

Evaluación de la actividad física por podómetros en niños y adolescentes

Evaluation of physical activity by pedometers in children and adolescents

Gómez-Campos Rossana¹, Cossio-Bolaños Marco¹.

Original

¹Centro de investigación especializado CINEMAROS SAC, Arequipa, Perú.

Resumen

Objetivo: Describir los fundamentos teóricos de la AF y los posibles usos de los podómetros como una forma de valorar el volumen de la AF en la escuela y el hogar

Metodología: Se efectuó una investigación documental sobre los aspectos teóricos de la AF en niños y adolescentes. Se profundizó en relación a la evaluación por podómetro. Se utilizó información desde 1981 hasta 2020 para describir el objeto de estudio. Se utilizó la base de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (PubMed) para analizar los contenidos del estudio.

Conclusión: La evaluación de la AF en niños y adolescentes debe incluir más de dos métodos para garantizar la consistencia de medición. Los podómetros son dispositivos simples de manipular y baratos que garantiza la cuantificación del volumen de la AF por medio de pasos/día.

Palabras claves: Actividad física, niños, adolescentes, evaluación, podómetros

Abstract

Objective: To describe the theoretical foundations of PA and the possible uses of pedometers as a way to assess the volume of PA in school and at home.

Methodology: A documentary investigation was carried out on the theoretical aspects of PA in children and adolescents. It was deepened in relation to the evaluation by pedometer. Information from 1981 to 2020 was used to describe the object of study. The database of the United States National Library of Medicine (PubMed) was used to analyze the contents of the study.

Conclusion: The evaluation of PA in children and adolescents must include more than two methods to guarantee measurement consistency. Pedometers are inexpensive and simple to manipulate devices that guarantee the quantification of the AF volume by steps / day.

Key words: Physical activity, children, adolescents, evaluation, pedometers



RPCAFD

Recibido: 14-02-2020
Aceptado: 10-03-2020

Correspondencia:

Marco Cossio:
E-mail: mcossio30@hotmail.com
[m](#)

Introducción

Los patrones de actividad física AF en niños y adolescentes fueron mostrados por primera vez en un gráfico por Rowland¹. Se utiliza actualmente para interpretar ampliamente la disminución de la AF a medida que los jóvenes crecen y durante la adolescencia van disminuyendo los niveles de AF.

A partir de los noventas hasta la actualidad, los estudios se han incrementado paulatinamente en todo el mundo. Estos se pueden reflejar en la base de datos PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos), donde en 1990 reportó 445 trabajos publicados y en el año 2015 un aproximado de 4358 artículos. El incremento de publicaciones se puede observar en la figura 1. Para reportar los datos de la figura 1, se tuvo acceso a PubMed (marzo 2020) utilizando las palabras claves (physical activity in children). En la figura 1 se puede apreciar cómo aumentan los estudios de AF, así como el uso de podómetros a lo largo de los años, llegando a su pico en el 2015, aunque al final del 2020 es posible que se produzca un incremento en relación al 2019.

Estos datos son una clara evidencia de la evolución de la investigación

sobre AF en niños y adolescentes del mundo. Se estima que a finales del 2020 se superará los 5mil artículos, independientemente de su originalidad, replicabilidad, sistematización y/o meta-análisis. Pues la AF es fundamental para la salud y el bienestar, no sólo de niños, sino también de los jóvenes, adultos y de adultos mayores.

En los últimos 20 años, la investigación de AF ha visto la aparición de medidas objetivas, como podómetros y acelerómetros, para complementar los enfoques de auto-informe como diarios y retiros². Muchos de estos equipos e instrumentos suelen estar fuera del alcance del día a día de la educación física, puesto que actualmente los centros escolares pertenecientes a la red pública de los países en desarrollo, por lo general no disponen de laboratorios y equipos sofisticados y muchas veces carecen de infraestructura pertinente.

Por lo tanto, ante la necesidad de evaluación de los patrones de AF en la escuela, este estudio tuvo por objetivo describir los fundamentos teóricos de la AF y los posibles usos de los podómetros como una forma de valorar el volumen de la AF en la escuela y el hogar. Esta información puede ser pertinente para los maestros de escuela y para padres que impulsan la práctica de la AF relacionada a la salud en el ámbito recreativo y deportivo.

