

Educación Física en Chile: tiempo de dedicación y su influencia en la condición física, composición corporal y nivel de actividad física en escolares

Physical Education in Chile: duration and its influence on physical condition, body composition, and level of physical activity in schoolchildren

*Frano Giakoni, **Pablo Paredes Bettancourt, ***Daniel Duclos-Bastías

*Universidad Católica de Murcia (España), **Colegio Liahona (Chile), ***Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)

Resumen. Las clases de Educación Física constituyen un espacio de aprendizaje motriz y una instancia idónea para mantener y mejorar el estado de la salud física de los estudiantes escolares. Objetivo: Determinar la influencia que tiene el volumen de clases: dos o cuatro horas de Educación Física semanal, sobre la composición corporal, la condición física y nivel de actividad física en escolares chilenos. Método: Se evaluaron 244 estudiantes escolares de $13.11 \pm .84$ años de edad. Se midieron variables antropométricas, condición física y nivel de actividad física durante la clase de Educación Física. Resultados: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para composición corporal (peso $p = .0367$), condición física ($VO_{2max} p < .0001$, dinamometría $p = .0165$) y nivel de actividad física ($p < .0001$). Según sexo se determinan diferencias significativas entre hombres y mujeres para las variables de condición física ($VO_{2max} p < .0001$, salto horizontal $p < .0001$ y dinamometría $p < .0002$) y tiempo en actividad física sedentaria ($p = .0403$) y ligera ($p < .0001$). Conclusión: El peso, VO_{2max} y el nivel de actividad física moderado y moderada - vigorosa, se ven modificados positivamente al realizar cuatro horas. Además, se concluye que los hombres son más activos físicamente que las mujeres y presentan mejor condición física. Los hombres y mujeres que presentan mayores valores de IMC y $IMC_{Z-score}$ poseen una condición física inferior.

Palabras clave: Escolares; Salud; Ejercicio Físico; Educación Física; Composición Corporal

Abstract. Physical education classes are an ideal instance to maintain and improve students' health status. However, it is necessary to know the differences in the number of hours scheduled. Objective: To determine the influence that the allocation of two or four hours of Physical Education per week has on body composition, physical condition, and level of physical activity in schoolchildren. Method: a total of 244 students of $13.11 \pm .84$ years of age were evaluated. Anthropometric variables, physical condition, and level of physical activity were measured during Physical Education classes. Results: Significant differences were found for body composition (weight $p = .0367$), physical condition ($VO_{2max} p < .0001$, dynamometry $p = .0165$) and level of physical activity ($p < .0001$). Based on gender, significant differences between boys and girls were detected in the physical fitness variables ($VO_{2max} p < .0001$, horizontal jump $p < .0001$, and dynamometry $p < .0002$) and in time in sedentary ($p = .0403$) and light physical activity ($p < .0001$). Conclusion: Weight, VO_{2max} , and levels of moderate and moderate-to-vigorous physical activity are positively modified when performing four hours. In addition, it is concluded that boys are more physically active than girls and have a better physical condition. Boys and girls with higher BMI and $BMI_{Z-score}$ values have lower physical condition.

Keywords: School children; Health; Physical exercise; Physical Education; Body Composition.

Introducción

Durante la infancia y la adolescencia, asegurar un hábito adecuado de actividad física (AF) es un tema relevante, ya que los jóvenes pueden mejorar su bienestar físico, psicológico y social (Hallal, Victora, Azevedo & Wells, 2006), además de una relación demostrada con el mantenimiento de una vida activa más tarde durante la edad adulta (Longmuir, Colley, Wherley & Tremblay, 2014). Desafortunadamente, los jóvenes actualmente no ejecutan suficiente AF (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2014), especialmente durante la adolescencia cuando sus niveles de AF caen drásticamente (Silva, Aires, Santos, Vale, Welk, & Mota, 2011; Zimmermann-Sloutskis, Wanner, Zimmermann & Martin, 2010). Cerca de un 81% de los adolescentes en todo el mundo y el 85% de los adolescentes, particularmente en Chile (91% mujeres y 80% hombres) no logran la recomendación diaria de 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa (OMS, 2014).

En paralelo a lo que sucede a nivel mundial, en Chile se ha experimentado un significativo aumento de la obesidad y sus comorbilidades, resultado de una transición nutricional y epidemiológica. Esta transición ha llevado a la población a

alimentarse a base de comidas poco saludables, con alta densidad energética, de menor costo de producción y de más fácil acceso, a la vez que se han elevado las prácticas sedentarias, principalmente el tiempo destinado frente a diversos tipos de pantallas (Burrows, Díaz, Sciaraffia, Gattas, Montoya & Lera, 2008).

Estos estilos de vida que hoy mantienen los escolares que no son activos se convierten en factores predisponentes al sobrepeso (Bogantes, Monge, González, Viquez & Vargas, 2020), disminución en la capacidad aeróbica (Valero, Ortega, Mata, Cortés, Molero, & Cuberos, 2018) y el aumento de tiempo dedicado a actividades sedentarias como ver televisión, jugar videojuegos y el internet (OMS, 2010), estos no solo generan problemas relacionados con la salud desde la perspectiva educativa, la obesidad y el sedentarismo también deterioran las capacidades físicas (OMS, 2010).

