

Archivos de la Sociedad Chilena de Medicina del Deporte

Enero/Junio 2019

Volumen 64

Número 1

www.revistasochmedep.com



**Revista Oficial de la
Sociedad Chilena de
Medicina del Deporte**



Editor en Jefe Sebastián Jannas
Editores Adjuntos Carla Basualto A. y
Óscar Achiardi T.
Directora María Antonieta Riffo
ISSN 0719 - 7322



CUERPO DIRECTIVO

Directora

Dra. María Antonieta Riffo

*Sociedad Chilena de Medicina del Deporte,
Chile*

Editor en Jefe

Dr. Sebastián Jannas Vela

*Sociedad Chilena de Medicina del Deporte,
Chile*

Editores Adjuntos

Dra. Carla Basualto Alarcón, MD, MSc, PhD.

*Sociedad Chilena de Medicina del Deporte,
Chile*

Sr. Óscar Achiardi Tapia, PT, MSc.

*Sociedad Chilena de Medicina del Deporte,
Chile*

Cuerpo Asistente

Secretaría

Srta. María Isabel Pérez

*Sociedad Chilena de Medicina del Deporte,
Chile*

Revista Archivos SOCHMEDEP
es una publicación Científica de la
Sociedad Chilena de Medicina del Deporte,
quien es la Entidad Editora de la Revista.

Su medio de información y comunicación
con académicos, investigadores y público en
general, es a través de su correo electrónico,
el cual se encuentra en su página web
www.revistasochmedep.cl



COMITÉ EDITORIAL

Dr. Nicolás Aguilar Farías, PT, MSc, PhD.

Universidad de La Frontera, Chile

Dr. Jorge Cancino López, MSc, PhD.

Universidad Mayor, Chile

**Dra. Marcela Cárcamo Ibaceta, DVM, MPH,
MSc, MBA ©.**

*Universidad de Los Andes, Chile
Instituto Nacional del Cáncer, Chile*

Dr. Jorge Flandez Valderrama

Universidad Austral de Chile, Chile

Sr. Rodrigo Guzmán, PT, MSc, PhD ©.

Universidad de Los Andes, Chile

Dr. César Kalazich Rosales, MD, MSc.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile

Sr. Jorge Torres, PT, MSc.

*Universidad de Los Andes, Chile
Clínica MEDS, Chile*

Sr. Nicolás Vega, PT, MSc.

*Universidad de Santiago de Chile, Chile
Ministerio de Salud, Chile*

Dr. Edson Zafra Santos, MD, MSc, PhD.

Universidad Santo Tomás, Chile



ARTÍCULO

Diferencias en el nivel de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares mediante acelerometría triaxial en preescolares chilenos

Differences in the level of compliance to physical activity recommendations through triaxial accelerometry in Chilean preschoolers.

Mg. Paz Fernández V.^{ab}; Mg. (C) Bárbara Baldevenites J.^{ab} y Ph. D. Johana Soto-Sánchez^a

^a Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Departamento de Educación Física, Valparaíso, Chile.

^b Becaria Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.

Autor para Correspondencia: Paz Fernández V. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, departamento de Educación física, Universidad de Playa Ancha. Avenida Playa Ancha #850, Valparaíso, Chile. E-mail: paz.belenfv@gmail.com. Teléfono +56992642559.

Recibido el 25 de marzo de 2019 / Aceptado el 10 de junio de 2019

Resumen

Introducción: Al analizar el nivel de actividad física (AF) en preescolares, existen diversas recomendaciones, para mantener un estado saludable. Sin tener punto de consenso con sensores de movimiento triaxial, surge la iniciativa de comparar los puntos de corte utilizados mundialmente.

Objetivo: Comparar diferentes puntos de corte que se utilizan para categorizar el nivel de actividad física en preescolares.

Material y método: 98 preescolares (5,52±0,63 años) pertenecientes a programas de Jardín activo del Instituto Nacional del Deporte de la región de Valparaíso. Se midió nivel de AF con acelerómetro Actigraph GT3X, los datos fueron analizados con software Acti-Life-6. El análisis estadístico con el software SPSS versión 25.0.

Resultados: Al analizar con recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 60 minutos de moderada a vigorosa, el 53,1% cumple y el 46,9% no cumple y al analizar con puntos de corte de la *National Association for Sport and Physical Education* (NASPE), el 99% cumple y 1% no cumple.

