



ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS ESCOLARES Y ADOLESCENTES: APEGO A LAS RECOMENDACIONES E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

NATALIA MARTIN SÁNCHEZ VÁZQUEZ Y PATRICIA INDA ICAZA
Universidad Anáhuac México, Campus Norte, Facultad de Ciencias de la Salud.
natalia.martinsanchez@anahuac.mx, patricia.inda@anahuac.mx

CARLOS ROJAS BUTRÓN
Universidad Anáhuac México, Campus Norte, Centro de Investigación
en Ciencias de la Salud (CICSA), Facultad de Ciencias de la Salud.
carlos.rojasb44@anahuac.mx

PAOLA V. MIRANDA ALATRISTE Y ELOÍSA COLÍN-RAMÍREZ*
Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral, Instituto Nacional
de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
paola.mirandaa@incmnsz.mx, ecolin@anahuac.mx

CARLOS A. CUÉLLAR-RAMOS Y ELOÍSA COLÍN-RAMÍREZ*
Universidad Anáhuac México, Campus Norte, Escuela de Ciencias del Deporte.
carlos.cuellarra@anahuac.mx, * Autor correspondiente



Introducción

Durante las últimas décadas, las instituciones y organismos de salud internacionales han trabajado en conjunto con el objetivo de disminuir y contrarrestar el creciente problema que representan el sobrepeso, la obesidad y sus complicaciones sistémicas. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2016 más de 1900 millones de adultos (18 años y más) y más de 381 millones de niños y adolescentes fueron afectados por alguna de estas condiciones [1]. En México, datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSA-NUT) Continua 2020-2022 reportan una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 37.3% en niños de 5 a 11 años [2].

La obesidad en la edad pediátrica se asocia a múltiples comorbilidades entre las que destacan resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, hipertensión arterial, apnea obstructiva del sueño y esteatohepatitis, entre otras, sin dejar de lado las consecuencias psicosociales como baja autoestima, ansiedad, depresión y pobre calidad de vida relacionada con la salud [3]. Asimismo, la obesidad presente durante la infancia incrementa el riesgo de desarrollar condiciones como hipertensión arterial, dislipidemias, resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad coronaria en la edad adulta, con un impacto importante sobre el riesgo de eventos cardiovasculares y mortalidad [4].

La OMS define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo que puede resultar perjudicial para la salud de un individuo. Esta condición resulta principalmente de un desequilibrio energético derivado del aumento en el consumo de alimentos con alto contenido energético, así como del descenso en los niveles de actividad física y ejercicio condicionados por la adaptación a un estilo de vida sedentario [1]. Un menor número de casos de obesidad

están asociados a condiciones genéticas (síndrome de Prader-Willi), endocrinas (hipotiroidismo, síndrome de Cushing y síndrome de ovario poliquístico), el consumo de ciertos medicamentos (corticoesteroides, antidepresivos y anticonvulsivantes) y factores emocionales [5]. Por tanto, una dieta inadecuada y un estilo de vida sedentario siguen siendo responsables de la mayoría de los casos de obesidad.

Así, la actividad física juega un papel fundamental como parte de un estilo de vida saludable que contribuye a fomentar y preservar una buena salud. Entre los beneficios atribuibles a la actividad física en niños y adolescentes se encuentran los siguientes: mejora la capacidad física (cardiorrespiratoria y muscular), salud cardiometabólica (presión arterial, dislipidemia, glucosa y resistencia a la insulina), salud ósea y rendimiento académico; asimismo, reduce los síntomas de depresión y la adiposidad [6]. A nivel mundial, en 2019 se reportaron 0.83 millones de muertes atribuibles a una baja actividad física en población mayor de 15 años [7].

En este trabajo se abordan las recomendaciones de actividad física en niños y adolescentes y el apego a las mismas, así como los instrumentos de medición de la actividad física en este sector de la población.

Recomendaciones de actividad física en niños y adolescentes

La OMS ofrece recomendaciones de actividad física para los diversos grupos de edad con la finalidad de mejorar y conservar la salud de los individuos. Para los niños de 5 a 17 años sugiere al menos 60 minutos al día de actividades moderadas a vigorosas, principalmente aeróbicas, así como actividades de fortalecimiento muscular y óseo al menos tres días a la semana. También recomienda limitar las actividades sedentarias, particularmente horas frente a pantalla [6].