Por lo tanto, la promoción de la AF de los adolescentes es una importante prioridad de salud pública (OMS, 2010) y en este sentido, los colegios y escuelas han sido consideradas como entornos clave para la promoción de la AF de los adolescentes (Ortega, Ruiz, Castillo & Sjörström, 2008), ya que los alumnos pasan una parte sustancial de sus horas en la escuela (Fox, Cooper & McKenna, 2004). En particular, la Educación Física (EF) puede desempeñar un papel importante para que los alumnos alcancen los niveles de AF recomendados (Brusseu, Kulinna, Tudor-Locke, Van der Mars & Darst, 2011). Se ha demostrado que la AF diaria total de los

adolescentes es mayor en los días que asisten a clases EF que en los días que no lo hacen (Brusseau, et al., 2011).

Sin embargo, el potencial de la EF está restringido por su asignación limitada de tiempo destinado en el currículo escolar (Viciano, Mayorga-Vega & Cocca, 2013), ya que, en Chile, la frecuencia y la duración de las clases de educación física a menudo se reducen en beneficio de otras áreas curriculares, siendo común tener dos o cuatro horas semanales (Hardman, Murphy, Routen & Tones, 2014).

Algunos estudios previos han examinado por separado los niveles de AF durante las clases de EF, entre niños y adolescentes, así como la influencia de factores individuales como el sexo, la edad y el estado del peso corporal en estos entornos (Hohepa, Scragg, Schofield, Kolt, & Schaaf, 2009; Ridgers, Salmon, Parrish, Stanley, & Okely 2012; Slingerland, Borghouts, & Hesselink, 2012). Desafortunadamente, consultada la literatura, no se han encontrado estudios que comparen el nivel de actividad física, la composición corporal y la condición física en escolares.

Para promover los niveles de AF en los adolescentes chilenos y alcanzar así el objetivo propuesto de reducir la prevalencia de AF insuficiente para el año 2025 (OMS, 2014), se necesita una mejor comprensión de la compleja relación entre la AF y las características de los individuos. Como comentaron Moreno, Concha y Kain (2012) en sus perspectivas para el futuro, es importante abordar la contribución real de estos entornos clave no solo a la AF de moderada a vigorosa intensidad diaria total, sino también a relacionarlos con los 60 minutos de recomendación diaria en los adolescentes chilenos. En consecuencia, el propósito del presente trabajo fue: Conocer la composición corporal, la condición física y el nivel de AF de alumnos escolares chilenos que realizan dos y cuatro horas semanales de educación física.

Material y Método

Participantes

El marco muestral fue constituido a partir de los colegios municipales pertenecientes a la Región de Valparaíso (Chile), que impartieran dentro de su horario de clases dos o cuatro horas de EF.

La muestra fue seleccionada de manera probabilística aleatoria simple, recopilando datos en un transcurso de 6 meses, sobre 244 estudiantes de tres establecimientos educacionales distintos, con una edad media de $13.11 \pm .83$ (tabla 1), los cuales fueron agrupados según las horas de educación física que tenían en su centro de estudio: dos y cuatro horas semanales. Los sujetos fueron informados del objetivo de la investigación. De igual forma, su conformidad en la participación dentro del estudio quedó registrada y firmada en un consentimiento informado por parte de su apoderado.

Tabla 1.

Descripción y caracterización de la muestra.

		Frecuencia (n=244)	Porcentaje
Curso	Séptimo básico A	56	22.95
	Séptimo básico B	50	20.49
	Séptimo básico C	9	3.69
	Octavo básico A	49	10.08
	Octavo básico B	55	22.54
	Octavo básico C	25	10.25
Sexo	Hombre	83	34.02
	Mujer	161	65.98
Situación de Clase	Eximido	4	1.66
	Habitual	237	98.34
Número de horas semanales Educación Física	2 horas	81	33.20
	4 horas	163	66.80

do. A su vez, se respetaron los principios expuestos en la Declaración de Helsinki, además de la aprobación por el comité de ética de la Universidad de Playa Ancha (Chile).

Respecto a la caracterización de la muestra se observa que del total (n = 244), el 47.13 % (115) corresponde a estudiantes de séptimo básico y un 52.87 % (129) corresponde a estudiantes de octavo básico, de los cuales el 34.02 % (83) son de sexo masculino y el 65.98 % (161) son de sexo femenino. Los alumnos que realizan clases de manera habitual corresponden al 98.34 % (237) y los que están eximidos de la clase de Educación Física corresponden al 1.66 % (4). Del total de la muestra los estudiantes que realizan dos horas de Educación Física semanalmente corresponden al 33.20 % (81) y los que realizan cuatro horas corresponden al 66.80 % (163).