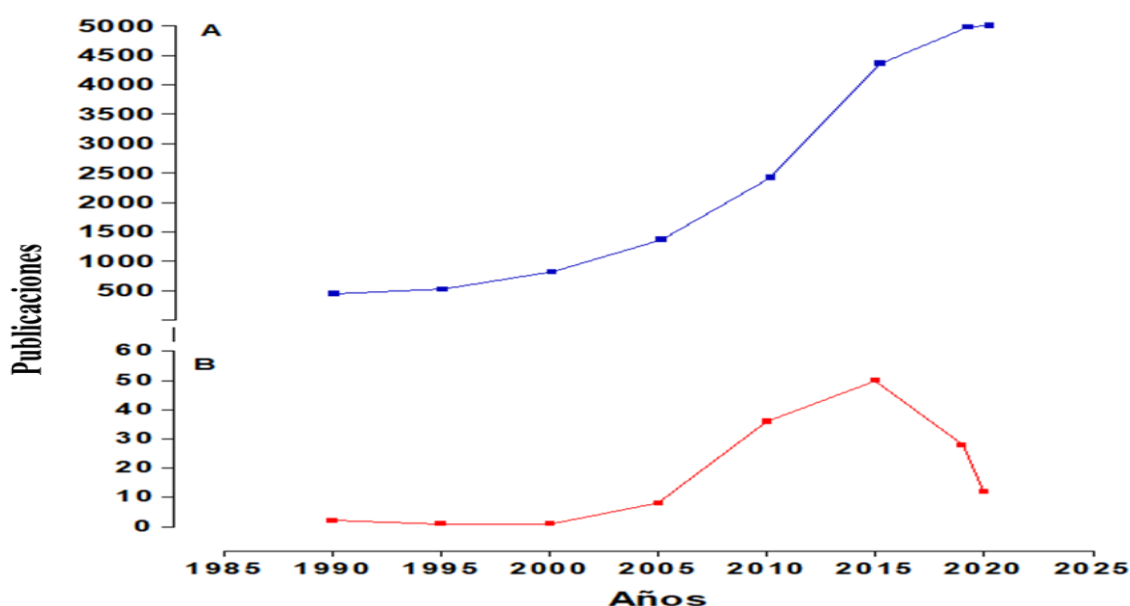


Figura 1. Incremento de publicaciones de AF y uso de podómetros en niños y adolescentes.

Contenidos:

- Aspectos conceptuales de AF
- Dimensiones de la AF
- Métodos de medición de AF
- Evaluación por podómetros

Aspectos conceptuales de AF

La actividad física AF y salud son aspectos relevantes que se interrelacionan y se deben tener en cuenta en la prevención de enfermedades del ser humano. La AF ha sido comprendido y apreciado por milenios desde la época de Hipócrates. Es un comportamiento complejo que incluye teóricamente todos los movimientos corporales que van desde lo inquieto, hasta el deporte, y no debe reducirse a ninguna de sus formas. Clásicamente se ha definido como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resultan en gasto de energía³.

En general, la AF se refiere al movimiento del cuerpo, mientras que el gasto de energía resulta del movimiento del cuerpo⁴, por lo que el movimiento del cuerpo (comportamiento) produce una elevación del gasto de energía por encima de los niveles de reposo³.

Por lo tanto, para producir movimiento, es necesario realizar ejercicio físico. Este se define como un tipo de actividad física planificado, estructurado, y movimientos corporales repetitivos realizados para mejorar y/o mantener uno o más componentes de la aptitud física⁶. De hecho, la falta de ejercicio físico en el organismo, es una causa importante de enfermedades crónicas y una elevada realización de ejercicios físicos es un protector de la salud en general.

Por lo tanto, el gasto total de energía (GTE) se refiere a la cantidad total de energía gastada durante un período de 24 horas, y contiene 3 componentes principales: Gasto de energía en reposo (GER), efecto térmico de los alimentos (ETA) y gasto de energía en la actividad física (GEA)⁷.

Esto quiere decir, que el ser humano necesita de energía para su estado basal o de reposo entre 60-70% del GTE (para la temperatura corporal y el funcionamiento de órganos vitales como el cerebro, los riñones, el corazón y los pulmones), pero también necesita de energía para La AF, este puede variar a nivel intrapersonal, como interpersonal y representa entre el 25-75% del GTE,

por lo que es el más variable entre los componentes del GTE. Por ejemplo, varía según la intensidad, duración y frecuencia de actividad⁸. El ETA, es la energía que se requiere para la digestión, absorción, transporte y metabolismo de los alimentos, almacenamiento de nutrientes y eliminación de desechos. Representa el 10% del GTE.

El comportamiento de la actividad física de los niños depende de factores biológicos, socioculturales y psicosociales y su interacción entre ellos⁹, por lo que los cambios profundos en las prácticas de estilo de vida (bajos niveles de actividad física habitual más una dieta pobre) y un entorno favorable a la disminución del gasto diario de energía, son en gran parte responsables de la escalada de la salud de la población¹⁰, del gasto de energía y consecuentemente de los niveles de actividad física.

