los estudios en que se mida la actividad física a través de cuestionarios. El ser obeso o adulto mayor, son características de los individuos que se correlacionan inversamente con la actividad física acumulada que ellos mismos realizan en una semana. Por ende, el alto nivel de inactividad física o de envejecimiento que tengan, los hace recordar más fácil cuando realizan una actividad que requiera un mayor esfuerzo.^(24,31)

En comparación con los métodos objetivos, como los sensores de movimientos, son los cuestionarios elaborados por la OMS, el IPAQ y el GPAQ los que se adecuan a recoger la información que es compatible con las recomendaciones de salud pública para la actividad física. Esta información se recoge en minutos proveniente de la duración de las actividades que se realizan en la semana.^(49,50) *Steene* y otros,⁽⁴⁷⁾ coinciden con lo anterior, pero añaden que, la versión corta del IPAQ,

entre otros cuestionarios, no debe utilizarse como instrumento estandarizado para vigilar la actividad física en estudios de cohorte en grandes muestras poblacionales. En este estudio antes mencionado, los resultados mostraron una buena especificidad al evaluar la capacidad de identificar participantes que cumplen con las recomendaciones de actividad física (del 77,8 % al 95,6 %), y valores de sensibilidad bajos e intermedios (del 4,2 % al 40,0 %), para clasificar correctamente a las personas inactivas. La concordancia entre la técnica objetiva usada de referencia y el cuestionario, fue baja.

Al realizar un análisis integral de las condiciones en que se realizaron las cinco investigaciones publicadas en Latinoamérica⁽²⁶⁻³⁰⁾ donde se usaron cuestionarios estandarizados para medir la actividad física en personas con DM y obesidad, se obtuvieron importantes observaciones. El cuestionario más utilizado fue la adaptación al español de la versión corta del cuestionario IPAQ, seguido de la versión larga. En ningún estudio se utilizó una versión validada en esa población, con sensores de movimientos.^(15,51) Las muestras de pacientes que se utilizaron fueron, pacientes con DM u obesidad que asistían a una consulta especializada en un centro hospitalario, o estaban ingresados en sala de hospitalización. El resto fue conformado por pacientes de la comunidad.

Este análisis es sumamente valioso porque permite identificar posibles sesgos que pueden existir en el diseño de estos estudios, con vistas a no repetirlos en futuras investigaciones. La realización de estos estudios en lugares donde abunde más este diagnóstico, en este caso la DM y la obesidad, conlleva a que exista un sesgo de selección importante, dado que se seleccionarán aquellos pacientes que sean más evidentes y por tanto, serán los que tengan posibles discapacidades que los haga realizar sin dificultad las actividades físicas.⁽²⁶⁻³⁰⁾

Es meritorio señalar que el cuestionario GPAQ es el instrumento recomendado por la OMS-OPS en América Latina, para realizar las mediciones. Sin embargo, es el IPAQ el que ha tenido una mejor aceptación entre los investigadores, por ser este último, más preciso en la información que recoge y ajustable a las recomendaciones de actividad física para las personas con DM. Por tales motivos, se justifica que haya sido el único que se usó en estos estudios.^(22,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61)

Es necesario mencionar que existen otros cuestionarios breves para medir la actividad física que no han sido utilizados como instrumentos estandarizados en los sistemas de vigilancia epidemiológica, pero se ha extendido su uso en la atención primaria de salud por que tienen un tiempo de aplicación más corto que

el IPAQ y el GPAQ. Estos cuestionarios abreviados de evaluación de la actividad física son el BPAAT,⁽²⁴⁾ y el cuestionario general de práctica de la actividad física, GPPAQ.⁽⁶²⁾

Pudiéramos concluir afirmando que, los cuestionarios validados por sensores de movimiento: IPAQ y BPAAT son una opción factible que debe ser utilizada en Cuba para medir el nivel de actividad física en estudios epidemiológicos en personas con diabetes mellitus y obesidad.

