



Nutrición Hospitalaria



Trabajo Original

Valoración nutricional

Efecto de la implementación de la “Ley Súper 8” sobre la composición corporal de escolares durante las vacaciones de Fiestas Patrias en Chile.

Estudio longitudinal-ecológico

Effect of “Super 8 Law” implementation on body composition of schoolchildren during the National Holidays in Chile. Longitudinal-ecological study

Natalia Zurita-Corvalan¹, Rodrigo Nanjari^{1,2}, Nathalia Fernández-Cueto¹, María Paz Cid-Arnes¹, Tamara Huber-Pérez¹, Patricio Solis-Urra¹ y Carlos Cristi-Montero¹

¹Grupo IRyS. Escuela de Educación Física. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile. ²Universidad de las Américas. Viña del Mar. Chile

Resumen

Introducción: diversos programas de salud pública están siendo implementados para combatir la obesidad infantil en el mundo. No obstante, el impacto de la Ley chilena n.º 20.606 que regula la venta y publicidad de alimentos altos en nutrientes críticos (“Ley Súper 8”) sobre un período crítico en el aumento de peso corporal en escolares, como son las vacaciones de Fiestas Patrias (VFP) aún no ha sido evaluado.

Objetivo: establecer el efecto de las VFP sobre diversos indicadores de composición corporal antes y después de la implementación de la Ley Súper 8.

Metodología: participaron 110 escolares entre 10 y 13 años de edad y finalizaron 48 tras 1 año de seguimiento (23 niños y 25 niñas). Se evaluó el peso corporal, índice de masa corporal (Zscore-IMC), índice de masa triponderal (IMT), índice de masa grasa (IMG), porcentaje de masa grasa y masa muscular durante las 4 semanas del mes de septiembre de 2015 (sin ley) y de 2016 (con ley). Se aplicó un ANOVA para medidas repetidas y ajustada a covariables.

Resultados: el peso corporal (0,327 y 0,556 kg), Zscore-IMC (0,057 y 0,085) y porcentaje de grasa (0,1 y 0,9%) aumentan significativamente durante ambas VFP (sin y con ley, respectivamente). En comparación a 2015, el IMG e IMT no muestran aumentos significativos durante 2016, sin embargo, no existen diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas tras la implementación de la ley.

Conclusión: a pesar de observar ligeros avances en ciertos parámetros de composición corporal entre un año y otro, la implementación de la Ley Súper 8 en Chile no parece generar un efecto preventivo durante las VFP.

Palabras clave:

Obesidad. Sobrepeso. Niños. Vida saludable. Salud pública. Vacaciones. Programas de reducción de peso.

Abstract

Introduction: several public health programs are being implemented to combat childhood obesity in the world. However, the impact of Chilean Law n.º 20.606, which regulates the sale and advertising of foods high in critical nutrients (“Super 8 Law”) about a critical period in the increase of body weight in schoolchildren, such as National Holiday (NH), has not yet been evaluated.

Objective: establish the effect of NH on various body composition indicators before and after the implementation of the Super 8 Law.

Methods: 110 schoolchildren between 10 and 13 years of age participated in this study, and 48 finished it after one year of follow-up (23 children and 25 girls). Body weight, body mass index (Zscore-BMI), triponderal mass index (TMI), fat mass index (FMI), percentage of fat mass and muscle mass during the four weeks of September 2015 (without law) and 2016 (with law). An ANOVA for repeated measures and adjusted for covariates was applied.

Results: body weight (0.327 and 0.556 kg), Zscore-BMI (0.057 and 0.085) and fat percentage (0.1 and 0.9%) increased significantly during both NH (without and with law, respectively). Compared to 2015, FMI and TMI do not show significant increases during 2016, however, there are no significant differences in any of the variables studied after the implementation of the law.

Conclusion: despite observing slight advances in certain parameters of body composition between one year and another, the implementation of the Super 8 Law in Chile does not seem to generate a preventive effect during NH.

Key words:

Obesity. Overweight. Children. Healthy lifestyle. Public health. Holidays. Weight reduction programs.

Recibido: 04/09/2017 • Aceptado: 15/10/2017

Zurita-Corvalan N, Nanjari R, Fernández-Cueto N, Cid-Arnes MP, Huber-Pérez T, Solis-Urra P, Cristi-Montero C. Efecto de la implementación de la “Ley Súper 8” sobre la composición corporal de escolares durante las vacaciones de Fiestas Patrias en Chile. Estudio longitudinal-ecológico. *Nutr Hosp* 2018;35(4):881-887

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1535>

Correspondencia:

Carlos Cristi-Montero. Escuela de Educación Física Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile. Av. El bosque, 1290. Campus Sausalito. Viña del Mar, Chile
e-mail: carlos.cristi.montero@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de obesidad infantil ha aumentado en todo el mundo, y supone un problema de gran interés en salud pública (1). Un niño obeso tiene mayor probabilidad de ser un adulto obeso, y así también, de padecer enfermedades como diabetes *mellitus*, dislipidemia, hipertensión y enfermedad cardiovascular (1-3). Por lo tanto, prevenir el aumento de peso a edades tempranas se ha convertido en una prioridad a nivel mundial.