En ese sentido, un comportamiento sedentario, se refiere a actividades que no aumentan el gasto energético sustancialmente por encima del nivel basal, e incluye actividades como dormir, sentarse, acostarse y mirar televisión, y otras formas de entretenimiento basado en pantalla¹¹.

Dimensiones y dominio de la AF

La prevención de enfermedades y lesiones tiene que ver con una diversidad de factores. Por ejemplo, cada riesgo tiene sus propias causas, y muchos tienen sus raíces en una compleja cadena de eventos que aparecen con el tiempo, como factores socioeconómicos, condiciones ambientales y comunitarias, y comportamiento individual¹².

Cuando pensamos en el comportamiento, tendemos a enfocarnos en predisponer comportamientos individuales o de "estilo de vida", los que tienen una fuerte relación con la salud y la enfermedad. En ese contexto, estamos abordando la AF, cuyas *dimensiones* incluyen la frecuencia, duración, intensidad y tipo, mientras que los *dominios* de la AF, tradicionalmente incluye la AF realizada en el tiempo libre, actividad ocupacional, actividad de transporte, y actividades asociadas con tareas realizado en la casa, patio y/o jardín⁴. Estos dominios son realizados con diferentes perfiles de intensidad, duración y repetitividad de la actividad muscular y, por lo tanto, diferentes efectos sobre la salud musculoesquelética¹³, cardiovascular y ósea. La figura 2 muestra las dimensiones y dominios de la AF.