Referencias bibliográficas

1. Dasso NA. How is exercise different from physical activity? A concept analysis. Nurs Forum. 2019;54(1):45-52. DOI: <https://doi.org/10.1111/nuf.12296/>
2. Mah SM, San Martin C, Riva M, Dasgupta K, Ross NA. Active living environments, physical activity and premature cardiometabolic mortality in Canada: a nationwide cohort study. BMJ Open. 2020;10(11):e035942. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035942/>
3. OMS. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra: OMS. 2010[acceso:18/06/2021]:13-14. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf?sequence=1/
4. Hernández J, Arnold Y, Mendoza J. Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. Rev Cubana Endocrinol. 2018[acceso:22/06/2020];29(2):1-18. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532018000200008&lng=es.
5. Álvarez FC. Sedentarismo y actividad física. Revista Finlay. 2006[acceso:22/06/2020];10(especial):55-60. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/10/>
6. Organización Mundial de la Salud. Ginebra: OMS. 2016[acceso:13/05/2020]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
7. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, *et al.* Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American

- Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065-79. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc16-1728/>
8. Almeida M, da Silva A, Ramires V, Reichert F, Martins R, Tomasi E. Calibration of raw accelerometer data to measure physical activity: a systematic review. *Gait Posture*. 2018 [acceso:16/05/2020];61:98-110. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29324298/>
9. Migueles JH, Nystrom CD, Henriksson P, Cadenas-Sanchez C, Ortega FB, Lof M. Accelerometer Data Processing and Energy Expenditure Estimation in Preschoolers. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;51:590-8. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001797/>
10. Heesch KC, Hill RL, Aguilar N, van Uffelen JGZ, Pavey T. Validity of objective methods for measuring sedentary behaviour in older adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018;15(1):119. DOI: <https://dx.doi.org/10.1186/s12966-018-0749-2/>
11. Montoye AHK, Westgate BS, Fonley MR, Pfeiffer KA. Cross-validation and out-of-sample testing of physical activity intensity predictions with a wrist-worn accelerometer. *J Appl Physiol*. 2018;124(5):1284-1293. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00760.2017>
12. Sardinha LB, Judice PB. Usefulness of motion sensors to estimate energy expenditure in children and adults: a narrative review of studies using DLW. *Eur J Clin Nutr*. 2017;71:1026. DOI: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.2>
13. Caravali NY, Bacardí M, Armendáriz AL, Jiménez A. Validación del Cuestionario de Actividad Física del IPAQ en Adultos Mexicanos con Diabetes Tipo 2. *JONNPR*. 2016;1(3):93-9. DOI: <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2016.1.3.1015/>
14. Sánchez M, Visiedo A, Sainz P. Cuantificación de los niveles de actividad física a través de podómetros en las clases de Educación Física: Un estudio piloto. *SPORT TK-Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*. 2018;7(1):19-26. DOI: <https://doi.org/10.6018/321831/>
15. Bortolozzo EA, Santos CB, Pilatti LA, Canteri M. Validez del cuestionario internacional de actividad física por correlación con podómetro. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2017[acceso:16/05/2020];17(66):397-414. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista66/artcorrelacion811.htm/>

16. Colbert LH, Schoeller DA. Expending our physical activity (measurement) budget wisely. *J Appl Physiol*. 2011;111:606-7. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00089.2011/>
17. Wei L, Gutiérrez HR. Efectividad del cuestionario global e internacional de actividad física comparado con evaluaciones prácticas. *Rev Cubana Inv Bioméd*. 2020[acceso:15/07/2020];39(2):[aprox.0p.]. Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/410/>
18. Craig CL, Marshall AL, Sjoström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB/>
19. González M. Actividad física y programa de ejercicio en el adulto mayor: Necesidades no aplicadas en su verdadera dimensión. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA*. 2016[acceso:12/07/2020];9(2):140-1. Disponible en: http://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/03/1053273/rcm-v9-n2-2017_pag140-141.pdf/
20. Bauman A, Bull F, Chey T. The International Prevalence Study on Physical Activity: results from 20 countries. *Int J Beh Nutr Phys Act*. 2009[acceso:19/07/2019];31:21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19335883/>
21. López I, Martos P, Álvarez E. Validation of a Pedometer to Measure Physical Activity during School Recess. *Journal of Sport and Health Research*. 2013[acceso:29/07/2019];5(2):167-78. Disponible en: http://www.journalshr.com/papers/Vol%205_N%202/V05_2_4.pdf
22. Caravali NY, Bacardí M, Armendáriz AL, Jiménez A. Validación del Cuestionario de Actividad Física del IPAQ en Adultos Mexicanos con Diabetes Tipo 2. *Journal of Negative and No Positive Results: JONNPR*. 2016;1(3):93-9. DOI: <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2016.1.3.1015/>
23. Puig A, Peña O, Monserrat Ñ. Cómo identificar la inactividad física en atención primaria: validación de las versiones catalana y española de 2 cuestionarios breves. *Aten Primaria* 2012 [acceso:11/05/2021];44(8):485-493. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656712000571/>