Conclusión: Se observó una diferencia entre el porcentaje de los preescolares que cumplen y no cumplen. Se debe mencionar que la OMS no tiene recomendaciones específicas en preescolares. Por el contrario, la NASPE, incluye recomendaciones desde 0 a 6 años.

Palabras claves: *Actividad física, preescolares, recomendaciones.*

Abstract

Introduction: When analyzing the level of physical activity in preschoolers, there are

several recommendations to maintain a healthy state. Without having a consensus point with triaxial motion sensors, the initiative to compare the cutting points used worldwide arises.

Objective: To compare different cut points that are used to categorize the physical activity level in preschoolers.

Material and method: 98 preschoolers (5.52 ± 0.63 years) belonging to active garden programs of the National Sports Institute of the Valparaíso region. The level of physical activity was measured with Actigraph GT3X accelerometer. The data was analyzed with Acti-Life-6 software and statistical analysis with SPSS software version 25.0.

Results: When analyzed with a recommendation from the World Health Organization (WHO) of 60 minutes of moderate to vigorous, 53.1% met and 46.9% did not comply and when analyzing with cut-off points of the *National Association for Sport and Physical Education (NASPE)*, 99% meets and 1% does not comply.

Conclusion: A difference was observed between the percentage of preschoolers who comply and do not comply. It should be mentioned that WHO does not have specific recommendations in preschool children. On the contrary, the NASPE, includes recommendations from 0 to 6 years.

Keywords: *Physical activity, preschool, recommendations.*

Introducción

Los beneficios para la salud asociados con la actividad física (AF) de los niños son numerosos y se reparten en múltiples áreas de la salud (Strong et al. 2005). La AF regular es importante para el normal crecimiento y desarrollo de los niños en esta etapa del ciclo vital hasta la adolescencia, reduciendo la obesidad, mejorando los indicadores de salud cardiometabólica, reduciendo los síntomas depresivos, mejorando el desarrollo cognitivo y bienestar psicosocial y produciendo un

incremento de la densidad mineral ósea (1). La infancia es un momento esencial para la promoción de hábitos de vida saludables, como la AF y evitar comportamientos sedentarios (2). Sin embargo, varios estudios han demostrado que la AF de los niños en edad preescolar es moderadamente baja (3–5), no cumpliendo con las recomendaciones de AF (6). En este sentido, el estilo de vida sedentaria a esta edad resulta ser elevado (7).

Para evaluar la AF en escolares, es necesario monitorear su patrón de actividades y determinar recomendaciones que favorezcan estilos de vida activos y saludables. Existen diferentes métodos para evaluar la AF: calorimetría directa e indirecta, agua doblemente marcada, acelerómetros, podómetros, monitoreo de frecuencia cardíaca, observación y cuestionarios (8).

La recopilación de datos a nivel de población, a menudo implica medidas de autoinforme (subjetivas) mediante el uso de cuestionarios, diarios, registros, encuestas y entrevistas (9). Estas medidas se utilizan con frecuencia debido a su practicidad, bajo costo, baja carga de participantes y aceptación general (10). Si bien, los autoinformes son útiles para obtener información sobre los niveles de AF de las poblaciones, tienen la capacidad de sobreestimar o subestimar el verdadero gasto de energía de AF y las tasas de inactividad. Además, están relacionados con problemas de recuerdos y sesgo de respuesta (9).

Por el contrario, los monitores de actividad, como el acelerómetro, se desarrollaron en respuesta a la falta de confiabilidad de las medidas de autoinforme, la intrusión de la observación directa y la complejidad de la monitorización de la frecuencia cardíaca. Con la llegada de pequeños monitores de actividad basados en acelerómetro, la capacidad de monitorear la actividad ha mejorado (11).