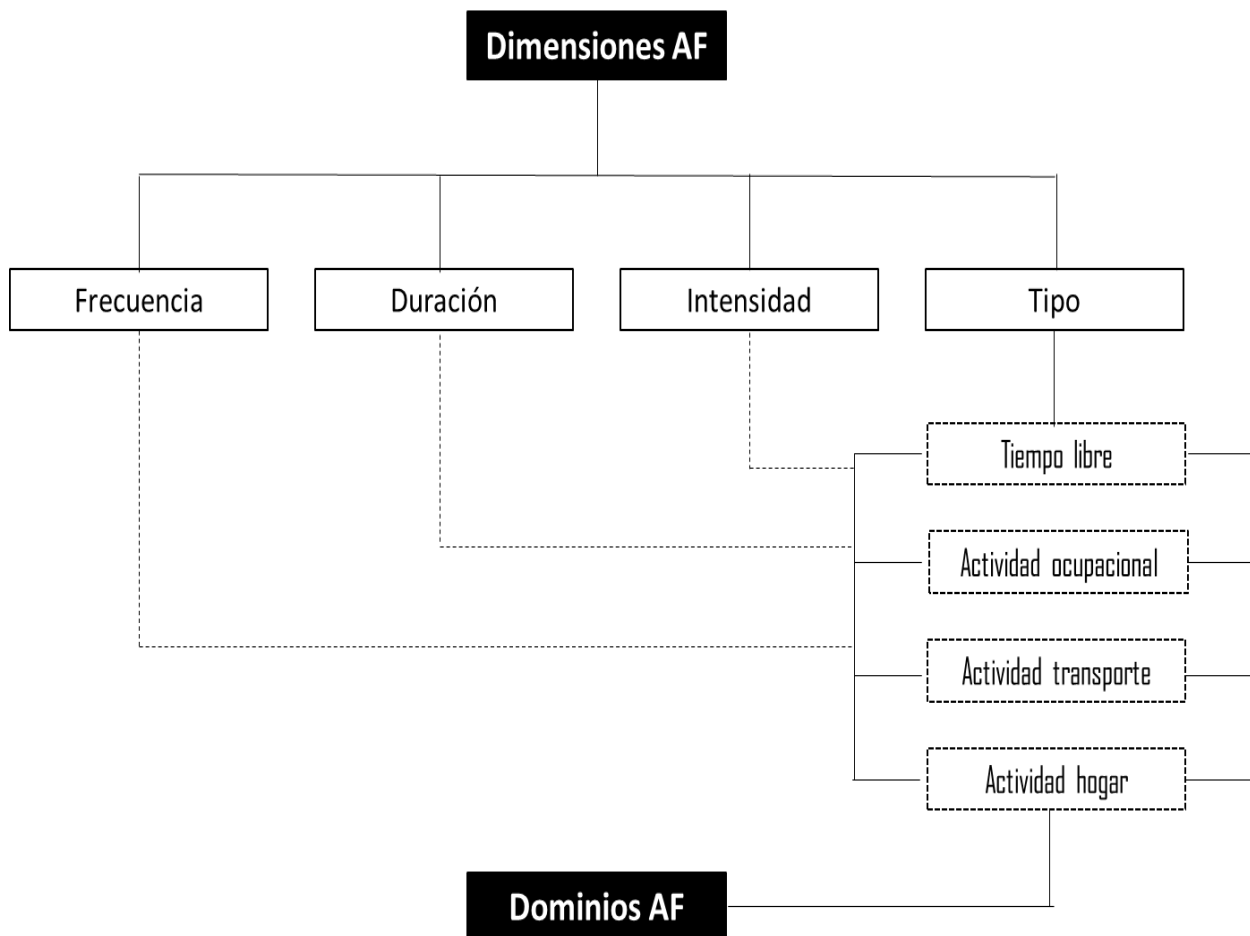


Figura 2. Dimensiones y dominios de la AF.

Métodos de medición de la AF

Actualmente la AF se ha vuelto una variable cada vez más utilizada para evaluar desde el punto de vista objetivo y/o subjetivo. De hecho, unos de los principales obstáculos están relacionados al control de calidad de las medidas, puesto que implican análisis y tratamientos estadísticos para calcular y determinar, tanto la validez y confiabilidad.

En consecuencia, la medición precisa de la AF y del gasto energético es esencial, no solo para estudios epidemiológicos como los programas de intervención^{14,15}, sino también para los estudios transversales (línea de base) y para los estudios longitudinales (tendencias a lo largo del tiempo).

Hasta la fecha, una amplia gama de los métodos se ha utilizado para medir AF en niños y adolescentes, algunos incluyen retiros auto-

administrados, retiros administrados por entrevistados, diarios e informes completados por padres o maestros⁴, así como el uso de herramientas de uso común, que incluyen monitores portátiles (acelerómetros, podómetros y monitores de frecuencia cardíaca), así como calorimetría indirecta y observación directa, entre otros. En general, se ha argumentado que no existe un "estándar de oro" para la medición objetiva de la AF¹⁵ ni para la evaluación subjetiva¹⁶.

De hecho, lo que se busca es obtener datos válidos y confiables, independientemente del instrumento, pues estos requisitos conducirán a conocimientos cruciales, y serán considerados como información clasificada para mejorar la salud humana. Estos pueden tener diversas clasificaciones y por lo general en la literatura se reporta más de 30 métodos¹⁷, los que se resumen a continuación en la figura 3.

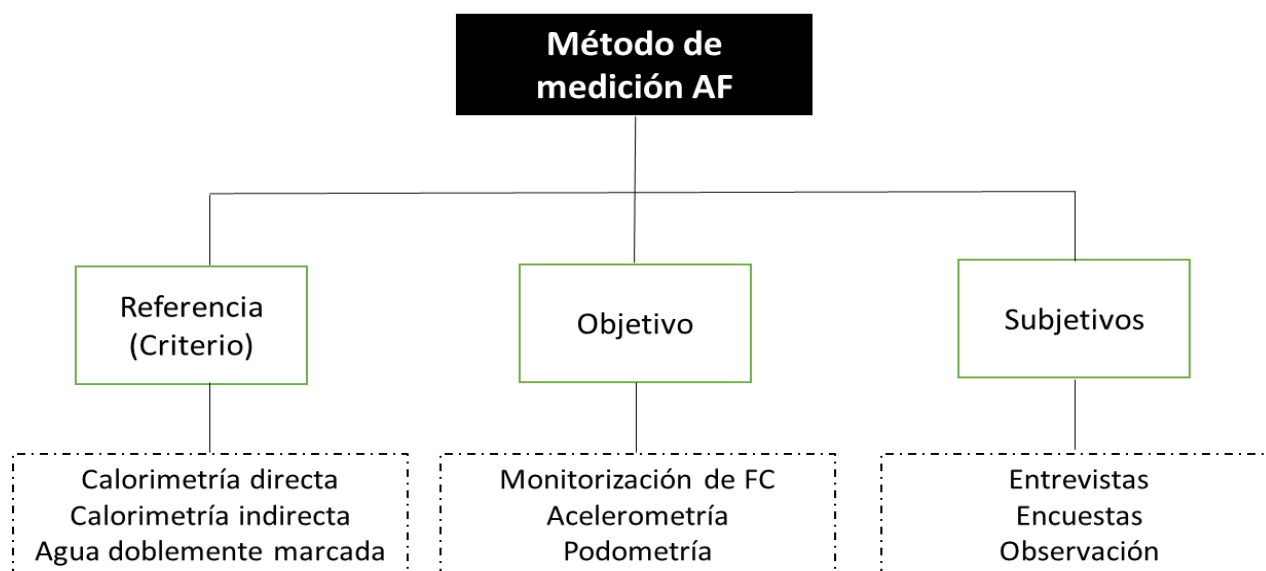


Figura 3. Métodos de medición de AF (FC: Frecuencia cardiaca).