El estudio sobre el Comportamiento de Salud en Niños en Edad Escolar (HBSC, por sus siglas en inglés), realizado por la OMS y en el que participan 49 países de Europa y América del Norte, mostró que la participación en actividades físico-deportivas tiende a disminuir desde la infancia hasta la adolescencia. Dicho estudio señala que mientras alrededor del 25% de los niños de 11 años cumple con el tiempo de actividad física diaria recomendado por la OMS, esta cifra se reduce a sólo un 16% para los jóvenes de 15 años [8].

En México, datos de la ENSANUT 2022 señalan que más del 65% de los escolares de 10 a 14 años y más del 40% de los adolescentes de 15-19 años no cumplen con las recomendaciones de actividad física [9]. Por otro lado, un estudio realizado en población pediátrica mexicana reportó que el 81.7% de los niños y el 83.5% de las niñas entre 8 y 13 años evaluados no cumplieron con las recomendaciones de actividad física establecidas por la OMS [8]. Estos datos en conjunto resaltan la necesidad de promover y facilitar la actividad física en la población pediátrica mexicana a fin de incrementar sus niveles y los beneficios a la salud asociados a su práctica, sobre todo si se considera que la actividad física es el único componente del gasto de energía que puede modificarse voluntariamente [8].

Sedentarismo o comportamiento sedentario

Cuando una persona presenta niveles deficientes de actividad física, tal que no cumpla con las recomendaciones correspondientes, se considera que es físicamente inactiva. La inactividad física es un término que no debe confundirse con un comportamiento sedentario, mismo que se describe a continuación [6].

La OMS define el sedentarismo o comportamiento sedentario como cualquier comportamiento durante la vigilia caracterizado por un gasto energético menor o igual a 1.5 equivalentes metabólicos (MET), adoptando una po-

sición sentada, reclinada o acostada. La mayoría de los trabajos de oficina, que conllevan pasar horas frente a un escritorio, manejar o transportarse en automóvil, ver televisión o pasar tiempo frente a una pantalla son ejemplos de comportamientos sedentarios. En niños y adolescentes, el comportamiento sedentario está asociado con adiposidad aumentada; salud cardiometabólica, condición física y comportamiento pro-social pobres, así como una duración del sueño disminuida [6].

Medición de la actividad física

Métodos directos

Los métodos para medir la actividad física pueden ser clasificados como objetivos o directos, o bien, subjetivos o indirectos. Dentro de los métodos objetivos destacan los podómetros, acelerómetros y monitores de la frecuencia cardiaca [10-12]. También se han empleado sensores más sofisticados como brazaletes que utilizan sensores de movimiento y calor a fin de evaluar el gasto energético asociado con actividades complejas y no ambulatorias, como caminar llevando una carga pesada, aunque su utilidad en actividades de alta intensidad parece ser limitada [12, 13]. Asimismo, pueden emplearse mediciones directas del gasto energético como la calorimetría indirecta y el agua doblemente marcada. Estos métodos directos, como su nombre lo indica, permiten una evaluación objetiva y más confiable y precisa de la actividad física [10-12]. De ellos, los más comúnmente usados en niños son los podómetros y los acelerómetros [14].

Podómetros. Estos instrumentos cuentan el número de pasos que da un individuo a través de un sensor interno que detecta aceleraciones y desaceleraciones en una sola dirección del movimiento al dar un paso. En general, proporcionan una medida de la actividad física total en un periodo de tiempo determinado; sin embargo, tienen la limitante de no poder medir la intensidad de la actividad realizada, registrar actividades como montar en bicicle-



Imagen tomada de: pngwing.com

ta y detectar aumentos en el gasto energético por transporte de objetos o caminar y correr en pendiente. Se ha sugerido que se necesitan entre 4 y 9 días para capturar la actividad habitual en niños y adolescentes; sin embargo, puede resultar más factible capturar 4 días completos incluyendo un día del fin de semana [14]. Su uso se sugiere a partir de los 3 años, sin embargo, la mayoría de los estudios han evaluado niños mayores de 5 años [14] y aún se requieren más estudios sobre su validez en niños de edad pre-escolar [11].

