

Investigación Descriptiva, Correlacional o Cualitativa



PENSAR EN MOVIMIENTO:
Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud
ISSN 1659-4436
Vol. 20, No.1, pp. 1 - 18
Abre 1° de enero, cierra 30 de junio, 2022

ACTIVIDAD FÍSICA DURANTE UNA JORNADA ESCOLAR CON Y SIN CLASE DE EDUCACIÓN FÍSICA Y SALUD EN ESTUDIANTES CHILENOS

PHYSICAL ACTIVITY INDICATORS DURING A SCHOOL DAY WITH AND WITHOUT PHYSICAL EDUCATION CLASS AND HEALTH AMONG CHILEAN STUDENTS

ATIVIDADE FÍSICA DURANTE UM DIA LETIVO COM E SEM AULA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E SAÚDE EM ESTUDANTES CHILENOS

Sonia Sepúlveda Martin, M.Sc.¹ , Laura Martínez González, M.Sc.¹ , Igor Cigarroa, Ph.D.² 
, Rafael Eduardo Zapata Lamana, Ph.D.³ 

ssepulvedam@ucsc.cl; lmartinezg@ucsc.cl; icigarroa@santotomas.cl; rafaelzapata@udec.cl

¹Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas, Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

²Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile.

³Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

Envío original: 2020-12-28 Reenviado: 2021-03-28, 2021-09-02

Aceptado: 2021-10-08 Publicado: 2022-01-01

Doi: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v20i1.45260>

Editora asociada a cargo: Ph.D. Judith Jiménez Díaz

RESUMEN

Sepúlveda Martin, S., Martínez González, L., Cigarroa, I., y Zapata Lamana, R.E. (2022). Actividad física durante una jornada escolar con y sin clase de educación física y salud en estudiantes chilenos. **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**,

-1-



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

20(1), 1-18. Los altos índices de obesidad y el aumento del tiempo sedentario en los escolares tienen consecuencias directas en la prevalencia de enfermedades no transmisibles en edad adulta. El entorno escolar es una oportunidad para combatir estos factores de riesgo y la importancia de la clase de educación física es relevante. El objetivo del estudio fue comparar el nivel de actividad física, gasto energético y tiempo sedentario entre una jornada con y sin clases de educación física en niños y niñas de primer ciclo básico. Es un estudio no experimental, analítico transversal con una muestra intencionada de 46 escolares de primer ciclo básico. Se midió índice de masa corporal (IMC), actividad física, gasto energético y tiempo sedentario con acelerometría en jornada escolar con y sin clase de educación física. Se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para determinar diferencias entre las jornadas escolares ($p < .05$). Los resultados muestran que, durante la jornada con clases de educación física, los escolares presentaron un nivel de actividad física moderada (3.03 MET) y, en la jornada sin clases de educación física, un nivel ligero (2.32 MET). Los estudiantes en la jornada escolar con educación física tuvieron mayores niveles de actividad física moderada ($Z = -4.430$; $p < .0001$), vigorosa ($Z = -5.403$; $p < .0001$), muy vigorosa ($Z = -3.940$; $p < .0001$) y disminuyeron el tiempo sedentario ($Z = -4.149$; $p < .0001$) con respecto a la jornada sin clase de educación física. Se concluye que aun cuando durante la jornada con educación física, los escolares tienen mayor actividad física, mayor gasto energético y menor tiempo sedentario, este rendimiento resulta insuficiente de acuerdo con las recomendaciones internacionales para la salud.

Palabras clave: educación física, conducta sedentaria, actividad física, Chile

ABSTRACT

Sepúlveda Martín, S., Martínez González, L., Cigarroa, I., & Zapata Lamana, R.E. (2022). Physical activity indicators during a school day with and without physical education class and health among Chilean students. **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 20(1), 1-18. High obesity rates and the increase in sedentary time among schoolchildren have direct consequences on the prevalence of non-communicable diseases in adulthood. The school environment is an opportunity to deal with these risk factors, and the importance of physical education classes is critical. The object of this study was to compare the level of physical activity, energy expenditure and sedentary time between a day with physical education class and one without, among first- to third-grade children. This is a non-experimental, analytic, cross-cutting study with a deliberate sample of 46 schoolchildren. Body Mass Index (BMI), physical activity, energy expenditure and sedentary time were measured with accelerometry on school days with and without physical education class. Wilcoxon's non-parametric test was used to determine differences between school days ($p < .05$). The results show that schoolchildren had a moderate level of physical activity (3.03 MET) during a day with physical education class, and a light level

-2-



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

(2.32 MET) during a school day without physical education class. Students in a school day with physical education class had higher levels of moderate ($Z = -4.430$; $p < .0001$), energetic ($Z = -5.403$; $p < .0001$) and highly energetic ($Z = -3.940$; $p < .0001$) physical activity, and their sedentary time was lower ($Z = -4.149$; $p < .0001$) as compared to a day without physical education time. The conclusion is that, even though schoolchildren have higher physical activity, higher energy expenditure and lower sedentary time during a day with physical education class, this performance proves insufficient as compared to international recommendations for health.

Keywords: physical education, sedentary behavior, physical activity, Chile

RESUMO

Sepúlveda Martín, S., Martínez González, L., Cigarroa, I., e Zapata Lamana, R.E. (2022). Atividade física durante um dia letivo com e sem aula de educação física e saúde em estudantes chilenos. **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 20(1), 1-18. As altas taxas de obesidade e o aumento do tempo sedentário em estudantes têm consequências diretas sobre a prevalência de doenças não transmissíveis na idade adulta. O ambiente escolar é uma oportunidade de combater esses fatores de risco e a importância da aula de educação física é relevante. O objetivo do estudo foi comparar o nível de atividade física, gasto energético e tempo sedentário entre um dia letivo com e sem aulas de educação física em crianças do primeiro ciclo da educação fundamental. Trata-se de um estudo não experimental, analítico transversal com amostra intencional de 46 estudantes do primeiro ciclo da educação fundamental. O índice de massa corporal (IMC), a atividade física, o gasto energético e o tempo sedentário foram medidos com a acelerometria no dia letivo com e sem aula de educação física. O teste não paramétrico de Wilcoxon foi utilizado para determinar diferenças entre os dias letivos ($p < 0,05$). Os resultados mostram que, durante o dia com aulas de educação física, os escolares apresentaram nível moderado de atividade física (3,03 MET) e, no dia sem aulas de educação física, nível leve (2,32 MET). Os alunos no dia letivo com educação física apresentaram níveis mais elevados de atividade física moderada ($Z = -4,430$; $p < 0,0001$), vigorosa ($Z = -5,403$; $p < 0,0001$), muito vigorosa ($Z = -3,940$; $p < 0,0001$) e diminuição do tempo sedentário ($Z = -4,149$; $p < 0,0001$) em relação ao dia letivo sem aula de educação física. Conclui-se que, embora durante o dia letivo com educação física os escolares tenham maior atividade física, maior gasto energético e menos tempo sedentário, esse desempenho é insuficiente de acordo com as recomendações internacionais para a saúde.