Los *métodos directos* son los que se efectúan en condiciones de laboratorio. La técnica de calorimetría directa mide la tasa de pérdida de calor del sujeto usando un calorímetro (cuantificando la tasa metabólica)¹⁸, mientras que la calorimetría indirecta se basa en la medición del volumen de gas inspirado y espirado, y las concentraciones de O₂ y CO₂¹⁹. El agua doblemente marcada mide el gasto total de energía durante aproximadamente un período de 2 semanas midiendo directamente la producción de dióxido de carbono para obtener una estimación promedio de las necesidades de energía. Este procedimiento es muy tedioso y caro.

Los *métodos objetivos*, ofrecen información válida y confiable sobre las dimensiones de la AF (frecuencia, duración e intensidad). Se caracterizan por ser caros y necesitan de experiencia profesional para manipular los equipos.

Los *métodos subjetivos*, son más asequibles, debido al bajo costo en comparación con otros métodos de evaluación de la AF²⁰, son simples de administrar, bastante económico y tienen la capacidad de proporcionar información sobre el tipo y el contexto del dominio de la AF en grandes poblaciones. Los niños menores de 10 años no pueden realizar de manera precisa y/o confiable los reportes de AF²¹, por lo que se sugiere aplicar desde los 11 o más años. En cuanto a la observación, va depender por un lado del número de observadores y, por otro lado, de la filmación de los patrones de AF y su consecuente análisis de los movimientos a registrar en planillas y/o software.

Ninguno de los métodos cubre todas las expectativas para determinar el gasto energético y la AF, pues es necesario combinar algunos métodos para obtener una estimación más próxima de la realidad. La elección va depender del contexto sociocultural de la muestra, disponibilidad de equipos, personal capacitado, ambiente, entre otros aspectos.

Importancia de la evaluación de AF

Actualmente la salud mundial está siendo influenciada por tres tendencias: envejecimiento de la población, urbanización rápida no planificada y globalización. Estas tendencias dependen mucho del medio geográfico donde se presenta, por ejemplo, desarrollo socio-económico, salubridad, urbanización, contaminación ambiental, entre otros factores.

De acuerdo con las Recomendaciones mundiales sobre la AF para la salud, la Organización Mundial de la Salud (OMS), destaca que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo principal para todas las muertes, y la participación regular en AF reduce el riesgo de enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular, diabetes, hipertensión, depresión, cáncer de mama y colon²². La inactividad física es responsable de 1 de cada 10 muertes prematuras en todo el mundo y es un factor de riesgo para numerosas enfermedades crónicas.

Varios estudios efectuados en niños y adolescentes han demostrado que la práctica de AF ha reflejado resultados favorables en el rendimiento académico de los niños, salud ósea, obesidad, cáncer²⁴⁻²⁷, entre otras dolencias. Por lo que el

desarrollo de actividades de ocio activas y mejoramiento del estilo de vida sedentario pueden ayudar a modificar los comportamientos sedentarios.

Por lo tanto, teniendo en cuenta estas contribuciones, la AF ha sido descrita como la "mejor apuesta" de salud pública en términos de mejora individual y del estado de salud de la población y debe ser ampliamente apoyado y promovido para la prevención y manejo de enfermedades crónicas²⁸.

Evaluación de AF por podómetros

Los podómetros son definidos como dispositivos pequeños y económicos que miden los pasos dados con el transcurso del tiempo (volumen de AF), generalmente expresados pasos/día²⁹. Surgen por primera vez en 1997 como una herramienta potencial para el monitoreo diario o semanal de AF en niños³⁰.

La cuantificación precisa de los comportamientos de la AF es una preocupación para los epidemiólogos, fisiólogos, científicos del comportamiento, así como para médicos y otros

profesionales de la salud³¹, por lo que la metodología objetiva evaluada por medio de sensores de movimiento y específicamente acelerómetros y podómetros representa herramientas importantes para evaluar la AF³².

Los podómetros proporcionan un medio simple y asequible para rastrear el volumen diario de AF (caminando), mientras que los acelerómetros sirven para comprender el papel de la intensidad de la AF. En ese contexto, la vigilancia y monitorización de la AF por medio de podómetros proporciona un medio económico barato, pero objetivo para cuantificar el volumen de la AF realizada en un periodo determinado³³.