Según el último informe elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Chile se encuentra en el segundo lugar con más niños obesos en América Latina (4). En particular, el Estudio Nacional de Educación Física (SIMCE) observó que, en solo 1 año, la prevalencia de obesidad en escolares de octavo básico (~13 años) aumentó un 4% (5), mientras que en un periodo de 5 años (2011-2016) el porcentaje de escolares de 1.º medio (~14 años) que presentaban malnutrición por exceso aumentó de un 36,1% a un 45,2% ($\Delta 9,1\%$) (6,7).

Considerando lo anterior, identificar durante el año los *periodos críticos* en los que se produce un aumento significativo del peso corporal puede proporcionar valiosa información para combatir la epidemia de la obesidad (8,9). Estudios realizados en diversos países han dejado en evidencia que los adultos aumentan su peso corporal de forma abrupta durante cortos periodos de tiempo, tales como las festividades y vacaciones (Navidad, Acción de Gracias, vacaciones de verano, etc.) (8-11). Además, que este repentino desequilibrio energético puede generar efectos perjudiciales para la salud que pueden perdurar incluso durante años (12).

En el caso de Chile, las vacaciones de Fiestas Patrias (VFP) son consideradas un *periodo crítico* vinculado al aumento del peso corporal y porcentaje de grasa en escolares (13,14). Por ejemplo, durante las VFP (de 7 a 9 días), los niños incrementan su ingesta calórica de forma significativa (14) y tienden a reducir sus niveles de actividad física (13), lo que genera un importante balance energético positivo. Además de lo anterior, se ha evidenciado que los escolares que presentan obesidad y sobrepeso son la población de mayor riesgo, ya que tienden a aumentar mucho más su peso corporal durante este periodo que sus pares normopeso (15-17). Por lo tanto, la evidencia recabada hasta el momento supone la idea de un *efecto de tipo escalera* causado por la suma de estos periodos críticos durante el año (18).

Con el fin de prevenir y evitar el aumento de la obesidad de la población, se han desarrollado y puesto en marcha diversos programas y estrategias de salud, impulsados principalmente por la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (4). Una de las últimas medidas adoptadas en Chile, en el marco del Plan de Acción para la Prevención de la Obesidad en la Niñez y la Adolescencia, fue la Ley n.º 20.606, o comúnmente llamada "Ley Súper 8", debido al nombre de una golosina que ya no se podrá vender más en los colegios (19).

Esta iniciativa, que entró en vigor el 27 de junio de 2016 y que involucra tanto al Ministerio de Salud como al Ministerio de Educación, tiene como objetivo disminuir el consumo de alimen-

tos con exceso de energía, sodio, azúcares y grasas saturadas, estableciendo una serie de medidas (19). Una de estas, es el etiquetado de "alto en" para los productos envasados que presenten en su composición nutricional elevados contenidos, por cada 100 g o ml de producto de los nutrientes anteriormente mencionados. Asimismo, prohíbe la comercialización y promoción de estos alimentos en los colegios. Además, exige a los establecimientos educacionales del país incorporar actividades que contribuyan al desarrollo de hábitos de alimentación y vida activa saludable en las asignaturas del currículum escolar. No obstante, hasta la fecha no existen estudios que hayan evaluado su impacto durante un *periodo crítico* en escolares chilenos.

Tras lo mencionado, el objetivo del presente estudio fue establecer el efecto de las VFP sobre diversos indicadores de composición corporal antes y después de la implementación de la Ley Súper 8.

MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO

Se llevó a cabo un estudio de modelo longitudinal-ecológico de 1 año de duración. La primera evaluación se realizó durante el mes de septiembre de 2015 (año sin implementación de la ley) y la segunda durante septiembre de 2016 (tras la implementación de la ley). Se realizaron cuatro mediciones (una cada semana durante el mes de septiembre de 2015 y 2016) con el fin de establecer:

- La variación "normal" de la composición corporal durante una semana previa a VFP.
- La variación "anormal" durante las VFP.
- La variación "residual" tras las VFP.

PARTICIPANTES

Todos los participantes pertenecían a un establecimiento particular subvencionado de la ciudad de Viña del Mar, Chile. Solo fueron incluidos en el estudio aquellos escolares que firmaron el asentimiento/consentimiento informado que autorizaba su participación voluntaria, y quienes fueron autorizados por sus padres y/o apoderados. El estudio se rigió por las normas deontológicas de la Declaración de Helsinki (20).

Se incluyó niños y niñas de 5.º a 8.º básico (entre 10 y 13 años de edad). La muestra inicial fue de 110 escolares y tras aplicar los criterios de exclusión (Fig. 1), 48 de ellos finalizaron exitosamente el estudio (23 niños y 25 niñas). Las características de los escolares se presentan en la tabla I.

PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTALIZACIÓN

Todos los escolares fueron medidos en las dependencias del establecimiento en cuatro ocasiones (una vez por semana,

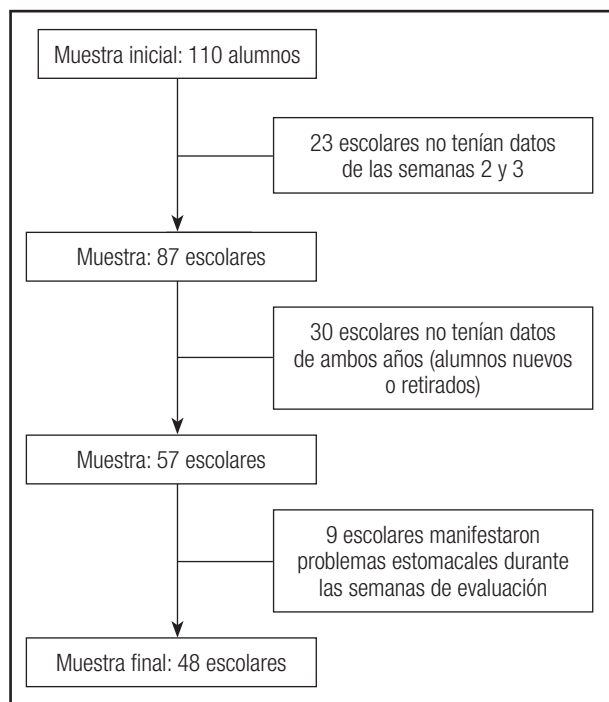


Figura 1.

Criterios de exclusión del estudio.

respetando el mismo día y horario de evaluación entre 9-11 a. m.). En todas las oportunidades se les solicitó que estuvieran descalzos y que solo llevaran puesto un pantalón deportivo y una camiseta. Los escolares fueron valorados siempre por el mismo evaluador, quien, además, era del mismo sexo. La estatura fue medida con un estadiómetro portátil (Seca® Alemania, modelo 216) y el peso se obtuvo utilizando una balanza (Tanita® Japón, modelo HD-313), previamente calibrada con una precisión de

0,1 kg. El estado nutricional se determinó según las actuales recomendaciones de la OMS, por tanto, se estableció el Zscore-IMC utilizando el *software* WHO AnthroPlus® y, además se calculó el índice de masa triponderal (IMT), que ha sido propuesto como un indicador más preciso que el Zscore-IMC para estimar el porcentaje de grasa durante la adolescencia (21). El IMT se calculó dividiendo peso corporal (kg) por la estatura (m) al cubo.

El porcentaje de masa grasa y masa muscular se evaluó a través de bioimpedancia octopolar (InBody modelo S10, Biospace®, Seoul, Korea), siguiendo el protocolo propuesto por el Grupo Español de Cineantropometría (22). La medición duró aproximadamente 4 minutos y se evaluó en posición sentado. Previamente, se les solicitó a los escolares que:

- No comieran nada antes de la prueba (al menos 2 horas).
- No debían realizar ejercicio extenuante durante las 12 horas previas (que los pudiese deshidratar).
- Haber orinado 30 minutos antes de la medición.
- No llevar elementos metálicos en el cuerpo (reloj, anillos, pulseras, pendientes, *piercings*, etc.).

Con los resultados de la bioimpedancia se calculó el índice de masa grasa (IMG), un potente indicador vinculado a riesgo cardiovascular en preadolescentes (23). Este se estimó dividiendo la masa grasa (kg) por la estatura (m) al cuadrado.

COVARIABLES

Se estableció el estado de maduración biológica (Tanner) de cada escolar (24). Un evaluador (del mismo sexo) le consultó de forma privada a cada escolar por su estado madurativo a través de una secuencia de imágenes (I a V). Mientras que, el tiempo destinado a dormir fue obtenido al consultarles la hora a la que se van a la cama y se despiertan habitualmente durante la semana escolar.

Tabla I. Características de los escolares que participaron en el estudio

	Todos (n = 48)	Niñas (n = 25)	Niños (n = 23)	p-valor
Edad (años)	11,7 ± 1,1	11,7 ± 1,1	11,8 ± 1,1	0,65
Peso (kg)	44,0 ± 10,8	44,2 ± 9,6	43,8 ± 12,1	0,90
Talla (cm)	148,6 ± 10,3	147,7 ± 8,7	149,6 ± 12,0	0,53
Tanner	3,1 ± 1,0	2,8 ± 0,8	3,3 ± 1,1	0,59
Zscore-IMC	0,477 ± 1,2	0,524 ± 1,0	0,426 ± 1,3	0,78
IMT (kg/m ³)	10,2 ± 3,1	10,8 ± 3,0	9,5 ± 3,3	0,30
IMG (kg/m ²)	23,5 ± 6,9	24,7 ± 6,4	22,1 ± 7,4	0,35
Masa grasa (%)	23,5 ± 6,9	24,7 ± 6,4	22,1 ± 7,4	0,35
Masa muscular (%)	40,9 ± 3,8	40,3 ± 3,6	41,6 ± 4,0	0,39
Tiempo de sueño (min)	507,4 ± 69,4	514,0 ± 65,4	500,2 ± 74,3	0,49