Palavras-chave: educação física, comportamento sedentário, atividade física, Chile



La obesidad en la infancia se ha convertido en un importante problema de salud pública a nivel mundial debido a su asociación a una serie de eventos adversos en la salud y su creciente prevalencia (Brown et al., [2016](#); Bustos, Olivares, Leyton, Cano y Albala, [2016](#); Kumar y Kelly, [2017](#); Langford, Bonell, Jones, y Campbell, [2015](#)). Entre los años 1975 y 2016, el número de personas con obesidad de 5 a 19 años se multiplicó por 10 a nivel mundial, pasando de los 11 a los 124 millones (World Health Organization [WHO], [2020](#)). Así, uno de cada tres niños y una de cada cinco niñas de 6 a 9 años tienen sobrepeso u obesidad (Ticha et al., [2018](#)). Estudios en Latinoamérica reportaron prevalencias de sobrepeso y obesidad preocupantes. Así, se encuentran estudios realizados en escolares de primer ciclo en países como Argentina (sobrepeso 17.9%, obesidad 16.7%), México (sobrepeso 23.6%, obesidad 15.7%) y Bolivia (sobrepeso 29.6%, obesidad 4.9%) (Espinoza-Silva y Aguilar-Farías, [2015](#)). Concretamente en Chile, la prevalencia de obesidad actual es del 23% en población infantil de 6 años, que aumentó en los últimos 30 años de 5.5% en niños y 4.8% en niñas a 26.0% y 21.2%, respectivamente (Kain, Concha, Moreno y Leyton, [2014](#); Retamal y Mascie-Taylor, [2019](#)). Si a la población infantil de obesos se le adiciona los que presentan sobrepeso, las cifras se alzan a un 51% en preescolares, lo que aumenta por sobre el 60% en escolares de quinto año básico (Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas y Lira, [2018](#)).

La obesidad, así como sus enfermedades relacionadas, son factores de riesgo para la salud de carácter prevenible (WHO, [2020](#)). Entre sus causas se encuentran, principalmente, los malos hábitos alimenticios y el bajo nivel de actividad física (AF), las que se están convirtiendo rápidamente en la norma social para los infantes en la mayoría de los países (Bustos, Olivares, Leyton, Cano, y Albala, [2016](#); Marqués et al., [2016](#); WHO, [2017](#)).

La reducción del tiempo disponible para la actividad física de intensidad moderada a vigorosa se ha asociado a un comportamiento sedentario y a resultados de salud desfavorables (Harding, Page, Falconer, y Cooper, [2015](#)). El comportamiento sedentario corresponde a cualquier comportamiento de vigilia caracterizado por un gasto de energía ≤ 1.5 equivalentes metabólicos (MET) mientras se está sentado, reclinado o en postura acostada (Rodríguez-Ayllon et al., [2019](#); Nguyen, Le, Nguyen, Gao, Dunstan, y Moodie, [2020](#)). A nivel mundial, se estima que entre 55% y 70% de las actividades que se realizan diariamente (sin considerar el tiempo destinado a dormir) son de tipo sedentarias, con un tiempo promedio de ≥ 9 h por día. Los niños de 2 a 4 años dedican una media de casi 1.5 horas al día a actividades sedentarias, como mirar televisión / DVD o jugar juegos electrónicos, mientras que los de 5 a 17 años dedican más de 2.25 horas al día (Martínez et al., [2018](#); Nguyen et al., [2020](#)). En Chile, la población ha experimentado cambios importantes en sus estilos de vida durante las últimas tres décadas, donde actualmente es 19.8% de la población físicamente inactiva y un 35.9% destina > 4 h al día a estar sentado, incrementando las posibilidades de perjudicar su salud cardiovascular (Martínez, Leiva, Petermann, Garrido, Díaz, y Álvarez, [2018](#)).

Existe consenso de diversas guías clínicas y recomendaciones internacionales sobre actividad física. Para que los niños, niñas y adolescentes (NNA) tengan una buena salud mental,



cognitiva, metabólica y física es aconsejable realizar como mínimo 60 minutos diarios de AF moderada a vigorosa (Gibson-Moore, [2019](#); Watson, Timperio, Brown, Best, y Hesketh, [2017](#); Smith, Monnat, y Lounsbery [2015](#); WHO, [2010](#)). A nivel mundial, más del 80% de los NNA no tienen un nivel suficiente de AF (Guthold, Stevens, Riley, y Bull, [2019](#); WHO, [2019](#)). Cifras mayores se pueden evidenciar en Chile, en donde la prevalencia de AF insuficiente alcanza el 91.2% en niñas y 84.2% en niños (Guthold, Stevens, Riley, y Bull, [2019](#)), observándose brechas de género y socioeconómicas; así, los niños son más activos físicamente que las niñas y los escolares que estudian en el sector público muestran menores niveles de AF que los que asisten a colegios privados (Aguilar-Farias et al., [2018](#); Cortinez-O’Ryan y Aguilar-Farias, [2017](#)).