En esencia, en los últimos 20 años ha crecido el interés por el uso de esta metodología en niños y adolescentes, puesto que son fáciles de usar y registrar el número de pasos por hora, día, semanas. Las recomendaciones varían entre 11,000 a 16,500 paso/día para niños y niñas^{34,35} y entre 12,00 a 16,00 pasos/día (niños) y de 10,000 a 14,000 paso/día (niñas), inclusive reflejan una disminución durante los fines de semana de 2.000 pasos/día³⁶.

Tabla 1. Valores de referencia expresado en percentiles de pasos/día en niños y adolescentes de ambos sexos.

Edades	Niños					Niñas				
	p90	p80	p50	p20	p10	p90	p80	p50	p20	p10
5	16847	15224	12123	9029	7415	15392	13970	11262	8571	7173
6	17283	15604	12415	6264	7636	15636	14175	11406	8682	7279
7	17694	15956	12677	9469	7826	15785	14289	11472	8726	7325
8	18033	16235	12865	9600	7944	15867	14338	11478	8717	7320
9	18261	16400	12935	9614	7945	15924	14359	11450	8671	7277
10	18284	16368	12827	9471	7802	15876	14276	11326	8536	7151
11	18041	16091	12514	9164	7518	15597	13978	11014	8244	6882
12	17583	15617	12041	8737	7131	15100	13480	10538	7822	6502
13	17009	15037	11483	8244	6690	14604	12980	10057	7396	6117
14	16435	14453	10918	7745	6244	14214	12571	9644	7016	5769
15	16013	14002	10454	7322	5862	13940	12260	9299	6682	5458
16	15859	13783	10163	7024	5583	13842	12101	9066	6428	5212
17	15981	13797	10039	6842	5398	13923	12094	8945	6557	5038
18	16232	13914	9981	6702	5248	14113	12178	8889	6136	4907
19	16479	14019	9906	6551	5092	14355	12303	8863	6040	4801

Leyenda: P: Percentil.

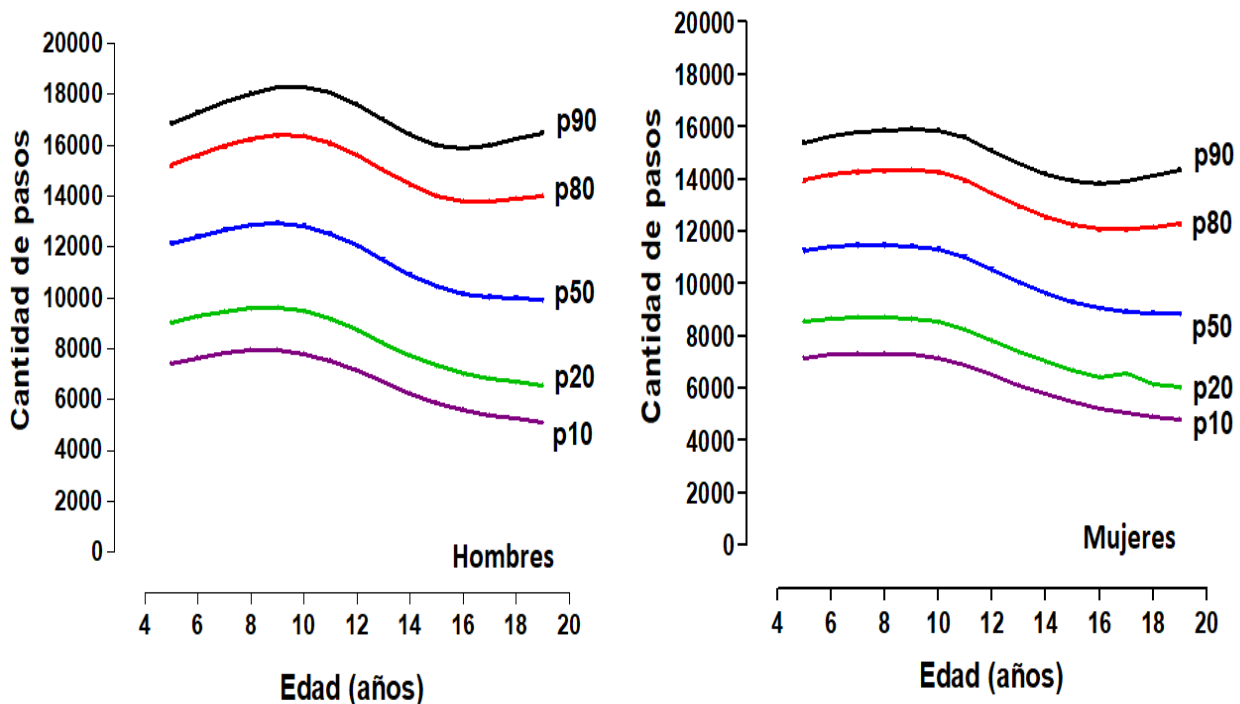


Figura 4. Curva de evaluación de pasos/día para niños y adolescentes de ambos sexos.