Una revisión de estudios sobre el monitoreo de la actividad física a través del conteo de pasos en niños y adolescentes de diferentes países sugiere que 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa en niños de edad escolar pueden alcanzarse, en promedio, con un conteo total entre 13 000 a 15 000 pasos

al día en los niños y entre 11 000 a 12 000 pasos al día en las niñas. En los adolescentes (tanto hombres como mujeres), 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa pueden asociarse a un conteo de entre 10 000 y 11 700 pasos al día [15].

Colley et al. reportaron una correlación significativa entre el número de pasos al día y los minutos al día de actividad física moderada a vigorosa en niños y niñas canadienses de 6 a 19 años de edad, donde el conteo de pasos diarios equivalente a 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa se ubicó entre 11 290 y 12 512 pasos, por lo que sugirieron considerar 12 000 pasos al día como punto de corte para determinar si niños y niñas de esta edad cumplen con la recomendación de 60 minutos al día de actividad física moderada a vigorosa [16].

Por su parte, Tudor-Locke et al. propusieron puntos de corte para clasificar la actividad física de niños y niñas, los cuales se basaron en un estudio donde el criterio para tal clasificación fue el índice de masa corporal (IMC) de niños estadounidenses, australianos y suecos de 6 a 12 años. Las categorías propuestas para niños de esta edad están en congruencia con las establecidas para adultos; sin embargo, se asignaron etiquetas no cuantitativas a fin de promover la motivación por la actividad física en esta población [15, 17] (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de la actividad física considerando el número de pasos al día mediante el uso de podómetros en niños y niñas de 6 a 12 años de edad

Categoría descriptiva para niños	Equivalencia en la categoría descriptiva de adultos	Pasos al día	
		Niños (6 a 12 años de edad)	Niñas (6 a 12 años de edad)
Cobre	Sedentario	< 10,000 pasos /día	< 7,000 pasos/día
Bronce	Ligeramente activo	10,000 a 12,499 pasos/día	7,000 a 9,499 pasos/día
Plata	Moderadamente activo	12,500 a 14,999 pasos/día	9,500 a 11,999 pasos/día
Oro	Activo	15,000 a 17,499 pasos/día	12,000 a 14,499 pasos/día
Platino	Altamente activo	≥ 17,500 pasos/día	≥ 14,500 pasos/día

Fuente: Adaptada de Tudor-Locke et al. [17].



Acelerómetros. Miden la aceleración (cuentas por minuto) en tiempo real y detectan movimiento en hasta tres planos ortogonales (anterior-posterior, mediolateral y vertical). Cuantifican el movimiento en un periodo a través de la medición de la frecuencia, duración e intensidad de la actividad física. Esta información posteriormente se traduce en una métrica de interés, por ejemplo, gasto de energía o perfil de la actividad física, describiendo la cantidad total e intensidad de la misma, cómo y cuándo se acumula, así como cuándo ocurren periodos de inactividad. No obstante, dichos dispositivos no proporcionan información sobre el tipo de actividad y si la persona está caminando con o sin carga. Los dispositivos se pueden llevar en varias partes del cuerpo, incluyendo cintura, cadera y muslo [12, 14]. Sin embargo, dependiendo de la posición del sensor, los valores de las métricas pueden variar en función de la participación del cuerpo en las distintas actividades [18].

Los acelerómetros no pueden identificar actividades cuando no hay movimiento (p. e., al estar sentado o parado); sin embargo, la inclinación y/o rotación del muslo podría indicar la diferencia entre estar sentado o de pie [14]. Aun cuando lo más apropiado es que el acelerómetro se use durante siete días consecutivos, ya que el patrón de actividad física puede variar todos los días, se acepta que se use por 5 días, incluyendo el fin de semana. Se sugiere que el uso del acelerómetro vaya acompañado de un registro de las actividades realizadas para complementar los datos adquiridos a través del acelerómetro, y su uso se recomienda a partir de los 3 años debido a su simplicidad de uso [14].