IMC: índice de masa corporal; IMT: índice de masa triponderal; IMG: índice de masa grasa. Media ± DE. p-valor < 0,05.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los valores tanto de las tablas I y II como de la figura 2 son presentados como media y desviación estándar (DE). Previamente, todas las variables pasaron la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$). Para establecer diferencias entre niños y niñas se realizó una prueba T de Student (Tabla I). A pesar de no existir diferencias significativas entre niños y niñas en todas las variables del estudio, para un mejor entendimiento y análisis, se presentan los resultados en tablas para niños, niñas y todos juntos. Para establecer diferencias significativas entre los valores de las cuatro semanas del año 2015 (sin ley) y del 2016 (con ley) se aplicó un análisis de varianza ANOVA para medidas repetidas ajustada a sexo, estadios de Tanner y horas de sueño (Fig. 2). Para comparar la variación (post-pre) de cada variable durante las VFP de 2015 y 2016 se aplicó una prueba T de Student. Se estableció un valor de $p < 0,05$ como significativo estadísticamente. Finalmente, y con la intención de describir y comparar de manera más sencilla los resultados entre las VFP de 2015 y 2016, se calculó la variación porcentual de cada variable para niñas, niños y todos juntos (Tabla II). Se utilizó el programa estadístico IBM SPSS versión 21 para Mac.

RESULTADOS

En la tabla I se presentan las principales características de los escolares antes de iniciar el estudio. Se puede apreciar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre niños y niñas en todas las variables analizadas. La evolución de los diversos indicadores de composición corporal durante el mes de septiembre de 2015 y de 2016 se presenta en la figura 2.

AÑO 2015 (SIN LEY)

Se puede observar que, tanto el peso corporal, Zscore-IMC, IMG y porcentaje de masa grasa aumentan significativamente.

Por otra parte, el IMT no presenta un incremento significativo después de las VFP, mientras que el porcentaje de masa muscular denota una disminución sistemática y significativa durante las 4 semanas de análisis.

AÑO 2016 (CON LEY)

Durante 2016, se aprecia un aumento significativo tras las VFP en el peso corporal y Zscore-IMC, todas las demás variables no presentan cambios significativos.

2015 VS. 2016

Al comparar la variación de cada indicador de composición corporal durante las VFP –semana 3 (post)/semana 2 (pre)–, entre los diferentes años (línea continua superior en cada gráfico Fig. 2), ninguna de las variables presenta diferencias estadísticamente significativas.

La tabla II presenta información complementaria al análisis anterior, mostrando la variación de cada indicador de composición corporal tanto en su unidad de medición como porcentualmente durante las VFP. Se aprecia que, en comparación con las VFP del año 2015, durante el año 2016 la variación del peso corporal, Zscore-IMC y porcentaje de masa grasa, fue aún mayor ($\Delta = 0,229$ kg; $\Delta = 0,028$ kg/m²; $\Delta = 0,8$ %, respectivamente). No obstante, el IMG muestra una ligera disminución ($\Delta = 0,1$ kg/m²); mientras que tanto el porcentaje de masa muscular como el IMT prácticamente no sufren modificaciones.

Finalmente, al comparar el grupo por género, se observa que las niñas presentan variaciones mucho más desfavorables que los niños (niñas en: peso, Zscore-IMC, IMT y porcentaje de masa grasa, mientras que los niños en: Zscore-IMC, porcentaje de masa grasa y porcentaje de masa muscular). Sin embargo, entre un año y otro, en los niños se aprecian las mayores variaciones, Zscore-IMC (niños: 27,8% [Δ] vs. niñas: 12,8% [Δ]), porcentaje

Tabla II. Variación de cada indicador de composición corporal durante las VFP de 2015 (sin “Ley Súper 8”) y de 2016 (con “Ley Súper 8”)

	Todos (n = 48)		Niñas (n = 25)		Niños (n = 23)	
	Sin ley Δ ($\Delta\%$)	Con ley Δ ($\Delta\%$)	Sin ley Δ ($\Delta\%$)	Con ley Δ ($\Delta\%$)	Sin ley Δ ($\Delta\%$)	Con ley Δ ($\Delta\%$)
Peso (kg)	0,327 (0,7)	0,556 (1,1)	0,140 (0,32)	0,484 (1,00)	0,530 (1,2)	0,635 (1,2)
Zscore-IMC	0,057 (11,0)	0,085 (5,9)	0,028 (4,9)	0,081 (17,7)	0,088 (19,7)	0,090 (47,5)
IMT (kg/m ³)	0,096 (0,7)	0,095 (0,7)	0,045 (0,3)	0,111 (0,8)	0,152 (1,1)	0,102 (0,8)
IMG (kg/m ²)	0,082 (0,7)	-0,018 (-0,1)	0,208 (1,8)	-0,004 (-0,0)	-0,072 (-0,7)	-0,035 (-0,4)
Masa grasa (%)	0,1 (0,7)	0,9 (4,3)	0,4 (1,6)	0,7 (2,9)	-0,1 (-0,6)	1,1 (6,7)
Masa muscular (%)	-0,2 (-0,6)	-0,2 (-0,5)	-0,3 (-0,9)	0,0 (0,1)	-0,1 (-0,3)	-0,5 (-1,2)

Δ : delta entre semana 3 (post-VFP) y semana 2 (pre-VFP). $\Delta\%$: delta porcentual; IMC: índice de masa corporal; IMT: índice de masa triponderal; IMG: índice de masa grasa.