Como criterio de exclusión se determinó, a) estar participando de otro estudio de manera simultánea; b) padecer de alguna patología cardíaca, lesión musculoesquelética, padecer de asma o alguna otra indicación médica que impida la realización de Educación Física; c) Realizar actividad física programada de manera regular en actividades extraescolares, clubes deportivos u otros; d) ser estudiante de cursos superiores o inferiores a séptimo y octavo año básico; e) haber ingresado al establecimiento ese mismo año.

Instrumentos

Para la obtención de los datos necesarios y el desarrollo de la investigación, a continuación se informan las distintas variables y sus respectivos instrumentos de medición:

a) Peso: Utilizando una balanza, el peso se registró en kilos hasta los 100 gramos más próximos. Se utilizó como criterio de calificación el propuesto por la OMS (2014) en que se utiliza la desviación estándar (Std).

b) Talla: Mediante un tallímetro, registrada en centímetros, hasta el .5 más próximo. Una vez obtenida ambas mediciones se procedió a calcular el índice de masa corporal (IMC) de acuerdo a la fórmula $\text{peso}/\text{talla}^2$ (kg/mts^2), y también la utilización del criterio de calificación del diagnóstico nutricional según $\text{IMC}_{Z\text{-score}}$ (OMS, 2010).

c) Perímetro de Cintura: Se midió con una cinta a la altura del ombligo (ombiligo) registrado en centímetros. El procedimiento se realizó en triplicado. La cinta métrica debió estar tensa y paralela a la línea media del ombligo.

d) Potencia Aeróbica Máxima: Se utilizó la prueba de 20 metros de ida y vuelta según el protocolo EUROFIT propuesto por Adam, Kilssouras, Greece y Ravazzolo (1988). Para la estimación del $\text{VO}_{2\text{máx}}$ se consideró la cantidad de minutos completados (paliers), la edad, el sexo, el peso y la talla de los participantes. Para calcular la estimación del consumo de oxígeno se usó la fórmula donde se considera la edad del sujeto, sexo, peso, talla y velocidad alcanzada (según palier alcanzado) para niños y adolescentes entre 13 y 19 años (Tomkinson, 2003; Ruiz, España-Romero, Ortega, Sjostrom, Castillo & Gutiérrez, 2006).

e) Prueba Fuerza Tren Inferior: Medición de la mayor distancia de salto de longitud desde una posición inicial, realizando una flexo-extensión de tobillos, rodillas y caderas, con oscilación e impulso simultáneo de brazos, y caída con ambos pies en el terreno. El alumno realiza dos saltos considerándose la mejor marca. La medida de los datos se registra

en centímetros.

f) Prueba Fuerza Tren Superior: Se utilizó un dinamómetro modelo Smedley, TTM, Tokio 100kg. Se realizó tres mediciones para cada mano. Se consideró la mano fuerte de acuerdo a su predominancia (diestro o zurdo), además de ajustar el lapso de agarre al tamaño de la mano para obtener un óptimo rendimiento (Ruiz, et al. 2006).

g) Nivel de actividad física: Se registró con un acelerómetro triaxial marca Actigraph modelo GT3X, el cual se instaló en la cintura del estudiante. En una primera instancia el dispositivo fue utilizado por los sujetos durante las dos clases anteriores a la recolección de datos, con el objetivo de generar una familiarización con la tecnología. Para la recolección de datos, el acelerómetro fue programado un día previo considerando peso, estatura, fecha de nacimiento y lado dominante de los alumnos. Estuvo ubicado en el lado derecho o izquierdo según la dominancia manual durante la clase de Educación Física, siendo retirado al término de ésta. La información fue descargada desde el dispositivo a un computador usando las recomendaciones del fabricante del software Actilife sexta versión 13.2, para después ser analizado mediante la fórmula de Evenson (2008).

Análisis estadístico

Para responder los objetivos de la investigación, se utilizó estadística descriptiva con la intención de organizar y describir los datos, además de la estadística inferencial, donde por medio de la teoría de las probabilidades se buscó obtener conclusiones sobre los parámetros medidos de la muestra. El análisis se realizó por medio de la prueba estadística de Shapiro Wilk. Se identificó la normalidad de los datos obtenidos, estos al provenir de una distribución normal, se realizó la prueba t-Student para hacer las comparaciones según número de horas y sexo. Por último, se ejecutó el test de simetría con un valor de $p < .05$ para comparar proporciones y determinar si las diferencias entre datos son significativas, a través del software *Statistical Package for the Social Sciences* versión 23 (SPSS V23.0).

Resultados

Respecto a la comparación de estudiantes que realizan dos y cuatro horas de EF semanalmente, se aprecia que solo se obtuvo diferencias significativas en relación a la variable peso ($p = .0367$), donde el grupo de alumnos que realiza 4 horas a la semana obtuvo un promedio más bajo (55.95 ± 12.14 kg.), en contraste con el grupo que realiza dos horas (59.65 ± 14.4), mientras que para todas las demás variables no se obtuvo diferencias significativas (tabla 2).

Acerca de la comparación realizada en relación a variables de condición física, se obtuvo diferencias estadísticamente significativas para la variable referida a VO_{2max} ($p < .0001$), con una media superior (39.37 ± 10.95) para los estudiantes que realizan cuatro horas semanales de EF en comparación con la media obtenida por los que realizan dos horas semanales de la asignatura (34.77 ± 6.98).