En cuanto a los puntos de corte para clasificar los niveles de actividad física en niños, se ha sugerido que 3 equivalentes metabólicos (MET, por sus siglas en inglés) son el punto de corte arbitrario para actividad de intensidad moderada, lo que equivale a aproximadamen-



te 1000 y 1500 cuentas por minuto en niños de 9 y 15 años de edad, respectivamente [19]. Empero, los resultados de un estudio en 26 niños y adolescentes entre 6 y 16 años en el que emplearon un acelerómetro Actigraph model #7164, proponen un punto de corte de 3200 cuentas por minuto para identificar a los niños con actividad física moderada [20].

En 2008, Evenson et al. propusieron puntos de corte para clasificar la actividad física usando dos modelos diferentes de acelerómetros, donde los valores para identificar actividad física moderada en niños de 5 a 8 años de edad fueron 2296 y 2032 cuentas por minuto para el acelerómetro Actigraph modelo #7164 y el Actival, respectivamente [21]. Otros grupos de investigación han sugerido diferentes puntos de corte para clasificar la actividad física en población pediátrica, como lo muestran Calahorra Cañada et al. en una revisión de la evaluación de la actividad física en escolares utilizando la acelerometría. Los autores de dicha revisión concluyeron que no hay criterios uniformes respecto a los puntos de corte para clasificar la actividad física en esta población [22]. Recientemente, Beck et al. destacaron la necesidad de determinar puntos de corte para clasificar los niveles de actividad física con base en las mediciones crudas de la ace-



leración (desviación de la amplitud promedio e intensidad de la aceleración del movimiento; MAD y MAI, por sus siglas en inglés, respectivamente), en lugar de cuenta por unidades de tiempo, y pusieron de manifiesto las diferencias en la evaluación de la actividad física dependiendo de la región corporal donde se coloque el sensor en niños de 8 a 13 años de edad [18].

Aún no existe consenso sobre cómo utilizar los acelerómetros, qué medidas de resultado utilizar y cómo interpretar el resultado; por lo que, en definitiva, los podómetros son el método de medición más recomendado en niños de todas las edades debido a su portabilidad, objetividad y consenso sobre los puntos de corte para clasificar los niveles de actividad física [14].

Métodos indirectos

Si bien la actividad física puede medirse de manera objetiva mediante el empleo de métodos directos, estos pueden resultar costosos o poco prácticos en estudios poblacionales en niños, por lo que los métodos subjetivos, como los diarios o registros de actividad física y los cuestionarios de auto-reporte suelen ser una opción más viable [14].

Diarios de actividad física. Los diarios requieren que el participante registre cada determinado tiempo qué actividades se llevaron a cabo en ese periodo de tiempo, lo cual los hace menos susceptibles a sesgos de memoria, ya que el registro es prácticamente en tiempo real, comparados con los cuestionarios de auto-reporte [12]. Sin embargo, los niños pequeños requieren que sus padres sean quienes hagan este registro, y es posible que con frecuencia no estén presentes, asimismo, dependiendo de la frecuencia o intervalo de tiempo en que se requiera registrar las actividades, este método puede causar que se lleve a un bajo nivel de involucramiento entre los participantes [23].

Cuestionarios de actividad física. Los cuestionarios de auto-reporte, por su parte, son el método más común de evaluación de la actividad física y se basan en la capacidad de recordar de los participantes. Los cuestionarios varían según lo que miden (p. e., modo, duración o frecuencia de la actividad física), cómo se reportan los datos (p. e., puntuaciones de actividad, tiempo, calorías), calidad de los datos (p. e., medición de intensidad, diferenciando entre actividades habituales y recientes, inclusión de actividades de ocio y no ocio) y cómo se obtienen los datos (p. e., cuestionarios en papel, computarizados, entrevistas) [12]. En niños menores de 8 años de edad, el uso de cuestionarios de actividad física es limitado, dada la naturaleza de su actividad física y la limitante de recordar con cierta precisión las actividades que realizan. En ellos, se recomienda el uso de instrumentos directos u objetivos de la actividad física [14].