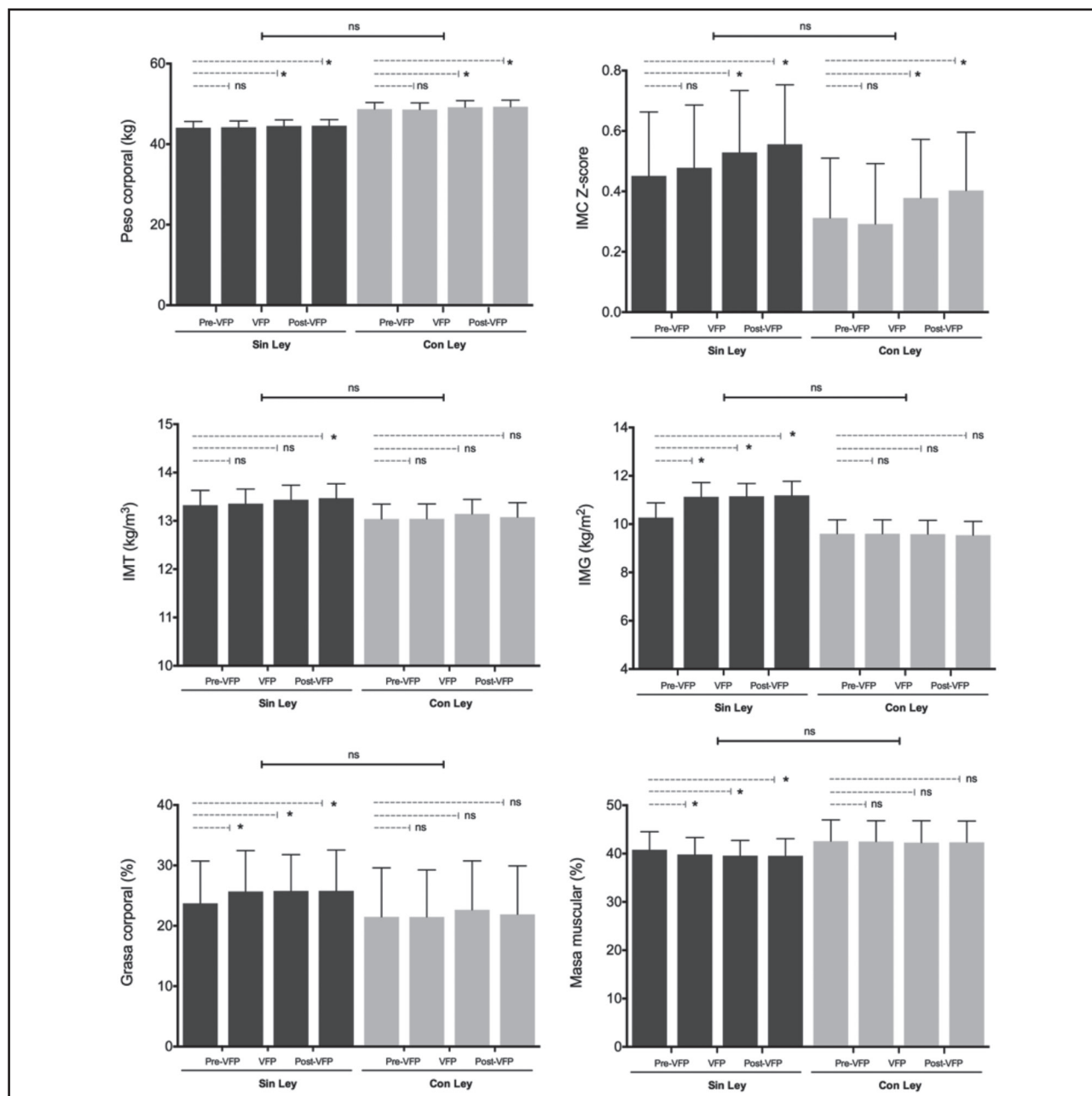


Figura 2.

Evolución de diversos indicadores de composición corporal durante el mes de septiembre de 2015 (sin “Ley Súper 8”) y de 2016 (con “Ley Súper 8”). **p*-valor < 0,05. Línea continua superior indica comparación entre las VFP del 2015 (sin ley) y 2016 (con ley). IMC: índice de masa corporal; IMT: índice de masa triponderal; IMG: índice de masa grasa. Media ± DE; ns: sin significancia estadística.

de masa grasa (niños: 7,3% [Δ] vs. niñas: 1,3% [Δ]) y disminución de su masa muscular (niños: -0,9% [Δ] vs. niñas: 1,7% [Δ]).