Para interpretar el volumen de pasos/día en niños y adolescentes se basan en la interpretación general de los niveles de AF, por lo que un bajo nivel de AF es un indicativo de un estilo de vida sedentario, por lo que un bajo nivel o número de pasos/día debe interpretarse como un estilo de vida sedentario³⁷. Aunque el número bajo y/o elevado de pasos va depender de muchos factores medioambientales y geográficos, puesto que no es lo mismo vivir en una región donde prevalece desniveles geográficos o con superficies planas, o vivir en zonas urbanas y/o rurales, en ciudades pequeñas y/o grandes urbes.

En general, los valores más altos de pasos/día se han encontrado en niños menores de 12 años, luego durante la adolescencia se deteriora cada año conforme aumenta la edad, alcanzando entre 8,000 a 9,000 pasos/día antes de la edad adulta³⁸. Esto es posible evidenciar en un estudio efectuado por Craig et al³⁹, en el que proporcionan valores normativos para niños y adolescentes de ambos

sexos de Canadá, donde destacan que esta propuesta es fundamental para la vigilancia, la detección, propósitos de comparación, planificación de estrategias, priorización de esfuerzos, recursos y evaluación de intervenciones y seguimientos de cambio. La tabla 1 describe los percentiles de pasos/día en niños y adolescentes. La figura 3 puede ayudar a una evaluación minuciosa por edad sexo.

Esta revisión concluye que para evaluar la AF en niños y adolescentes debe incluir más de dos métodos para garantizar la consistencia de la evaluación. Los podómetros son dispositivos simples de manipular y baratos, garantizan la cuantificación del volumen de la AF de forma objetiva, sin embargo, es necesario contar con una referencia para comparar, detectar y monitorizar los cambios de los patrones de la AF por medio de pasos/día.

Referencias

1. Rowland, T. W. Exercise and children's health. Champaign, IL: Human Kinetics, 1990.
2. Best, K.; Ball, K.; Zarnowiecki, D.; Stanley, R.; Dollman, J. In Search of Consistent Predictors of Children's Physical Activity. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017, *14*, 1258.

3. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985; 100:126-31.
4. Trost, S. G. State of the Art Reviews: Measurement of Physical Activity in Children and Adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 2007, 1(4), 299–314. doi:10.1177/1559827607301686
5. Pinheiro Volp AC, Esteves de Oliveira FC, Duarte Moreira Alves R, Esteves EA, Bressan J. Energy expenditure: components and evaluation methods. *Nutr Hosp* 2011; 26:430-40.
6. Trost SG. Objective measurement of physical activity in youth: current issues, future directions. *Exerc Sports Sci Rev*. 2001; 29:32-36.
7. Nelms M, Sucher KP, Lacey K, Roth SL. Nutrition therapy and pathophysiology. 2nd ed. Belmont (CA): Wadsworth, Cengage Learning; 2011.
8. Ndahimana D, Eun-Kyung K. Measurement Methods for Physical Activity and Energy Expenditure: a Review. *Clin Nutr Res*. 2017 Apr;6(2):68-80
9. Guinhouya, B. C. Physical Activity in the Prevention of Childhood Obesity. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 2012, 26(5), 438–447. doi:10.1111/j.1365-3016.2012.01269.x
10. Chakravarthy, M. V., & Booth, F. W. Eating, exercise, and ‘thrifty’ genotypes: Connecting the dots toward an evolutionary understanding of modern chronic diseases. *Journal of Applied Physiology*, 2004, 96, 3–10.
11. Pate, R. R., O’Neill, J. R., & Lobelo, F. The Evolving Definition of “Sedentary.” *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2008, 36(4), 173–178. doi: 10.1097/jes.0b013e3181877d1a
12. World Health Organization (WHO, 2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf
13. Sjøgaard K, Sjøgaard G. Physical Activity as Cause and Cure of Muscular Pain: Evidence of Underlying Mechanisms. *Exerc Sport Sci Rev*. 2017;45(3):136–145. doi:10.1249/JES.000000000000112
14. Welk GJ. Physical activity assessments for health-related research. Champaign (IL): Human Kinetics; 2002.
15. Kelly P, Fitzsimons C, Baker G. Should we reframe how we think about physical activity and sedentary behaviour measurement? Validity and reliability reconsidered. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2016, 13 (1), p. 1
16. Gómez-Campos MA, Arruda M, Camargo C, Cossio-Bolaños MA. Confiabilidad de un cuestionario que valora la actividad física en adolescentes normopeso y con exceso de peso. *Nutr Hosp*. 2015;31(5):2205-2211.
17. Ortega F, Ruiz J, Castillo M. Actividad física, condición física y sobrepeso en niños y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinología y Nutrición*, 2013. 60 (8), 458-469.
18. Frankenfield D, Roth-Yousey L, Compher C. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. *J Am Diet Assoc* 2005; 105:775-89.
19. Leonard WR. Laboratory and field methods for measuring human energy expenditure. *Am J Hum Biol* 2012; 24:372-84.
20. Ara I, Aparicio-Ugarriza R, Morales-Barco D, Nascimento de Souza W, Mata E, González-Gross M. Physical activity assessment in the general population; validated self-report methods. *Nutr Hosp* 2015;31 Suppl 3:211-8.
21. Saris W. The assessment and evaluation of daily physical activity in children: a review. *Acta Paediatr Scandinavia Suppl*, 1985, 318:37–48.
22. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: World Health Organization; 2009.
23. Chen X, Sekine M, Hamanishi S, et al. Lifestyles and health-related quality of life in Japanese school children: a cross-sectional study. *Prev Med* 2005; 40:668–78