24. Arnold Y, Aza B, Cabrera-Rode E, Monteagudo G, Benitez M, Domínguez E. Utilidad del cuestionario corto BPAAT para medir la actividad física en una población cubana. Rev Cub Endocrinol. 2020[acceso:17/06/2020];31(2). Disponible en: <http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia>
25. Aguila Y, Vicente B, Llaguno GA, Sánchez JF, Costa M. Efecto del ejercicio físico en el control metabólico y en factores de riesgo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2: estudio cuasi experimental. Medwave. 2012[acceso:07/03/2013];12(10):[aprox.10p]. Disponible en: <http://www.mednet.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5547>
26. Urrutia D, Segura ER. Sintomatología depresiva y diabetes mellitus tipo 2 en una muestra ambulatoria de un hospital de las Fuerzas Armadas en Lima, Perú, 2012: estudio transversal. Medwave. 2016;16(3):e6435. DOI: <https://doi.org/10.5867/medwave.2016.03.6435/>
27. Zhang-Xu A, Vivanco M, Zapata F, Málaga G, Loza C. Actividad física global de pacientes con factores de riesgo cardiovascular aplicando el "International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)". Rev Med Hered. 2011[acceso:20/05/2021];22(3):115-20. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2011000300005&lng=es/
28. Morales J, Carcausto W, Varillas Y, Pérez J, Salsavilca E, Castro I, *et al.* Actividad física en pacientes con diabetes mellitus del primer nivel de atención de Lima Norte. Revista Latinoamericana de Hipertensión. 2018[acceso: 20/05/2021];13(1):49-54. Disponible en: http://www.saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_lh/article/view/14993/
29. Morales E, Torres W, Mejías J, Rojas M, Chávez M, Olivar L, *et al.* Estimación de los niveles de actividad física en pacientes con diabetes tipo 2 que asisten al centro de investigaciones endocrino-metabólicas "Dr. Félix Gómez" Maracaibo-estado de Zulia. Síndrome Cardiometabólico. 2012[acceso:20/05/2021];2(4):79-85. Disponible en: <http://www.biblat.unam.mx/hevila/Sindromecardiometabolico/2012/vol2/no4/1.pdf/>
30. Paternina A, Villaquirán A, Jácome S, Galvis B, Granados YA. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y relación con características sociodemográficas, clínicas y antropométricas. Univ Salud. 2018;20(1):72-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.182001.111/>