Se ha identificado a los establecimientos educacionales como el escenario perfecto para abordar el problema de la obesidad en la infancia y adolescencia, promover la AF y mejorar la salud (Dobbins, De Corby, Robeson, Husson, y Tirilis, [2009](#)). La fácil accesibilidad a la población infantil y adolescente, el gran tiempo que los estudiantes pasan en la escuela y el importante papel que juegan las clases de educación física en el programa de salud, han demostrado que es posible en este entorno, contribuir con hasta un 50% de la AF moderada a vigorosa requerida para cumplir con las guías de práctica clínica y recomendaciones internacionales (WHO, [2010](#); van Stralen et al., [2014](#)). En particular, la clase de educación física es especialmente importante para los estudiantes menos activos, dado que la mayoría de los NNA restringe la AF a la materia de educación física en los establecimientos educacionales (Marques et al., [2016](#); Cigarroa et al., [2017](#)). En este contexto, es posible experimentar AF a intensidades más altas, y es una oportunidad para los estudiantes que no practican deportes, que viven en comunidades que no ofrecen programación y para aquellos cuyas familias carecen de recursos relacionados con el transporte, el tiempo y el dinero (Smith, Monnat, y Lounsbery, [2015](#)). En Chile, la asignatura de educación física y salud está a cargo de profesores de educación y, de acuerdo con las bases curriculares dadas por el Ministerio de Educación, esta debe estar centrada en las dimensiones de: habilidades motrices; la vida activa y saludable; y la seguridad, juego limpio y liderazgo (Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, [2018](#)).

A pesar de los beneficios de la clase de educación física, existe poca evidencia del nivel de AF que la población infantil alcanza durante su desarrollo en el nivel preescolar y escolar. Dado que se ha observado que las medidas indirectas como los cuestionarios de auto relleno y la observación podrían sobreestimar en un 72% los valores obtenidos de forma directa (Adamo, Prince, Tricco, Connor-Gorber, y Tremblay, [2011](#)) y que existen importantes niveles de discrepancia entre cuestionarios y acelerómetros, más aún en personas con obesidad (Martorell et al., [2020](#)), los estudios que han abordado esta problemática recomiendan cuantificar estas mediciones directamente a través de herramientas validadas y confiables. Los acelerómetros son los sensores más recomendados por autores de diversas investigaciones (Stanhope, Kay, Stevenson, y Gazmararian, [2017](#); Dalene et al., [2018](#)). Uno de los modelos más utilizados es el ActiGraph, que tiene una alta confiabilidad entre evaluadores, ha demostrado una validez y viabilidad adecuadas en población infantil y adolescentes y presenta fuertes correlaciones con el



gasto de energía, variable que permite clasificar el nivel de AF (Taverno, Dowda, Dishman, y Pate, [2016](#)).

Existen diferentes directrices y recomendaciones actualizadas respecto de los niveles de AF que deben alcanzar los NNA, y el avance tecnológico ha brindado nuevas alternativas de medición como los acelerómetros. El nivel de AF puede determinarse a través de la cantidad de pasos por minuto, minutos de actividad física realizados y gasto energético alcanzado o MET. Los NNA deben alcanzar un gasto energético entre 3 a 6 MET diarios, lo que equivale a un nivel de AF moderado (Aguilar et al., [2014](#)). En este contexto, dado que los NNA pasan cinco días de la semana en los establecimientos educacionales, se considera de gran relevancia conocer los niveles que alcanzan estando allí y cómo la clase de educación física puede aportar al cumplimiento de estas recomendaciones.

Considerando que diversos reportes y estudios internacionales y nacionales señalan los deficientes niveles de AF de los NNA, se hace necesaria la investigación en el contexto nacional, que permita aportar datos objetivos y útiles que sirvan de base a la generación de políticas públicas en torno a AF infantil, que potencialmente justifiquen planes y programas orientados al aumento de la práctica e intensidad de AF escolar y a la reducción de los altos índices de obesidad en la infancia. Dado lo anterior, el objetivo de este estudio fue comparar el nivel de actividad física, gasto energético y tiempo sedentario entre una jornada con y sin clases de educación física en niños y niñas de primer ciclo básico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Estudio de diseño de investigación no experimental, analítico transversal.

Participantes

Se invitó a participar a escolares que tuvieran marcha independiente sin el uso de ayudas técnicas, que estuvieran cursando el primer ciclo básico en jornada escolar completa (de primero a cuarto año básico), que pertenecieran a 3 colegios urbanos de la región del Biobío (2 municipalizados con financiamiento gubernamental y 1 particular subvencionado que recibe financiamiento mixto; privado y gubernamental). Se incluyó a niños y niñas cuyos padres firmaron el consentimiento informado y que posteriormente fue ratificado por los escolares a través del asentimiento. Fueron excluidos quienes presentaban contraindicación médica para la realización de la clase de educación física. El tipo de muestreo fue de carácter no probabilístico y se utilizó una muestra por conveniencia. Finalmente, se evaluaron a 46 escolares (24 niños y 22 niñas, con una edad promedio de 7.5 ± 1.3 años). El presente estudio se realizó de acuerdo con las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki, y fue revisado y aprobado éticamente por comité de ética científico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (Código N°:15/2020).



VARIABLES E INSTRUMENTOS

Variable de agrupación

Jornada escolar (JE). Describe el tiempo pedagógico que los escolares pasan en los establecimientos educativos. Incluye tanto el tiempo lectivo como el dedicado a otras actividades escolares (Martinic, Huepe, y Madrid, [2016](#)). Para este estudio, los escolares estuvieron en un régimen de jornada escolar (JE) completa de lunes a viernes y fueron evaluados un día de la JE con clases de educación física y otro día sin clases de EF.

Variables de análisis

Nivel de actividad física, tiempo sedentario y gasto energético. Para la evaluación de estas variables se utilizó el monitor ActiGraph modelo wGT3X-BT, acelerómetro triaxial de control inalámbrico, compacto (4.6cm x 3.3cm x 1.5cm) y ligero (19 gramos), con una capacidad para recolectar información de 18 a 27 días consecutivos y a una frecuencia entre 30-100 Hertz. Este instrumento se ha utilizado ampliamente en la literatura internacional debido a su validez y confiabilidad, garantiza la comparabilidad de cientos de estudios globales a gran escala (Howie et al., [2018](#); Harding, Page, Falconer, y Cooper, [2015](#)) y es el instrumento de referencia para determinar la validez predictiva y la aplicabilidad de cuestionarios de evaluación del nivel de actividad física y otros sistemas de medición indirecta (Spittaels et al., [2010](#); Jimmy, Seiler, y Maeder, [2013](#)).