Diferencias en el nivel de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares mediante acelerometría triaxial en preescolares chilenos

Entre las marcas disponible comercialmente, se encuentran los acelerómetros ActiGraph (Pensacola, FL, EE.UU). Son los más utilizados por los investigadores y presentan más del 50% de los estudios publicados (12). Los primeros acelerómetros ActiGraph disponibles eran uniaxiales (es decir, solo detectan aceleraciones de eje vertical). A mediados de 2009, ActiGraph lanzó el GT3X triaxial, detecta aceleraciones en tres ejes (vertical, mediolateral y anteroposterior) (13), incluso almacena el vector de magnitud de los tres ejes (14). Si bien hay controversia en los resultados de diferentes estudios comparando los modelos uniaxiales y triaxiales, encontrando evidencia que apoya (15–17) como refuta (18,19), un beneficio adicional de tres ejes sobre uno, se puede hipotetizar que los acelerómetros triaxiales son superiores a los acelerómetros uniaxiales para predecir el gasto de energía (20). Incluso los acelerómetros uniaxiales y triaxiales son dispositivos aceptables, con una precisión de clasificación similar para niveles sedentarios, ligeros y moderados a vigorosos de AF en preescolares (21). El acelerómetro GT3X triaxial se caracteriza por ser un instrumento portátil, fiable, y que ha sido validado en población pediátrica (22), cuenta con una fiabilidad de 0,99 (23).

Las recomendaciones en cuanto a niveles de práctica de AF durante la infancia y la adolescencia son relativamente novedosas, si tenemos en cuenta que es a partir de los años 90 cuando se han empezado a generar los principales documentos e informes en los que se describen, de forma específica, las características de la AF saludable durante las primeras etapas de la vida, es decir, el tipo, la frecuencia, duración e intensidad del ejercicio físico habitual considerado como necesario para crecer de forma saludable (24,25). De forma genérica, se recomienda llevar de forma global un estilo de vida activo y existen ciertos patrones de conducta que pueden dar una idea del nivel de adecuación de la

actividad cotidiana al ideal recomendado (26). No obstante, existen recomendaciones muy generales y no hay criterios comunes.

Es por esto, que la Organización Mundial de la Salud (OMS) elaboró en el año 2010, recomendaciones mundiales sobre AF para la salud, que proponen directrices sobre la relación dosis-respuesta entre la AF y los beneficios que esta aporta, dedicado principalmente a la prevención básica de las ENT, mediante la AF para tres grupos de edades: de 5 a 17 años, de 18 a 64 años y de 65 años en adelante, sin hacer referencia a niños menores de 5 años, considerando que los niños y jóvenes de 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de AF moderada a vigorosa (27). Sin embargo, la OMS el 10 abril del 2019 realizó el lanzamiento de las Nuevas Guías para Actividad Física, Comportamiento Sedentario y Sueño para niños menores de 5 años, indicando que los niños en edad preescolar deben pasar al menos 180 minutos en una variedad de AF en cualquier intensidad, de las cuales al menos 60 minutos debe ser de moderada a vigorosa.

Por otro lado, la Asociación Nacional para el Deporte y la Educación Física (*de las siglas en inglés, NASPE*), es la mayor de las cinco organizaciones profesionales dentro de la Alianza Americana para la Salud, Educación Física, Recreación y Danza, que mejoran el conocimiento, la práctica profesional y aumenta el apoyo para programas de educación física, deporte y AF de alta calidad (28). La NASPE publicó pautas específicas de AF para niños en edad preescolar, creadas por el comité Active Start, compuesto por expertos en desarrollo motor, especialistas en movimiento, fisiólogos del ejercicio y profesionales médico (5). Esta recomendación propone que deben realizar 60 minutos de AF estructurada y 60 minutos no estructurados diariamente (28). Las directrices de la NASPE, no solo dan recomendaciones para la dosis de AF, sino

que también van un paso más allá y aclaran qué deben incluir las sesiones de movimiento estructurado. Específicamente, NASPE establece que las oportunidades de movimiento/AF estructurada deben alentar el desarrollo de habilidades motoras fundamentales, así como utilizar todos los grandes grupos musculares (28).

La existencia de múltiples conjuntos de puntos de corte relacionados con la intensidad para niños y adolescentes ha obstaculizado significativamente los esfuerzos de investigación para cuantificar, comprender e intervenir sobre el comportamiento de la actividad física en preescolares. De igual forma la existencia de variados métodos de medición de la AF hacen importante la elección del instrumento a utilizar, para efectos de esta investigación se utilizaron acelerómetros ActiGraph GT3X, debido a que se encuentra validado en la población a estudiar y a la veracidad respecto a los datos entregados.

Según lo expuesto es que se propone como objetivo de estudio evaluar el nivel de AF con acelerómetro triaxial y analizar si existen diferencias en la categorización del nivel de AF en preescolares al considerar las recomendaciones de OMS (27) y NASPE (28).