El Cuestionario de auto-reporte más utilizado en el mundo para estimar el nivel de actividad física en niños es el Cuestionario de Actividad Física para Niños Mayores (PAQ-C, por sus siglas en inglés). Este es un cuestionario autoadministrado diseñado para medir actividad física moderada a vigorosa realizada en los últimos 7 días en niños de 8 a 14 años de edad. El resultado global del cuestionario es una puntuación de 1 a 5, donde las puntuaciones más altas indican un mayor nivel de actividad. El PAQ-C en su versión original en inglés (desarrollado en la Universidad de Saskatchewan, Canadá) ha demostrado una buena consistencia interna, confiabilidad test-retest, y correlaciona con la actividad física valorada por acelerómetro [14, 24, 25].

El instrumento PAQ-C ha sido adaptado culturalmente para evaluar la actividad física en niños de edad escolar en distintas poblaciones, encontrando una buena confiabilidad, consistencia y reproducibilidad para las versiones adaptadas al idioma español en países como



Chile [26], Colombia [27] y España [28]. Otros estudios han sugerido una validez cuestionable de este instrumento en niños españoles [29].

Actualmente no se cuenta con una versión adaptada y validada del PAQ-C para niños mexicanos. Es importante considerar que las actividades comúnmente realizadas por los niños varían de región a región, por lo que ninguna de las versiones de este instrumento actualmente disponibles en español refleja las actividades más comúnmente realizadas por los niños mexicanos en este rango de edad. Un estudio en 2621 niños mexicanos mostró que entre las actividades practicadas con mayor frecuencia se encuentran las que se listan en la Tabla 2 [8].

Tabla 2. Actividades físico-deportivas reportadas con más frecuencia entre las practicadas en el último mes en niños y adolescentes mexicanas por sexo

Actividad	Edad	Niños (%)	Niñas (%)
Futbol soccer	8 a 10 años	76.6	50.1
	11 a 13 años	78.2	59.3
Correr	8 a 10 años	54.2	61.4
	11 a 13 años	70.0	73.4
Caminata	8 a 10 años	52.1	61.0
	11 a 13 años	65.6	74.3
Básquetbol	8 a 10 años	46.0	40.4
	11 a 13 años	52.5	41.6
Andar en bicicleta	8 a 10 años	45.8	45.6
	11 a 13 años	49.0	46.9

Fuente: Betancourt-Ocampo et al. [8].

Otras actividades que realizan con frecuencia son bailar, voleibol, natación, béisbol, andar en patineta, futbol americano, karate o taekwondo, boxeo y andar en patines [8].

En México, no contamos con instrumentos de auto-reporte para evaluar la actividad física en escolares y adolescentes, y los que se han

empleado no han sido validados en población mexicana en este rango de edad [8, 9]. Así, es fundamental contar con instrumentos que permitan evaluar los niveles de actividad física en esta población de manera confiable y monitorear el apego a las recomendaciones.

Conclusiones

La obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes son problemas de salud pública de gran magnitud en México. Esta situación es preocupante, ya que la obesidad en la edad pediátrica se asocia a múltiples comorbilidades a corto y largo plazo.

La actividad física es un factor clave para prevenir la obesidad; sin embargo, en México, un alto porcentaje de niños y adolescentes no cumplen con las recomendaciones de actividad física estipuladas por la OMS.

Los acelerómetros y los podómetros son los métodos objetivos más utilizados para medir la actividad física en esta población. Sin embargo, los podómetros son el método de medición más recomendado en niños de todas las edades debido al consenso sobre los puntos de corte para clasificar los niveles de actividad física. En cambio, en estudios poblacionales,



los métodos indirectos como los cuestionarios de auto-reporte de actividad física son una mejor opción dada su practicidad y bajo costo. No obstante, en México aún no se cuenta con cuestionarios validados en niños y adolescentes. A fin de monitorear el apego a las recomendaciones de actividad física en esta población, resulta indispensable contar con instrumentos de medición confiables y validados.