Se observan diferencias significativas en relación a la variable de dinamometría máxima (.0165), donde el grupo que realiza dos horas de EF semanal obtiene una media mayor (24.46 ± 5.76) al ser comparado con el grupo que realiza cua-

Tabla 2.
Resultados obtenidos según número de horas de Educación Física.

Variable	Total (n=244)	2 horas (n=81)	4 horas (n=163)	P Valor
	Media - STD	Media - STD	Media - STD	
Peso (kg)	57.18 ± 13.04	59.65 ± 14.4	55.95 ± 12.14	.0367 *
Talla (cms)	157.65 ± 7.39	158.72 ± 8.07	157.11 ± 6.99	.1089
IMC	22.95 ± 4.70	23.65 ± 5.21	22.60 ± 4.40	.1018
IMC Z_{score}	1.05 ± 1.10	1.13 ± 1.28	1.01 ± 1.00	.4592
Perímetro de cintura (cms)	75.75 ± 11.41	77.68 ± 12.69	74.80 ± 10.64	.0630
VO_{2max} (mlO ₂ · kg ⁻¹ · min ⁻¹)	37.84 ± 10.04	34.77 ± 6.98	39.37 ± 10.95	.0001 *
Salto horizontal (cms)	141.17 ± 29.23	138.67 ± 28.50	142.41 ± 29.59	.3478
Dinamometría máxima (kg)	23.29 ± 4.81	24.46 ± 5.76	22.71 ± 4.16	.0165 *
Tiempo en actividad sedentaria (min)	58.97 ± 42.42	24.69 ± 9.26	76.01 ± 42.16	.0001 *
Tiempo en actividad ligera (min)	75.11 ± 32.97	50.28 ± 9.05	87.46 ± 33.59	.0001 *
Tiempo en actividad moderada (min)	12.51 ± 8.69	9.37 ± 5.54	14.07 ± 9.52	.0001 *
Tiempo en actividad vigorosa (min)	5.88 ± 6.01	5.65 ± 5.37	6.00 ± 6.32	.6679
Tiempo en actividad moderada y vigorosa (min)	18.17 ± 12.75	15.02 ± 8.92	19.73 ± 14.04	.0017 *

* $p < .05$

Tabla 3.
Diferencia de variables según sexo.

Variable	Total (n = 244)	Varones (n = 83)	Damas (n = 161)	P Valor
	Media - STD	Media - STD	Media - STD	
Peso (kg)	13.11 ± .84	13.03 ± .86	13.14 ± .82	.3188
Talla (cms)	57.18 ± 13.04	55.11 ± 14.03	58.24 ± 12.41	.0327
IMC	157.65 ± 7.39	159.73 ± 9.29	156.57 ± 5.94	.1495
IMC Z_{score}	22.95 ± 4.70	21.47 ± 4.48	23.71 ± 4.64	.0581
Perímetro de cintura	1.05 ± 1.10	.76 ± 1.26	1.19 ± .98	.4282
VO_{2max} (mlO ₂ · kg ⁻¹ · min ⁻¹)	37.84 ± 10.04	46.70 ± 9.58	33.27 ± 6.65	.0001 *
Salto horizontal (cms)	141.17 ± 29.23	158.87 ± 27.65	132.05 ± 25.68	.0001 *
Dinamometría máxima (kg)	23.29 ± 4.81	25.04 ± 5.56	22.39 ± 4.11	.0002 *
Tiempo en actividad sedentaria (min)	58.97 ± 42.42	67.54 ± 50.52	54.56 ± 36.98	.0403 *
Tiempo en actividad ligera (min)	75.11 ± 32.97	61.39 ± 27.21	82.19 ± 33.51	.0001 *
Tiempo en actividad moderada (min)	12.51 ± 8.69	11.95 ± 9.49	12.80 ± 8.26	.4674
Tiempo en actividad vigorosa (min)	5.88 ± 6.01	6.50 ± 7.27	5.57 ± 5.24	.3008
Tiempo en actividad moderada y vigorosa (min)	18.17 ± 12.75	18.27 ± 14.95	18.11 ± 11.50	.9325

* $p < .05$

tro horas de EF semanales (22.71 ± 4.16).

Con respecto a las variables referidas al tiempo de AF al ser contrastados ambos grupos se obtuvo diferencias significativas para tiempo en actividad sedentaria ($p < .0001$), tiempo en actividad física ligera ($p < .0001$), tiempo en AF moderada ($p < .0001$) y tiempo en actividad moderada y vigorosa ($p = .0017$).

Según los resultados mostrados en la tabla 3, no se aprecian diferencias significativas entre ambos sexos para las variables referidas a composición corporal para IMC ($p = .0581$), IMC Z_{score} ($p = .4282$), perímetro de cintura ($p = .0707$).