Para la evaluación de las variables gasto energético, tiempo sedentario y nivel de actividad física, los escolares utilizaron el monitor ActiGraph durante seis horas continuas de la jornada escolar y por dos días consecutivos (el primero con y el segundo sin clase de educación física y salud). Se les indicaba portar el monitor a nivel del pecho, sobre la camiseta y bajo el delantal mediante el uso de una cinta de fijación ajustable. Durante los períodos de uso debían realizar sus actividades con normalidad y, si sentían molestias, avisar a su profesor de clase para que lo retirara. El monitor fue colocado y retirado por un investigador del estudio. Para medir el gasto energético, se utilizó la variable MET y para medir el tiempo sedente se determinó el tiempo en minutos que los escolares estaban en sedente. El nivel de actividad física fue dividido de acuerdo con su intensidad en sedentario, ligero, moderado, vigoroso y muy vigoroso.

Análisis de la información recolectada

La frecuencia de captura de datos se determinó a 100 Hertz y la longitud de los eventos a 60 segundos. Luego, para descargar la información se utilizó el software ActiLife 6 versión 6.13.3. Para procesar la información, se utilizó el algoritmo de Freedson Children 2005, a través del cual se determinó el gasto energético diario en MET, el nivel de actividad física y el tiempo sedentario. Para determinar el nivel de actividad física, el algoritmo calcula las cuentas por minuto (CPM), que son cubos de intensidad con base en la frecuencia establecida por el programa y permite determinar el nivel de actividad de la siguiente manera: sedentario 0-149 CPM, ligero 150-499



CPM, moderado 500-3999 CPM, vigoroso 4000-7599 CPM y muy vigoroso > 7600 CPM. El cálculo del gasto energético diario en MET en población infantil se basa en los CPM y la edad con base en la fórmula $Tasa\ MET = 2.757 + (0.0015 * CPM) - (0.08957 * Edad) - (0.000038 * CPM * Edad)$ (ActiGraph, [2019](#)).

Evaluación antropométrica. La talla se obtuvo con un estadiómetro móvil (SECA®, Modelo 217, Alemania); el peso, con una balanza con monitor corporal (Omron, Modelo HBF-514C, USA); y la circunferencia de cintura se midió con una cinta métrica antropométrica marca Lufkin W606PM de una precisión de 0.1 cm colocada a la altura de la cresta iliaca.

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por personal entrenado y bajo protocolos descritos internacionalmente, en presencia de un representante del establecimiento escolar. La población infantil debía estar descalza para el registro de cada variable, iniciando con el peso, talla y finalizando con la circunferencia de cintura. El índice de masa corporal (IMC) fue calculado dividiendo el peso corporal por la estatura bípeda al cuadrado (kg/m^2). A partir del IMC, y según las recomendaciones de la *Food And Nutrition Technical Assistance* (FANTA III, USAID), se utilizaron las tablas de IMC para la edad de niños y niñas de 5 a 18 años (WHO, [2017](#)) y se determinó el estado nutricional clasificándolo en: obesidad, sobrepeso, normal y bajo peso.

Análisis estadístico

Las variables de interés se presentaron, según el tipo de la variable, como media y desviación típica para variables cuantitativas y como frecuencias (relativas/ absolutas), para variables cualitativas. Para determinar normalidad de los datos dependientes, se utilizó el test de Shapiro-Wilk y para determinar la homogeneidad de varianzas, la prueba de Levene. Para establecer diferencias de los MET, tiempo en sedente y actividad física ligera, moderada, vigorosa y muy vigorosa entre jornada escolar con y sin clases de educación física se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon * $p < .0001$ y un margen de error alfa de 5% ($p < .05$) se usó en todas las comparaciones.

RESULTADOS

En la [Tabla 1](#) se presentó la caracterización de los escolares evaluados. Los escolares mayormente fueron hombres (52.2%). En promedio, la muestra tenía 7.5 años. Porcentualmente, la mayoría de los escolares provenía de centros educativos municipalizados y urbanos. De acuerdo con el IMC calculado, un 67.4% presentó malnutrición por exceso (sobrepeso + obesidad).



Tabla 1

Características de la muestra

Variables	Total escolares	
Edad*	7.5	1.3
Sexo		
Hombres	24	(52.2%)
Mujeres	22	(47.8%)
Tipo de centro educativo		
Municipal	32	(69.6%)
Subvencionado	14	(30.4%)
Lugar de residencia		
Urbano	37	(80.4%)
Rural	9	(19.6%)
Curso		
Kínder	4	(8.7%)
Primero básico	8	(17.4%)
Segundo básico	10	(21.7%)
Tercero básico	16	(34.8%)
Cuarto básico	8	(17.4%)
Antropometría		
Peso (kg)*	32,2	10.2
Talla (m)*	1,27	9.82
IMC (kg/m ²)*	19,5	3.8
Circunferencia de cintura (cm)*	64,3	11.5
Porcentaje de masa grasa*	22,8	9.2
Estado Nutricional		
Bajo peso	1	(2.2%)
Normopeso	14	(30.4%)
Sobrepeso	14	(30.4%)
Obesidad	17	(37.0%)

Nota. Los datos son presentados en promedio y desviación típica en las variables continuas (*) y en frecuencia y porcentaje en las variables cualitativas N (%) $N = 46$. Fuente: elaboración propia.

Los datos son presentados en media y desviación típica. Para establecer diferencias entre jornada escolar con y sin clase de educación física y salud se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. $*p < .0001$. En la [Figura 1a](#) se presentó la cantidad de MET y en la [Figura 1b](#) los minutos que pasan en actividades sedentarias los escolares en jornada escolar con clases y sin clases de educación física. Los escolares en jornada escolar sin clase de educación física se encontraban en la categoría de actividad física ligera (1.5 -3 MET) mientras que durante la jornada con clase de educación física en la categoría de actividad física moderada (3-6 MET). En comparación con los días que no tenían clases de educación física, se observó que en los días que los escolares si tenían clases de educación física realizaron significativamente mayor



cantidad de MET y tuvieron menor cantidad de tiempo sedentario ($Z = -3.944$; $p < .0001$), ($Z = -4.149$; $p < .0001$), respectivamente.