31. Arnold Y, Chirino E, Cabrera E, Hernández J. Nivel de actividad física y su relación con factores clínicos y complicaciones crónicas en personas con diabetes mellitus. *Rev Cubana Endocrinol.* 2020[acceso:16/02/2021];31(3):e253. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532020000300002&lng=es/
32. Valanou E, Bamia C, Trichopoulou A. Methodology of physical-activity and energy-expenditure assessment: a review. *J Public Health.* 2006;14:58-65. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10389-006-0021-0/>
33. Roldán EE, Rendón DE, Escobar JM. Medición del nivel de actividad física. *EfeDeportes.* 2013;[acceso:20/05/2021]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd183/la-medicion-del-nivel-de-actividad-fisica.htm/>
34. Sardinha LB, Judice PB. Usefulness of motion sensors to estimate energy expenditure in children and adults: a narrative review of studies using DLW. *Eur J Clin Nutr.* 2017;71:1026. DOI: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.2>. Epub 2017 Feb 1/
35. Rubio FJ, Tomás C, Muro C. Medición de la actividad física en personas mayores de 65 años mediante el IPAQ-E: validez de contenido, fiabilidad y factores asociados. *Rev Esp Salud Pública.* 2017[acceso:17/05/2020];91:e201701004. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/revista_cdrom/VOL91/ORIGINALES/RS91C_FJRC.pdf/
36. Hukkanen H, Husu P, Sievanen H, Tokola K, Vähä-Ypyä H, Valkeinen H, *et al.* Aerobic physical activity assessed with accelerometer, diary, questionnaire, and interview in a Finnish population sample. *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(10):2196-2206. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.13244/>
37. Patnode CD, Evans CV, Senger CA, Redmond N, Lin JS. Behavioral Counseling to Promote a Healthful Diet and Physical Activity for Cardiovascular Disease Prevention in Adults Without Known Cardiovascular Disease Risk Factors: Updated Systematic Review for the U.S. Preventive Services Task Force. 2017;318(2):175-193. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2017.3303/>
38. Migueles JH, Nystrom CD, Henriksson P, Cadenas C, Ortega FB, Lof M. Accelerometer Data Processing and Energy Expenditure Estimation in Preschoolers. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;51(3):590-8. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001797/>

39. Brond JC, Andersen LB, Arvidsson D. Generating ActiGraph counts from raw acceleration recorded by an alternative monitor. *Med Sci Sports Exerc.* 2017;49(11):2351-60. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001344/>
40. Fridolfsson J, Börjesson M, Arvidsson D. A Biomechanical Re-examination of physical activity measurement with accelerometers. *Sensors.* 2018;18:e3399. DOI: <https://doi.org/10.3390/s18103399/>
41. Feito Y, Hornbuckle LM, Reid LA, Crouter SE. Effect of ActiGraph's low frequency extension for estimating steps and physical activity intensity. *PLoS ONE.* 2017;12(11):e0188242. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188242/>
42. Ainsworth B, Cahalin L, Buman M, Ross R. The current state of physical activity assessment tools. *Prog Cardiovasc Dis.* 2015;57(4):387-95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2014.10.005>. Epub 2014 Oct 31/
43. Montoye AHK, Westgate BS, Fonley MR, Pfeiffer KA. Cross-validation and out-of-sample testing of physical activity intensity predictions with a wrist-worn accelerometer. *J Appl Physiol.* 2018;124(5):1284-93. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00760.2017>. Epub 2018 Jan 25/
44. Kleinke F, Penndorf P, Ulbricht S, Dörr M, Hoffmann W, van den Berg N. Levels of and determinants for physical activity and physical inactivity in a group of healthy elderly people in Germany: Baseline results of the MOVING-study. *PLoS One.* 2020;15(8):e0237495. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237495/>
45. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Connor, Temblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Beh Nutr Phys Activity.* 2008[acceso:19/07/2019];5:56. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18990237/>
46. Román B, Ribas BL, Ngo J, Serra L. Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gac Sanit.* 2013[acceso:29/07/2019];27(3):254-7. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112013000300011&lng=es/
47. Steene-Johannessen J, Anderssen SA, Van der Ploeg HP, Hendriksen IJM, Donnelly AE, Brage S, *et al.* Are Self-report Measures Able to Define Individuals as Physically Active or Inactive? *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2016;48(2):235-44. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000760>