Para las variables referidas a condición física se aprecian diferencias significativas entre ambos sexos para VO_{2max} ($p < .0001$) donde el consumo de oxígeno es mayor para los varones en comparación que las damas, al igual que en la variable referida a fuerza para tren inferior (salto horizontal, $p < .0001$) y también en la fuerza de prensión manual dinamometría ($p < .0002$).

En cuanto a los resultados para la medición del nivel de AF realizado durante la clase de EF al ser comparados damas y varones se observa que no existen diferencias significativas para las variables de tiempo (min) en actividad moderada ($p = .4674$), vigorosa ($p = .3008$) y Moderada - Vigorosa ($p = .9325$). Sin embargo, para las mediciones de tiempo en actividades sedentarias si existieron diferencias significativas ($p = .0403$), donde las mujeres fueron quienes estuvieron menos tiempo en este tipo de actividades en comparación con los hombres y para las actividades ligeras hubo una diferencia estadísticamente significativa ($p < .0001$) entre ambos grupos, donde las mujeres estuvieron mayor cantidad de minutos en actividad que los hombres.

Discusión

Según la tabla 1 se pueden apreciar diferencias estadísticamente significativas para la variable peso en composición corporal ($p = .0367$), la variable de $VO_{2\text{máx}}$ en condición física ($p < .0001$) y para las variables de nivel de actividad física en tiempo en actividad moderada ($p < .0001$) y Moderada - Vigorosa ($p = .0017$).

Los resultados referidos al $VO_{2\text{máx}}$ concuerdan con los datos obtenidos por Ardoy, Fernández-Rodríguez, Ruiz, Palma-Chillón, España-Romero, Castillo y Ortega, (2011) los cuales arrojaron que el incremento de la cantidad de horas programadas de la clase de Educación Física produjo un efecto positivo en el $VO_{2\text{máx}}$ (entre +3 y +5 ml/kg/min). A la vez, en el presente estudio también ocurrió una diferencia significativa similar en el estudio realizado por Walther et al. (2009) tras un programa de intervención de un año basado en implantar clases de EF diarias, frente a las dos sesiones habituales, observaron una mejora de 3,7 ml/kg/min en $VO_{2\text{máx}}$.

Una diferencia en los resultados obtenidos comparados con el estudio de Ardoy et al. (2011), fue que no se encontraron diferencias significativas en las variables de composición corporal estudiadas (peso, estatura, índice de masa corporal, sumatorio de seis pliegues, porcentaje graso, índice de masa grasa, perímetro de cintura, ratio cintura/estatura, masa libre de grasa, índice de masa libre de grasa), mientras que en este estudio sí se encontró para la variable peso ($p = .0367$).

Con respecto a las variables antropométricas que no presentaron diferencias significativas (talla, IMC, $IMC_{Z\text{-score}}$ y perímetro de cintura) se destaca un estudio realizado por Yin, Moore, Johnson, Barbeau, Cavnar, y Thornburg (2005) donde no se observaron diferencias en parámetros antropométricos, como índice de masa corporal y perímetro de cintura tras un año de intervención, pero sí en la cantidad de grasa corporal medida con DEXA (*Dual-Energy X-ray Absorciometry*), lo que indica la importancia de una medición precisa para poder determinar realmente si se producen modificaciones a nivel de composición corporal.

La variable de dinamometría máxima obtuvo diferencias significativas con una media mayor para el grupo que realiza dos horas de Educación Física, los que además poseen un peso superior, lo que supone una adaptación al hecho de que poseer mayor masa corporal influye directamente sobre la capacidad de generar mayor fuerza de prensión, por lo cual para futuras investigaciones se debe considerar realizar un ajuste por peso para este tipo de mediciones, lo que también es planteado por Ruiz et al. (2006), donde se midieron a 100 hombres de 15.1 ± 1.1 años y 106 mujeres de 15.4 ± 1.3 años concluyendo que además de realizar el ajuste por peso para la obtención de resultados más exactos, se debía considerar ajustar el dinamómetro de acuerdo al ancho de la mano según género y edad.

Con respecto a las diferencias significativas obtenidas en la comparación según número de horas para ambos grupos se observan diferencias estadísticamente significativas para tiempo en actividad sedentaria ($p < .0001$), tiempo en actividad ligera ($p < .0001$), tiempo en actividad moderada ($p < .0001$) y tiempo en actividad Moderada - Vigorosa ($p =$

.0017). De estas variables, se obtuvo una media mayor para el grupo que realiza cuatro horas de EF en tiempo en actividad sedentaria (76.01 ± 42.16 min) en comparación con el grupo que realiza dos horas (24.69 ± 9.26 min), lo cual ocurre también en tiempo en actividad ligera con una media de 87.46 ± 33.59 minutos para el grupo que realiza cuatro horas y una media de 50.28 ± 9.05 minutos para el grupo que realiza dos horas. Estos datos concuerdan con una revisión sistemática realizada por Calahorra, Torres-Luque, López-Fernández y Álvarez (2014), donde se observan porcentajes promedios de los niveles de actividad física donde cerca del 1% realiza actividad Moderada - Vigorosa, 5% vigorosa y 27% moderada.