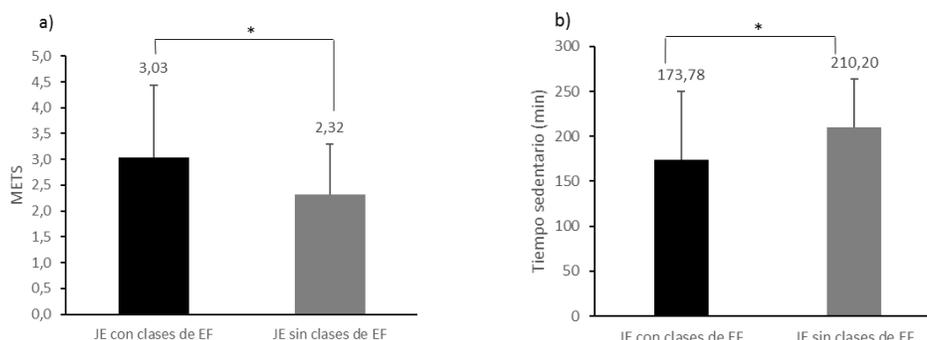


Figura 1. a) MET y b) minutos sedentarios de escolares en jornada escolar con clase y sin clase de educación física. *Nota.* JE = Jornada Escolar, EF = Educación Física. Fuente: elaboración propia.

Los datos son presentados en media. Para establecer diferencias entre jornada escolar con y sin clase de educación física y salud se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. $*p < .0001$. En la [Figura 2](#) se presentó la intensidad de actividad física de escolares en jornada escolar con clases y sin clases de educación física. Se observó que, en relación con los días que los escolares no tenían clases de educación física, los que si tenían presentaron significativamente menor porcentaje de actividad sedentaria, mayor de actividad física moderada, vigorosa y muy vigorosa ($Z = -4.474$; $p < .0001$), ($Z = -4.430$; $p < .0001$), ($Z = -5.403$; $p < .0001$) y ($Z = -3.940$; $p = .0001$), respectivamente.

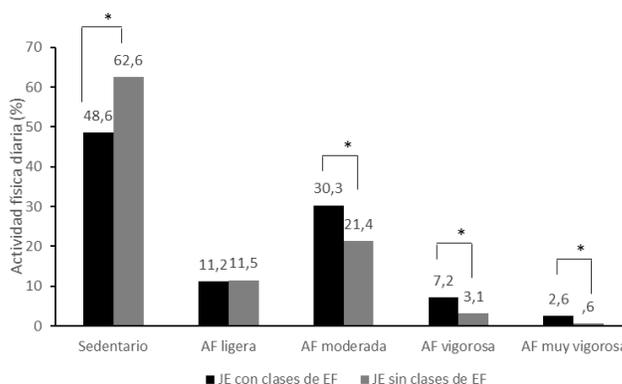


Figura 2. Intensidad de la actividad física de escolares en jornada escolar con clase y sin clase de educación física. *Nota.* JE = Jornada Escolar, EF = Educación Física. Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados de este estudio, es posible obtener datos relevantes respecto de la contribución de la clase de educación física en relación con los niveles de actividad física, gasto energético y tiempo sedentario en escolares de primer ciclo básico. Durante la jornada escolar con clase de educación física, aumentaron significativamente los niveles de actividad física moderada, vigorosa y muy vigorosa en relación con la jornada escolar sin clase de educación física. Sin embargo, este aumento resultó insuficiente de acuerdo con las recomendaciones internacionales para la salud.

¿Qué es lo que ya se sabía en este tema?

Los hallazgos de esta investigación son consistentes con la literatura internacional en relación con el gasto energético, tiempo sedentario e intensidad de la actividad física en escolares durante una jornada escolar con y sin clases de educación física.

En relación con el gasto energético, diferentes autores han propuesto determinar el nivel global de actividad física a partir de variables como los equivalentes metabólicos o MET. De acuerdo con la literatura, la actividad física de intensidad moderada se define entre 3 y 6 MET (Aguilar et al., [2014](#)), y corresponde a lo definido internacionalmente como recomendación de actividad diaria para la población. El gasto energético en el entorno escolar durante diferentes actividades académicas fue evaluado en niños y niñas de 8 a 10 años a través de podometría (Huddleston, Barry, y Caputo, [2016](#)), y muestra que el mayor gasto energético se alcanza durante la clase de educación física. Dichos hallazgos son similares a los del presente estudio, donde se observó que en los días que los escolares sí tenían clases de educación física alcanzaron significativamente mayor cantidad de MET. Independientemente de los niveles de actividad física, la literatura sugiere evaluar el tiempo sedentario por su asociación negativa con la composición corporal y su fuerte relación con el riesgo de enfermedades no transmisibles desde edades tempranas (da Costa, da Silva, George, y de Assis, [2017](#); Sardinha, Marques, Minderico, y Ekelund, [2016](#)).

Respecto al tiempo sedentario, en este estudio, al igual que el de Costa et al. ([2017](#)), se evidenció que la jornada escolar con clase de educación física reduce de manera significativa el tiempo sedentario respecto de la jornada sin clase de educación física. A pesar de esto, esta reducción del 58.4% al 48.3%, revela la alta permanencia que en general los niños y niñas pasan en conducta sedentaria durante la jornada escolar. Un estudio realizado en Europa con diseño *cross sectional*, describió que los niños acumulaban tiempos importantes en comportamiento sedentario (van Stralen et al., [2014](#)). Duan et al. ([2015](#)), afirmaron que el estrés académico al que eran sometidos los escolares chinos aumentaba conductas sedentarias como leer y escribir (Duan, Hu, Wang, y Arao [2015](#)). El bajo nivel de AF de los escolares podría explicarse por la tendencia que se ha observado los últimos años en Chile entre los NNA a desarrollar conductas sedentarias, lo que ha deteriorado su condición física y resistencia aeróbica máxima (Agencia de Calidad de la Educación, [2016](#)).