Material y método

El presente estudio se presenta como una investigación de tipo descriptiva de carácter observacional con un diseño transversal (29). La muestra fue constituida por 98 preescolares, con una edad promedio de $5,52 \pm 0,63$ años, que asisten a establecimientos educacionales beneficiarios del componente Jugar y Aprender, del programa Crecer en Movimiento del Instituto Nacional del Deporte (IND), año 2018, residentes de la región de Valparaíso, Chile. Se seleccionaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión: Fueron incluidos quienes tuvieran entre 4 y 6 años de edad y

excluidos quienes presentaran lesiones óseas o incapacidad de realizar actividad física. Cada apoderado y/ o tutor legal del preescolar fue previamente informado, a través de un consentimiento y asentimiento informado respectivamente, de los protocolos de evaluación desde septiembre a noviembre del año 2018. Este estudio contó con la aprobación del Comité de Ética e Investigación en Seres Humanos del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile (INTA), elaborado conforme con declaración de Helsinki en 1961 y a la norma legal vigente de Chile (decreto de ley 20.120).

Nivel de actividad física

Se utilizó un acelerómetro triaxial marca Actigraph modelo GT3X (3,3 x 4,6 x 1,5 cm, 19 g). El equipo fue ubicado en la zona de la cadera derecha con un cinturón elástico ajustable (14). La programación se realiza en el software Actilife 6 versión 13.2 empresa EE.UU para lo que se requiere la fecha de nacimiento, etnia y evaluaciones antropométricas tales como peso (balanza modelo SECA 813) y estatura (tallímetro portátil SECA 213). El uso del equipo fue por 7 días continuos, sólo durante la jornada diurna, siendo retirado para dormir y actividades en contacto con el agua, puesto que el periodo de medición aconsejado es de 7 días para que los valores obtenidos sean fiables, siendo utilizado en todo momento exceptuando al dormir o realizar actividades acuáticas (30). Se grabó la información con un intervalo de 15 segundos (epoch), con una frecuencia de 100 Hz. La información se consideró válida si contenía 3 días de semana y un día de fin de semana, al menos 8 horas (13). El nivel de actividad física fue determinado por los puntos de corte propuesto por Butte et al. (31), los cuales consignan el uso de sensor de movimiento triaxial.

Diferencias en el nivel de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares mediante acelerometría triaxial en preescolares chilenos

Análisis de datos

El programa estadístico utilizado fue el software SPSS versión 25.0 realizando un análisis de datos descriptivo para las variables nominales y un análisis descriptivo de frecuencia para conocer el cumplimiento de las recomendaciones utilizadas para el análisis del nivel de actividad física. Finalmente se realizó la prueba Kappa para demostrar la simetría que existe al momento de analizar el nivel de AF con cada uno de los criterios. Las variables antropométricas fueron organizadas por edad, peso y estatura.

La frecuencia en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones fue según los criterios propuestos el año 2010 por parte de la OMS y la NASPE.

Resultados

En la tabla I se observa la muestra, representando la frecuencia de hombres y mujeres participantes de la investigación por cada establecimiento educacional de la región de Valparaíso, encontrando un total de 98 alumnos.

Tabla I. Frecuencia de hombres y mujeres de la investigación por establecimiento educacional.

Establecimientos educacionales	Mujeres	Hombres	Total
EE1	2	1	3
EE2	2	7	9
EE3	9	23	32
EE4	7	9	16
EE5	13	17	30
EE6	3	5	8
TOTAL	36	62	98

*EE: Establecimiento educacional.

En cuanto a las variables antropométricas, en la tabla II se observa la media y desviación

estándar para la edad, peso y estatura de los participantes del estudio.

Tabla II. Descripción de variables antropométricas

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS	Media y DE
Edad (años)	5,52 ± 0,63
Peso (kg.)	21,76 ± 3,86
Estatura (cm.)	112,07 ± 5,93

*DE: Desviación estándar

Diferencias en el nivel de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares mediante acelerometría triaxial en preescolares chilenos

En relación a las recomendaciones de AF utilizadas mundialmente, se obtuvo que al analizar la frecuencia en cuanto a si los alumnos cumplen o no cumplen los criterios, encontramos que existen diferencias al analizar los datos con OMS o NASPE (tabla III).

Al momento de analizar la simetría entre ambas recomendaciones, se obtuvo que esta es ínfima entre ambos criterios utilizados para categorizar el nivel de AF (tabla III).