Donde son presentados los resultados de composición corporal diferenciando entre hombres ($n = 88$) y mujeres ($n = 161$) se observa que la muestra del estudio no presenta diferencias significativas para las variables referidas a composición corporal evidenciando que en edades prepuberales ($13.11 \pm .84$ años) las diferencias en composición corporal no son determinantes para estos grupos etarios, lo que concuerda con lo expuesto por Carrel, Clark, Peterson, Nemeth, Sullivan y Allen (2005), quienes realizaron una evaluación de composición corporal y sensibilidad insulínica en niños con una edad media de $12.05 \pm .7$, pre y post intervención de un programa de ejercicios realizados en la escuela. Cabe mencionar, que a pesar de no encontrarse diferencias significativas para variables de composición corporal, las mujeres son las que presentan medias más elevadas en cuanto a su IMC (21.47 ± 4.48 para varones y 23.71 ± 4.64 para mujeres) y en $IMC_{Z\text{-score}}$ (0.76 ± 1.26 para varones y $1.19 \pm .98$ para mujeres), lo que las sitúa en cifras cercanas a presentar problemas asociados a obesidad y al síndrome metabólico (AHA, 2015; Prasana, 2014). Estos resultados son similares con los presentados en el Estudio Nacional de EF (2015), donde se muestra que el 55% de los estudiantes de octavo posee un IMC normal, pero que también, son las mujeres quienes presentan en promedio un IMC más elevado que los hombres. Lo que también es expuesto en la investigación realizada por Mitchell et al., (2013) y por Hernández-Mosqueira y Fernández, (2015) en las cuales existen distintas variables como la raza, nivel socioeconómico, hábitos alimentarios y comportamientos sedentarios que determinan este tipo de mediciones.

En cuanto a las variables de condición física, al ser comparadas entre ambos sexos, encontramos diferencias estadísticamente significativas para $VO_{2\text{máx}}$ ($p < .0001$), salto horizontal ($p < .0001$) y dinamometría manual ($p < .0002$).

Con respecto a la variable de $VO_{2\text{máx}}$, los resultados obtenidos muestran una diferencia altamente significativa ($p < .0001$) a favor de los hombres, lo que concuerda con lo expuesto en el Estudio Nacional de Educación Física (2015), donde estos presentaron un mejor rendimiento en relación a la evaluación de este ítem. Esto puede ser una adaptación normal del ser humano diferenciada según sexo, ya que para cualquier edad, el $VO_{2\text{máx}}$ es mayor en los hombres. De manera general, las mujeres sólo alcanzan aproximadamente el 75% del $VO_{2\text{máx}}$ de los hombres (Hernández-Mosqueira et al., 2015). Los bajos resultados obtenidos por las mujeres en cuanto a su capacidad cardiorrespiratoria también se observan en la investigación realizada por Hernández-Mosqueira et al., (2015), donde se midió parámetros de composición

corporal y condición física para establecer tablas de referencia en la ciudad de Chillán, encontrando que los resultados más bajos están en el $VO_{2\text{máx}}$, lo que puede ser atribuido al alto IMC obtenido en las mediciones de antropometría y al alto porcentaje de tejido adiposo.

Con relación al nivel de AF, al ser comparado por sexo, se observa que existen diferencias significativas para el tiempo (minutos) en AF sedentaria ($p = .0403$) y una alta diferencia para el tiempo en AF ligera ($p < .0001$). El tiempo en AF sedentaria fue mayor para los hombres con una media de 67.54 ± 50.52 minutos y 54.56 ± 36.98 minutos para las mujeres, evidenciando que estas permanecen menos tiempo de la clase en este tipo de actividades, y para AF ligera la medición arrojó que los hombres están una media de tiempo de 61.39 ± 27.21 minutos en este tipo de actividad, en cambio las mujeres pasan 82.19 ± 33.51 minutos, resultados que concuerdan con la investigación realizada por Alvis-Chirinos, Huamán-Espino, Pillaca y Aparco, (2017) donde, participaron 1.241 escolares de ambos sexos, con edades entre seis y 13 años. La intensidad de la AF fue significativamente mayor en los escolares de menor edad de sexo masculino. Además se evidencia que los factores asociados a menos minutos de AF moderada intensa al día, son escolares de mayor edad y de sexo femenino. Al comparar los resultados de este estudio con datos internacionales, se observa una similitud, demostrando que las niñas no cumplen las recomendaciones de la OMS (2014), según los datos presentados en el estudio IDEFICS 2007-2008, lo que de la misma manera se observa en el estudio EYHS 2008-2010 (Román, 2017).

Conclusión

Los hallazgos de este estudio con respecto a la medición del nivel de AF en alumnos que realizan dos horas y los que realizan cuatro horas de EF, señalan que ambos grupos, no cumplen con las recomendaciones de AF de la OMS (2010, 2014) correspondiente a acumular al menos 60 minutos diarios de AF de moderada a vigorosa intensidad. Los tiempos que los estudiantes pasan en actividades de intensidad catalogadas como sedentarias y como ligeras es demasiado y no permiten lograr niveles de AF acordes a lo propuesto por distintos organismos internacionales.