Sobre la intensidad de la actividad física, estudios desarrollados por Martínez et al. (2012) en España, utilizando acelerometría, y por Moreno et al. (2012) en Chile a través de podometría, determinaron que la proporción de la clase de educación física que correspondía a actividad moderada + vigorosa es en promedio del 9.25% y 14.35% (15.8% en niños y 12.9% en niñas) respectivamente. Si bien en este estudio no se midió específicamente la intensidad de actividad física de la clase de educación física sino de la jornada escolar, al hacer el cálculo (jornada escolar con clase de educación física – jornada sin clase de educación física), se obtendrían los niveles de actividad física atribuibles a la clase de educación física y salud. En particular, la actividad física moderada + vigorosa atribuida a la clase de educación física equivale a un 13%, lo cual fue similar a lo descrito por la literatura (Martínez, Contreras, Aznar, y Lera, 2012; Moreno, Concha, y Kain, 2012).

¿Qué aporta este estudio?

Uno de los principales aportes que entrega este estudio es que se logró determinar una transición en el nivel de actividad física entre las jornadas escolares evaluadas; sin clase de educación física, los niños y niñas alcanzaron un nivel de actividad física ligera (2.32 MET) y, durante la jornada con clase de educación física, este nivel fue moderado (3.03 MET). A pesar de que este cambio representa una diferencia significativa en el gasto energético observado, durante la jornada con clase de educación física es muy cercano al límite inferior de la exigencia mínima recomendada internacionalmente, por lo tanto, no tendría el impacto requerido en la salud de los escolares, más aun considerando que este gasto mínimo se debiera realizar al menos tres veces a la semana.

A la fecha, según lo investigado no existen reportes de la diferencia del nivel de actividad física que existe entre las jornadas escolares con y sin clase de educación física y salud, siendo este el primer estudio en Chile que determina de manera objetiva el nivel de actividad física, gasto energético y tiempo sedentario en escolares de primer ciclo básico.

Los resultados de este estudio concuerdan con la literatura existente, y sugieren que se requiere de esfuerzos continuos e intensificados para desarrollar estrategias enfocadas específicamente en reducir el tiempo sedentario durante el período escolar y aumentar el tiempo efectivo de actividad física moderada a vigorosa dentro de la clase de educación física de acuerdo con las características de la población infantil actual. Además, fuera del entorno escolar, la familia y el estado deben fomentar la realización de AF en los NNA a través de la caminata, la práctica deportiva y juegos al aire libre entre otros. Estas medidas, sin duda, contribuirán a mejorar la calidad de vida relacionada con la salud de la población infantil y a disminuir la prevalencia de enfermedades no transmisibles en edad adulta.

Este estudio pionero en la cuantificación objetiva del nivel de AF, permitió pesquisar brechas de actividad independiente del tipo de jornada en que se encuentre el escolar, lo que debiera alentar a los profesionales de la actividad física a incluir valoraciones objetivas dentro de sus clases para evaluar el impacto de sus estrategias metodológicas.



Teniendo en consideración que los instrumentos de auto relleno subestiman los niveles de actividad física, investigaciones futuras de medición de la conducta física escolar deberían centrarse en el análisis de comparar la jornada escolar con el tiempo libre, la jornada escolar con los niveles de actividad durante el fin de semana, el tiempo de la clase de educación física con el recreo y las pausas activas.

Fortalezas y debilidades

La principal fortaleza de este estudio radicó en que las variables fueron evaluadas a través de un instrumento objetivo y validado internacionalmente. Además, la población de estudio consideró escolares de primer ciclo (primero a cuarto básico), escasamente evaluados en Chile en relación con su nivel de actividad física. A pesar de que para el país resulta un estudio innovador por considerar la monitorización de dos jornadas escolares completas, de acuerdo con la literatura se sugiere considerar al menos cuatro jornadas de evaluación. Además, la literatura existente se ha centrado en medir el nivel de actividad física de la clase de educación física y no sobre la jornada escolar, como se hizo en este estudio, por lo que las comparaciones que se han hecho son indirectas (Martínez, Contreras, Aznar, y Lera, [2012](#); Moreno, Concha, y Kain, [2012](#)). Adicionalmente, estudios previos en población infantil indican la importancia de sumar la observación directa al uso de acelerometría, ya que otorga información respecto al tipo y contexto de la actividad física, lo que hubiera permitido identificar directamente los momentos de la jornada en la que los niños y niñas realizaron determinada actividad y diferenciar si fue o no realizada durante las clases de educación física (Laiño, Santa María, Incarbone, y Guinguis, [2019](#)).

Otra debilidad radicó en que considera un tamaño de muestra pequeño, la que no permitió extrapolar los resultados a la población escolar general y, además, tampoco se diferenció con base en el tipo de establecimiento educacional; antecedentes importantes puesto que otros estudios demuestran la diferencia que existe en la función física de escolares con residencia rural versus urbana (Salort-Calfullán, Urrutia-Martínez, Lavados-Romo, y Martínez-Huenchullán, [2016](#)).

En Chile, la inexistencia de programas ministeriales que consideren la realización de actividad física en cantidad e intensidad según las recomendaciones internacionales está generando un problema creciente de obesidad infantil con el riesgo asociado de enfermedades no transmisibles. A partir de los resultados de este estudio, es posible evidenciar que, si bien durante la jornada escolar con clase de educación física aumentaron significativamente el gasto energético y los niveles de actividad física y se redujo el tiempo sedentario, aún su impacto sobre la salud es insuficiente. Se hace urgente implementar estrategias concretas en el entorno escolar para revertir esta crítica situación; así como aumentar la promoción de estilos de vida activos, mayor oferta de actividades extracurriculares de deporte y recreación y un aumento de las horas semanales de educación física en los planes curriculares.



Contribuciones: Sonia Sepúlveda Martín (B,C,D,E), Laura Martínez González (B,C,D,E), Igor Cigarroa (C,D,E), Rafael Eduardo Zapata Lamana (C,D,E)

A- Financiamiento, **B-** Diseño del estudio, **C-** Recolección de datos, **D-** Análisis estadístico e interpretación de resultados, **E-** Preparación del manuscrito.