48. Nagy EN, Ali AY, Behiry ME, Naguib MM, Elsayed MM. Impact of Combined Photo-Biomodulation and Aerobic Exercise on Cognitive Function and Quality-of-Life in Elderly Alzheimer Patients with Anemia: A Randomized Clinical Trial. *Int J Gen Med*. 2021;021(14):141-52. DOI: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S280559/>
49. United States Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report from the Surgeon General. Atlanta. Center for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. 1996 acceso:17/05/2020. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/index.htm/>
50. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, *et al*. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*. 1995;273(5):402-7. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.273.5.402/>
51. Dowd KP, Szeklicki R, Minetto MA, Murphy MH, Polito A, Ghigo E, *et al*. A systematic literature review of reviews on techniques for physical activity measurement in adults: a DEDIPAC study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018[acceso:17/05/2020];15(1):15. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5806271/pdf/12966_2017_Article_636.pdf/
52. The IPAQ group. International physical activity questionnaire. IPAQ. 2016[acceso:17/05/2020]. Disponible en: <https://www.ipaq.ki.se>
53. Gonzalez M. Actividad física y programa de ejercicio en el adulto mayor: Necesidades no aplicadas en su verdadera dimensión. *Rev Cuerpo Med HNAAA*. 2016[acceso:17/05/2020];9(2):140-1. Disponible en: http://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/03/1053273/rcm-v9-n2-2017_pag140-141.pdf/
54. Cordero A, Masiá D, Gálvez E. Ejercicio físico y salud. *Revista Española de Cardiología*. 2014;67(9):748-53. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.04.007/>
55. Ara I, Ugarriza R, Barco D, Nascimento W, Mata E, González M. Physical activity assessment in the general population; validated self-report methods. *Nutr Hosp*. 2015;31(Suppl3):211-8. DOI: <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8768.26/>

56. Miyamoto T, Fukuda K, Oshima Y, Moritani T. Non-locomotive physical activity intervention using a tri-axial accelerometer reduces sedentary time in type 2 diabetes. *Phys Sportsmed*. 2017[acceso:17/05/2020];45(3):245-51. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00913847.2017.1350084/>
57. Vlaar EMA, Nierkens V, Nicolaou M, Middelkoop BJC, Busschers WB, Stronks K, *et al*. Effectiveness of a targeted lifestyle intervention in primary care on diet and physical activity among South Asians at risk for diabetes: 2-year results of a randomised controlled trial in the Netherlands. *BMJ Open*. 2017[acceso:17/05/2020];7:e012221. Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2016-012221/>
58. Mulwijk M, Stronks K, Qureshi SA, Beune E, Celis C, Gill J, *et al*. Dietary and physical activity strategies to prevent type 2 diabetes in South Asian adults: protocol for a systematic review. *BMJ Open*. 2017[acceso:17/05/2020];7(6):e012783. Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2016-012783/>
59. Lim MS, Park B, Kong IG, Sim S, Kim SY, Kim J-H, *et al*. Leisure sedentary time is differentially associated with hypertension, diabetes mellitus, and hyperlipidemia depending on occupation. *BMC Public Health*. 2017[acceso:17/05/2020];17(1):278. Disponible en: <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4192-09/>
60. Villegas A, Urbina L, Garcia AC, Hernández S. Evaluación de la actividad física para alcanzar un estilo de vida activo en los profesionales de la salud: estudio piloto. *Rev ALAD*. 2018;8:145-51. DOI: <https://doi.org/10.24875/ALAD.18000332/>
61. Rubio FJ, Tomás C, Muro C. Medición de la actividad física en personas mayores de 65 años mediante el IPAQ-E: validez de contenido, fiabilidad y factores asociados. *Rev Esp Salud Pública*. 2017[acceso:16/02/2021];91:e201701004. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL91/ORIGINALES/RS91C_FJRC.pdf/
62. Marshall AL, Smith BJ, Bauman AE, Kaur S. Reliability and validity of a brief physical activity assessment for use by family doctors. *Br J Sports Med*. 2005;39(5):294-7. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsem.2004.013771/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar conflicto de intereses que interfieran con la posible publicación del presente artículo.

Contribución de los autores

Yuri Arnold Domínguez: Contribución a la idea y diseño del estudio, y a la búsqueda de información. Redacción del borrador del artículo y de su versión final.

Eduardo Cabrera Rode: Participación en el análisis e interpretación de los datos. Revisión crítica de la versión final y su aprobación.