Realizar al menos cuatro horas semanales de la clase de EF ejerce un efecto positivo tanto en la condición física como en factores de composición corporal y produce que aumenten los niveles de AF de moderada a vigorosa intensidad y se ha demostrado que estos factores son potentes predictores de salud en edades adultas. De esta forma se destaca el efecto del aumento del número de horas semanales de esta asignatura y una elección apropiada de estímulos fisiológicos a nivel cardiovascular y muscular como una manera de generar cambios positivos en las variables estudiadas de los alumnos de los niveles séptimo y octavo básico permitiendo al ambiente escolar convertirse en un promotor de salud.

Aplicaciones prácticas

Este estudio se sumó a la búsqueda por establecer la relación dosis-respuesta entre la cantidad de horas pedagógicas

semanales de EF y los parámetros de composición corporal, condición física y nivel de AF, al igual que distintas investigaciones y estudios previos (Burrows, et al., 2008; Cortinez-O'Ryan & Aguilar-Farías, 2017; Ferreira de Moraes et al., 2013).

Se ha demostrado sistemáticamente que los escolares en Chile poseen altos niveles de sobrepeso y obesidad, además de un desempeño bajo la normalidad en mediciones de condición física, sumado a bajos índices de AF.

Poder determinar si se presentan resultados adecuados en las mediciones de estos parámetros en estudiantes que realizan más horas a la semana de esta asignatura reviste una gran importancia, ya que se pudo establecer si realizar más horas semanales de esta asignatura puede ser una medida efectiva para producir mayores beneficios asociados a parámetros de salud (peso, IMC, $IMC_{Z\text{-score}}$, perímetro de cintura), condición física y salud ($VO_{2\text{máx}}$, salto horizontal, dinamometría manual) y si esto ayuda a presentar adecuados niveles de AF (acelerometría) para poder cumplir con las recomendaciones de AF mundiales (OMS, 2010). De esta manera y con la información obtenida, se podría aplicar una medida desde el interior de los centros escolares, entendiendo que estos son uno de los lugares donde la población infanto-juvenil pasa mayor parte de su tiempo (OMS, 2010; AHA, 2015).

Referencias

- Adam, F., V Kilssouras, Greece, & M. Ravazzolo, (1988). *EUROFIT. European test of Physical Fitness*. Committee for the development of sports. Rome: Council of Europe.
- Alvis-Chirinos, K., Huamán-Espino, L., Pillaca, J., & Aparco, J., (2017). Medición de la actividad física mediante acelerómetros triaxiales en escolares de tres ciudades del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34(1), 28-35. doi: 10.17843/rpmesp.2017.341.2764
- American Heart Association. AHA. (2015). *Increasing and Improving Physical Education and Physical Activity in Schools: Benefits for Children's Health and Education Outcomes*. Recuperado de: https://www.heart.org/idc/groups/heart-public/@wcm/@adv/documents/downloadable/ucm_473782.pdf
- Arday, D., Fernández-Rodríguez, J., Ruiz, J., Palma-Chillón, R., España-Romero, V., Castillo, M. & Ortega, F. (2011). Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. *Revista Española de Cardiología*, 64(6), 484-491. doi:10.1016/j.recesp.2011.01.009
- Bogantes, C., Monge, M., González, E., Viquez, G. & Vargas, G. (2020). Sobrepeso, obesidad, niveles de actividad física y autoestima de la niñez centroamericana: un análisis comparativo entre países. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 238-246.
- Brusseau, T., Kulinna, P., Tudor-Locke, C., Van der Mars, H. & Darst, P.W. (2011). Children's step counts on weekend, physical education, and non-physical education days. *Journal of Human Kinetics*, 27, 125-135. doi:10.2478/v10078-011-0010-4
- Burrows, R., Díaz, E., Sciaraffia, V., Gattas, V., Montoya, A. & Lera, L. (2008). Hábitos de ingesta y actividad física en escolares,