Tabla III. Frecuencia de recomendaciones año 2010.

Recomendaciones Año 2010	No cumplen	Cumplen	Simetría
OMS	45	52	*0,0230
NASPE	1	97	

*Simetría ínfima.

Discusión

Teniendo en cuenta, que la OMS recomienda en el año 2010, realizar AF física de moderada a vigorosa por 60 minutos a niños de edad 5 a 17 años, la proporción determinados por la OMS consideró que 52 preescolares, correspondiente a un 53,1%, cumple con las recomendaciones, mientras que 45 preescolares, perteneciente al 46,9%, no cumple con lo propuesto. Estos resultados se asemejan con los encontrados por Cortínez & Aguilar (32), quién evaluó la AF global en Chile, señalando que el cumplimiento de las recomendaciones de AF propuesta por la OMS por parte de niños y adolescentes chilenos es baja, observando valores de un 25% a 34,6% quienes cumplieron con las metas de AF propuestas por la OMS a nivel nacional. Sin embargo, señala que existe una falta de información nacional o regional sobre la AF en niños, particularmente aquellos entre 1 y 5 años.

Por otro lado, de todas las recomendaciones existentes, las propuestas por NASPE, son posiblemente las más completas y con una mayor orientación educativa. Estas hacen hincapié en señalar que niños y niñas deben realizar de una a varias horas al día de actividad física variadas

y apropiadas para su edad, además de desaconsejar los períodos prolongados de inactividad física (33). Con relación a los puntos de corte entregados por la NASPE, se encontraron diferencias entre los resultados encontrados en este estudio y los de Tucker (5), debido que, en esta investigación, 97 preescolares correspondientes al 99% cumple con las recomendaciones, en tanto, 1 preescolar, es decir 1%, no cumple con las recomendaciones. Sin embargo, Tucker (5) en una revisión sistemática sobre los niveles de AF de los niños en edad preescolar, revisando 39 estudios primarios con sensor de movimiento uniaxial, que representan un total de 10.316 participantes, se desprende que casi la mitad de los niños estudiados (54%) no cumplen con las pautas recomendadas para la AF. No obstante, una pauta más objetiva de la AF para los niños en edad preescolar es importante, por lo que la medición de la AF tiene que ser más unificada para comparar y seguir la actividad de forma más efectiva (34).

Al comparar ambas recomendaciones utilizadas mundialmente, se observó una diferencia entre los preescolares que cumplen y no cumplen con la AF que realizan, por lo cual al analizar el nivel de actividad física con las recomendaciones de la OMS o la NASPE, no tendrían concordancia entre ellas

al momento de guiarse con las recomendaciones del año 2010. Estas recomendaciones realizadas pueden ser, no obstante, revisadas con cierta cautela debido a una serie de factores que pueden condicionar la validez de las mismas. En primer lugar, puede argumentarse que, para su elaboración, los autores se basan en evidencias científicas que no están libres de cierta controversia: si bien ha sido establecida la asociación entre AF y salud a gran escala, en estudios epidemiológicos, no existen estudios experimentales en los que se describa minuciosamente la duración, frecuencia e intensidad necesarias para que en la infancia se obtengan beneficios saludables en la edad preescolar.

No obstante, se debe mencionar que la OMS al año 2018, no tenía recomendaciones específicas en preescolares al momento de realizar la investigación, considerando la población desde los 5 años hacia adelante. Por el contrario, la NASPE postula recomendaciones desde 0 a 6 años. Actualmente la OMS el 10 abril del 2019 realizó el lanzamiento de las Nuevas Guías para Actividad Física, Comportamiento Sedentario y Sueño para niños menores de 5 años, separa el grupo etario en tres, proponiendo criterios para los menores de 1 año, un segundo grupo entre 1 y 2 años, finalmente el tercer grupo contempla a los niños entre 3 y 4 años, para quienes se estipulan 180 minutos de AF de cualquier intensidad, incluyendo al menos 60 minutos de intensidad moderada a vigorosa. Si bien existe un avance al proponer recomendaciones por parte de la OMS en este grupo etario, siguen existiendo diversas propuestas para utilizar como guía en cuanto a la AF que se recomienda realizar ya que las propuestas actualmente por la OMS no concuerdan con lo propuesto por la NASPE en el año 2010.