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue establecer el efecto de las VFP sobre diversos indicadores de composición corporal antes y después de la implementación de la Ley Súper 8. Los principales

hallazgos de este estudio demuestran que, por una parte, la mayoría de las variables estudiadas, vinculadas a obesidad (peso corporal, Zscore-IMC, IMG y porcentaje de masa grasa), aumentan de forma significativa durante este breve periodo de tiempo (VFP) y, por otra parte, que la implementación de la ley –hasta el día de hoy– no parece generar un efecto protector y preventivo frente a este conocido *periodo crítico* vinculado al aumento de peso en escolares.

Los resultados de este estudio deberían analizarse desde dos puntos de vista: desde el diseño transversal (evaluar 4 semanas

seguidas cada año) y el longitudinal-ecológico (comparar dos VFP, con y sin implementación de la ley). Bajo el primer criterio se observa que los resultados relacionados con el aumento de peso corporal, IMC y porcentaje de grasa durante las VFP son muy similares a los obtenidos en estudios previos y realizados en una población muy similar de escolares chilenos (13,14,16), lo que confirma nuestros resultados y la metodología empleada.

Al respecto, a nivel nacional se ha documentado que la principal causa del incremento en indicadores vinculados a obesidad durante las VFP se debería a un exceso en la ingesta de alimentos altamente calóricos (~700 kcal extras por/día) y a una reducción de los niveles de actividad física de los escolares (13,14). Sin embargo, a nivel internacional, la evidencia muestra ser menos concluyente y es escasa tanto en niños como en adolescentes (25). Por un lado, un estudio que comparó el gasto energético total (agua doblemente marcada) entre los meses de verano y el año escolar en niños de Estados Unidos (afroamericanos y caucásicos) con alto riesgo de padecer obesidad en la adultez (entre 6-13 años de edad) determinó que la ganancia de peso corporal durante ese *periodo crítico* (verano) no se debería fundamentalmente a una diferencia en el gasto energético, sino a una mayor ingesta calórica (26). Por otro lado, un estudio transversal que utilizó acelerometría en niños australianos de entre 8 y 12 años de edad encontró que la principal fuente de variación en el porcentaje de grasa (medida por absorciometría de energía dual) fue la cantidad de actividad física acumulada y no la ingesta calórica (27). Lo expuesto, refuerza notablemente la idea de que cada *periodo crítico* debería ser evaluado según su propio contexto cultural.

Además, el diseño transversal de este estudio permitió confirmar y graficar claramente el *efecto de tipo escalera* que se ha propuesto en la literatura científica recientemente (18). Este efecto señala que el peso corporal previo a un *periodo crítico* viene aumentando de forma normal, considerando el proceso madurativo del niño y adolescente (28); no obstante, durante el periodo en cuestión, el exceso de alimentación junto con la disminución del gasto energético derivado de la actividad física podrían generar un importante equilibrio energético positivo que eleva drásticamente diversos marcadores de salud vinculados a la obesidad y que posteriormente no vuelven a reducirse. La suma de estos *periodos críticos* y el equilibrio energético positivo de bajo grado que acontece diariamente (calorías extras por encima del gasto energético diario de una persona) estarían contribuyendo significativamente a incrementar el riesgo de padecer obesidad en la población infantil.

Lo interesante de lo expuesto anteriormente es que, al identificar el *periodo crítico*, es mayor la probabilidad de intervenir promoviendo acciones preventivas. Por este motivo, tanto a nivel gubernamental como dentro de cada centro educativo, se podrían tomar las medidas para generar programas que pudieran educar a los escolares sobre hábitos de vida saludable que deberían mantenerse durante estos periodos (vacaciones y festividades, entre otros) con la finalidad de prevenir el aumento de peso (29). Un estudio controlado publicado en 2012 demostró que la mayoría de los escolares que participaron en charlas educativas preventivas realizadas dentro de su colegio (durante las clases de educación

física) mantuvieron su peso corporal tras las VFP, en comparación con sus compañeros que no participaron en ellas (16).

Por otro lado, desde el segundo punto de vista de este análisis, del diseño longitudinal-ecológico, diversos países y organizaciones mundiales como la OMS y FAO han propuesto nuevas estrategias para combatir la obesidad infantil. Chile, a través de la "Ley Súper 8" ha tratado de avanzar en esta materia, implementando una ley que promueve la sinergia entre ministerios (Educación y Salud) con el fin de promover hábitos saludables ligados a la alimentación y actividad física para frenar la alta tasa de obesidad y sobrepeso infantil en el país.

Un estudio realizado por Olivares cols. (2017) determinó las actitudes de los escolares de 8 a 12 años frente a esta nueva Ley Súper 8 y observó que a los niños les gustaba mantenerse informados sobre el contenido de los alimentos. Además, detectó que aproximadamente un 50% de los escolares dejaría de comprar alimentos con etiqueta "alto en azúcares" o "alto en calorías" y que es mayor la prevalencia en niños de nivel socioeconómico medio-alto en comparación con el bajo (30). Considerando lo señalado, en Chile era necesario un estudio longitudinal que indagara sobre los efectos de la ley sobre diversos parámetros de salud en escolares.