REFERENCIAS

- ActiGraph. (2019). *What's the difference among the Cut Points available in ActiLife?* Recuperado de <https://actigraphcorp.force.com/support/s/article/What-s-the-difference-among-the-Cut-Points-available-in-ActiLife>
- Adamo, K. B., Prince, S. A., Tricco, A. C., Connor-Gorber, S., y Tremblay, M. (2011). A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review. *International Journal Pediatric Obesity*, 4(1), 2-27. doi: <https://doi.org/10.1080/17477160802315010>
- Agencia de Calidad de la Educación. (2016). *Informe de Resultados Estudio Nacional Educación Física*. Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe_Nacional_EducacionFisica2015.pdf
- Aguilar, M. J., Ortigón, A., Mur, N., Sánchez, J. C., García, J. J., García, Y., y Sánchez, A. M. (2014). Programas de actividad física para reducir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 727-740. doi: <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7680>
- Aguilar-Farias, N., Miranda-Marquez, S., Sadarangani, K. P., Martino-Fuentealba, P., Cristi-Montero, C., Carcamo-Oyarzun, J., ... Cortinez-O'Ryan, A. (2018). Results from Chile's 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(Suppl 2), 331-332. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0553>
- Brown, E. C., Buchan, D. S., Baker, J. S., Wyatt, F. B., Bocalini, D. S., y Kilgore, L. (2016). A Systematised Review of Primary School Whole Class Child Obesity Interventions: Effectiveness, Characteristics, and Strategies. *Biomed Research International*, 2016. doi: <https://doi.org/10.1155/2016/4902714>
- Bustos, N., Olivares, S., Leyton, B., Cano, M., y Albala, C. (2016). Impact of a school-based intervention on nutritional education and physical activity in primary public schools in Chile (KIND) programme study protocol: cluster randomised controlled trial. *BMC Public Health*, 16(1217). doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3878-z>
- Cigarroa, I., Sarqui, C., Palma, D., Figueroa, N., Castillo, M., Zapata-Lamana, R., y Escorihuela, R. (2017). Estado nutricional, condición física, rendimiento escolar, nivel de ansiedad y hábitos de salud en estudiantes de primaria de la provincia de Bio Bío (Chile): Estudio transversal. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(3), 209-217. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000300209>



- Cortinez-O´Ryan, A., y Aguilar-Farias, N. (2017). *¿Chile está comprometido con la actividad física de sus niños? Reporte de Notas chileno sobre la actividad física de niños y adolescentes 2016*. Temuco, Chile: Universidad de la Frontera. Recuperado de <http://www.activehealthykidschile.com/wp-content/uploads/2017/04/Reporte-Actividad-F%C3%ADsica-Infantil-Chile.pdf>
- da Costa, B., da Silva, K. S., George, A. M., y de Assis, M. A. (2017). Sedentary behavior during school-time: Sociodemographic, weight status, physical education class, and school performance correlates in Brazilian schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(1), 70-74. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.00>
- Dalene, K. E., Anderssen, S. A., Andersen, L. B., Steene-Johannessen, J., Ekelund, U., Hansen, B. H., y Kolle, E. (2018). Secular and longitudinal physical activity changes in population-based samples of children and adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science Sports*, 28(1), 161-71. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.12876>
- Dobbins, M., De Corby, K., Robeson, P., Husson, H., y Tirilis, D. (2009). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. *Cochrane Database of Systematic Review*, (1). doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651>
- Duan, J., Hu, H., Wang G., y Arao, T. (2015) Study on Current Levels of Physical Activity and Sedentary Behavior among Middle School Students in Beijing, China. *PLoS One*, 10(7). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133544>
- Espinoza-Silva, M., y Aguilar-Farías, N. (2015). Estado nutricional y capacidad física en escolares de 4 a 7 años en un establecimiento escolar público de Chile, 2014. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 69-74. doi: <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9008>
- Gibson-Moore, H. (2019). UK Chief Medical Officers' physical activity guidelines 2019: What's new and how can we get people more active? *Nutrition Bulletin*, 44(4), 320-328. doi: <https://doi.org/10.1111/nbu.12409>
- Guthold, R., Stevens, G., Riley, L., y Bull, F. (2019). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. doi: [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Harding, S. K., Page, A. S., Falconer, C., y Cooper, A. R. (2015). Longitudinal changes in sedentary time and physical activity during adolescence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(44). doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0204-6>
- Howie, E. K., McVeigh, J. A., Winkler, E. A. H., Healy, G. N., Bucks, R. S., Eastwood, P. R., y Straker, L. M. (2018). Correlates of physical activity and sedentary time in young adults: the Western Australian Pregnancy Cohort (Raine) Study. *BMC Public Health*, 18(916). doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5705-1>