Si bien se cree que es ideal que exista un consenso entre las recomendaciones que se entregan para el análisis de la AF que la

población realiza, ya sea en edad preescolar como en el resto de los grupos etarios, las diferencias existentes pueden corresponder a diversos motivos lo que no guarda relación con los objetivos propuestos en el estudio.

Conclusión

Los resultados de esta investigación constatan que no existe consenso en cuanto a las recomendaciones en la población escolar, lo que demuestra que hay una diferencia entre dichas recomendaciones.

Reconocimiento y agradecimiento

Este artículo se enmarca en la línea de investigación del proyecto de redes internacionales REDI170474, financiado por CONICYT. Además cuenta con el apoyo del proyecto financiado por la Dirección General de Investigación de la Universidad de Playa Ancha, Concurso Regular 2017, Clave EFI 03-1819.

En el caso de dos de las autoras del artículo, sus estudios de postgrado fueron financiados según se indica CONICYT-PFCHA/MagísterNacional/2018 - 22182011, CONICYT-PFCHA/MagísterNacional/2018 - 22180843.

Referencias

1. Engel AC, Broderick CR, van Doorn N, Hardy LL, Parmenter BJ. Exploring the Relationship Between Fundamental Motor Skill Interventions and Physical Activity Levels in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med.* 2018;48(8):1845–57.
2. Jones RA, Hinkley T, Okely AD, Salmon J. Tracking physical activity and sedentary behavior in childhood: A systematic review. *Am J Prev Med.* 2013;44(6):651–8.
3. Grzywacz JG, Suerken CK, Zapata Roblyer MI, Trejo G, Arcury TA, Ip EH,

Diferencias en el nivel de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares mediante acelerometría triaxial en preescolares chilenos

- et al. Physical activity of preschool-aged latino children in farmworker families. *Am J Health Behav.* 2014;38(5):717–25.
4. Ip EH, Saldana S, Trejo G, Marshall SA, Suerken CK, Lang W, et al. Physical activity states of preschool-aged Latino children in farmworker families: Predictive factors and relationship with BMI percentile. *J Phys Act Heal.* 2016;13(7):726–32.
 5. Tucker P. The physical activity levels of preschool-aged children: A systematic review. *Early Child Res Q.* 2008;23(4):547–58.
 6. Palmer KK, Matsuyama AL, Robinson LE. Impact of Structured Movement Time on Preschoolers' Physical Activity Engagement. *Early Child Educ J.* 2017;1–6.
 7. De Bock F, Genser B, Raat H, Fischer JE, Renz-Polster H. A participatory physical activity intervention in preschools: A cluster randomized controlled trial. *Am J Prev Med.* 2013;45(1):64–74.
 8. Ayala-Guzmán CI, Ramos-Ibáñez N, Ortiz-Hernández L. Accelerometry does not match with self-reported physical activity and sedentary behaviors in Mexican children. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2017;74(4):272–81.
 9. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Connor Gorber S, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5:56.
 10. Dishman RK, Washburn RA, Schoeller DA. Measurement of physical activity. *Quest.* 2001;53:295–309.
 11. Puyau MR, Adolph AL, Vohra FA, Butte NF. Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res.* 2002;10:150–7.
 12. Wijndaele K, Westgate K, Stephens SK, Blair SN, Bull FC, Chastin SFM, et al. Utilization and Harmonization of Adult Accelerometry Data: Review and Expert Consensus. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(10):2129–39.
 13. Migueles JH, Cadenas-Sanchez C, Ekelund U, Delisle Nyström C, Mora-Gonzalez J, Löf M, et al. Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. *Sport Med.* 2017;47(9):1821–45.
 14. Calahorra C, Torres G, López I, Álvarez E. Niveles de actividad física y acelerometría: Recomendaciones y patrones de movimiento en escolares. *Cuad Psicol del Deport.* 2014;14(3):129–40.
 15. Eston RG, Rowlands A V., Ingledew DK. Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *J Appl Physiol.* 1998;84(1):362–71.
 16. Plasqui G, Joosen AMCP, Kester AD, Goris AHC, Westerterp KR. Measuring free-living energy expenditure and physical activity with triaxial accelerometry. *Obes Res.* 2005;13(8):1363–9.
 17. Tanaka C, Tanaka S, Kawahara J, Midorikawa T. Triaxial accelerometry for assessment of physical activity in young children. *Obesity.* 2007;15(5):1233–41.
 18. Howe CA, Staudenmayer JW, Freedson PS. Accelerometer prediction of energy expenditure: Vector magnitude versus vertical axis. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(12):2199–206.
 19. Kavouras S, Sarras S, Tsekouras Y, Sidossis L. Assessment of energy expenditure in children using the RT3 accelerometer. *J Sports Sci.* 2008;26(9):959–66.
 20. Hänggi JM, Phillips LRS, Rowlands A V. Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the