- según tipo de establecimiento al que asisten. *Revista Médica de Chile*, 136, 53-63. doi:10.4067/s0034-98872008000100007
- Calahorra, F., Torres-Luque, G., López-Fernández, I. & Álvarez, E. (2014). Niveles de actividad física y acelerometría: Recomendaciones y patrones de movimiento en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 129-140.
- Carrel, A., Clark, R., Peterson, S., Nemeth, B., Sullivan, J. & Allen, D. (2005). Improvement of fitness, body composition and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 159, 959-968. doi:10.1001/archpedi.159.10.963
- Cortínez-O'Ryan, A., & Aguilar-Farías, 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: Ediciones Universidad de la Frontera.
- Evenson, K., Catellier, D., Gill, K., Ondrak, K. & McMurray, R. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of sports sciences*, 26(14), 1557-1565. doi:10.1080/02640410802334196
- Ferreira de Moraes, A., Henrique, P. & Rozzi, P. (2013). The worldwide prevalence of insufficient physical activity in adolescents; a systematic review. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 575-584. Doi:10.3305/nh.2013.28.3.6398.
- Fox, K., Cooper, A. & McKenna, J. (2004). The school and promotion of children's health-enhancing physical activity: Perspectives from the United Kingdom. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23(4), 338-358. doi:10.1123/jtpe.23.4.338
- Hallal, P., Victora, C., Azevedo, M. & Wells, J. (2006). Adolescent physical activity and health: A systematic review. *Sports Medicine*, 36(12), 1019-1030. doi:10.2165/00007256-200636120-00003
- Hardman, K., Murphy, C., Routen, A. & Tones, S. (2014). UNESCO-NWCPEA: World-wide survey of school physical education. Paris: UNESCO.
- Hernández-Mosqueira, C., Fernández, S. & Fernández, F. (2015). Tablas de referencia de condición física en niñas de 10 a 14 años de Chillán, Chile. *Revista de Salud Pública*, 17(5) 567-576. doi:10.15446/rsap.v17n5.41674
- Hohepa, M., Scragg, R., Schofield, G., Kolt, G & Schaaf, D. (2009). Self-reported physical activity levels during a segmented school day in a large multiethnic sample of high school students. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(2), 284-292. doi:10.1016/j.jsams.2007.11.005
- Longmuir, P., Colley, R., Wherley, V. & Tremblay, M. (2014). Risks and benefits of childhood physical activity. *Lancet. Diabetes and Endocrinology*, 2(11), 861-862. doi:10.1016/S2213-8587(14)70221-9
- Mitchell, J., Pate, R., España-Romero, V., O'Neil, J., Dowda, M. & Nader, P. (2013). Moderate-To-Vigorous Physical Activity is Associated with Decreases in Body Mass Index from Ages 9 to 15 years. 2013. *Obesity*, 21, 280-286. doi:10.1002/oby.20118
- Moreno, L., Concha, F. & Kain, J. (2012). Movement intensity of children during physical education classes in public schools: Results according to the type of professional that teaches the class. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(4), 123-128. doi:10.4067/S0717-75182012000400003.
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M. & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1-11. doi:10.1038/sj.ijo.0803774
- Prasana, P. (2014). Effect of high intensity intermittent training on aerobic capacity of adolescent obese school children. *International Journal of Recent Scientific Research*, 5, 699-701.
- Ridgers, N., Salmon, J., Parrish, A., Stanley, R. & Okely, A. (2012). Physical activity during school recess. A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 43(3), 320-328. doi:10.1016/j.amepre.2012.05.019
- Román, B., Serra, L. & Leis, R. (2017). Informe 2016: Actividad Física en niños y adolescentes en España. Madrid: Fundación para la Investigación Nutricional.
- Ruiz, J., España-Romero, V., Ortega, F., Sjostrom, M., Castillo, M. & Gutiérrez, A. (2006). Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *The Journal of Hand Surgery*, 31(8), 1367-1372. doi:10.1016/j.jhsa.2006.06.014
- Silva, P., Aires, L., Santos, R., Vale, S., Welk, G. & Mota, J. (2011). Lifespan snapshot of physical activity assessed by accelerometry in Porto. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(3), 352-360. doi:10.1123/jpah.8.3.352
- Slingerland, M., Borghouts, L. & Hesselink, M. (2012). Physical activity energy expenditure in Dutch adolescents: Contribution of active transport to school, physical education, and leisure time activities. *Journal of School Health*, 82(5), 225-232. doi:10.1111/j.1746-1561.2012.00691.x
- Tomkinson, G., Leger, L., Olds, T. & Cazorla, G. (2003). Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000). *Sports Med*, 33(4), 285-300. doi:10.2165/00007256-200333040-00003
- Valero, G., Ortega, F., Mata, S., Cortés, A., Molero, P. & Cuberos, R. (2018). Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes: Una revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 395-402.
- Viciano, J., Mayorga-Vega, D. & Cocca, A. (2013). Effects of a maintenance resistance training program on muscular strength in schoolchildren. *Kinesiology*, 45(1), 82-91.
- Walther, C., Gaede, L., Adams, V., Gelbrich, G., Leichter, A., Erbs, S., Sonnabend, M., Fikenzer, K., Kömer, A., Kiess, W., Bruegel, M., Thiery, J. & Schuler, G. (2009). Effect of increased exercise in school children on physical fitness and endothelial progenitor cells: a prospective randomized trial. *Circulation*, 120, 251-259. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.865808.
- World Health Organization. (2010). *Global recommendation on physical activity for health*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2014). *Global status report on noncommunicable diseases 2014*. Geneva: WHO.
- Yin Z., Moore J., Johnson M., Barbeau P., Cavnar M. & Thornburg J. (2005). The Medical College of Georgia FitKid project: the relations between program attendance and changes in outcomes in year 1. *Int J Obes*, 2, 40-45. doi:10.1038/sj.ijo.0803061
- Zimmermann-Sloutskis, D., Wanner, M., Zimmermann, E. & Martin, B. (2010). Physical activity levels and determinants of change in young adults: A longitudinal panel study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 2. doi:10.1186/1479-5868-7-2