- Huddleston, H. R., Barry, V., y Caputo, J. L. (2016). School Day Energy Expenditure in Elementary School Children. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(9), 1010-1012. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0719>
- Jimmy, G., Seiler, R., y Maeder, U. (2013). Development and validation of energy expenditure prediction models based on GT3X accelerometer data in 5- to 9-year-old children. *Journal of Physical Activity & Health*, 10(7), 1057–1067. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.10.7.1057>
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), y Lira, M. (2019). *Mapa Nutricional 2018*. Recuperado de <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2019/12/Informe-Mapa-Nutricional-2018.pdf>
- Kain, J., Concha, F., Moreno, L., y Leyton, B. (2014). School-Based Obesity Prevention Intervention in Chilean Children: Effective in Controlling, but not Reducing Obesity. *Journal of Obesity*, 2014. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/618293>
- Kumar, S., y Kelly, A. S. (2017). Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clin Proceedings*, 92(2), 251-265. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017>
- Laiño, F. A., Santa, C. J., Incarbone, O., y Guinguis, H. (2019). Intensidades de actividad física en juegos estructurados y activos en niños entre 6 y 12 años. *Revista Ciencias de la Salud*, 17(3), 81-97. doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8367>
- Langford, R., Bonell, C., Jones, H., y Campbell, R. (2015) Obesity prevention and the Health promoting Schools framework: essential components and barriers to success. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(15). doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0167-7>
- Marques, A., Minderico, C., Martins, S., Palmeira, A., Ekelund, U., y Sardinha, L. B. (2016). Cross-sectional and prospective associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary time with adiposity in children. *International Journal of Obesity*, 40(1), 28-33. doi: <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.168>
- Martínez, J., Contreras, O., Aznar, S., y Lera, A. (2012). Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de Educación Primaria: actividad física diaria y sesiones de Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 117-123. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235124455015>
- Martínez, M. A., Leiva, A. M., Petermann, F., Garrido, A., Díaz, X., Álvarez, C., ... Celis, C. (2018). Correlates of sedentary behaviors in Chile: evidence from the National Health Survey 2009-2010. *Revista Médica de Chile*, 146(1), 22-31. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018000100022>
- Martinic, S., Huepe, D., y Madrid, A. (2016). Jornada Escolar Completa en Chile: Evaluación de Efectos y Conflictos en la Cultura Escolar. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1(1), 125-139. Recuperado de <https://revistas.uam.es/riee/article/view/4686>
- Martorell, M., Labraña, A., Ramírez-Alarcón, K., Díaz-Martínez, X., Garrido-Méndez, A., Rodríguez-Rodríguez F., ... Celis-Morales, C. (2020). Comparación de los niveles de



- actividad física medidos con cuestionario de autorreporte (IPAQ) con medición de acelerometría según estado. *Revista Médica de Chile*, 148(1), 37-45. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020000100037>
- Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. (2018). *Documentos Curriculares Educación Física y Salud de 1° a 6° Básico*. Recuperado de https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-propertyvalue-49446.html#tabs_0
- Moreno, L., Concha, F., y Kain, J. (2012). Intensidad de movimiento de escolares durante clases de educación física de colegios municipales: resultados según el profesional que efectúa las clases. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(4), 123-128. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000400003>
- Nguyen, P., Le, L., Nguyen, D., Gao, L., Dunstan, D. W., y Moodie, M. (2020). The effectiveness of sedentary behaviour interventions on sitting time and screen time in children and adults: an umbrella review of systematic reviews. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(117). doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01009-3>
- Retamal, R., y Mascie-Taylor, C. G. N. (2019). Trends of weight gain and prevalence of overweight and obesity from birth to three years of age. *Obesity Research & Clinical Practice*, 13(1), 6-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2018.10.005>
- Rodriguez-Ayllon, M., Cadenas-Sánchez, C., Estévez-López, F., Muñoz, N. E., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H., ... Esteban-Cornejo, I. (2019). Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 49(9), 1383-1410. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01099-5>
- Salort, D., Urrutia, G., Lavados, P., y Martínez, S. (2016). Función física de niños/as de cuatro años con residencia urbana y rural. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(3), 397-407. doi: <https://dx.doi.org/10.12804/revsalud14.03.2016.07>
- Sardinha, L. B., Marques, A., Minderico, C., y Ekelund U. (2016). Cross-sectional and prospective impact of reallocating sedentary time to physical activity on children's body composition. *Pediatric Obesity*, 12(5), 373-379. doi: <https://doi.org/10.1111/ijpo.12153>
- Smith, N. J., Monnat, S. M., y Lounsbury, M. (2015). Physical Activity in Physical Education: Are Longer Lessons Better? *Journal of School Health*, 85(3), 141-148. doi: <https://doi.org/10.1111/josh.12233>
- Spittaels, H., Verloigne, M., Gidlow, C., Gloanec, J., Titze, S., Foster, C., ... De Bourdeaudhuij, I. (2010). Measuring physical activity-related environmental factors: reliability and predictive validity of the European environmental questionnaire ALPHA. *International Journal of Behavioral Nutrition Physical Activity*, 7(48). doi: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-48>
- Stanhope, K. K., Kay, C., Stevenson, B., y Gazmararian, J. A. (2017). Measurement of obesity prevention in childcare settings: A systematic review of current instruments. *Obes Res Clin Pract*, 11(5), 52-89. doi: <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2016.06.002>



- Taverno, S. E., Dowda, M., Dishman, R. K., y Pate, R. R. (2016). Classes of Physical Activity and Sedentary Behavior in 5th Grade Children. *American Journal of Health Behavior*, 40(3), 352-361. doi: <https://doi.org/10.5993/AJHB.40.3.7>
- Tichá, L., Regecova, V., Sebeková, K., Sedlaková, D., Hamade, J., y Podracká, L. (2018). Prevalence of overweight/obesity among 7-year-old children-WHO Childhood Obesity Surveillance Initiative in Slovakia, trends and differences between selected European countries. *European Journal of Pediatrics*, 177(6), 945-953. doi: <https://doi.org/10.1007/s00431-018-3137-7>
- van Stralen, M. M., Yildirim, M., Wulp, A., te Velde, S. J, Verloigne, M., Doesseger, A., ... Chinapaw, M. J. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10-to 12-year-old children: The ENERGY project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 201-206. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.04.019>
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., y Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(114). doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>
- World Health Organization (WHO). (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Switzerland: WHO. Recuperado de <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>
- World Health Organization (WHO). (2016). *Report of the commission on ending childhood obesity*. Switzerland: WHO. Recuperado de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204176/9789241510066_eng.pdf;jsessionid=7B2AD883E04FE826FC86DA6F2566C5F4?sequence=1
- World Health Organization (WHO). (2017). *Tenfold increase in childhood and adolescent obesity in four decades: new study by Imperial College London and WHO*. Recuperado de <https://www.who.int/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>
- World Health Organization (WHO). (2019). *New WHO-led study says majority of adolescents worldwide are not sufficiently physically active, putting their current and future health at risk*. Recuperado de <https://www.who.int/news/item/22-11-2019-new-who-led-study-says-majority-of-adolescents-worldwide-are-not-sufficiently-physically-active-putting-their-current-and-future-health-at-risk>
- World Health Organization (WHO). (2020). *Noncommunicable diseases: Childhood overweight and obesity*. Recuperado de <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/noncommunicable-diseases-childhood-overweight-and-obesity>