Diferencias en el nivel de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares mediante acelerometría triaxial en preescolares chilenos

- GT1M ActiGraph. *J Sci Med Sport*. 2013;16:40–4.
21. Adolph AL, Puyau MR, Vohra FA, Nicklas TA, Zakeri IF, Butte NF. Validation of uniaxial and triaxial accelerometers for the assessment of physical activity in preschool children. *J Phys Act Heal*. 2012;9:944–53.
22. Alvis-Chirinos K, Huamán-Espino L, Pillaca J, Pablo Aparco J. Medición de la actividad física mediante acelerómetros triaxiales en escolares de tres ciudades del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017;34(1):28–35.
23. Davis EE, Byun W, Ozernek C, Kaminsky LA. Inter-instrument reliability of GT3X accelerometers in a free-living condition. *Am Coll Sport Med Annu Conf*. 2013;
24. Sallis JF, Patrick K, Long BJ. Overview of the International Consensus Conference on Physical Activity Guidelines for Adolescents. *Pediatr Exerc Sci*. 1994;6:299–301.
25. Estrategia NAOS. Invertir la tendencia de la obesidad. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad [Internet]. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2005. Available from: <http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?idpage=9&idcontent=5672>
26. At least five a week: Evidence on the impact of physical activity and its relationship to health. A report from the Chief Medical Office. *Dep Heal Phys Act Heal Promot*. 2004;
27. World Health Organization. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud [Internet]. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication. 2010 [cited 2019 Jun 15]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=A2591C169AFEDD9F689D1DFED1AE5D37?sequence=1
28. National Association for Sport and Physical Education & American Heart Association. 2010 Shape of the nation report: Status of physical education in the USA [Internet]. Reston: National Association for Sport and Physical Education. 2010 [cited 2019 Jun 15]. Available from: https://www.heart.org/idc/groups/heart-public/@wcm/@adv/documents/downloadable/ucm_308261.pdf
29. Jerry T, Jack N. Métodos de investigación en actividad física. Editorial Paidotribo; 2007.
30. Aguilar Cordero MJ, Sánchez López AM, Guisado Barrilao R, Rodriguez Blanque R, Noack Segovia J, Pozo Cano MD. Descripción del acelerómetro como método para valorar la actividad física en los diferentes periodos de la vida; revisión sistemática. *Nutr Hosp*. 2014;29(6):1250–61.
31. Butte NF, Wong WW, Lee JS, Adolph AL, Puyau MR, Zakeri IF. Prediction of energy expenditure and physical activity in preschoolers. *Med Sci Sports Exerc*. 2014;46(6):1216–26.
32. Cortinez A, Aguilar N. ¿Chile está comprometido con la actividad física de sus niños? Reporte de Notas chileno sobre la actividad física de niños y adolescentes 2016. <https://www.activehealthykids.org/wp-content/uploads/2018/11/chile-report-card-long-form-2016.pdf>. 2017.
33. Programa Perso. Actividad física saludable. Guía para el profesorado de Educación Física. Spain: Ministerio de Sanidad y consumo; 2007.
34. Mora López D, García Pinillos F, Latorre Román P. Actividad física, condición física y salud en niños preescolares. Estudio de revisión narrativa. *EmásF Rev Digit Educ física*. 2017;45:105–23.

Para Citar este Artículo:

Fernández V., Paz; Baldevenites J., Bárbara y Soto-Sánchez, Johana. Diferencias en el nivel de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares mediante acelerometría triaxial en preescolares chilenos. Rev. Arch. Soc. Chil. Med. Deporte. Vol. 64. Num. 1, Enero-Junio (2019), ISSN 0719-7322, pp. 01-10.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad
y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Archivos de la Sociedad
Chilena de Medicina del Deporte.**

La reproducción parcial y/o total de este artículo
debe hacerse con permiso de la **Revista Archivos de la Sociedad Chilena de Medicina
del Deporte.**