Además, cabe mencionar que los resultados del presente estudio demuestran que no existen diferencias significativas entre los efectos desfavorables observados en la composición corporal de los escolares entre las VFP con y sin la implementación de la ley. Por lo tanto, los hallazgos de este estudio, que se focalizan en un *periodo crítico* en particular y no en el efecto a largo plazo, no deberían generalizarse como un determinante global del impacto de esta ley en la población infantil. Es más, si se analizan los resultados desde una perspectiva comparativa, durante el año 2016 (con ley) se aprecia que el Zscore-IMC, IMT, IMG y porcentaje de masa grasa son más bajos que el año anterior, lo que, por una parte, podría ser atribuido al proceso madurativo y hormonal que acontece en los adolescentes de un año para otro (28), pero también, podría estar asociado al impacto tras la implementación de la ley. Son necesarios más estudios en esta materia para confirmar esta idea.

Finalmente, un resultado un tanto inesperado y que es de gran interés en este momento en el área de la salud pública en edad infanto-juvenil es el detectado en la variación de la masa muscular de los escolares. Durante el año 2015 se observa una disminución significativa y sistemática de este indicador, lo que no acontece en el año 2016. La masa muscular es un tejido de suma importancia tanto a nivel metabólico como endocrino (31). La masa muscular metaboliza gran parte de la glucosa que se consume, lo que se asocia a la prevención de diabetes, obesidad, enfermedad cardiovascular, etc. (32). Por tanto, promover el desarrollo muscular y mantener sus niveles en rangos adecuados es fundamental para mantener la salud de la población infantil (33). Lamentablemente, debido a la falta de estímulos (exceso de inactividad física y sedentarismo), se produce una pérdida prematura de este tejido en la población. Por esta razón, sería ideal que futuras estrategias de salud implementaran medidas para evaluar y controlar la cantidad y calidad de este tejido en la población escolar.

Una de las principales fortalezas de este estudio es su diseño, que permitió evaluar el *efecto de tipo escalera* (análisis trans-

versal) y el impacto de la “Ley Súper 8” sobre un *periodo crítico* vinculado al aumento del peso en escolares (análisis longitudinal-ecológico). Además, a nuestro entender, es el primer estudio de estas características realizado en nuestro país que ha investigado sobre los efectos de la implementación de esta nueva ley. No obstante, este estudio presenta ciertas limitaciones tales como:

- Importante reducción del tamaño de la muestra inicial debido a la rigurosidad de los criterios de exclusión y el diseño del estudio.
- Futuros estudios deberían incluir más centros educativos y de diversa dependencia administrativa.
- Se podría mejorar aún más el diseño implementando herramientas para el análisis de la ingesta y gasto energético, lo que mejoraría el entendimiento sobre lo que ocurre durante este *periodo crítico*.