Abreviaturas

1. ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
2. MAD: Desviación de la amplitud promedio
3. MAI: Intensidad de la aceleración del movimiento
4. MET: Equivalente metabólico
5. OMS: Organización Mundial de la Salud
6. PAQ-C: Cuestionario de Actividad Física para Niños Mayores

Agradecimientos

Este trabajo recibió financiamiento del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología dentro de la Convocatoria para el Financiamiento para Investigación de Mujeres Científicas (No. Proyecto 56).

Referencias

- [1] World Health Organization (1 de marzo de 2024). Obesity and overweight. *World Health Organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- [2] Shamah-Levy, T., Gaona-Pineda, E. B., Cuevas-Nasu, L., Morales-Ruan, C., Valenzuela-Bravo, D. G., Méndez-Gómez Humaran, I., y Ávila-Arcos, M. A. (2023). Prevalencias de sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente de México. *ENSANUT Continua 2020-2022. Salud Pública*, 65. <https://doi.org/10.21149/14762>
- [3] Kumar, S., y Kelly, A. S. (2017). Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clinic Proceedings*, 92(2): 251-265. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017>
- [4] Morales Camacho WJ, Molina Díaz JM, Plata Ortiz S, Plata Ortiz JE, Morales Camacho MA, Calderón BP

- (2019). Childhood obesity: Aetiology, comorbidities, and treatment. *Diabetes Metabolism Research and Reviews*, 35(8): e3203. doi: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3203>
- [5] Eunice Kennedy Shiver National Institute of Child Health and Human Development (31 de agosto de 2018). ¿Qué causa el sobrepeso y la obesidad? *NIH*. <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/obesity/informacion/causa>
- [6] World Health Organization (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf>
- [7] Xu, Y.-X., Xie, J., Yin, H., Yang, F.-F., Ma, Ch.-M., Yang, B.-Y., Wan, R., Guo, B., Chen, L.-D., y Li, S.-L. (2022). The Global Burden of Disease attributable to low physical activity and its trends from 1990 to 2019: An analysis of the Global Burden of Disease study. *Front Public Health*, 15:10:1018866. doi: 10.3389/fpubh.2022.1018866
- [8] Betancourt-Ocampo, D., Jaime-Reyes, A. L., Tellez-Vasquez, M. H., Rubio-Sosa, H. I., González-González, A. (2022). Actividad física, sedentarismo y preferencias en la práctica deportiva en niños: panorama actual en México. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(1): 100-115. <https://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v22n1/1578-8423-cpd-22-1-100.pdf>
- [9] Medina, C., Jáuregui, A., Hernández, C., González, C., Olvera, A. G., Blas, N., Campos, I., y Barquera, S. (16 de junio de 2023). Prevalencia de comportamientos del movimiento en población mexicana. *Salud Pública de México*, 65. <https://doi.org/10.21149/14754>
- [10] García-Puello, F., Herazo-Beltrán, Y., Vidarte-Claros, J. A., García-Jiménez, R., y Crissien-Quiroz, E. (2018). Evaluación de los niveles de actividad física en universitarios mediante método directo [Physical activity level assessment in university students by direct method]. *Revista de Salud Pública*, 20(5), 606-611. doi: 10.15446/rsap.V20n5.59003
- [11] Phillips, S. M., Summerbell, C., Hobbs, M., Hesketh, K. R., Saxena, S., Muir, C., y Hillier-Brown, F. C. (2021). A systematic review of the validity, reliability, and feasibility of measurement tools used to assess the physical activity and sedentary behaviour of pre-school aged children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1),141. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01132-9>
- [12] Sylvia, L. G., Bernstein, E. E., Hubbard, J. L., Keating, L., y Anderson, E. J. (2014). Practical guide to measuring physical activity. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(2), 199-208. doi: 10.1016/j.jand.2013.09.018