24. Vicente-Rodriguez G. How does exercise affect bone development during growth? *Sports Medicine*, 2006, 36: 561–569. pmid:16796394
25. Mulrooney, D.A.; Yeazel, M.W.; Kawashima, T.; Mertens, A.C.; Mitby, P.; Stovall, M.; Donaldson, S.S.; Green, D.M.; Sklar, C.A.; Robison, L.L.; et al. Cardiac outcomes in a cohort of adult survivors of childhood and adolescent cancer: Retrospective analysis of the Childhood Cancer Survivor Study cohort. *BMJ* 2009, 339, b4606.
26. Gracia-Marco L, Vicente-Rodriguez G, Casajus JA, Molnar D, Castillo MJ, Moreno LA. Effect of fitness and physical activity on bone mass in adolescents: the HELENA Study. *Eur J Appl Physiol*, 2011, 111: 2671–2680. pmid:21394637
27. Rasberry CN, Lee SM, Robin L, et al. The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Prev Med*. 2011;52: S10–20
28. Hills, A. P., Street, S. J., & Byrne, N. M. Physical Activity and Health. *Advances in Food and Nutrition Research*, 2015, 77–95. doi: 10.1016/bs.afnr.2015.06.001
29. Freedson PS, Miller K: Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Res Q Exerc Sport* 2000, 71: S21–S29.
30. Oliver M, Schofield GM, Kolt GS. Physical activity in preschoolers: understanding prevalence and measurement issues. *Sports Med*. 2007;37: 1045–1070.
31. Sirard, J. R., & Pate, R. R. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine*, 2001, 31, 439–454.
32. U.S. Department of Health and Human Services. The Surgeon General’s call to action to prevent and decrease overweight and obesity. Rockville, MD: Author, 2001.
33. Laurson KR, Eisenmann JC, Welk GJ, Wickel EE, Gentile DA, Walsh DA. Evaluation of youth pedometer-determined physical activity guidelines using receiver operator characteristic curves. *Prev Med*, 2008, 46:419–424.
34. Vincent SD, Pangrazi R. An examination of the activity patterns of elementary school children. *Pediatr Exerc Sci* 2002; 14:432– 41.
35. Cameron C, Wolfe R, Craig CL. Physical activity and sport: encouraging children to be active. Ottawa ON: Canadian Fitness and Lifestyle Research Institute, 2007.
36. Miguel-Berges ML, Reilly JJ, Moreno Aznar LA, Jiménez-Pavón D. Associations Between Pedometer-Determined Physical Activity and Adiposity in Children and Adolescents: Systematic Review. *Clin J Sport Med*. 2018; 28(1):64–75. doi:10.1097/JSM.0000000000000419
37. Tudor-Locke C, Craig C, Thyfault JP, Spenced JC. A step-defined sedentary lifestyle index: <5000 steps/day. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2013, 38(2): 100-114, <https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0235>
38. Tudor-Locke, C., Craig, C.L., Cameron, C. *et al.* Canadian children's and youth's pedometer-determined steps/day, parent-reported TV watching time, and overweight/obesity: The CANPLAY Surveillance Study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2011, 8, 66. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-66>.
39. Craig CL, Cameron C, Tudor-Locke C. CANPLAY pedometer normative reference data for 21,271 children and 12,956 adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(1):123–129. doi: 10.1249/MSS.0b013e31826a0f3a

Agradecimientos: Ninguno

Conflicto de interés. No hay