CONCLUSIÓN

Si bien es posible apreciar ligeros avances en ciertos parámetros vinculados a la obesidad entre un año y otro tras la implementación de la “Ley Súper 8” en Chile, esta no parece ejercer un efecto preventivo durante las VFP en los escolares. Son necesarios futuros estudios de intervención antes de este tipo de periodos, tanto a nivel de salud pública como a nivel educacional para disminuir su negativo impacto sobre la salud.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al director del Colegio Diego Velásquez (Santa Julia, Viña del Mar), Sr. Julio Molina Araos, por su disposición a apoyarnos en este estudio, y en especial al jefe de la Unidad Técnica Pedagógica, Sr. Juan Luis Carreras, por su invaluable apoyo durante todo el transcurso del proyecto. Sin duda, su apoyo demuestra el interés que tiene el Colegio por mejorar el estado de salud de sus escolares. Agradecemos, también, a todos los que ayudaron en la recolección de datos, Sras. Javiera Meneses, Nataly Godoy, Carolina Cruz, María Cecilia Malebrán y Sres. Javier Calderón, Javier Sánchez, Jorge Olivares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. *J Family Med Prim Care* 2015;4(2):187-92.
2. Javed A, Jumean M, Murad MH, Okorodudu D, Kumar S, Somers VK, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Obes* 2014;10(3):234-44.
3. Lloyd LJ, Langley-Evans SC, McMullen S. Childhood obesity and risk of the adult metabolic syndrome: a systematic review. *Int J Obes* 2012;36(1):1-11.
4. FAO. Panorama de la Inseguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe [Internet]. La región alcanza las metas internacionales del hambre; 2015. p. 2-78. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4636s.pdf>
5. SIMCE. Estudio Nacional Educación Física básico [Internet]. Chile: Agencia de Calidad de Educación; 2015 [último acceso: 20 agosto 2017]. Disponible en: http://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe_Nacional_EducacionFisica2015.pdf
6. JUNAEB. Informe Mapa Nutricional 2015 [Internet]. JUNAEB; 2015 [último acceso: 20 agosto 2017]. Disponible en: <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2017/07/Informe-Mapa-Nutricional-2015.pdf>
7. JUNAEB. Informe Mapa Nutricional 2016 [Internet]. JUNAEB 2017 [último acceso: 20 agosto 2017]. Available from: http://www.ipsuss.cl/ipsuss/site/artic/20170310/asocfile/20170310110609/mapa_nutricional_2016_final.pdf
8. Stevenson JL, Krishnan S, Stoner M, Goktas Z, Cooper J. Effects of exercise during the holiday season on changes in body weight, body composition and blood pressure. *Eur J Clin Nutr* 2013;67(9):944-9.
9. Yanovski JA, Yanovski SZ, Sovik KN, Nguyen TT, O'Neil PM, Sebring NG. A prospective study of holiday weight gain. *N Engl J Med* 2000;342:861-7.
10. Cooper JA, Tokar T. A prospective study on vacation weight gain in adults. *Physiol Behav* 2016;156:43-7.
11. Helander EE, Wansink B. Weight Gain over Holidays in Three Countries. *N Engl J Med* 2016;375(1):62-72.
12. Ernersson A, Nystrom FH, Lindström T. Long-term increase of fat mass after a four week intervention with fast food based hyper-alimentation and limitation of physical activity. *Nutr Metab (Lond)* 2010;7:68.
13. Cristi-Montero C, Bresciani G, Álvarez A, Arriagada V, Beneventi A, Canepa V, et al. Critical periods in the variation in body composition in school children. *Nutr Hosp* 2014;30(4):782-6.
14. Cristi-Montero C, Munizaga C, Tejos C, Ayala R, Henríquez R, Solís-Urra P, et al. Variations of body composition, physical activity and caloric intake in schoolchildren during national holidays. *Eat Weight Disord* 2016;21(2):251-5.
15. Schoeller DA. The effect of holiday weight gain on body weight. *Physiol Behav* 2014;134:66-9.
16. Cristi-Montero C. Are weight gain prevention programs effective in schools? *Rev Int Med y Ciencias la Act Fis y del Deport* 2012;12(46):287-98.
17. Roberts SB, Mayer J. Holiday weight gain: Fact or fiction? *Nutr Rev* 2000;58(12):378-9.
18. Cristi-Montero C. ¡Vacaciones a la vista! Fundamentos y consideraciones para prevenir el aumento de peso corporal en escolares. *Rev Med Chil* 2017;145(1):136-8.
19. MINSAL. Ley n.º 20.606 sobre Composición nutricional de los alimentos y su publicidad. [Internet] 2015 [último acceso: 20 agosto 2017]. Disponible en: <http://bcn.cl/1uxwz>
20. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki. *Bull world Heal Organ* 2001;79(4):373-4.
21. Peterson CM, Su H, Thomas DM, Heo M, Golnabi AH, Pietrobelli A, et al. Tri-Ponderal Mass Index vs Body Mass Index in Estimating Body Fat During Adolescence. *JAMA Pediatr* 2017;171(7):629-36.
22. Alvero JR, Cabañas MD, Herrero A, Martínez L, Moreno C, Porta J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. *Arch Med Deport* 2009;26(131):166-79.
23. De Oliveira PM, Da Silva FA, Oliveira RMS, Mendes LL, Netto MP, Cândido APC. Association between fat mass index and fat-free mass index values and cardiovascular risk in adolescents. *Rev Paul Pediatr* 2016;34(1):30-7.
24. Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. *Arch Dis Child* 1976;51(3):170-9.
25. Díaz-Zavala RG, Castro-Cantú MF, Valencia ME, Álvarez-Hernández G, Haby MM, Esparza-Romero J. Effect of the Holiday Season on Weight Gain: A Narrative Review. *J Obes* 2017;2017(6):1-13.
26. Zinkel SRJ, Moe M, Stern EA, Hubbard VS, Yanovski SZ, Yanovski JA, et al. Comparison of total energy expenditure between school and summer months. *Pediatr Obes* 2013;8(5):404-10.
27. Telford RD, Cunningham RB, Telford RM, Riley M, Abhayaratna WP. Determinants of Childhood Adiposity: Evidence from the Australian LOOK Study. *PLoS One* 2012;7(11).
28. Zhang H-L, Fu Q, Li W-H, Liu S-W, Zhong H, Duoqi B-M, et al. Gender differences and age-related changes in body fat mass in Tibetan children and teenagers: an analysis by the bioelectrical impedance method. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2015;28(1-2):87-92.
29. Boutelle KN, Kirschenbaum DS, Baker RC, Mitchell ME. How can obese weight controllers minimize weight gain during the high risk holiday season? By self-monitoring very consistently. *Heal Psychol* 1999;18(4):364-8.
30. Olivares Cortés S, Aráneda Flores J, Morales Illanes G, Leyton Dinamarca B, Bustos Zapata N, Hernández Moreno MA, et al. Actitudes de escolares chilenos de distinto nivel socioeconómico al inicio de la implementación de la ley que regula la venta y publicidad de alimentos altos en nutrientes críticos. *Nutr Hosp* 2017;34(2):431.
31. Pedersen BK. Muscle as a secretory organ. *Compr Physiol* 2013;3(3):1337-62.
32. Pedersen BK, Febbraio M. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Nat Rev Endocrinol* 2012;8(8):457-65.
33. McCarthy HD, Samani-Radia D, Jebb SA, Prentice AM. Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *Pediatr Obes* 2014;9(4):249-59.