- [13] Santos-Lozano, A., Hernández-Vicente, A., Pérez-Isaac, R., Santín-Medeiros, F., Cristi-Montero, C., Casajús, J. A., y Garatachea, N. (2017). Is the SenseWear Armband accurate enough to quantify and estimate energy expenditure in healthy adults? *Annals of Translational Medicine*, 5(5):97. doi: 10.21037/atm.2017.02.31
- [14] Guzmán-Muñoz, E., Valdés-Badilla, P., Concha-Cisternas, Y., Méndez-Rebolledo, G., y Castillo-Retamal, M. (2020). Methods for measuring physical activity in children and their relationship with nutritional status: a narrative review. *Archivos de Medicina del Deporte*, 37(3), 197-203. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02_guzman_ingles.pdf
- [15] Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, M. W., Belton, S., Cardon, G. M., Duncan, S., Hataro, Y., Lubans, D. R., Olds, T. S., Raustorp, A., Rowe, D. A., Spence, J. C., Tanaka, S., y Balir, S. N. (2011). How many steps/day are enough? for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8:78. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-78>
- [16] Colley, R. C., Janssen, I., y Tremblay, M. S. (2012). Daily step target to measure adherence to physical activity guidelines in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(5), 977-982. doi: 10.1249/MSS.0b013e31823f23b1
- [17] Tudor-Locke, C., Hatano, Y., Pangrazi, R. P., y Kang, M. (2008). Revisiting "how many steps are enough?". *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(7 Suppl), S537-543. doi: 10.1249/MSS.0b013e31817c7133
- [18] Beck, F., Marzi, I., Eisenreich, A., Seemüller, S., Tristram, C., y Reimers, A. K. (2023). Determination of cut-off points for the Move4 accelerometer in children aged 8-13 years. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 163. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00775-4>
- [19] Riddoch, C. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klason-Heggebø, L., Sardinha, L. B., Cooper, A. R., y Ekelund, U. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(1), 86-92. doi: 10.1249/01.MSS.0000106174.43932.92
- [20] Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., y Butte, N. F. (2012). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity*, 10(3), 150-157. doi: 10.1038/oby.2002.24
- [21] Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., y McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565. doi: 10.1080/02640410802334196
- [22] Calahorra Cañada, F., Torres-Luque, G., Lopez Fernandez, I., Santos-Lozano, A., Garatachea, N., y Álvarez Carnero, E. (2015). Actividad física y acelerometría: orientaciones metodológicas, recomendaciones y patrones [Physical activity and accelerometer: methodological training, recommendations and movement patterns in school]. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 115-128. doi: 10.3305/nh.2015.31.1.7450
- [23] Mindell, J. S., Coombs, N., y Stamatakis, E. (2014). Measuring physical activity in children and adolescents for dietary surveys: practicalities, problems and pitfalls. *Proceedings of the Nutrition Society*, 73(2), 218-225. doi: 10.1017/S0029665113003820
- [24] Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., y Donen, R. M. (2004). *The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual*. College of Kinesiology University of Saskatchewan. https://www.prismsports.org/UserFiles/file/PAQ_manual_ScoringandPDF.pdf
- [25] Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., y Faulkner, R. A. (1997). Validation of the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Pediatric Exercise Science*, 9(2), 174-186. <https://doi.org/10.1123/pes.9.2.174>
- [26] Faúndez Casanova, C., Vásquez, J., Souza, R., Castillo, M., Castillo, F., Pérez, J., y Guzmán, J. (2020). Fiabilidad y reproductividad de los Cuestionarios de Actividad Física PAQ-C y PAQ-A en Estudiantes de Enseñanza Básica y Media de la Ciudad de Talca. *UCMaule*, 2020(59), 56-78. <https://doi.org/10.29035/ucmaule.59.56>
- [27] Herazo-Beltran, A. Y., y Dominguez-Anaya, R. (2012). The reliability of a questionnaire regarding Colombian children's physical activity. *Revista de Salud Pública*, 14(5), 802-809.
- [28] Manchola-González, J., Bagur-Calafat, C., y Girabent-Farrés, M. (2017). Fiabilidad de la versión española del cuestionario de actividad física PAQ-C. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17(65), 139-152. doi: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.008>
- [29] Martín-Bello, C., Vicente-Rodríguez, G., Casajús, J. A., y Gómez-Bruton, A. (2020). Validación de los cuestionarios PAQ-C e IPAQ-A en niños/as en edad escolar. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 177-187. doi: <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i44.1460>